



Colegio de Postgraduados



FUNPROVER
FUNDACION PRODUCE VERACRUZ



SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN | SAGARPA

Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología de la Cadena Agroalimentaria Toronja en el estado de Veracruz



Dr. Eliseo García Pérez
Dr. Ponciano Pérez Hernández
M.C. José Juan García Díaz

Tepetates, Veracruz
Agosto 2010



COLEGIO DE POSTGRADUADOS DIRECTORIO

Dr. Félix V. González Cossio
Director General

Dr. Francisco Gavi Reyes
Secretario General

Lic. Gloria I. Sánchez Torres
Secretaria Administrativa

CAMPUS VERACRUZ DIRECTORIO

Dr. Ponciano Pérez Hernández
Director

Dra. Alejandra Soto Estrada
Subdirectora de Educación

Dr. Pablo Díaz Rivera
Subdirector de Investigación

Dr. Juan L. Reta Mendiola
Subdirector de Vinculación



**FUNDACIÓN PRODUCE DE VERACRUZ, A.C.
CONSEJO DIRECTIVO**

Lic. Fidel Herrera Beltrán
Presidente Honorífico

Lic. María Elisa Manterola Sainz
Presidente Ejecutivo

Ing. Juan H. García Sánchez
Secretario

Lic. José Isaac Rodríguez Maldonado
Tesorero

Vocales:

Lic. Román Brito Gómez
Lic. Raúl Grappin Langle
Ing. Juan Manuel del Ángel del Ángel
Lic. José Francisco Yunes Zorrilla
Ing. Enrique Saavedra Bonilla
Ing. Alfredo Cano Martínez
Lic. Antonio Soberón Ferrer
Lic. Norma Gaya Goldaracena
Lic. César Spinoso Carrera
Lic. Bertha Hernández Rodríguez
Arq. Felipe Romagnoli Capitaine
Dr. Vicente Vega Murillo

Comisario:

Dip. Erick A. Lagos Hernández

Gerente General y Gerente Regional de la COFUPRO:
Lic. Ignacio Vargas Cerdán

PRESENTACIÓN

La **Fundación PRODUCE del Estado de Veracruz**, la **SEDARPA**, la **SAGARPA** y el **Colegio de Postgraduados** a través del **Campus Veracruz**, presentan el informe **Programa Estratégico de Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología de la Cadena Agroalimentaria Toronja en el Estado de Veracruz**. Lo anterior, en el marco del proceso de elaboración de estudios relacionados con las cadenas agroindustriales / agroalimentarias en cada uno de los estados de la república, y cuyo objetivo es identificar las demandas de tecnología y oportunidades de desarrollo para las principales cadenas agroalimentarias, así como establecer acciones coordinadas entre los diferentes actores de la cadena que permitan tener un mayor impacto y orientar de manera coordinada los recursos económicos para investigación y transferencia de tecnología.

El objetivo de este estudio fue determinar las necesidades de investigación y transferencia de tecnología de la cadena productiva toronja que tenderán a mantener el posicionamiento de esta cadena prioritaria para el estado de Veracruz, según la metodología ISNAR (Análisis Prospectivo de la Demanda Tecnológica en el Sistema Agroindustrial), modificada y adaptada para este país por la COFUPRO (Comisión de Fundaciones Produce).

El Campus Veracruz a través de su equipo de trabajo, agradece a las autoridades de la Fundación Produce Veracruz A. C. por el apoyo económico y la confianza otorgada al Colegio de Postgraduados para realizar este proyecto, y a todas las personas y dependencias que participaron por su valiosa colaboración, que hizo posible la culminación exitosa de este estudio.

Se agradece la participación de la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), el Comité de Sanidad Vegetal (CESVER), el Consejo Estatal Citrícola (CONCITVER), y la Asociación Agrícola Local de Productores de Cítricos de Gutiérrez Zamora, así como de los productores de toronja de los municipios de Gutiérrez Zamora, Martínez de la Torre, Tecolutla, Papantla, Espinal, Tuxpan, Paso de Ovejas, San Rafael, Manlio F. Altamirano, Tlapacoyan, Nautla y Paso de Ovejas.

El análisis de la cadena que se presenta, así como el presente documento, estuvieron bajo la coordinación del Dr. Ponciano Pérez Hernández y Dr. Eliseo García Pérez. Para el análisis de la cadena participaron investigadores especialistas en cada uno de los eslabones que la integran, entre los que se encuentran: M.C. María del Carmen Álvarez, Dr. Juan Antonio Villanueva Jiménez, M.C. José Juan García Díaz, M.C. Héctor Chalate Molina, Dr. Catarino Ávila Reséndiz, Dra. Alejandra Soto Estrada, Dr. Pablo Díaz Rivera, Dra. Concepción del Carmen Ahuja Aguirre, M.C. Rosa Isela Castillo Zamudio, Ing. Rosendo San Juan, Ing. Karla de la Cruz Guzmán, Ing. Israel Hernández y L.E. Marisela Garcés Peralta.

CONTENIDO

	Página
Presentación	iv
Índice de cuadros	ix
Índice de figuras	xi
Índice de diagramas	xii
II. CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LAS DEMANDAS TECNOLÓGICAS DE LA CADENA AGROALIMENTARIA TORONJA EN EL ESTADO DE VERACRUZ	1
2.1. Objetivos	1
2.1.1. Objetivo General	1
2.1.2. Objetivos Específicos	1
2.2. Metodología	1
2.3. Caracterización de la cadena productiva toronja	2
2.3.1. Condiciones edafo-climáticas para el cultivo de toronja	2
2.3.2. Preparación y manejo del suelo para el cultivo de toronja	3
2.3.3. Variedades de toronja	3
2.3.4. Porta injertos	5
2.3.5. Sistema de plantación	5
2.3.6. Mecanización	5
2.3.7. Manejo del cultivo de toronja	6
2.3.8. Proceso poscosecha	16
2.3.9. Comercialización	19
2.4. Principales problemas en el cultivo de la toronja	21
2.5. Resultados del foro de consulta sobre la cadena productiva toronja	22
2.5.1. Producción primaria	24
2.5.2. Procesamiento y comercialización	26
2.5.3. Viveros y Centros de Investigación	28
2.5.4. Fomento de la cadena productiva toronja	30
2.6. Demandas tecnológicas de la cadena productiva toronja	32
III. TRAYECTORIA Y PROSPECTIVA DEL MERCADO DE LA CADENA AGROALIMENTARIA TORONJA	34
3.1. Objetivo	34
3.2. Metodología	34
3.3. Panorama mundial del mercado de toronja	36
3.3.1. Origen de los cítricos	36
3.3.2. Características físicas de la toronja	36
3.3.3. Productos y usos de la toronja	38
3.3.4. Principales países productores de toronja	39
3.3.5. Consumo mundial de toronja	45
3.3.6. Estacionalidad de la producción de toronja en el mundo	45
3.3.7. Precio internacional	46

3.3.8. Comercio mundial de cítricos	49
3.4. Panorama nacional	53
3.4.1. Antecedentes de la producción de toronja en México	53
3.4.2. Principales estados productores de toronja en México	54
3.4.3. Estacionalidad de la producción de toronja en México	59
3.4.4. Regulación mexicana para movilización de toronja en fresco	60
3.4.5 Regulaciones comerciales para el mercado nacional	60
3.4.6. Regulaciones comerciales para mercados de exportación	64
3.5. Panorama estatal	66
3.5.1. Regiones productoras de toronja en el Estado de Veracruz	66
3.5.2. Manejo poscosecha y comercialización de toronja en el Estado de Veracruz	68
3.5.3. Agentes de comercialización de toronja en el Estado de Veracruz	68
3.5.4. Puntos críticos en la comercialización de la toronja veracruzana	70
IV. TRAYECTORIA Y PROSPECTIVA DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA CADENA TORONJA EN EL ESTADO DE VERACRUZ	73
4.1. Objetivos	73
4.1.1. Objetivo General	73
4.1.2. Objetivos Específicos	73
4.2. Metodología	73
4.3. Desarrollo del tema	74
4.3.1. Retrospectiva de la investigación y transferencia tecnológica de la cadena productiva toronja	74
4.3.2. Temas de investigación y transferencia de tecnología que la cadena toronja demanda actualmente en el Estado de Veracruz	74
4.3.3. Temas relevantes de investigación y transferencia de tecnología del cultivo de toronja a nivel nacional e internacional	76
4.3.4. Prospectiva de la investigación y transferencia de tecnología en la cadena productiva toronja a nivel nacional e internacional	94
4.3.5 Listado de tecnología disponible y en proceso que puede ayudar en las demandas tecnológicas de la cadena productiva toronja	96
V. SÍNTESIS DE OPORTUNIDADES ESTRATÉGICAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PARA LA CADENA PRODUCTIVA TORONJA	100
5.1. Objetivo General	100
5.2. Metodología	100
5.3. Análisis de las etapas II, III y IV y priorización de problemas / demandas para la planificación de actividades de investigación y transferencia de tecnología	100
5.3.1. Principales problemas / demandas formuladas por el sector primario	101
5.3.2. Problemas / demandas generadas hacia el sector de la industria	

y la comercialización	103
5.3.3. Confrontación de problemas / demandas con la oferta tecnológica generada	106
5.4. Integración de las demandas tecnológicas de la cadena agroalimentaria de toronja	110
5.5. Priorización de problemas / demandas	111
5.5.1. Producción primaria	111
5.5.2. Comercialización y transformación	113
5.5.3. Otros	113
Bibliografía	115

INDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Características del riego en el cultivo de toronja en la región Central del Estado de Veracruz.	7
Cuadro 2. Tipos de fertilización utilizados en huertas de toronja.	8
Cuadro 3. Herbicidas más utilizados en el cultivo de toronja.	9
Cuadro 4. Principales plagas y productos para combatirlas con dosis y frecuencia de aplicación.	11
Cuadro 5. Principales enfermedades en el cultivo de toronja, y productos, dosis y frecuencia de aplicación para su control.	14
Cuadro 6. Puntos críticos en la producción primaria de la cadena toronja.	24
Cuadro 7. Puntos críticos en el procesamiento y comercialización de la cadena productiva toronja.	27
Cuadro 8. Puntos críticos en los eslabones de viveros y centros de investigación de la cadena productiva toronja.	29
Cuadro 9. Puntos críticos en el eslabón de fomento a la cadena productiva toronja.	31
Cuadro 10. Problemas tecnológicos y nivel de prioridad en los diferentes eslabones de la cadena productiva toronja.	33
Cuadro 11. Producción mundial de toronja (miles de toneladas).	39
Cuadro 12. Comportamiento de los principales indicadores de la producción de toronja en el mundo (período 2000 a 2007).	44
Cuadro 13. Estacionalidad de la producción de toronja en el mundo.	45
Cuadro 14. Nivel de competitividad de los precios pagados al productor de toronja en el mundo (dólares/ton).	48
Cuadro 15. Valor de las importaciones de toronja en fresco en el mundo en el período 2000-2007 (miles de dólares).	50
Cuadro 16. Principales países exportadores de toronja en fresco en 2007.	52
Cuadro 17. Principales estados productores de toronja en México durante 2008.	54
Cuadro 18. Estacionalidad de la producción de toronja en México.	59
Cuadro 19. Calibre correspondiente al tamaño del fruto empacado.	62
Cuadro 20. Puntos críticos en la comercialización de la cadena toronja en el Estado de Veracruz.	70
Cuadro 21. Problemas tecnológicos y nivel de prioridad en los diferentes agentes del mercado de la cadena toronja en el Estado de Veracruz.	72
Cuadro 22. Temas relevantes de investigación y transferencia de tecnología del cultivo de toronja en México.	76
Cuadro 23. Temas relevantes de investigación y transferencia de tecnología a nivel internacional sobre el cultivo de toronja.	80
Cuadro 24. Tendencia de las investigaciones en cítricos en siete países productores.	94

Cuadro 25. Relación de demandas tecnológicas y tecnologías disponibles a nivel nacional e internacional para el cultivo de toronja.	97
Cuadro 26. Problemas tecnológicos y nivel de prioridad en los diferentes eslabones de la cadena toronja.	103
Cuadro 27. Puntos críticos en la comercialización de la cadena toronja en el Estado de Veracruz.	105
Cuadro 28. Problemas tecnológicos y nivel de prioridad en los diferentes agentes del mercado de la cadena toronja en el estado de Veracruz.	106
Cuadro 29. Relación de demanda tecnológica y tecnología disponible a nivel nacional e internacional para el cultivo de toronja.	107
Cuadro 30. Resumen de principales problemas y oferta tecnológica nacional e internacional que existe.	110

INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Indicadores de madurez más utilizados por productores de toronja en el Estado de Veracruz	14
Figura 2. Esquema general de las principales etapas del manejo poscosecha de la toronja	18
Figura 3. Principales canales de comercialización de la toronja	19
Figura 4. Principales criterios de calidad de la toronja según los productores	20
Figura 5. Principales problemas que enfrentan los productores	22
Figura 6. Tendencia de la producción de toronja en el mundo	40
Figura 7. Principales países productores de toronja en el año 2007	41
Figura 8. Tendencia de la producción de toronja en Estados Unidos en el periodo 2000-2007	42
Figura 9. Tendencia de la producción de toronja en los principales países productores	43
Figura 10. Evolución del precio internacional real al productor de toronja	47
Figura 11. Evolución del precio real al productor en los principales países productores	48
Figura 12. Principales países importadores de toronja en fresco en 2007	49
Figura 13. Evolución de importación de toronja en el mundo	50
Figura 14. Tendencia de la producción de toronja en México en el periodo 2000-2008	53
Figura 15. Principales estados productores de toronja por volumen en México en el año 2008	55
Figura 16. Tendencia de la superficie sembrada en los principales estados productores de toronja en México	58
Figura 17. Principales canales de comercialización de toronja en el Estado de Veracruz en 2007	67

INDICE DE DIAGRAMAS

	Página
Diagrama 1. Árbol de limitaciones en el eslabón producción primaria de la cadena toronja.	26
Diagrama 2. Árbol de limitaciones en los eslabones procesamiento y comercialización de la cadena productiva toronja.	28
Diagrama 3. Árbol de limitaciones en el eslabón de viveros de la cadena toronja.	30
Diagrama 4. Árbol de limitaciones de la cadena productiva toronja, de acuerdo con las instancias de fomento de la misma.	32

ETAPA II

CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LAS DEMANDAS TECNOLÓGICAS DE LA CADENA AGROALIMENTARIA TORONJA EN EL ESTADO DE VERACRUZ

En esta etapa se buscó identificar los principales problemas de la Cadena Productiva Toronja, con la finalidad de definir las demandas de investigación y tecnología, que al ser atendidas contribuyan a reducir los problemas de esta cadena, y en consecuencia se fortalezca su posición dentro de la citricultura. El resultado final esperado es una mejora significativa en la producción y productividad de la Cadena Productiva Toronja, que reporte un beneficio directo para sus diferentes eslabones, y dé lugar a sistemas de producción más sustentables.

2.1. OBJETIVOS

2.1.1. Objetivo General

Caracterizar la Cadena Productiva Toronja e identificar sus demandas tecnológicas.

2.1.2. Objetivos Específicos

- a) Caracterización de la Cadena Productiva Toronja.
- b) Identificar los problemas de la Cadena Productiva Toronja.
- c) Identificar las demandas tecnológicas de la Cadena Productiva Toronja.

2.2. METODOLOGÍA

La caracterización de la cadena productiva toronja se basó en una revisión documental, entrevistas con productores que son los principales actores, y consulta a técnicos y especialistas. La identificación de los principales problemas de la cadena y la definición de demandas tecnológicas tuvo como base la entrevista directa con diferentes agentes de la cadena y el Foro de Consulta sobre las Necesidades de

Investigación y Transferencia de Tecnología en Toronja, realizado en Gutiérrez Zamora, Veracruz, el 1 de junio de 2007. Al foro asistieron 95 integrantes y representantes de los diferentes eslabones de la cadena: productores, viveristas, comercializadores, procesadores, técnicos, investigadores, asociaciones e instituciones de fomento. Para llevar a cabo este foro se contó con el apoyo de la Fundación Produce del Estado de Veracruz, el Consejo Estatal Citrícola, la Asociación Local de Productores de Cítricos de Gutiérrez Zamora, y el Distrito de Desarrollo Rural 003 de Martínez de la Torre, Veracruz.

2.3. CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA TORONJA

2.3.1. Condiciones edafo-climáticas para el cultivo de toronja

El clima y el suelo son aspectos de importancia fundamental al seleccionar una región para la producción comercial de cítricos, ya que estos dos factores tienen gran influencia en su crecimiento, desarrollo y producción. Algunos autores consideran más importantes los factores climáticos que el suelo, porque en este último pueden ser corregidas las limitaciones, en tanto que para los elementos del clima resulta muy difícil.

Entre las fortalezas con que cuenta el Estado de Veracruz para la producción de cítricos está la diversidad de climas y microclimas por un lado, y por otro lado, la amplia variedad de tipos de suelos favorables para el desarrollo de los cítricos, por lo que se encuentran cítricos en todo el estado, pero las principales zonas de producción comercial de toronja son las regiones Centro y Norte.

Existen condiciones especiales como el clima del municipio de Paso de Ovejas, que es subtropical con lluvias en verano. Aunque la toronja se puede cultivar en áreas más frías, las condiciones de este municipio ofrecen un óptimo ambiente para su desarrollo, porque entre otras cosas, hay menor humedad relativa y esto reduce algunos problemas fitosanitarios. Además, las temperaturas favorecen el crecimiento rápido del fruto y se obtiene un fruto limpio, de cáscara delgada y suave, con alto contenido de jugo y buen contenido de sólidos solubles, que determinan la excelente calidad de la toronja.

El suelo es uno de los factores más importantes para un buen desarrollo del cultivo; características como profundidad, textura y pH se deben considerar. En general, el árbol se adapta a diferentes composiciones de suelo, aunque el pH ideal es de 5.5 a 6.5.

En el Distrito de La Antigua, al que pertenece el municipio de Paso de Ovejas, la mayoría de los huertos de toronja están en suelos profundos (más de 1 m) y planos. Algunas huertas tienen algunas áreas con suelo poco profundo y con pendiente acentuada; generalmente los árboles sembrados en estas áreas tienen rendimientos menores, en comparación con los que se encuentran en suelo con mayor profundidad. De acuerdo a la clasificación campesina de tierras, la mayoría de los productores tienen tierra “negra”, muy común en el municipio de Paso de Ovejas, caracterizada por ser un suelo de buena fertilidad. Existen casos en que la toronja se estableció donde el cultivo anterior fue mango, por lo que aun cuando no se fertiliza con un programa completo, produce frutos de buena calidad en los primeros años de producción, ya que se aprovecha la fertilidad del suelo dejada por el alto reciclaje de materia orgánica con el cultivo de mango.

2.3.2. Preparación y manejo del suelo para el cultivo de toronja

Las principales prácticas para la preparación del terreno son: chapeo, barbecho y rastreo. Después, los productores tienen dos opciones para manejar el suelo. La primera es que puede ser desnudo con paso de rastra, o con la aplicación de herbicida para mantenerlo libre de malezas. La otra posibilidad es mantener una cubierta vegetal, con paso constante de chapeadora para controlar el crecimiento de malezas; esta forma de manejo ayuda a mantener la humedad del suelo. De acuerdo con los productores, no existe una opción mejor que la otra, y cada una tiene sus ventajas y desventajas.

2.3.3. Variedades de toronja

Existen diferentes variedades cultivadas en el estado; actualmente predominan las variedades de pulpa roja, seguidas por las de pulpa rosa y finalmente pulpa blanca.

A continuación se enlistan algunas variedades de las más cultivadas, resaltando las características de sus frutos.

Marsh Seedless o White Marsh

El fruto es de tamaño mediano, con peso medio de 300 gramos, cáscara muy lisa de color amarillo pálido, pulpa de color crema claro, elevado contenido de jugo, y normalmente no contiene semillas. Su destino principal es la industria de jugos.

Ruby Red o Red Blush

Una característica diferente es la presencia de coloración rosa en algunas zonas de la cáscara, las membranas de la pulpa y las paredes de las vesículas que contienen el jugo presentan color rosa, con pocas o ninguna semilla, y su destino principal es para consumo en fresco.

Star Ruby

El fruto es de tamaño medio, sin semillas y con alto contenido de jugo. La pulpa es de color más o menos roja; el color puede variar en función del lugar donde se cultive, en general a más calor mayor color, contrario a lo que sucede con otras especies. La corteza es delgada de color amarillo tostado a rojo.

Río Red

Es una variedad obtenida en Texas, EUA, a partir de una mutación de Ruby Red. Los frutos son grandes, de 9.5 a 11.5 cm de diámetro, de cáscara amarilla con algunas tonalidades rojas; la pulpa es de color rojo, con pocas semillas y buen sabor. Estas características la han llevado a ser la principal variedad cultivada en México; su destino principal es para consumo en fresco en el mercado nacional e internacional.

Cada variedad tiene sus particularidades, las más apreciadas son las de fruto con pulpa roja (Star Ruby y Río Red); por el contrario, las variedades “blancas” (como Marsh) tienen poco éxito con el consumidor, al grado de que algunos productores han

eliminado árboles de esta variedad por falta de mercado. Las variedades intermedias son las de pulpa color rosa como Ruby Red.

La variedad sembrada tiene influencia importante sobre los rendimientos; por ejemplo, Star Ruby presenta fuerte variación de los rendimientos de un año a otro, mientras que Río Red se caracteriza por sus rendimientos constantes.

2.3.4. Porta injertos

Predomina como patrón de toronja el naranjo agrio, que tiene excelentes características, pero tiene la desventaja de ser susceptible al Virus de la Tristeza de los Cítricos (VTC), por lo que se promueve la reconversión con patrones tolerantes al VTC. Son pocos los productores que han cambiado parcialmente los patrones, algunos de los más empleados son: Citrange troyer, Citrumelo swingle y Citrus volkamerina. Uno de los principales inconvenientes de estos patrones es su menor resistencia a otras enfermedades provocadas por hongos o bacterias, situación a considerarse en el proceso de reconversión.

2.3.5. Sistema de plantación

Predomina el sistema rectangular, la distancia entre los árboles varía de cinco a siete metros entre plantas y de siete a nueve metros entre hileras. Plantar a una distancia adecuada es muy importante; no se deben sembrar los árboles demasiado separados para no desaprovechar espacios, pero no se deben sembrar demasiado cercanos, porque los árboles de toronja son muy vigorosos y las ramas no se deben tocar para evitar que se hagan sombra e interferencia mutua.

2.3.6. Mecanización

La diferencia en mecanización entre los grandes y pequeños productores de toronja es muy significativa. Los grandes productores están muy bien equipados con tractores, aspersoras, chapeadoras y bombas de mochilla. Los pequeños productores manejan su huerta con bombas de mochilla y renta ocasional de tractor. Sin embargo, esta diferencia de mecanización no determina una diferencia en los rendimientos, ya

que de acuerdo con la opinión de los propios productores, se puede manejar muy bien una huerta y tener excelentes resultados con el mínimo de equipo. Sin embargo, los productores con menor superficie manifiestan que son excluidos de los apoyos gubernamentales para la compra de maquinaria, aun cuando pertenecen a una asociación de productores.

2.3.7. Manejo del cultivo de toronja

2.3.7.1. Poda

La poda es una práctica que tiene la finalidad de mejorar la arquitectura de un árbol para facilitar la formación, iluminación y aireación de su copa, para mejorar la producción y calidad de los frutos. En toronja, cada año después de la cosecha se realiza una poda, y ésta puede ser de dos tipos: a) poda sanitaria, que consiste en eliminar las ramas secas, muertas o atacadas por corregüela, planta parásita muy problemática; y b) poda para el control de tamaño, que consiste en eliminar las ramas más altas o laterales sobresalientes, para prevenir que los árboles se junten y permitir así un buen desarrollo de los frutos en los años siguientes. Lo ideal es realizar los dos tipos de podas. Las huertas nuevas de menos de cinco años generalmente no reciben podas. Las huertas no podadas son un indicativo de mal manejo o abandono.

2.3.7.2. Riego

En algunas de las áreas productoras de toronja existen periodos secos mayores de tres meses al año, por lo que es necesaria la aplicación de riego para tener adecuado desarrollo de las plantas, y sobre todo garantizar el adecuado crecimiento de los frutos y obtención de buenos rendimientos. Los sistemas de riego empleados son diversos y van desde la inundación, con un gasto muy alto de agua, hasta sistemas presurizados como microaspersión o goteo, con ahorro de agua pero con mayor costo de inversión inicial y mantenimiento. El volumen de agua requerido y la frecuencia de riegos varían en función del tipo de suelo, edad de la plantación y algunos elementos del clima que determinan la tasa de evapotranspiración en cada localidad específica.

En la región Centro donde hay un periodo de 7 a 8 meses de sequía y solo 4 a 5 meses de lluvia, el riego es imprescindible; la mayoría de los productores son dependientes del agua de canales del sistema de riego del río La Antigua. El principal sistema de riego es por gravedad, usando el sistema de inundación; algunos productores están usando sistemas como microaspersión y goteo, aunque en la mayoría de los casos la fuente de agua es el canal de riego. Los tipos de riego y algunas otras características de esta práctica, usados por productores de la región Central de Veracruz se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Características del riego en el cultivo de toronja en la región Central del Estado de Veracruz.

Huerta	Tipo de riego	Fuente del agua	Fechas y frecuencia	Costo	Drenaje	Ventaja/desventajas
Huerta Efrain	Por gravedad	Canal	Cada 15 días de enero a junio	\$850/ha/año	No	-
Finca Sayula	Por gravedad -inundación	Canal	Cada 30 días	\$92/jornal (2pers/5ha/2días)	Sí	Cada huerta tiene drenaje
Plan de Manantial	Por gravedad	Canal	Depende de las necesidades	Cuota del agua	Sí	Drenaje saca el exceso de agua cuando llueve
Huerta Montoya	Bombeo y por gravedad	Canal	Cada semana y cada 15 días cuando llueve	\$900/año	Sí	Drenaje en una huerta de 14 años
Cuartana	30 ha por gravedad y micro aspersión	Canal y pozo profundo	Cuando no hay lluvias	Cuota del agua	Sí	Nada se inunda
El Toche	Bombeo	Canal (lejos)	Cada 20 días, solicitud 7 días antes	\$900/ha	Sí	Drenaje natural por estar en una parte alta
Finca Castilla	Por gravedad	Canal	Depende	Cuota de agua	Sí	-
Huerta Gumersindo	Por gravedad 2ha bomba goteo 2ha	Canal	2 veces al mes durante la época de sequía	Gravedad: \$400/mes, Goteo: \$1500 de combustible	Sí	Drenaje natural

2.3.7.3. Fertilización

En la literatura existen recomendaciones generales sobre la fertilización de los cítricos, sin embargo, para cada cultivo en particular, el programa de fertilización tiene que considerar diversos factores como tipo de suelo, portainjertos y variedades usadas, edad de las plantas, cultivos y programas anteriores de fertilización, entre otros. Lo

ideal es tomar como base un análisis de suelo, complementado después con análisis foliares, que permitan conocer el estado nutricional de las plantas, y con base en esta información, hacer los programas de fertilización apropiados. Sin embargo, la realidad en el cultivo de toronja es muy contrastante (Cuadro 2), ya que existen diferentes tipos y fórmulas de fertilizantes usados, diversas dosis y, con respecto a la frecuencia de aplicación, la variación es aun mayor, pues varía de una a cuatro aplicaciones por año. Al parecer no existe alguna relación entre la situación económica del productor y la cantidad de fertilizante utilizado, salvo en algunos casos particulares, prevaleciendo el criterio del productor o encargado, con base en el comportamiento de los árboles en ciclos anteriores, lo que es importante pero es también recomendable que se complemente con análisis técnicos específicos.

Cuadro 2. Tipos de fertilización utilizados en huertas de toronja.

Productos	Presentación	Dosis	Fechas de aplicación	Frecuencia
16-16-16	Granulados	1kg/árbol	julio	1 vez
17-17-17	Granulados	De 0.3 a 2 Kg/árbol	Entre enero y septiembre-octubre	De 1 a 3 veces
18-46-0 + sulfato de potasio	Granulados	3 Kg/árbol	enero	1 vez
20-10-10	Sólido	3 Kg por árbol	-	1 vez
33-33-33	Aplicación foliar	2 L/tanque de 200 L de agua	julio	2 veces
N, P (Nitrofosca)	Sólido	1 Kg	entre marzo y agosto	2 ó 3 veces al año
boro, hierro, calcio, molibdeno, cobre, zinc	Aplicación foliar	variable	mitad de julio	1 a 2 veces
Growgreen	Aplicación foliar	2 Kg/ 200 L agua	-	1 vez
N, K (Moradito)	Granulados	1 Kg/árbol	marzo y junio	2 veces al año
Nitrato de potasio	Aplicación foliar	2.5 Kg/ha	después de la cosecha	1 vez
Nitrógeno	Granulados	200 Kg/ha	inicio de las lluvias	1 vez
Urea	Aplicación foliar	2 Kg/100 L agua	diciembre	1 vez

2.3.7.4. Control de malezas

El control de malezas es una práctica de importancia en el cultivo de toronja, ya que las condiciones ambientales de las zonas de cultivo favorecen el crecimiento excesivo de malezas de hoja ancha y gramíneas; es indispensable el control constante, para minimizar la competencia por agua y nutrientes con los árboles. Los productores

realizan control manual o mecánico y químico con herbicidas (Cuadro 3); en otros casos se reporta la combinación de métodos, siendo químico en las hileras de los árboles y mecánico entre las hileras.

Cuadro 3. Herbicidas más utilizados en el cultivo de toronja.

Productos	Presentación	Dosis	Fechas de aplicación	Frecuencia
Glifosato (Faena)	Líquido	1.5 L/ha	Inicio, media y finales de las lluvias	3 veces
Paraquat (Gramoxone)	Líquido	1.0 L/ha		1-2 veces

2.3.7.5. Plagas

2.3.7.5.1. Mosca de la fruta

Es uno de los principales problemas fitosanitarios para el cultivo de toronja. La mosca adulta oviposita en la cáscara del fruto cuando está próximo a la madurez fisiológica. Al salir la larva se introduce en la pulpa para alimentarse, formando galerías; cuando alcanza su desarrollo sale del fruto dejando un orificio y todo el daño interno; esto resulta en una fruta impropia para el consumo en fresco. Los productores con este problema venden algo de su cosecha a intermediarios o procesadoras. La larva también causa problemas en las procesadoras, porque sus mandíbulas contienen quitina y ésta provoca inconvenientes en las máquinas de las jugueras.

En la región Centro del Estado de Veracruz, el problema de mosca de la fruta es más acentuado, debido a que este insecto tiene muchos otros frutos como hospederos, entre ellos otras especies de cítricos, mangos, ciruelas, papayas, etc. Por esto resulta muy difícil su erradicación.

Para el control de la mosca de la fruta se cuenta con la participación del Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Veracruz (CESVER), que conjunta apoyos del gobierno federal, estatal y asociaciones de productores. La mayoría de los productores entrevistados reciben apoyo del CESVER. El CESVER apoya con aspersiones aéreas.

Los productores tienen que hacer aspersiones dirigidas de malathion y atrayente con bomba de mochila en sus huertos de toronja; algunos productores colocan trampas de control con los mismos productos. Los técnicos del CESVER colocan trampas alrededor y adentro de las huertas, para monitorear la presencia de mosca con revisiones semanales; este reporte es la información oficial acerca de la situación de la mosca en una región determinada. Algunos productores aun cuando tienen baja incidencia de mosca, no están integrados al programa del CESVER.

Antes de la campaña del CESVER, la mosca tenía un impacto mayor sobre el cultivo de toronja en toda la región. Con el esfuerzo conjunto se ha conseguido reducir significativamente la incidencia de mosca de la fruta. La campaña implementada por el gobierno ha ayudado a combatir esta plaga. Aun así, son enormes los gastos que los productores tienen que realizar para el control de la mosca, lo cual es una de las principales quejas de los pequeños productores.

2.3.7.5.2. Arador o negrilla

Existen varias especies de ácaros que dañan el árbol de toronja, pero el ácaro *Phyllocoptruta oleivora* Ashmead es una plaga que, si no es controlada con oportunidad, provoca grandes pérdidas para los productores. Se multiplica en hojas, tallos y frutos, pero el principal daño lo ocasiona en frutos, al picar las células de la epidermis y provocar salida de solutos que con la acción del sol provocan un manchado oscuro en el fruto, de ahí el nombre de negrilla; ese fruto pierde apariencia, se demerita su calidad y solo tiene utilidad para la industria. La incidencia de este ácaro es alta en la región de estudio, con niveles variables, que demandan de una a tres aplicaciones de acaricidas al año para reducir los daños causados por esta plaga.

2.3.7.5.3. Escama de nieve

Esta plaga lleva el nombre de *Unaspi citri* Comstock, se concentra principalmente en tronco y ramas principales, donde forma aglomeraciones de muchos individuos que le dan apariencia blanquecina al tronco; sin embargo, también ataca hojas y frutos. Sus principales daños son el agotamiento de los árboles por la gran succión de savia que

hacen los insectos, y por las heridas provocadas que son vías de entrada para otros patógenos. El 50% de las huertas visitadas tiene esta plaga, pero la incidencia puede alcanzar el 100%, por lo que es una plaga que debe recibir mayor atención para evitar sus daños.

2.3.7.5.4. Minador de la hoja

Esta plaga lleva por nombre *Phyllocnistis citrella* y generalmente ataca hojas de brotes jóvenes; la larva provoca galerías bajo la epidermis de la hoja afectando el desarrollo de la misma, y provoca heridas que son entrada para otros patógenos. En dos huertas se encontró presencia de esta plaga, con una incidencia de media a alta, por lo que de acuerdo con los productores, es necesario tener mayor atención.

En las entrevistas con productores nadie indicó contar con un manual técnico para el monitoreo o control de plagas; los tratamientos se eligen por sugerencias de voz de diferentes fuentes, entre ellas por el vendedor del producto, amigo, socio, compadre, etc.

Cuadro 4. Principales plagas y productos para combatirlas con dosis y frecuencia de aplicación.

Plagas	Tratamientos posibles	Dosis	Frecuencia
<i>Ácaro</i>	Azufre	10 kg	3 veces al año
	Oxamil	1.5L/ha	1 vez al año
	Agrimec	620 ml/ 200 L de agua	3 veces al año
	Abamectina	0.4l/ha	1 vez al año
	AK-20	300 ml/200 L de agua	2 veces al año
	Citrolina y cobre	Desconocida	1 vez al año
<i>Escama de Nieve</i>	Ethion 500	Desconocida	2 veces al año
	Abamectina	0.4L/ha	1 vez al año
<i>Minador de la hoja</i>	Abamectina	0.4L/ha	1 vez al año
	Aceite orgánico	5 L/ha	1 vez al año
<i>Mosca de la fruta</i>	Malathion, GF 120	150 a 200 ml/árbol a 1% de Malathion y 4% de proteína	Cada 2 semanas
	Trampas	-	Junio-diciembre
	Aspersiones aéreas	Desconocido	Cada dos semanas
<i>Trips</i>	Dimetoato	1kg/ha	1 vez al año

En el Cuadro 4 se presentan las respuestas vertidas por productores sobre productos, dosis y frecuencia de aplicación, para combatir las principales plagas que se presentan en toronja, evidenciándose las limitaciones y diferencias contrastantes en el control de plagas. En algunos casos, el productor no controla las plagas.

2.3.7.6. Enfermedades

2.3.7.6.1. Virus de la Tristeza de los Cítricos (VTC)

Este virus ataca al árbol al nivel del injerto y afecta la circulación de la savia de los patrones de tipo Naranja Agrio. El árbol empieza por aparecer como triste, pierde sus hojas y se seca; solo quedan en el árbol las toronjas pequeñas y secas.

El proceso de cambio a patrones resistentes es incipiente; para los productores es muy difícil tomar la decisión de tirar sus huertos con patrones de naranja agrio para sembrar patrones resistentes. Un factor importante es que los nuevos patrones son tolerantes al VTC, pero son menos resistentes a otras enfermedades. Este problema fue señalado por algunos productores y merece atención, porque la toronja es un cultivo nuevo y los nuevos patrones apenas empiezan a utilizarse, por lo que se desconoce su impacto en el futuro, sobre todo la falta de resistencia a otras enfermedades que dañan la toronja.

2.3.7.6.2. Antracnosis

Esta enfermedad es causada por el hongo *Colletotricum gloeosporioides*. Ataca ramas verdes, hojas y frutos; en estos últimos provoca su principal daño al ocasionar caída de frutos pequeños, reduciendo el número de frutos amarrados. Es importante hacer tratamientos preventivos para evitar su alta incidencia en el momento de la floración y desarrollo inicial del fruto. La mayoría de los productores tienen presente esta enfermedad en sus huertas, pero el daño no es muy alto.

2.3.7.6.3. Gomosis

El agente causal de la gomosis es el hongo *Phytophthora spp.*; provoca lesiones en la parte basal del tronco, ramas bajas y raíces, con formación de goma en forma de exudado saliendo de las ranuras y/o heridas presentes en la cáscara. Las plantas atacadas se defolian, presentan amarillamiento de hojas, marchitamiento, caída de hojas, secado y muerte de ramas, que culmina con la muerte de la planta. Su incidencia en la región no es muy alta, pero algunas huertas tienen una incidencia en torno del 60% antes del tratamiento.

2.3.7.6.4. Mancha grasienta

Este problema se presenta principalmente en hojas en forma de manchas grasientas de color oscuro, combinadas con manchas amarillas y áreas verdes; puede atacar ramas y frutos, pero el principal efecto que ocasiona es la caída de hojas, afectando la capacidad fotosintética de la planta. La incidencia encontrada es muy alta, prácticamente todas las plantaciones tiene mancha grasienta con diferente nivel de severidad.

Para el control de enfermedades predomina el uso de productos químicos; sin embargo, el uso de éstos debe ser cada vez más cuidadoso, en virtud de los efectos negativos a la salud humana y al medio ambiente, por lo que debería incentivarse el uso de métodos de control culturales, biológicos, o el manejo integrado, para una producción más sustentable.

Los productos usados para tratar algunas de las principales enfermedades, así como sus dosis y frecuencias de aplicación, se muestran en el Cuadro 5; se evidencia que los productores no tienen información o asesoría suficiente en el manejo de estos productos. Por ejemplo, existe una alta incidencia de mancha grasienta y se trata poco; algunos productores indicaron que es una enfermedad muy difícil de combatir.

Cuadro 5. Principales enfermedades en el cultivo de toronja, y productos, dosis y frecuencia de aplicación para su control.

Enfermedad	Tratamientos posibles	Dosis	Frecuencia
<i>Antracnosis</i>	Benomyl	100g/200 L de agua	1 vez al año
<i>Gomosis</i>	Caldo bórdeles	-	1 vez al año
	Aliette (+sulfato de cobre)	1 kg/ 200 L de agua	1 vez al año
<i>Mancha Grasienta</i>	Benomyl	1 kg/ha	1 vez al año
	Sulfato de cobre	Desconocido	1 vez al año
<i>Virus de la tristeza</i>	Patrones tolerantes	Desconocido	Única vez

2.3.7.7. Cosecha

2.3.7.7.1. Indicadores de cosecha

Después del corte el fruto no madura más, los únicos cambios que se pueden inducir son sobre la cáscara, pero el sabor no se puede cambiar. Por esto es importante conocer los indicadores de un fruto maduro (Figura 1).

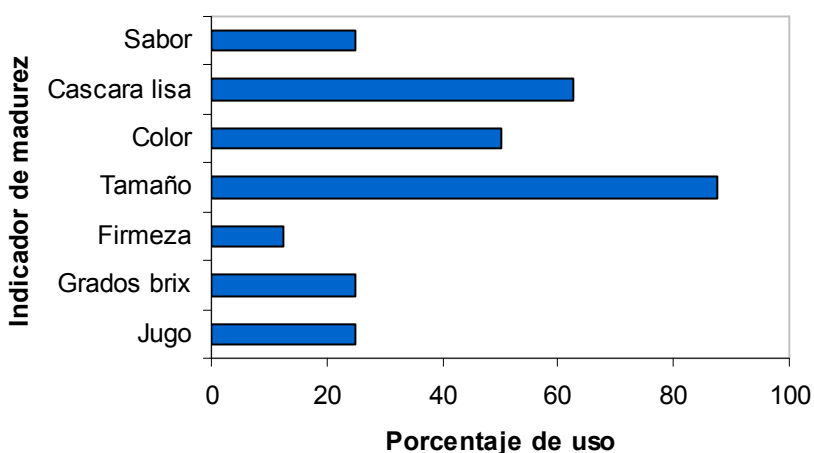


Figura 1. Indicadores de madurez más utilizados por productores de toronja en el Estado de Veracruz

Los productores consideran como principal criterio el tamaño del fruto, de 3.5 pulgadas, después, la textura de la cáscara, que pasa de rugosa a bien lisa cuando la fruta está madura. El color del fruto es el tercer criterio, pasa de verde a amarillo, o rosado para algunas variedades como Río Red; sin embargo, varios productores no consideran este indicador confiable, ya que el fruto puede cambiar de color, pero no estar fisiológicamente maduro.

Cuando el fruto está maduro aparecen cambios característicos como un mejor sabor de jugo, mayor contenido de sólidos solubles (grados brix) y menor acidez. Esos cambios fueron mencionados varias veces como criterios para saber que el fruto está listo para cosecharse, pero su uso no es frecuente.

2.3.7.7.2. Corte

La mayoría de los pequeños productores venden en pie, porque es lo que resulta más rápido y práctico. Generalmente la empresa que compra envía cortadores a la finca, aunque en ocasiones el propio productor contrata a los cortadores. Se busca hacer el corte en el menor tiempo posible, preferentemente en un solo día; se hacen dos o tres cortes por temporada.

El corte se realiza por la mañana, siempre y cuando los frutos no estén con humedad de rocío, porque esta humedad mancha el fruto. La toronja se corta con el pedúnculo; es un fruto muy sensible, que se marca fácilmente si hay golpes, lo que reduce la calidad, y durante la selección estos frutos pasan a segunda clase y su destino es el mercado nacional. Una posibilidad menos común es que el propio productor coseche su huerto; esto sucede cuando la superficie sembrada es pequeña o no encuentra un comprador para vender en pie. Existen productores que llevan la fruta cosechada a la empresa con sus propios medios, vehículo propio o renta de camión.

2.3.8. Proceso poscosecha

2.3.8.1. Llegada y desinfección del fruto

La fruta cosechada llega a las empacadoras transportada en camiones, y dependiendo de la empresa, puede pasar por un área de desinfección. Después, las cajas se descargan cuidadosamente en cajas más grandes y son nuevamente desinfectadas.

2.3.8.2. Cámaras de desverdizado

Las cajas de madera son llevadas a las cámaras de desverdizado, donde permanecen por 72 horas; este tiempo puede variar y llegar hasta cinco días, si la fruta llega muy verde del campo.

Se aplica un tratamiento de etileno, la dosis normal de etileno es de 120 gotas por minuto. Hay también un control de temperatura que varía de 28 a 33°C, y la humedad relativa se mantiene entre 80 y 90%. El objetivo de esta operación es lograr que el color externo de la cáscara del fruto de toronja cambie de verde a amarillo o rosa, según la variedad. No hay cambios en el sabor de la fruta.

2.3.8.3. Selección

Las toronjas que pasan por el proceso completo de selección a empaque, tienen como único destino el mercado en fresco. La selección se aplica en varios momentos durante el proceso. Hay una primera selección, para descartar los frutos dañados o con pudrición, o que no alcanzan el tamaño y forma para comercialización como fruto fresco; esta fruta se envía a la juguera.

Una segunda selección se hace después del lavado, para sacar la fruta mal lavada que regresa al principio de la cadena, o la fruta que está dañada pero que haya conseguido pasar la primera selección.

Dependiendo de la empacadora, se puede hacer una tercera selección entre el encerado y el empaque.

2.3.8.4. Lavado

Cuando los frutos salen del campo, pueden llevar tierra, manchas superficiales causadas por las aspersiones de productos químicos, polvo, restos de hojas, etc., por lo que es necesario lavarlos. Primero pasan por cepillos para eliminar la tierra, después llegan al área de lavado que contiene agua y jabón industrial, son cepillados nuevamente y secados con ventiladores y aire a 35°C.

2.3.8.5. Encerado

El encerado consiste en poner una película de cera en toda la superficie del fruto para darle un aspecto brillante, protegerlo del proceso de deshidratación y que sea atractivo a la vista de los consumidores en los mercados y supermercados. El fruto es rociado con cera, después se seca con ventiladores.

2.3.8.6. Empaque

Después del encerado los frutos pasan por la banda donde son seleccionados automáticamente por tamaños a calibres. De ahí, las toronjas caen en cajas, y trabajadoras las empacan y etiquetan dándole su presentación final. Cada tamaño específico corresponde a un número de frutos por caja, y el número debe estar anotado en la caja específica. Las cajas salen por una banda transportadora, para ser colocadas en palets.

2.3.8.7. Salida de la empacadora

Las cajas acomodadas en palets según el calibre tienen dos rutas distintas. Una es las cámaras de preenfriamiento durante 8 horas, a temperatura de 8 a 10°C, esto depende del pedido del cliente. La otra ruta es ponerlas directamente en el camión de transporte; los camiones que transportan fruta empacada cuentan con temperatura controlada de 8°C.

Las empacadoras visitadas tienen la ventaja de estar ubicadas cerca del puerto de Veracruz, por lo que los camiones van directamente con los contenedores al muelle donde son embarcados para Europa o América del Norte. El fruto de segunda clase va

al mercado nacional, principalmente a la central de abastos del Distrito Federal; pocos productores y/o empaques venden directamente a las tiendas de autoservicio.

Todas las etapas del proceso del manejo poscosecha de la toronja en una empacadora se muestran en la Figura 2.

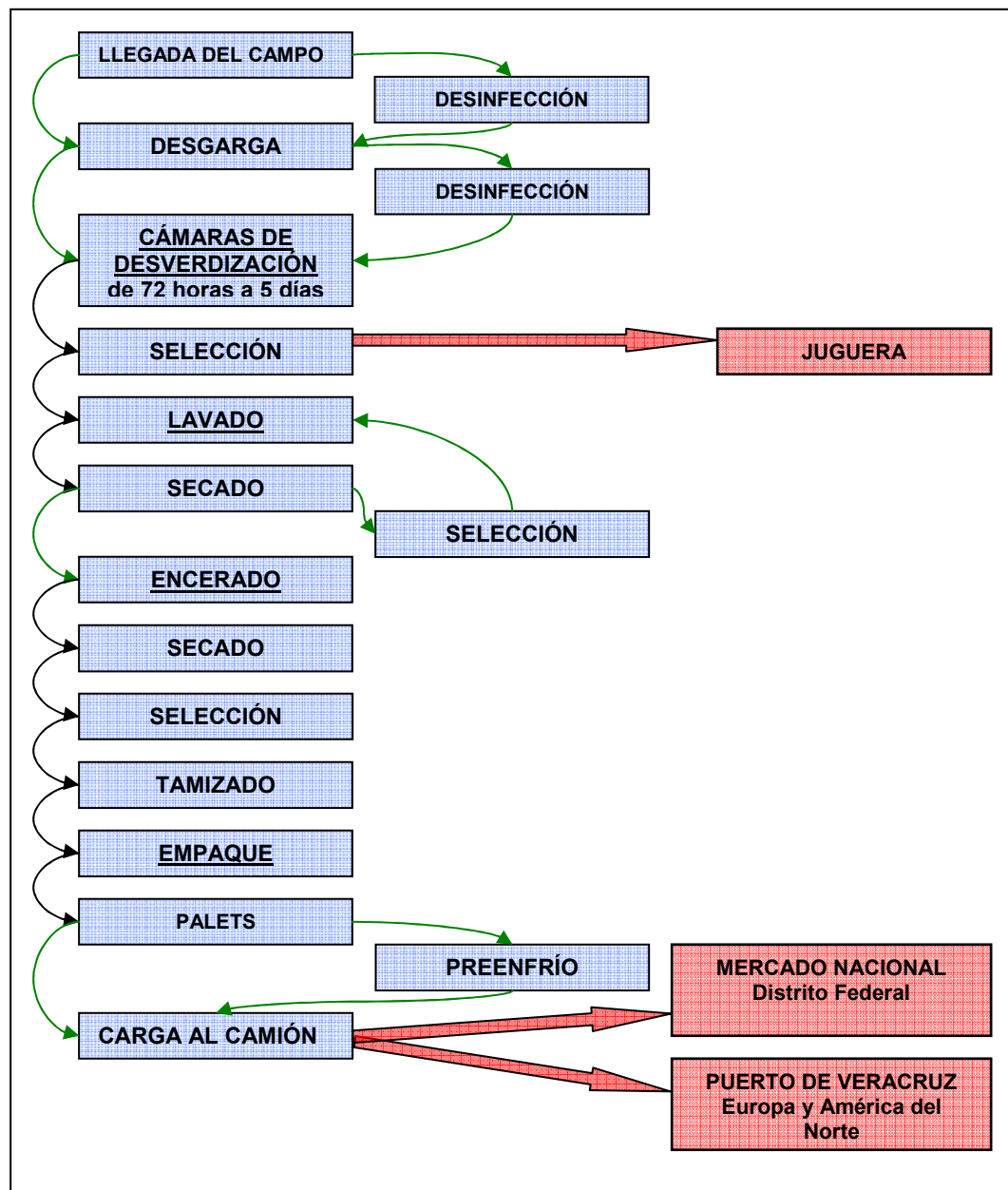


Figura 2. Esquema general de las principales etapas del manejo poscosecha de la toronja

2.3.9. Comercialización

Los principales canales de comercialización de la toronja se presentan en la Figura 3. El canal más apreciado es el mercado en fresco y especialmente el mercado de exportación, porque alcanza los mejores precios, producto del valor agregado. Por tal razón, los productores prefieren vender su cosecha a las empacadoras. Los que no tienen esta oportunidad venden a intermediarios, quienes llevan la producción al mercado nacional, principalmente a la central de abastos del Distrito Federal, centrales de otros estados o de Veracruz. Otros venden a empresas procesadoras que obtienen gajos (gajera), o jugo (juguera), a precios generalmente bajos; excepcionalmente el gobierno otorga un apoyo compensatorio de \$250.00 por tonelada de fruto entregada a las procesadoras.

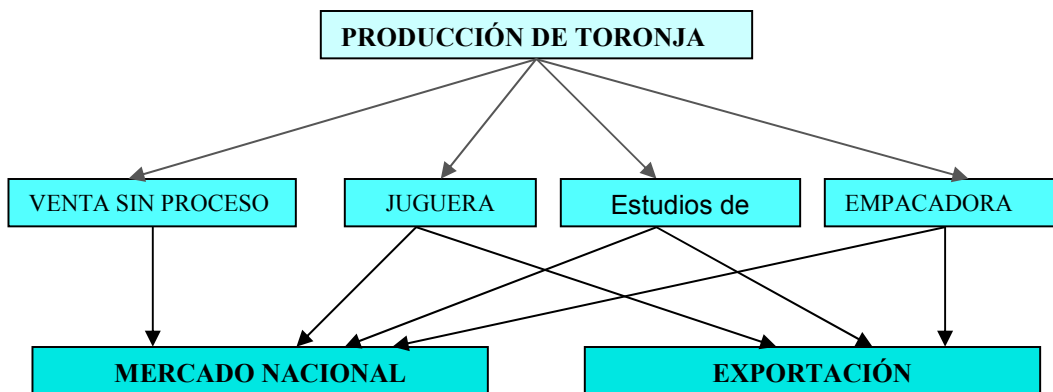


Figura 3. Principales canales de comercialización de la toronja

Existen grandes productores que tienen su producción destinada al mercado en fresco de exportación, y los principales mercados de destino son Estados-Unidos, Canadá y Europa (en particular la central de abastos de Bélgica). Se encontró el caso de un productor grande que vende su cosecha a una empresa americana procesadora de jugo, bajo el sistema de contrato, y por tanto a buen precio.

2.3.9.1. Indicadores de calidad

Lo más importante para tener un fruto de buena calidad es la limpieza, que incluye ausencia de plagas, de manchas y heridas. También un buen tamaño y la ausencia de larva de mosca de la fruta, son criterios decisivos para la calidad de la toronja (Figura 4).

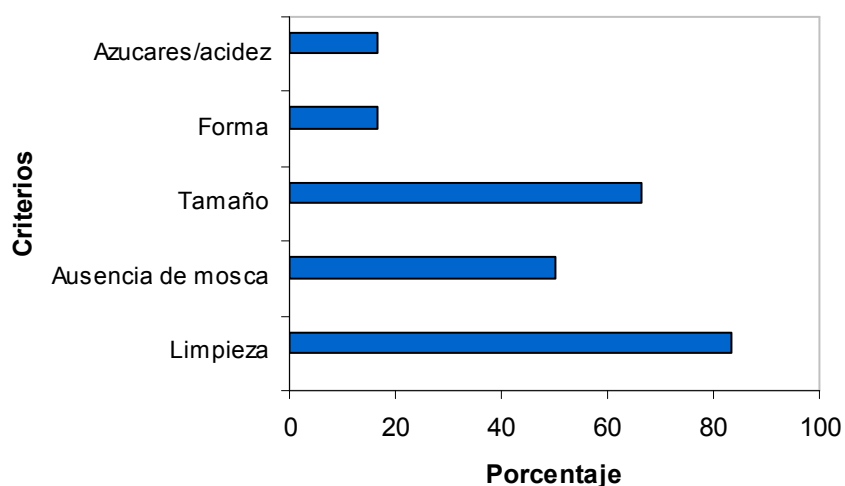


Figura 4. Principales criterios de calidad de la toronja según los productores

2.3.9.2. Normas de sanidad

Para la exportación, el fruto debe estar lo más limpio posible; el que pasa en la cadena no debe contener huellas de quemaduras o de rocío, manchas de tratamientos con agroquímicos o golpes, pues el fruto que presente estos defectos es separado y va a proceso. Existen normas sobre el proceso poscosecha, pero se está en el inicio de su aplicación en algunos casos; por ejemplo, a partir del año 2008 las empacadoras tienen que estar protegidas con malla mosquitero para evitar la entrada de insectos, en especial la mosca de la fruta; en caso de contaminación, los frutos tendrán que ser tratados con fumigaciones. El personal tendrá que usar guantes, cofias y cubrebocas.

Para el mercado nacional no hay normas especiales sobre la sanidad para la toronja.

2.4. PRINCIPALES PROBLEMAS EN EL CULTIVO DE LA TORONJA

En resumen, los principales problemas encontrados son la presencia de plagas y enfermedades, y para los pequeños productores, el alto costo de los tratamientos, falta de compradores para la cosecha y poco apoyo del gobierno (Figura 5).

Además, las entrevistas revelaron que la mosca de la fruta no es el factor que limita la exportación para los pequeños productores, ya que casi la totalidad de ellos tienen huertas libres de mosca; la carencia de empacadoras es el factor determinante.

En algunas de las huertas se encontraron otros daños de importancia menor, por ejemplo, los causados por el viento. Para contrarrestar este problema, las huertas son divididas en parcelas más pequeñas, separadas por barreras rompevientos formadas con casuarinas.

El mayor problema de los pequeños productores es encontrar compradores, pues aun con fruta bien limpia y de excelente calidad hay pocos compradores para la producción, y menos aun los que paguen un buen precio. Esto tiene relación con la falta de empacadoras; en la región solo existen dos, que procesan principalmente producción propia, por lo que existen pocas oportunidades para que los pequeños productores vendan su producción a éstas.

Existe un proyecto para hacer una empacadora para los pequeños productores, pero falta consolidar la organización de productores para hacer realidad el proyecto; de conseguirlo, resultará una gran ventaja para la venta de su producción.

Otro problema importante es el alto costo de los tratamientos para controlar plagas y enfermedades, por lo que algunos pequeños productores no realizan tratamientos por falta de dinero.

La falta de asistencia técnica fue otro problema indicado, y esto en opinión de los productores puede ser un freno al buen manejo de las huertas, sobre todo si no se conocen bien algunos detalles del manejo, como la identificación y control de plagas y enfermedades, por ejemplo.

Existe falta de mano de obra para diferentes labores, pero sobre todo para cosechar; esto tiene relación con que las actividades del campo son difíciles y mal

pagadas, por eso las personas no quieren trabajar más en el campo y prefieren ir a las industrias y/o servicios, además del alto índice de emigración a Estados Unidos.

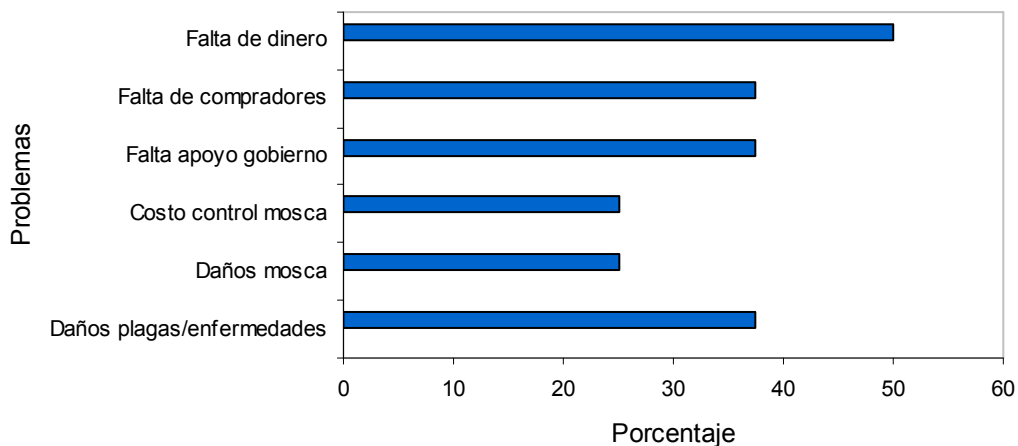


Figura 5. Principales problemas que enfrentan los productores

2.5. RESULTADOS DEL FORO DE CONSULTA SOBRE LA CADENA PRODUCTIVA TORONJA

La mecánica del foro se basó en la técnica de investigación participativa de Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas). Participaron productores de toronja, empacadores y/o comercializadores, procesadores, viveristas, investigadores y técnicos, representantes del gobierno municipal y estatal, e instituciones relacionadas con el fomento de la cadena. Los mismos actores de los diferentes eslabones de la cadena identificaron las fortalezas y debilidades, así como las oportunidades y amenazas que el ambiente externo les impone, y finalmente priorizaron la problemática.

De 40 fortalezas indicadas, se descartaron 12 por tener menos del 40% de aceptación, 10 se pasaron a oportunidades y se adicionó una oportunidad que tenía más característica de fortaleza, para finalmente quedar 19 fortalezas (Cuadro 6).

Destacan las fortalezas relativas al nivel de producción y la calidad del fruto de toronja que se produce en Veracruz, seguidas por las que refieren a las condiciones ambientales apropiadas existentes para el cultivo de toronja, la tecnología de cultivo existente que guarda relación con la producción de planta certificada. La infraestructura y organización fueron aspectos con una sola mención, lo que se puede considerar como un indicador del poco desarrollo de estos aspectos.

Se señalaron 34 oportunidades, seis se dividieron por ser muy extensas y abarcar más de un aspecto, además se adicionaron 10 que fueron mencionadas como fortalezas, se anularon 3 por tener menos del 40% de aceptación, para finalmente quedar 40 oportunidades. De éstas se destacan las relacionadas con la comercialización o mercado de toronja y sus derivados, la existencia de organización o la oportunidad para fortalecer este aspecto, aplicar tecnología para mejorar la producción, así como aprovechar las condiciones ambientales favorables, y finalmente la infraestructura en carreteras y puertos.

Para alcanzar el objetivo central de este trabajo que fue identificar las necesidades de investigación y transferencia de tecnología en la cadena agroalimentaria toronja, fue necesario centrar la atención en las debilidades y amenazas indicadas por los diferentes eslabones de la cadena. Al agruparlas y jerarquizarlas destacan capacitación, patrones tolerantes, infraestructura, plagas y enfermedades, comercialización, tecnología, organización y financiamiento. Estos son aspectos que merecen atención para fortalecerlos.

Para llegar a la definición de puntos críticos, se trabajaron en forma conjunta las debilidades y amenazas señaladas en cada eslabón, para poder tener mayor acercamiento a la realidad de cada uno.

Cuadro 6. Puntos críticos en la producción primaria de la cadena toronja.

Punto crítico	Problemas detectados
Plagas y enfermedades	➤ Plagas y enfermedades conocidas, nuevas y exóticas (mosca, VTC, greening)
Financiamiento Capacitación	➤ Descapitalización en el campo y falta de créditos oportunos ➤ Falta de un programa de asistencia técnica ➤ Limitada formación de técnicos especializados y certificados ➤ Falta de tecnologías desarrolladas específicamente para la región productora de Veracruz
Comercialización	➤ Competencia desleal y presencia de productos artificiales, derivados y sustitutos ➤ Bajo consumo <i>per cápita</i> de toronja en México ➤ Alta fluctuación de precios en el mercado nacional e internacional
Cambio climático	➤ Cambio climático

2.5.1. Producción primaria

Aunque el cultivo de toronja tiene una serie de fortalezas y oportunidades, enfrenta una serie de problemas que deben ser atendidos para garantizar todo su potencial (Cuadro 6). En principio destaca la presencia de plagas y enfermedades, algunas tradicionales, nuevas y exóticas. Ante esta situación, es indispensable establecer programas de difusión y capacitación de productores, para en un principio conocer bien los diferentes problemas sanitarios y definir estrategias de control, priorizando aquellas que integren diferentes métodos y tácticas de control, que resulten más eficientes y menos nocivas para el medio ambiente.

El financiamiento implica incrementar los costos de producción y lleva necesariamente a otro de los problemas señalados por los productores, que es la descapitalización del campo y la falta de créditos oportunos. A nivel de macroeconomía se señalan diferentes programas y recursos económicos destinados al campo, pero la realidad es la que indican los productores, por lo tanto, es necesario buscar los mecanismos para que los recursos lleguen a los usuarios directos, y a las empresas o instituciones que invierten o generan resultados aplicables al cultivo de toronja y contribuyen a la solucionar los problemas limitantes.

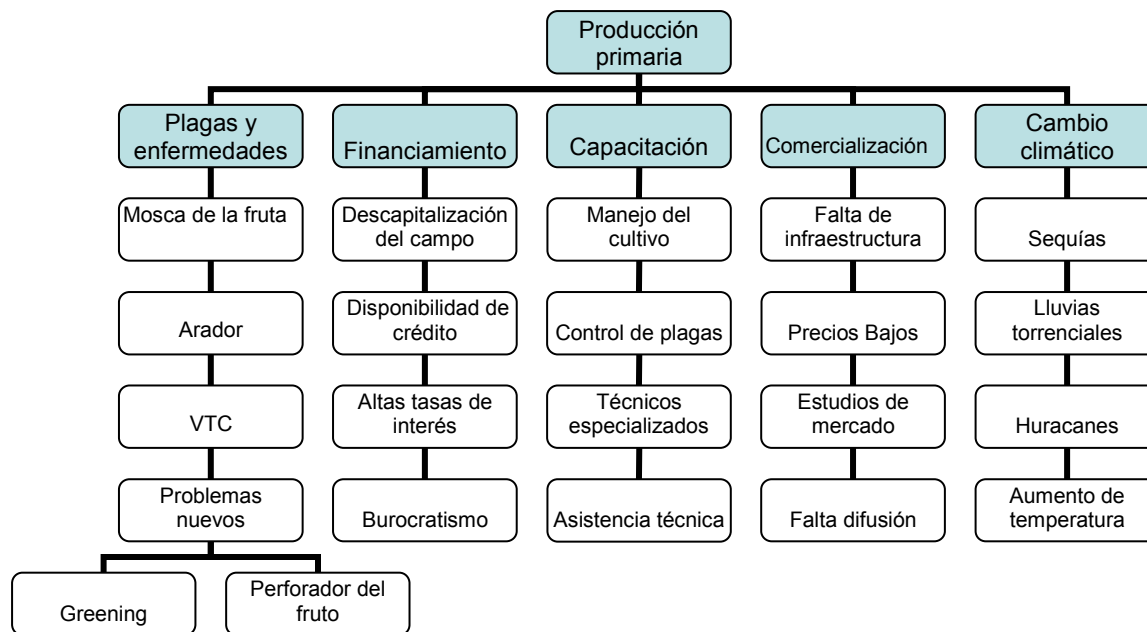
En cuanto a la capacitación, la ausencia de un programa de asistencia técnica para productores es una limitación importante; además, hace falta personal técnico especializado o certificado sobre algún aspecto particular relacionado con el cultivo de toronja. Es necesario establecer un programa de capacitación continua, que parta de la identificación o formación de especialistas, para abordar después en orden de prioridad los diferentes aspectos de manejo, plagas y enfermedades, patrones tolerantes a VTC, inocuidad alimentaria y otras prácticas de manejo.

La comercialización es otro punto crítico que requiere atención. Problemas como bajos precios, competencia desleal, productos artificiales o sustitutos, alta variación de precios, barreras sanitarias y bajo consumo per cápita, son algunos de los más señalados, por lo que es necesario promover la organización específica para atender la comercialización. Una opción puede ser a través de integradoras, conformadas por grupos o asociaciones de productores, que asuman la tarea fundamental de partir con estudios de mercado, definir diferentes canales de comercialización y negociar precios justos para productores, intermediarios, procesadores y consumidores.

El cambio climático es otro aspecto indicado, y se refiere a la variación climática presente en los últimos años, asociada con el cambio climático general, producto de la contaminación y degradación de los recursos naturales hechos por el hombre. Ante esta situación y a pesar de la existencia de detractores, es importante poner atención a la preocupación de los productores, y buscar los medios para proporcionarles información objetiva a fin de crear una conciencia de manejo sustentable de los recursos.

Con los puntos críticos identificados en el eslabón de producción primaria de la cadena toronja, se construyó el árbol de limitaciones (Diagrama 1), que es una herramienta importante para la definición de estrategias para encontrar soluciones a los problemas usando las oportunidades presentes, o en su caso, determinar las necesidades de investigación o desarrollo tecnológico.

Diagrama 1. Árbol de limitaciones en el eslabón producción primaria de la cadena toronja.



2.5.2. Procesamiento y comercialización

Existen empacadoras y procesadoras que procesan y comercializan toronja en el mercado nacional e internacional. Sin embargo, enfrentan diferentes problemas (Cuadro 7). Plagas y enfermedades, como la de mosca de la fruta, arador o negrilla y otras, que merman la calidad de los frutos de toronja y en casos extremos ocasionan el rechazo de envíos o el cierre de mercados, lo que afecta significativamente los márgenes de utilidad de las empresas y la confianza de los compradores. Por tanto, se sugiere el establecimiento de un programa sanitario, que considere las acciones y actividades necesarias para maximizar el control de plagas y enfermedades.

La falta de financiamiento lleva a problemas de falta de liquidez y limitada inversión en infraestructura adecuada para el manejo poscosecha y procesamiento; es por tanto necesario buscar los mecanismos que agilicen el financiamiento, y promover y apoyar las iniciativas tendientes al desarrollo de proyectos sobre empacadoras o procesadoras para incrementar la infraestructura y dar valor agregado a los productos.

Las propias empresas comercializadoras de toronja señalan como problemas la falta de organización, limitados apoyos, fuerte variación de precios y falta de difusión de la toronja; por lo tanto, se requieren unidades organizadas que trabajen los diferentes aspectos de la comercialización, que van desde estudios de mercado, hasta la difusión de los beneficios de la toronja y sus derivados, para aumentar el consumo *per capita*, y fortalecer la demanda interna y externa para diversificar los canales de comercialización.

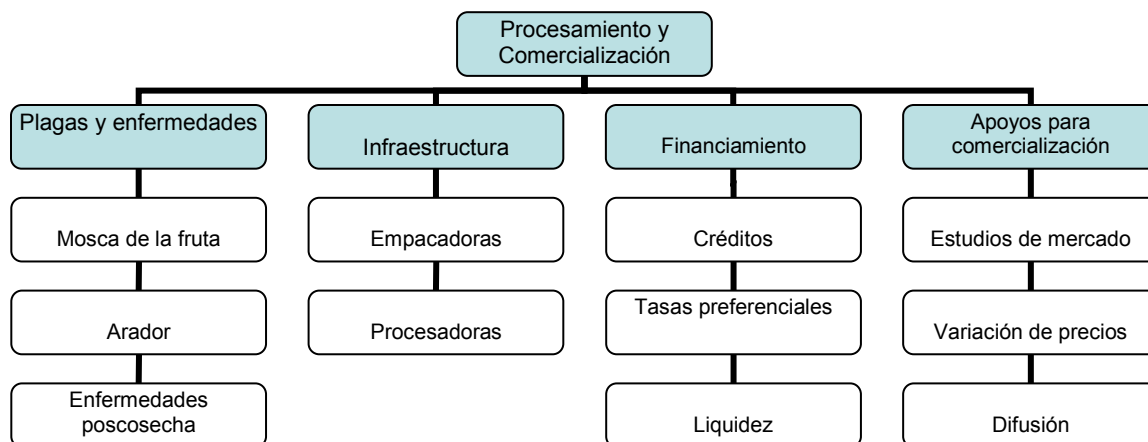
El cambio climático es otro problema señalado, en virtud de las variaciones fuertes que han presentado algunos elementos del clima en los últimos años, por lo que se requiere buscar y difundir información con el mayor grado de confiabilidad, que ayude a entender la dimensión real del problema y motive a la creación de conciencia y fomenta el uso de tecnologías más sustentables.

Cuadro 7. Puntos críticos en el procesamiento y comercialización de la cadena productiva toronja.

Punto crítico	Problemas detectados
Plagas y enfermedades	➤ Problemas fitosanitarios (mosca de la fruta, arador, VTC, etc.)
Financiamiento	➤ Falta de liquidez ➤ Falta de infraestructura adecuada para desverdizado y empaque
Comercialización	➤ Falta de apoyos para la comercialización ➤ Falta de organización ➤ Falta de difusión para aumentar el consumo interno de toronja ➤ Fuerte variación de precios
Cambio climático	➤ Clima extremo

Con los puntos críticos identificados en los eslabones de procesamiento y comercialización, se construyó el árbol de limitaciones (Diagrama 2).

Diagrama 2. Árbol de limitaciones en los eslabones procesamiento y comercialización de la cadena productiva toronja.



2.5.3. Viveros y Centros de Investigación

Por operatividad, los eslabones de viveros y centros de investigación trabajaron juntos en el foro de consulta; es indudable que cada uno de ellos pueden percibir problemas diferentes. Sin embargo, en este caso señalaron en forma conjunta algunos de los principales problemas que afectan la cadena productiva toronja (Cuadro 8). Entre ellos destaca la organización, y fortalecer o cambiar las figuras organizativas actuales con la finalidad de lograr la consolidación de una organización que pueda incidir a nivel de políticas nacionales y estatales en pro del desarrollo tecnológico de la cadena toronja, para lo cual se requerirá de investigaciones diversas asignadas a los centros de investigación, que tendrán que ligarse con la integración de un programa de asistencia técnica, que lleve la tecnología a los usuarios directos.

El aumento y diversidad de plagas es otro motivo de preocupación. Los viveros pueden convertirse en dispersores de problemas sanitarios si no se toman las medidas preventivas pertinentes. Aun cuando existen viveros certificados, la realidad es que hay muchos que trabajan sin considerar las normatividad sanitaria, y esto representa un grave riesgo para el cultivo de toronja y para la citricultura en general. Por otro lado, el 95% de la superficie plantada con toronja tiene como patrón el naranjo agrio, que es un

patrón de excelente calidad pero susceptible al virus de la tristeza de los cítricos (VTC), enfermedad de origen viral que ya está presente en la mayoría de la áreas productoras, por lo que es imprescindible tomar las medidas preventivas, pero ello requiere de estudios y demostraciones específicas sobre patrones tolerantes al VTC, que sean compatibles y útiles para la toronja. Esto requiere la consolidación de un programa sanitario que integre a especialistas que tengan o generen investigación para resolver los problemas.

Dicha información tiene que difundirse y llegar a los usuarios, y ese es otro de los problemas centrales, la falta de capacitación a productores. Se percibe inclusive falta de interés de los productores o viveristas para capacitarse, que está asociado al reducido número de especialistas sobre el cultivo de toronja. Por esto se hace necesaria la creación de un programa de capacitación, que tenga como misión el desarrollo de capacidades en los diferentes eslabones de la cadena para tornarse más competitivos.

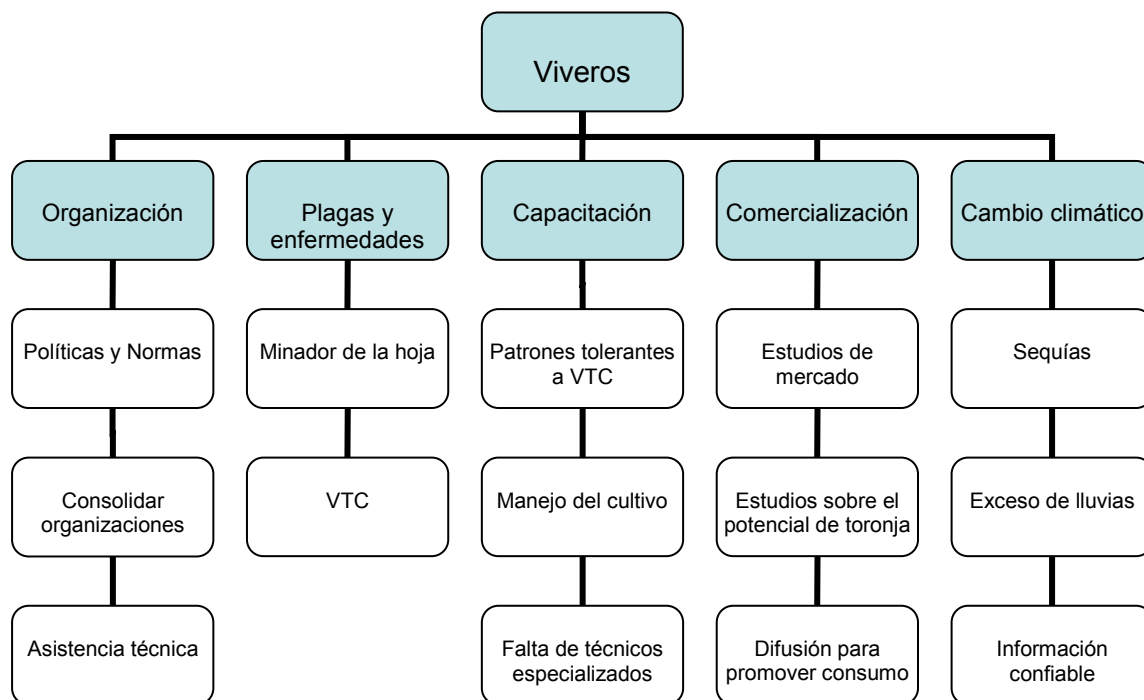
Otros problemas detectados fueron la falta de apoyo a la comercialización y el cambio climático, mismos que ya fueron abordados en los eslabones anteriores.

Cuadro 8. Puntos críticos en los eslabones de viveros y centros de investigación de la cadena productiva toronja.

Punto crítico	Problemas detectados
Organización	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Falta de asistencia técnica ➤ Cambio de políticas nacionales y estatales que no favorecen el desarrollo tecnológico
Plagas y enfermedades	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Presencia de plagas y enfermedades: mosca de la fruta, VTC, cancro, piojos, leprosis, greening, etc) ➤ El 95% de la superficie, utiliza como patrón el naranjo agrio
Capacitación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Falta de interés del usuario para la capacitación ➤ Falta de capacitación a productores ➤ Falta de profesionales especializados en la cadena productiva
Comercialización	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Falta de estudios en las tendencias de mercados nacionales e internacionales ➤ Falta de estudios para el potencial de toronja ➤ Falta de hábitos de consumo en México
Cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cambios climáticos: sequía prolongada, concentración de lluvia en periodos cortos

Con los puntos críticos identificados en el eslabón de viveros de la cadena productiva toronja, se construyó el árbol de limitaciones (Diagrama 3).

Diagrama 3. Árbol de limitaciones en el eslabón de viveros de la cadena toronja.



2.5.4. Fomento de la cadena productiva toronja

Instancias gubernamentales y no gubernamentales de diferente nivel que tienen dentro de sus responsabilidades promover y fomentar acciones tendientes al fortalecimiento de las cadenas productivas, señalaron como principales problemas de la toronja: la falta de información confiable en producción y mercados, así como la poca fluidez de información de programas de fomento (Cuadro 9). Por lo tanto, es necesario establecer mecanismos de captación, organización y difusión de información de estadísticas de producción, mercados, precios y programas de apoyo para la cadena, con la finalidad de fortalecer y dinamizar la cadena toronja.

Resaltan nuevamente los reducidos apoyos financieros, por lo que es imprescindible establecer y consolidar los mecanismos necesarios para buscar opciones de financiamiento con tasas preferenciales y disponibilidad inmediata o a corto plazo, para contar con el financiamiento necesario que requieran las diferentes acciones tendientes al fortalecimiento de la cadena.

Otro problema es la alta incidencia de plagas y enfermedades, para lo cual se requiere de un programa sanitario y de asistencia técnica, donde se contemple el desarrollo de actividades de investigación, validación y transferencia de tecnología necesarias, a fin de tener un mejor conocimiento, prevención y control de las plagas y enfermedades.

Sin duda las diferentes acciones que requiere la cadena podrán desarrollarse con la consolidación de organizaciones en diferentes niveles, aunque con mayor énfasis en las de productores, así como en lograr que sean sólidas y no dependientes de programas gubernamentales, para garantizar la continuidad de los diferentes programas y acciones emprendidas.

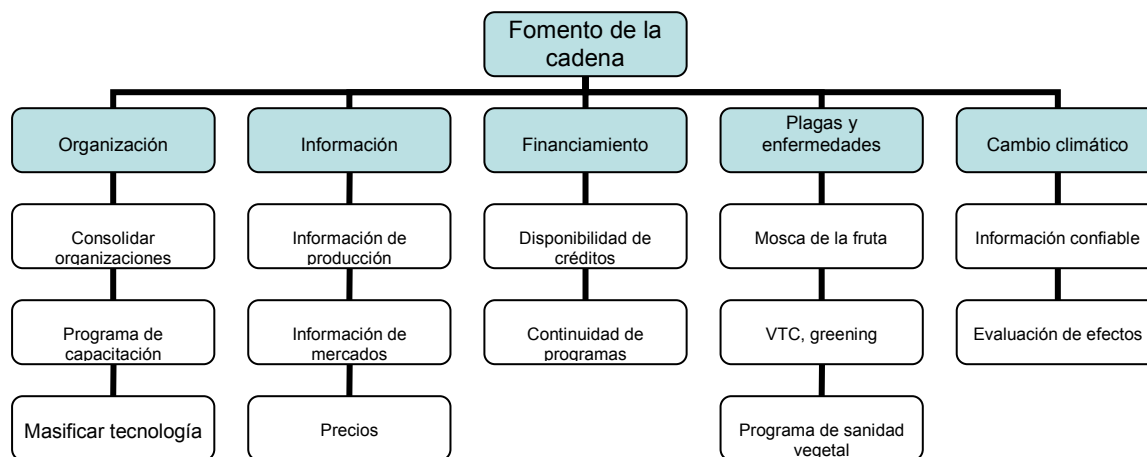
Cuadro 9. Puntos críticos en el eslabón de fomento a la cadena productiva toronja.

Punto crítico	Problemas detectados
Información	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Falta información confiable de producción y mercados ➤ Falta de información de programas de fomento
Financiamiento	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Faltan más apoyos financieros
Plagas y enfermedades	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aplicación deficiente de programas de sanidad vegetal ➤ Plagas y enfermedades
Organización	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Agroindustrias (precios bajos) ➤ No continuidad en los programas gubernamentales
Cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cambio climático

Otro problema señalado es el cambio climático y las repercusiones que las variaciones drásticas de los elementos del clima tienen sobre la producción y calidad del fruto; ante esta situación, es necesario buscar y difundir información confiable sobre el particular, para crear conciencia general sobre el problema y emprender acciones que fomenten la producción sustentable.

Con los puntos críticos identificados en el eslabón de fomento de la cadena, se construyó el árbol de limitaciones (Diagrama 4).

Diagrama 4. Árbol de limitaciones de la cadena productiva toronja, de acuerdo con las instancias de fomento de la misma.



2.6. DEMANDAS TECNOLÓGICAS DE LA CADENA PRODUCTIVA TORONJA

Tomando como base los resultados de las entrevistas con productores y empacadores, y al relacionar éstos con los puntos críticos detectados para cada eslabón de la cadena en el foro de consulta, se tiene un acercamiento sobre la problemática general de la cadena productiva toronja, en la cual se encuentran una

diversidad de problemas, entre los cuales se destacan los de orden técnico, de organización, de financiamiento y una preocupación generalizada sobre el cambio climático. Atendiendo al objetivo de esta etapa que es identificar las demandas tecnológicas, los principales problemas tecnológicos detectados en la cadena agroalimentaria de toronja en el Estado de Veracruz, se muestran en el Cuadro 10, así como el nivel de prioridad para algunos de los principales eslabones de esta cadena.

Cuadro 10. Problemas tecnológicos y nivel de prioridad en los diferentes eslabones de la cadena productiva toronja.

Problema tecnológico	Eslabones				
	Productor	Viverista	Empacador	Procesador	Consumidor
Alta incidencia de plagas y enfermedades, desconocimiento de problemas sanitarios nuevos y poca combinación de métodos de control	xxxx	xxx	xx	x	x
Ausencia de un manual técnico del cultivo sobre las principales prácticas de manejo del cultivo (patrones, fertilización, riego, podas, etc.)	xxxx	xx	x	x	
Falta de estudios de mercado y opciones de agregación de valor	xx		xxx	xxx	
Aplicación incipiente de normas de calidad e inocuidad	xx		xxx	xxx	x
Falta de información sobre variación del clima sobre la producción	xxx	xxx	x	x	

Nivel de prioridad máximo: xxxx

ETAPA III

TRAYECTORIA Y PROSPECTIVA DEL MERCADO DE LA CADENA AGROALIMENTARIA TORONJA

3.1. OBJETIVO

Conocer la evolución reciente del mercado regional, nacional e internacional de la toronja e identificar las oportunidades de mejora, presentes y futuras, que impulsen la comercialización de la cadena agroalimentaria toronja en el Estado de Veracruz.

3.2. METODOLOGÍA

Para cumplir con este objetivo se obtuvo información de fuentes primarias relacionadas con la citricultura en el contexto nacional e internacional, y particularmente con el cultivo y comercialización de toronja. Las principales fuentes de información consultadas fueron:

- a) Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)
- b) Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)
- c) Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal, Pesca y Alimentación del Estado de Veracruz (SEDARPA)
- d) Secretaría de Economía (SE)
- e) Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C. (BANCOMEXT)
- f) Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura (FIRA-BANCO DE MÉXICO)
- g) Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA)
- h) Universidad Autónoma Chapingo (UACH)
- i) Colegio de Postgraduados (CP)
- j) Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
- k) Universidad Veracruzana (UV)

l) Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)

Aunado a lo anterior, se consultaron las siguientes páginas de Internet:

<http://www.inegi.gob.mx>

<http://www.sagarpa.gob.mx>

<http://www.veracruz.gob.mx>

<http://www.economia.gob.mx>

<http://www.sedarpa.gob.mx>

<http://www.fao.org.mx>

<http://www.presidencia.gob.mx>

Con la información obtenida, se determinó la situación actual de los mercados y la tendencia en los próximos años para la cadena agroalimentaria toronja, utilizando los indicadores propuestos por la metodología ISNAR¹ para el Análisis Prospectivo de la Demanda Tecnológica en el Sistema Agroindustrial, modificada y adaptada al país por la COFUPRO (Comisión de Fundaciones Produce).

Los indicadores clave de análisis se dividieron en dos niveles. Para el mercado nacional y para el mercado internacional en el producto principal de la cadena, el análisis de las tendencias del mercado nacional se basó en los indicadores siguientes: volumen de producción por estados y regiones productoras, valor nacional de la producción, consumo nacional aparente, precios pagados al productor, precios al mayoreo en los principales centros de distribución y consumo, estacionalidad de la producción, importaciones, exportaciones, balanza comercial y acuerdos comerciales internacionales. Para detectar las tendencias del mercado internacional se consideraron los siguientes indicadores: principales países productores, estacionalidad de la producción, volumen y valor de las exportaciones por país exportador, volumen y valor de las importaciones por país importador y precio internacional.

¹ ISNAR. Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional. La Haya, Países Bajos. 1999

De manera adicional, se consideró el juicio de expertos y la información contenida en estudios realizados por dependencias del sector agropecuario: SAGARPA, SIGOLFO-PRODUCE, FPV, FAO, CIEESTAM, ASERCA, en los que se ha analizado el cultivo de toronja; este estudio se basó también en el promedio y tendencias de una serie de datos de siete años (2000-2007) en las variables consideradas en la metodología.

3.3. PANORAMA MUNDIAL DEL MERCADO DE TORONJA

3.3.1. Origen de los cítricos

Diversos estudios coinciden en que los cítricos existen desde hace 20 millones de años y su origen fue en el sudeste asiático. Al paso de los años se extendieron por todo el mundo, evolucionando de muy distintas maneras y dando origen a muchas variedades e híbridos de interés comercial. En el siglo XVII llegaron a la Isla-Nación de Barbados, ubicada entre el Mar Caribe y el Océano Atlántico. De ahí se extendieron a Estados Unidos, país que actualmente es un productor importante y principal consumidor.

La toronja o pomelo (*Citrus paradisi*) al igual que otros cítricos pertenece a la familia rutácea, y es cultivada para aprovechar su fruto. Es un híbrido, probablemente producido de forma espontánea entre la pampelmusa (*Citrus maxima*) y la naranja dulce (*Citrus sinensis*) en las plantaciones existentes en países del Caribe, alrededor del siglo XVII.

3.3.2. Características físicas de la toronja

En función a la tonalidad de la pulpa del fruto, existen dos grupos de variedades: las blancas o comunes y las pigmentadas. La diferencia entre ellas son las características de sus frutos, principalmente el color de la pulpa, que va de translúcido a amarillo tenue en las primeras y de rosa tenue a rojo en las segundas. Las variedades blancas fueron las primeras y más cultivadas, pero en las últimas décadas están siendo

desplazadas por las variedades de pulpa pigmentada. Su popularidad y consumo se ha incrementado en las dos últimas décadas en muchos países.

3.3.2.1. Variedades blancas o comunes

Duncan: árbol vigoroso, grande y muy productivo; su fruto es de mayor tamaño que el de la variedad Marsh y el árbol es más resistente al frío. Sabor excelente, pulpa muy firme y jugosa, buena acidez y niveles de azúcar elevados, dando un sabor equilibrado, rico y dulce. Elevado número de semillas (30-50 por fruto), pero a pesar de ello sigue siendo el punto de referencia en cuanto a calidad. La presencia de semillas no es un obstáculo para su industrialización dados el sabor y la firmeza de los gajos, siendo una variedad muy indicada para la transformación en jugo.

Marsh (Marsh seedless): es una selección que se obtuvo a partir de la variedad Duncan, en Estados Unidos. Árbol vigoroso y muy productivo, de tamaño grande y más sensible al frío. El fruto es algo más pequeño que Duncan, pero el número de semillas es mucho menor (2-3 por fruto). El contenido de jugo es alto, con buen contenido de sólidos solubles, aunque con acidez elevada, sobre todo al inicio de la cosecha. Esta variedad se caracteriza por retener los frutos más tiempo en el árbol (hasta tres meses), aunque a finales de la cosecha la acidez es baja y el sabor un tanto insípido. Es la variedad más importante del mundo, adecuada para la industria de refrescos.

3.3.2.2. Variedades pigmentadas

Deben su color al pigmento licopeno, a diferencia de las naranjas, en las que el color se debe a las antocianinas. El licopeno se genera cuando las temperaturas son elevadas. La popularidad de las toronjas pigmentadas se ha incrementado en las dos últimas décadas en muchos países, aunque no ha ocurrido así en Japón.

Burgundy: probablemente se originó a partir de la variedad Thompson. Es una variedad tardía que se mantiene en el árbol hasta comienzos del verano en buenas condiciones comerciales. La corteza es lisa y la coloración interna de tono marrón.

Escaso número de semillas (1-2), pulpa firme, muy jugosa, con sabor dulce y poco amargo.

Ruby (Ruby Red, Redblush, Henninger): estas variedades se originaron en la misma zona de Texas, EUA, probablemente al mismo tiempo, y muchos expertos piensan que se trata de la misma variedad. Mutación espontánea de Thompson. Sin semillas. Madura aproximadamente al mismo tiempo que la toronja Thompson, pero presenta mejor calidad interna y mejor pigmentación interna y externa. La intensidad de la pigmentación aumenta con la temperatura ambiente. Es la primera variedad de toronja rosa que permitió una rápida identificación, tan solo por la coloración externa.

Star Ruby: fue obtenida mediante la irradiación de semillas de la variedad Hudson en Texas en 1959. La pulpa es de coloración más intensa que Ruby y la coloración externa es superior a la de las variedades más recientes. Presenta escasas semillas (1-2, en algunos frutos). La corteza es muy delgada, el contenido de jugo es muy alto y el sabor más dulce y menos amargo que el de Marsh y otras variedades pigmentadas. Es la toronja estándar con la que se suelen comparar otras variedades.

Thompson o Pink Marsh: fue la primera variedad pigmentada sin semillas. Se originó como mutación espontánea de Marsh Seedless en Florida en 1913. Las características del árbol y del fruto son muy similares a las de la variedad Marsh, ya que sólo difiere en dos aspectos: madurez más precoz y pulpa ligeramente rosa en la zona próxima a las membranas de los gajos, aunque este color tiende a mitigarse con el paso del tiempo.

3.3.3. Productos y usos de la toronja

Los frutos en fresco se consumen en jugo (zumo), tanto naturales como concentrados, en gajos para adorno de pasteles y postres y transformados en mermeladas. La industria aprovecha un 20% de la producción, principalmente para la elaboración de jugos, refrescos y pequeñas cantidades para mermeladas.

De la cáscara se extrae un aceite esencial muy utilizado en perfumería. Tiene un aroma fresco y combina bien con aceites esenciales de limón, lima, neroli y azahar. Entra en combinaciones de perfumes del tipo limón, aroma de gardenia y flor de cítricos.

El jugo de toronja combate el letargo y la sequedad de la garganta y el olor estimula el hemisferio derecho del cerebro, agudiza la memoria y la concentración.

3.3.4. Principales países productores de toronja

Para efectos de esta investigación, se tomó como periodo de análisis del año 2000 al 2007, y se consideró de manera indistinta los términos pomelo y toronja para referirse a este cítrico, y los términos jugo y zumo para hacer referencia a la principal forma de consumo (procesado).

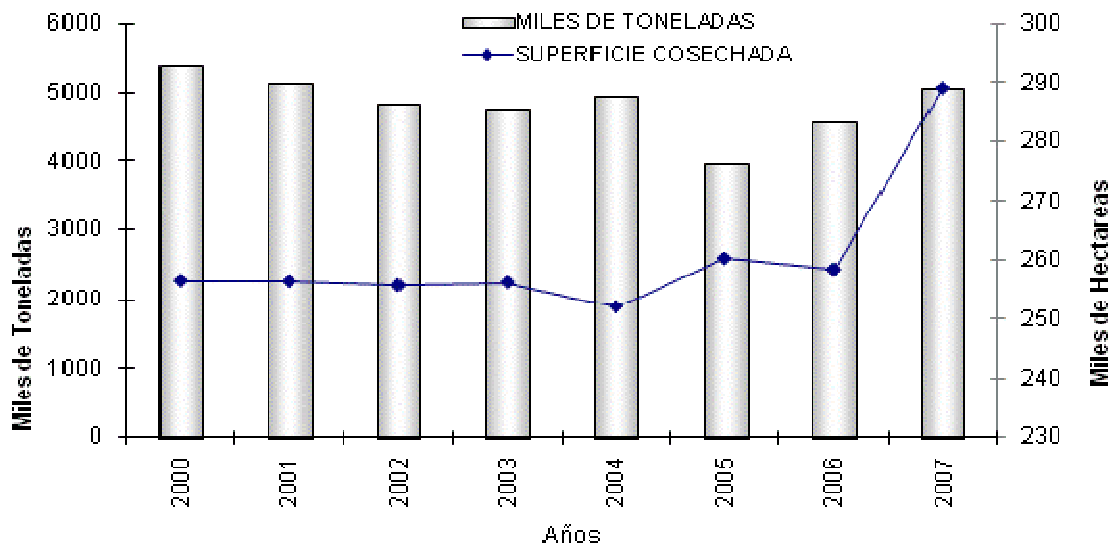
La toronja se cultiva en 79 países tropicales y subtropicales, de acuerdo al registro de la FAO en el año 2008. La producción mundial de este cítrico en el año 2007 fue de 5.06 millones de toneladas, en 289 mil hectáreas en todo el mundo (Cuadro 11).

Cuadro 11. Producción mundial de toronja (miles de toneladas).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	TCPA* (%)
Estados Unidos	2505.64	2233.49	2,199.02	1,871.52	1,964.06	923.51	1,117.65	1580	- 5.60
China	268.13	323.3	356.79	400.84	444.25		517.00	547	9.32
Sudáfrica	322.83	310.97	286.5	312	288.37	444.28	415.21	430	3.65
México	263.13	19.79	269.07	361.1	408.95	362.98	387.34	390	5.04
Israel	246	329.5	251.9	255.9	235.5	350.2	266	245	- 0.05
Turquía	130	135	125	135	135	263.54	179.99		4.29
India	130	130	140	142	142	150	158	181.92	4.01
Argentina	217.91	199.49	204.75	184.16	177.21	142	175	178	- 2.63
Cuba	443.71	302.49	137.31	227.8	225	272.7	169.56	176	- 10.98
Brasil	66	66	67	67	67.5	134.09	71	72	1.09
Otros	806.34	807.75	817.17	819.22	866.06	68	1,118.66	1086.1	3.79
TOTAL	5399.67	5157.77	4854.5	4776.55	4953.9	865.75	4,575.41	5061.02	- 0.65
						3,977.06			

Fuente: FAOSTAT | © FAO Dirección de Estadística, 2009. *TCPA: Tasa de Crecimiento Promedio Anual

La producción mundial de toronja en este periodo presentó un ligero decremento, al registrar una tasa de crecimiento promedio anual negativa de 0.65% a diferencia de la década de los 90, en la cual tuvo un crecimiento de 1.8% en promedio anual; sin embargo para los dos últimos años del periodo tuvo una recuperación importante y después de mostrar su punto de producción mínimo en el año 2005 tuvo una recuperación en 2006 y 2007 (Figura 6).



Fuente: FAOSTAT 2009

Figura 6. Tendencia de la producción de toronja en el mundo

En contraste, la superficie cultivada tuvo una tasa de crecimiento promedio anual de 1.21% en el mismo periodo, a pesar de que importantes países productores como Estados Unidos y Cuba, disminuyeron su superficie cultivada por problemas fitosanitarios y afectaciones por fenómenos meteorológicos; esto explica por qué varios países aumentaron la superficie destinada a este frutal, entre ellos México.

Los principales países productores de toronja en el mundo en el año 2007 fueron Estados Unidos con 42% de la producción total mundial, China con 15%, Sudáfrica con

11% y México con 10% (Figura 7). Estos cuatro países concentraron en ese año el 78% de la producción mundial y proveen al mundo de este producto.

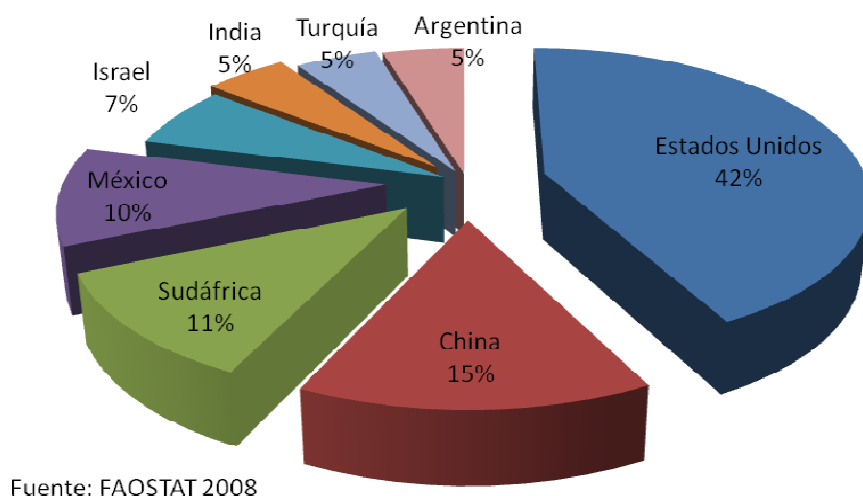


Figura 7. Principales países productores de toronja en el año 2007

3.3.4.1. Estados Unidos de América

Estados Unidos es el primer productor mundial de toronja con grandes extensiones productivas en Florida y California, y en menor grado en Texas y Arizona. La zona de Florida produce en promedio 71% del total nacional, es la más productiva del país y su producción se orienta a la elaboración de jugos. La producción de California se destina fundamentalmente a la comercialización y consumo en fresco. Las principales variedades producidas en este país son blanca (37%), rosa (36%) y rojas (27%) (ERS, 2008).

Las regiones productoras de Florida se encuentran a lo largo de la costa oriental en los condados de Santa Lucía, Indian River y Polk, en el centro del estado y en el condado Hendry al suroeste. En Texas, la principal región productora de toronja se encuentra en el Bajo Río Grande; en California su principal condado productor es Riverside, y en Arizona la superficie se concentra en Maricopa, en los condados de Yuma y el Pinal.

La producción de toronja en Estados Unidos en 2007 fue de 1.5 millones de toneladas en 62.2 mil hectáreas, representando el 31% de la producción total mundial. Sin embargo, la producción de este cítrico en Estados Unidos tuvo un decremento significativo de 4.5% en el periodo de análisis.

La tendencia a la baja en la producción de toronja en Estados Unidos inició desde mediados de la década de los 90, motivo por el cual se presentó un periodo de estudio más amplio para este país (Figura 8).

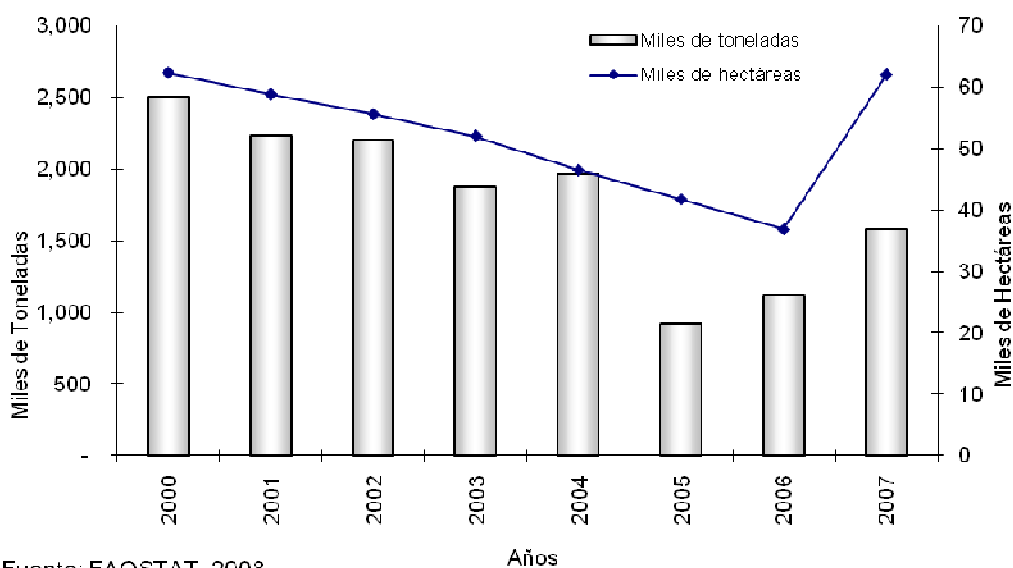


Figura 8. Tendencia de la producción de toronja en Estados Unidos en el periodo 2000-2007

La menor producción se obtuvo en 2005 al cosechar 914 mil toneladas en 42 mil hectáreas, debido a los daños ocasionados por el paso de tres huracanes que azotaron el territorio de Florida en el 2004 y el huracán Wilma en el 2005. Otro factor que incidió en la disminución de la producción fue la presencia de enfermedades propias del cultivo, como son el cáncer de los cítricos (*Xanthomonas axonopodis*), la tristeza de los cítricos (Virus de la tristeza de los cítricos) y el Huanglongbing (*Candidatus*

liberobacter), cuyo efecto se incrementó con el paso de los huracanes (Rodríguez, 2006).

3.3.4.2. Otros países productores

Los países productores de toronja en fresco, después de Estados Unidos, son: China, Sudáfrica, México, Israel y Turquía; estos países producen 1.8 millones de toneladas en conjunto, lo que representa 37% de la producción mundial. Le siguen India, Argentina, Cuba y Brasil, que aportan 601 mil toneladas, que representan menos del 11% de la producción mundial. El resto de la producción mundial que es alrededor de 1 millón de toneladas, los producen 69 países que no figuran en las estadísticas por su baja producción (Figura 9).

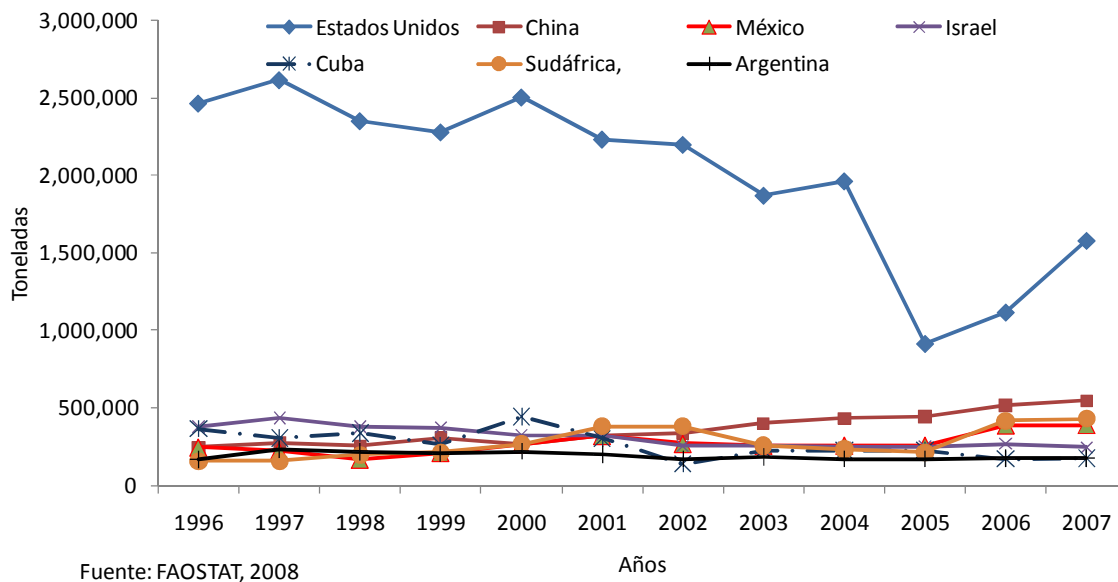


Figura 9. Tendencia de producción de toronja en principales países productores

China fue el segundo país en volumen de producción en 2007; produjo 547 mil toneladas de toronja en fresco (11% del total mundial), duplicando su producción con respecto al año 2000, cuando cosechó apenas 268 mil toneladas; esto se explica porque aumentó la superficie cultivada en 48.5% y el rendimiento por unidad de

superficie en 8.8% durante este período. Este aumento de la producción de toronja en China refleja la demanda de este cítrico en el país asiático, además de haber aumentado sus estándares de calidad en la fase productiva y en los procesos de manejo postcosecha (Figura 9).

Sudáfrica, el tercer país con mayor producción de toronja, produjo 430 mil toneladas en 14 mil hectáreas en el año 2007. Este país al igual que China mostró un alto crecimiento en el periodo de estudio, aumentó su producción 33.2% y la superficie cultivada en 40%, exportó poco más de la mitad e industrializó cerca del 26%. Su principal mercado es el de Estados Unidos, por iniciar la cosecha cuando la producción estadounidense ya ha sido comercializada.

Cuadro 12. Comportamiento de los principales indicadores de la producción de toronja en el mundo (período 2000 a 2007).

Países	Producción (Miles Ton) (2007)	TC* 2000-2007	Superficie cultivada (Miles ha) (2007)	TC* 2000-2007	Rendimiento promedio (ton/ha) (2007)	TC* 2000-2007
Estados Unidos	1,580	-36.94	63	-0.51	25.48	-36.62
China	547	104.01	62	48.58	8.75	37.31
Sudáfrica	430	33.20	17	40.00	28.00	12.54
México	390	48.22	16	21.44	24.38	22.05
Israel	245	-0.41	14	-11.39	45.62	12.39
Turquía	182	39.94	13	11.46	50.53	25.56
India	178	36.92	12	30.65	21.98	4.81
Argentina	176	-19.23	8	6.84	14.08	-24.40
Cuba	175	-60.56	6	-14.15	10.29	-54.06
Brasil	72	9.09	5	22.86	16.74	-11.20
Otros	1,086	34.70	74	6.34	NA	NA
Total	5,061	-6.27	289	12.74	NA	NA

Fuente: Elaboración Propia con dato de FAOSTAT | © FAO Dirección de Estadística 2009.

*Tasa de Crecimiento

Argentina es el segundo país productor del Hemisferio Sur. En 2007 obtuvo una producción de 176 mil toneladas. Sus exportaciones son principalmente de pomelo rosa

y rojo, originarios en su mayor parte de la provincia de Salta. Existen también exportaciones reducidas de pomelo blanco, que es el tipo más utilizado por la industria. La producción de toronja presentó un decremento promedio de 6.27% anual durante el periodo 2000-2007 (Cuadro 12). Los países con mayor caída fueron Cuba (-60.56%), Estados Unidos (-36.94) y Argentina (-19.23%).

3.3.5. Consumo mundial de toronja

De acuerdo a estadísticas de la FAO, el consumo per cápita de toronja en el mundo ha disminuido durante los últimos 30 años. En 1970 se registró un consumo de toronja de 21 libras por persona, alcanzando 24 libras en los años de 1974 a 1977. Sin embargo, para 2003 el consumo disminuyó a 12 libras por persona, y algunas fuentes como USDA reportan 10.1 libras de consumo per cápita en 2005 y 6.2 libras en 2006.

La disminución del consumo se explica principalmente por el cambio de hábitos alimenticios en el mundo, como es el aumento del consumo de refrescos artificiales, sabores y esencias; además, la constante publicidad en torno a las investigaciones que señalan que el zumo de pomelo puede actuar de forma negativa con algunos productos farmacéuticos, e incluso el aumento del precio y los problemas climáticos (FAO, 2000).

3.3.6. Estacionalidad de la producción de toronja en el mundo

La producción de toronja usualmente comienza en el verano y se extiende hasta la primavera del siguiente año; es decir, de los meses de octubre a junio en el Hemisferio Norte, y de abril a diciembre en el Hemisferio Sur.

La cosecha en el Hemisferio Sur ocurre regularmente durante abril a octubre, mientras que en el Hemisferio Norte se realiza de agosto a julio (Cuadro 13).

Cuadro 13. Estacionalidad de la producción de toronja en el mundo.

Países Productores	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Estados Unidos	x	x	x	x				x	x	x	x	x
Argentina					x	x	x	x	x			
Sudáfrica					x	x	x	x	x			
México	x						x	x	x	x	x	x
Israel	x	x	x		x	x				x	x	x

Fuente: Elaboración propia con reportes de producción de diversas fuentes.

En Estados Unidos, la cosecha inicia en agosto y termina en mayo, manteniéndose la producción casi todo el año; inicia en California, seguida de Arizona y Texas entre los meses de noviembre a febrero, y en Florida, la cosecha más larga e importante, se extiende de septiembre a abril del siguiente año.

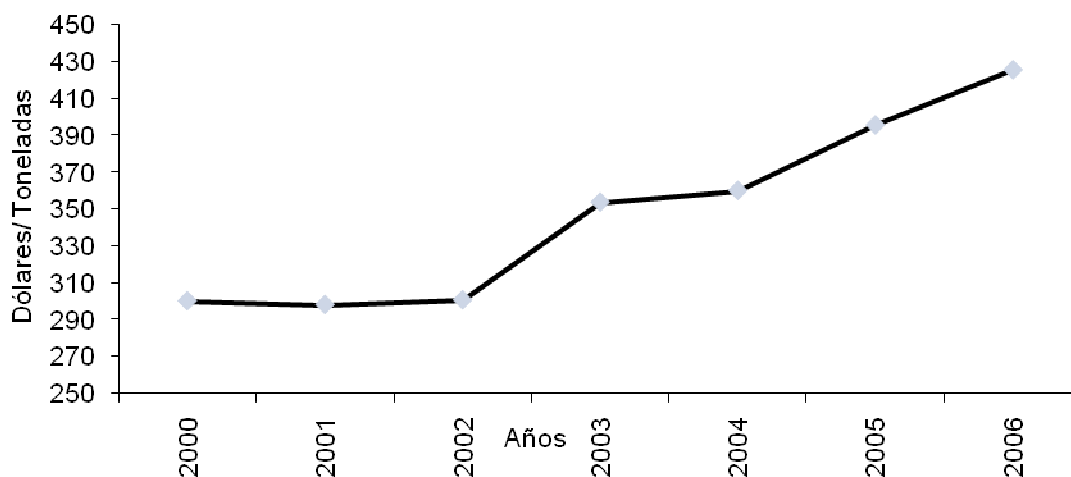
Las importaciones de toronja en Estados Unidos se incrementaron durante el período 2004-2007, debido a la disminución de la producción nacional por las afectaciones de fenómenos meteorológicos en las zonas productoras. Las importaciones se concentran entre los meses de octubre y abril.

La cosecha de la toronja en Cuba se inicia temprano, a mediados de agosto. Las posibilidades de Cuba, tercer productor del mundo después de Estados Unidos e Israel, aparecen en el momento en que Cuba ya está produciendo toronjas y la cosecha en la Florida todavía no se ha iniciado. En Israel la cosecha inicia en octubre y termina en mayo.

3.3.7. Precio internacional

El precio internacional pagado al productor de toronja en fresco, en términos reales, creció a una tasa promedio anual de 5.11% en el periodo 2000-2006, presentando una tendencia a la alza (Figura 10).

El precio fluctuó entre 298 y 425 dólares por tonelada al productor en el periodo antes mencionado. El precio internacional de toronja fue influenciado a partir de 2005 por los desastres naturales en Cuba y Estados Unidos. Adicional a la disminución de la oferta por factores climáticos adversos, el aumento del precio también se debe a la reconversión de variedades en estos países por variedades de pulpa rosa o roja, que se caracterizan por su mayor calidad y productividad, por lo que son mejor pagadas en el mercado.



Fuente: PRICESTAT De FAO, Enero 2009.

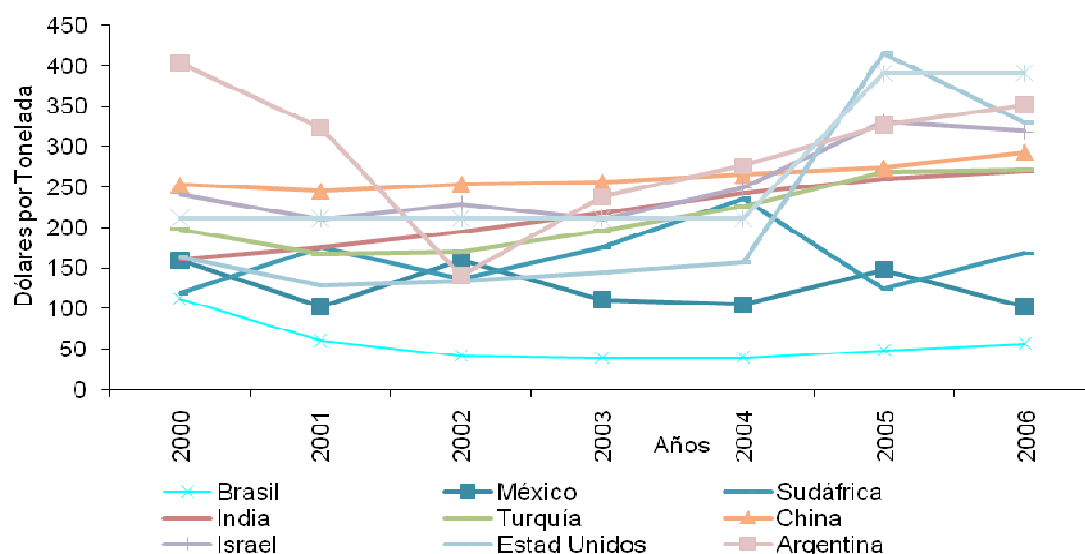
Figura 10. Evolución del precio internacional real al productor de toronja

Los principales países productores no son los que tienen los precios más competitivos en el mercado (Figura 11). El Cuadro 14 ilustra esta situación, pues en 2006 Brasil pagó al productor 55.9 dólares la tonelada y tuvo una tasa de crecimiento promedio anual de 9.45% en términos reales del precio pagado al productor, seguido por México, Sudáfrica, India y China.

Estados Unidos registró un precio real de 329 dólares por tonelada pagado al productor en el año 2006, con un crecimiento de 101.8 % en el periodo 2000-2006.

El precio pagado al productor de toronja depende de la calidad de la fruta y de la variedad de acuerdo a los parámetros del mercado, por lo cual muchos países de América del Sur tienen precios competitivos al productor, pero no así en la calidad de su producto. Un factor que influye de manera determinante en el precio de la toronja es la estacionalidad en los diferentes países productores y exportadores.

En la Figura 11 se muestra la evolución del precio real pagado al productor en los principales países productores.



Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT | FAO Dirección de Estadística 2009.

Figura 11. Evolución del precio real al productor en los principales países productores

Cuadro 14. Nivel de competitividad de los precios pagados al productor de toronja en el mundo (dólares/ton).

Lugar	País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	TCPA
1	Barbados	1160	1180	1210	2370	1100	1120	1925	7.5
2	Siria	1047.66	1143.7	1309.5	1327.04	1443.63	1510.29	1648.64	6.69
3	Cook, Islas	590.6	630.58	832.49	1045.24	1390.83	1729.62	1632.51	15.63
4	Brunei Darssm	1461.75	1372.98	1301.2	1234.08	1278.17	1297.97	1271.62	-1.97
5	Jamaica	1030.42	1052.26	999.67	1143.04	1289.82	1707.24	1264.48	2.97
20	Cuba	211	211	211	211	211	391	391	9.21
23	Argentina	403.2	323.16	140.37	237.88	275.96	326.86	351.51	-1.94
26	Estados Unidos	163	128	133	144	157	415	329	10.55
31	China	253.19	245.38	253.72	255.77	265.09	273.14	292.68	2.09
34	Turquía	198.01	167.25	169.79	196.59	225.74	267.99	271.18	4.59
44	Sudáfrica	118.3	175.51	135.47	175.68	235.51	123.25	168.06	5.14
50	México	159.8	102.44	159.9	110.76	104.94	148.07	103.03	-6.08
57	Brasil	112.01	59.8	40.74	38.67	39.24	48.07	55.9	-9.45

Fuente: PRICESTAT, FAO, Consultado en enero 2009, dólares estadounidenses por tonelada.

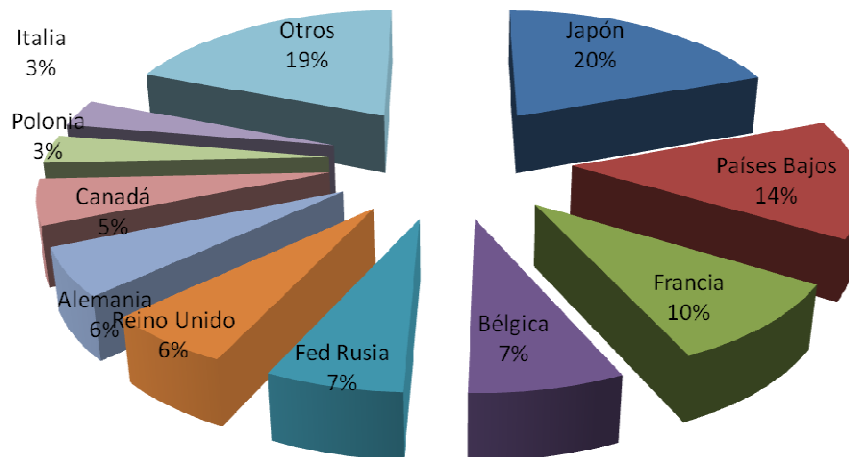
3.3.8. Comercio mundial de cítricos

Para el año 2007, las importaciones totales de toronja en fresco en el mundo ascendieron a poco más de 949 mil toneladas, con un valor de 937.1 millones de dólares.

Las importaciones de toronja en fresco mostraron una disminución de 1.5% en promedio anual y un total de 9.7% en el periodo 2000-2007. Sin embargo, el valor total de dichas importaciones se incrementó en 50% en el mismo periodo.

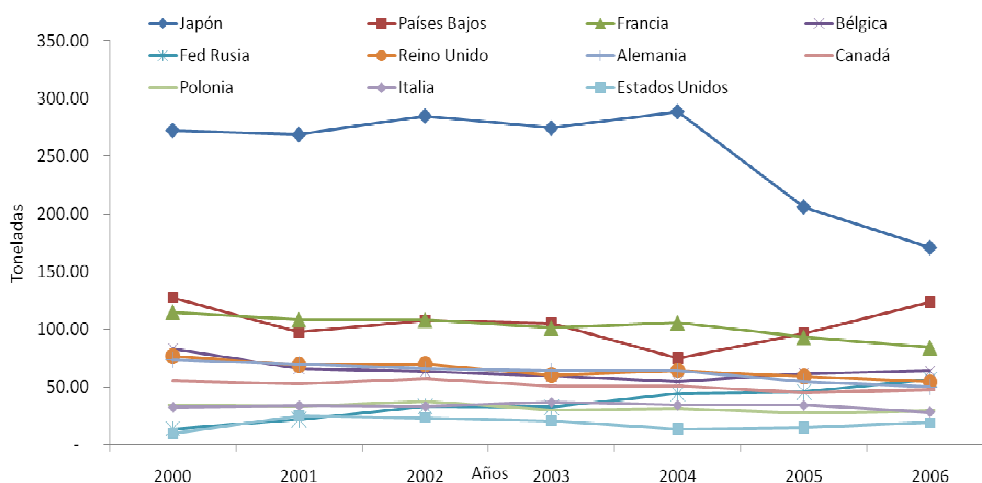
3.3.8.1 Principales países importadores de toronja

El principal país importador en 2007 fue Japón, quien durante 20 años ha ocupado el primer lugar en importaciones de este cítrico (Figuras 12 y 13). En 2007 ingresaron por sus fronteras 170.8 mil toneladas, representando el 20% de las importaciones mundiales de toronja en fresco, con un valor de 196.7 millones de dólares. Sin embargo, las importaciones de este país mostraron una tendencia a la baja con un decremento del volumen importado de 37.4% en el periodo 2000-2007 y un 22.5% en el valor de dichas importaciones (FAO, 2009).



Fuente: Elaboración propia con datos de TradeStat de FAOSTAT | FAO Dirección de Estadística 2009.

Figura 12. Principales países importadores de toronja en fresco en 2007



Fuente: Elaboración propia con datos de TradeStat de FAOSTAT | FAO Dirección de Estadística 2009.

Figura 13. Evolución de importación de toronja en el mundo

Cuadro 15. Valor de las importaciones de toronja en fresco en el mundo en el período 2000-2007 (miles de dólares).

Lugar	País	Año 2000	Año 2007	Tasa de crecimiento promedio anual (%)	Crecimiento %
1	Japón	254,032	196,739	-3.14	-22.55
2	Países Bajos	63,943	136,088	9.90	112.83
3	Francia	59,531	91,585	5.53	53.84
4	Alemania	37,608	70,058	8.09	86.28
5	Bélgica	41,212	64,638	5.79	56.84
6	Fed Rusia	4,005	56,767	39.30	1,317.40
7	Reino Unido	38,639	42,577	1.22	10.19
8	Canadá	27,448	33,742	2.61	22.93
9	Polonia	12,588	30,559	11.72	142.76
32	Estados Unidos	1,060	2,949	13.64	178.21
39	México	808	1,591	8.84	96.91
	Otros	83,633	209,863	12.19	150.93
	Total	624,507	937,156	5.20	50.06

Fuente: Elaboración propia con datos de TradeStat de FAOSTAT, FAO Dirección de Estadística 2009.

Los Países Bajos (14%), Francia (10%) y Bélgica (7%), siguen en orden de importancia en cuanto a volumen y valor de las importaciones de toronja. Estados Unidos ocupa el lugar 13 en volumen y el lugar 32 en valor de dichas importaciones (Cuadro 15).

Japón importa la mayor parte de los cítricos que consume. Las principales frutas cítricas importadas por Japón son: pomelos, naranjas y limón persa. En el pasado, los Estados Unidos tenían alrededor del 90% del mercado japonés de cítricos. Sin embargo, en el último período de diez años, Japón diversificó sus compras y comenzó a abastecerse de Sudáfrica (pomelos y naranjas) e Israel.

Las importaciones de Japón se realizan en los meses enero a abril provenientes de Estados Unidos y de junio a septiembre de Sudáfrica, quedando una ventana de oportunidad en el mes de mayo.

3.3.8.2 Principales países exportadores de toronja

Las exportaciones de toronja en el mundo sumaron 1.2 millones de toneladas con un valor de 841 millones de dólares en el año 2007 (Cuadro 16). Las exportaciones en fresco tuvieron una tendencia a la alza con una tasa de crecimiento promedio anual de 2.7% del volumen comercializado, y el valor mostró un crecimiento tres veces mayor al promedio anual de 7.6% en el periodo 2000-2007.

Los principales países exportadores de toronja en el año 2007 fueron Estados Unidos (29.5%), Sudáfrica (19.5%) y Turquía (9.91%); estos tres países concentran el 58.9% de las exportaciones de toronja en fresco.

Estados Unidos exportó 378.9 mil toneladas a 24 países; su principal comprador fue Japón, quien importó 41% del total exportado por los Estados Unidos, su segundo comprador es Canadá (16.5%), seguido por los Países Bajos (9.24%) y Francia (7.02%). Este país tuvo una tasa de decremento promedio anual de 0.63% en el volumen exportado, sin embargo, en valor tuvo una tendencia a la alza de 2.9% en promedio anual en el periodo 2000-2007.

Cuadro 16. Principales países exportadores de toronja en fresco en 2007.

Países exportadores	Exportaciones 2007		Tasa de crecimiento promedio anual durante 2000-2007		Participación del volumen exportado (%)
	Ton	Miles de dólares	Volumen	Valor	
Estados Unidos	378,998	268,438	-0.63	2.91	29.53
Sudáfrica	250,843	99,441	8.20	14.31	19.54
Turquía	127,145	52,778	5.13	11.10	9.91
Países Bajos	85,964	102,212	1.98	13.75	6.70
China	84,675	50,058	46.82	73.42	6.60
Bélgica	57,564	55,239	-1.91	6.93	4.48
Israel	46,494	51,560	-10.24	0.42	3.62
España	45,260	41,864	7.42	17.24	3.53
Argentina	28,730	12,941	6.32	6.44	2.24
Bahamas	19,625	1,190	8.93	-21.79	1.53
México	11,674	8,897	22.90	28.65	0.91
Otros	146,569	96,686	3.67	9.09	11.42
Total	1,283,541	841,304	2.70	7.64	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos de TradeStat de FAOSTAT | FAO Dirección de Estadística 2009.

El segundo país exportador es Sudáfrica, quien a su vez también es el segundo productor en el mundo. Exporta el 58.3% de su producción y su principal comprador es Japón, quien compró 408 mil toneladas de este cítrico en el 2007, representando el 69.8% del total de las exportaciones de Sudáfrica. Este país mostró una tendencia a la alza en las exportaciones con una tasa de crecimiento promedio anual de 14.3% en el volumen exportado.

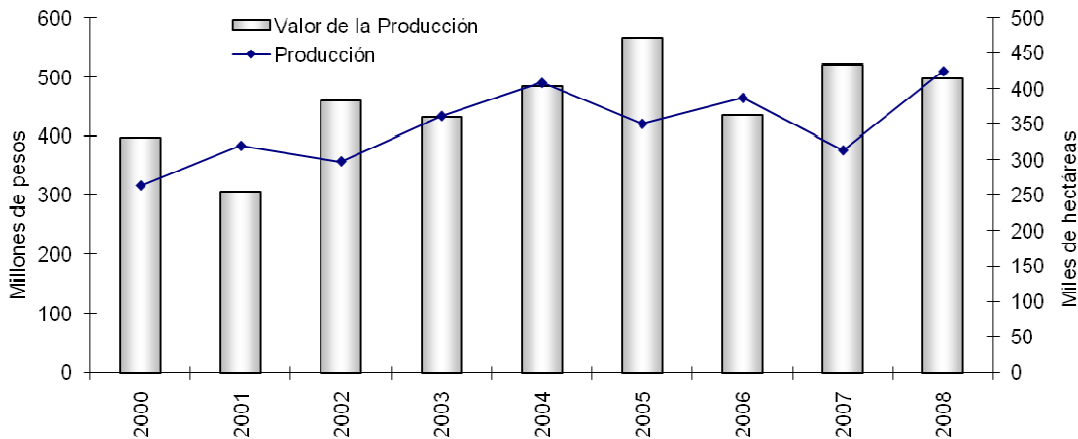
Otros países exportadores son Turquía (9.91%), Países Bajos (6.7%) y China (6.6%). Este último creció a una tasa promedio anual de 73.4% en sus exportaciones, la más alta de todos los exportadores en el periodo de estudio, y se ha posicionado en el mercado de la toronja desplazando a Israel y a Bélgica en menos de diez años.

3.4. PANORAMA NACIONAL

3.4.1. Antecedentes de la producción de toronja en México

La toronja fue traída a México en los años 40. Sin embargo, fue hasta la década de los 60 que por el área destinada a su cultivo y las exportaciones de este cítrico, tomó importancia comercial.

Para el año 2008, México ocupó el cuarto lugar en el mundo en producción de toronja con 425,330 toneladas, equivalente al 8% del total mundial. La superficie cultivada fue de 18.2 mil hectáreas y tuvo una tasa promedio anual de crecimiento de 5.48 en el periodo 2000-2008, lo que representa un incremento total de 50.7% en la superficie cultivada en este periodo (Figura 14).



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA-2009.

Figura 14. Tendencia de la producción de toronja en México en el periodo 2000-2008

México produce tres variedades de toronja en diferentes estados del país; éstas se clasifican en tres grupos principales en función del color de la pulpa:

a) Pulpa blanca. En éste se ubica a la variedad Marsh, que tiene una importante demanda en la agroindustria nacional para extracción de jugos y preparaciones de

bebidas. También se consume en fresco, sobre todo cuando la oferta de las otras variedades es baja.

b) Pulpa rosa. Ruby Red es la variedad de mayor importancia comercial de este grupo y comúnmente se consume en fresco. En los últimos años ha visto reducida su demanda en el mercado, sobre todo frente a las variedades de pulpa roja.

c) Pulpa roja y doble roja. Entre éstas se encuentran las variedades Star Ruby y Rio Red, que son consideradas las de mayor demanda en el mercado en fresco. Rio Red es la variedad de más reciente incorporación como cultivo en México, pero con gran aceptación, por lo que área plantada se incrementó en la última década.

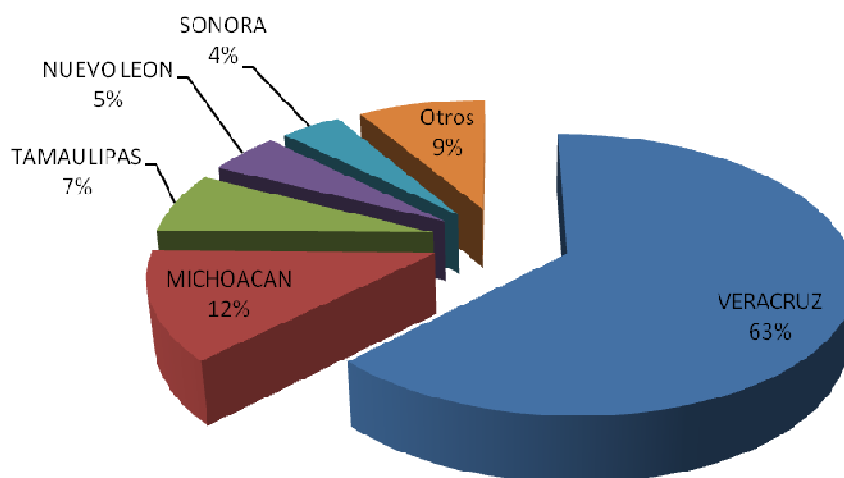
3.4.2. Principales estados productores de toronja en México

La primera plantación comercial de toronja en México se estableció en los años 60 en Loma Bonita, Oaxaca, después se expandió la producción a los estados de Veracruz, Tamaulipas, Nuevo León, entre otros. En el año 2008, los estados que reportaron producción de toronja fueron veinte; sin embargo, fueron tres estados los que concentraron el 82.3% de la producción total nacional, resaltando entre ellos el estado de Veracruz (Cuadro 17 y Figura 15).

Cuadro 17. Principales estados productores de toronja en México durante 2008.

	Estado	Superficie sembrada (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)	Valor Producción (Miles de pesos)	%
1	Veracruz	7,252	266,546	37	290,353	62.67
2	Michoacán	4,296	53,629	14	54,405	12.61
5	Nuevo León	1,763	20,634	12	22,024	4.85
4	Tamaulipas	1,409	30,211	22	29,276	7.10
7	Puebla	983	10,437	11	13,127	2.45
3	Campeche	701	13,469	19	45,524	3.17
6	Sonora	677	17,516	35	21,891	4.12
8	Yucatán	448	6,787	17	9,785	1.60
9	Oaxaca	190	2,280	12	3,420	0.54
10	Jalisco	123	1,335	11	2,602	0.31
	Total	18,217	425,335	24	497,757	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA-2009.



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA-2009.

Figura 15. Principales estados productores de toronja por volumen en México en el año 2008

A continuación, se analizan algunas de las principales características productivas y comerciales de los principales estados productores de toronja en la República Mexicana, dejando de lado al Estado de Veracruz, dado que se analizará a detalle en el apartado de panorama estatal, en concordancia con el objetivo principal del presente estudio.

3.4.2.1. Michoacán

La citricultura en Michoacán tomó relevancia desde los años 80 con especies como naranja y limón mexicano, y a partir de los años 90 con toronja. En el periodo 2000-2008 duplicó su producción y la superficie cultivada, pasando de 25,900 a 53,600 ha, equivalente a una tasa de crecimiento promedio anual de 8.38% y acumulada de 118.4%, en la superficie cultivada con toronja en el estado.

Durante el año de 2008, Michoacán ocupó el segundo lugar en la producción de toronja, con 12.6% del total nacional (Cuadro 17). El cultivo de toronja en Michoacán es una actividad nueva, con amplias posibilidades de exportación por la calidad de fruto

que se produce en este estado. La toronja representa una alternativa para los citricultores michoacanos, dado que los costos de producción son menores a los del limón mexicano.

Los principales municipios productores de toronja son: Mujica (40.2%), Parácuaro (25.5%), Apatzingán (12.4%), Buenavista (8.7%), Aguililla (7.3%), Tepalcatepec (3.7%), La Huacana (0.9%) y Gabriel Zamora (0.88%), de acuerdo a su superficie cultivada. Las estadísticas agrícolas reportan 481 productores.

Las variedades de toronja que se cultivan en Michoacán son de pulpa rosa y doble roja. El rendimiento promedio fue de 14.08 ton/ha, inferior en mucho al rendimiento promedio nacional (36.7 ton/ha). Por las características climáticas de la región, se producen frutos de tamaño medio y grande, dulces, de gajos bien formados, cáscara gruesa y de fácil separación de la pulpa. En Michoacán se produce toronja durante todo el año, pero la mayor producción se concentra en los meses de abril a agosto.

La organización para la producción en el estado es a través del Sistema Producto Toronja, el cual está enfocado de manera sustantiva a aumentar los índices de inocuidad y fitosanidad que demandan los mercados de exportación, lo que permite ofertar un producto de alta calidad, para lo cual colaboran SAGARPA, SEDARPA-Michoacán y el Sistema Producto Toronja.

Como resultado de la estrategia anterior, se ha logrado que el cultivo sea uno de los de mayor rentabilidad y perspectivas de crecimiento en el estado, lo que incrementará la inversión en esta actividad. El gobierno del estado, conjuntamente con los productores, implementó condicionantes para que el crecimiento de la producción y la superficie cultivada sean ordenadas y conserven la misma calidad para el mercado interno y de exportación.

Todos los productores que quieran establecer una plantación de toronja en Michoacán deberán contar en primera instancia, con el certificado de sanidad de la planta utilizada, así como su registro obligatorio ante la Junta de Sanidad Vegetal correspondiente, la bitácora de campañas contra el VTC y la mosca mexicana de la

fruta. La medida permite acceder a los exigentes mercados de la Unión Europea, Francia, y Estados Unidos.

Para el desarrollo de la comercialización y colocación del producto michoacano, se estableció a partir de 2005, el empaque de Cidermich “Del huerto” en el municipio de Apatzingán; éste recolecta, selecciona, empaqa y comercializa la producción de toronja de toda la región, siempre que cumpla con los estándares de calidad requeridos.

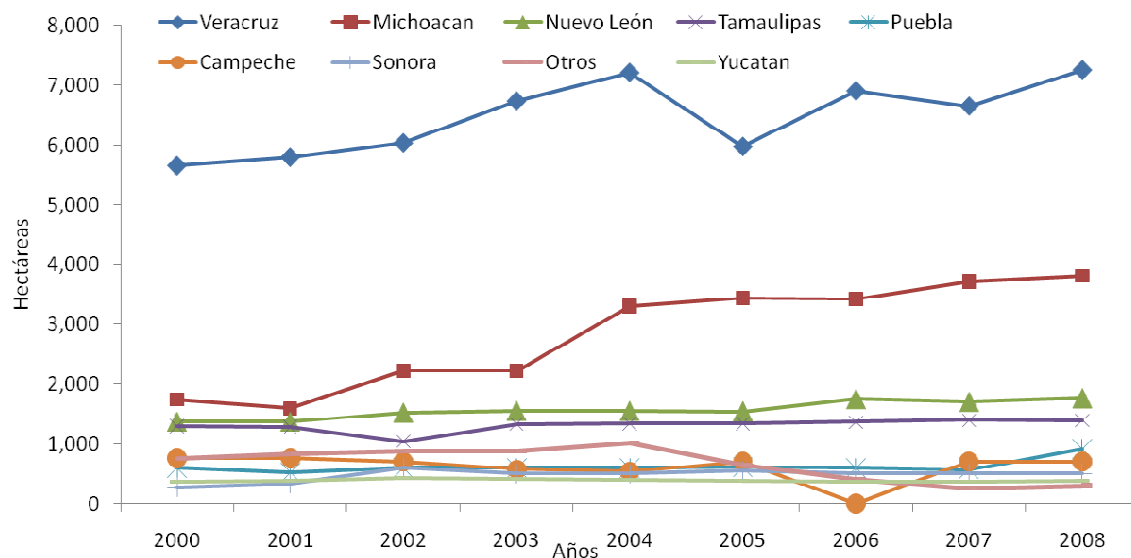
3.4.2.2. Tamaulipas

El Estado de Tamaulipas ocupa el tercer lugar a nivel nacional en producción de toronja (8.01%). La producción de este cítrico inició a principios de la década de los 90 con 468 hectáreas, cosechándose por primera vez en 1991. En el periodo 2000-2008, Tamaulipas tuvo un crecimiento promedio anual de la superficie sembrada de 0.84% y acumulada de 7.89% (Figura 16); sin embargo, el mayor crecimiento lo mostró en el volumen de producción con una tasa promedio anual de 4.87% y acumulada de 56.36%, lo que indica que su productividad aumentó significativamente.

El rendimiento promedio de toronja para la temporada de cosecha de 2008, fue de 21.67 ton/ha, superior al registrado en años anteriores, al menos en un 20.6% respecto al año 2000, cuando se obtuvo un rendimiento promedio de 17.9 ton/ha.

Los principales municipios productores de toronja en el estado son 13, entre los que destacan Guemez (9.7 mil ha), Padilla (8.02 mil ha), Hidalgo (2.1 mil ha) y González (8.7 mil ha), los cuales concentran 78.4% del total de la producción estatal.

En el estado la actividad citrícola se desarrolla en 39 mil hectáreas y cuenta con 11 empacadoras, 20 centros de acopio y tres jugueras, las cuales dan manejo poscosecha a naranja, limón persa y toronja, principalmente. Entre las más destacadas se encuentran la empacadora Santa Engracia, empacadora Porras, empacadora de Gajos, seleccionadora Taméz y seleccionadora Armendáriz, entre otras.



Fuente: Elaboración propia con información del SIAP, 2008.

Figura 16. Tendencia de la superficie sembrada en los principales estados productores de toronja en México

3.4.2.3. Nuevo León

El Estado de Nuevo León es el cuarto productor de toronja en México. En el año 2008 produjo 20.6 mil toneladas, equivalentes al 4.85% del total nacional. En el periodo 2000-2008 la producción tuvo una tasa de crecimiento promedio anual de 5.35% y acumulada de 27.8%. Las principales variedades que se produjeron en el estado durante el periodo de estudio fueron Star Red, Ruby Red, Río Red y Marsh.

La zona citrícola de Nuevo León se encuentra en la denominada Llanura Costera del Golfo, que comprende las regiones Norte y Centro del estado. Es una región semiárida y plana con una altura máxima sobre el nivel del mar de 640 metros y una mínima de 134 metros.

Los principales municipios productores del estado en 2008 fueron General Terán (12.2 mil ha) lo que equivale al 50.1% del total estatal, Montemorelos (8 mil ha), Cadereyta Jiménez (1.4 mil ha), Hualahuises (1.4 mil ha), Linares (804 ha) y Allende (59

ha). El rendimiento en el estado depende en gran medida del régimen de humedad de las plantaciones.

Las 2/3 partes de la superficie de toronja en el estado cultivan las variedades Rubí Red y Río Red, con 31% cada una, y en tercer lugar la variedad Star Rubí, con 352 ha; el 11% restante es de Marsh.

3.4.3. Estacionalidad de la producción de toronja en México

Con base en información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de SAGARPA, existe producción y cosecha de toronja en México durante todo el año. Los envíos al mercado se distribuyen de manera regular a lo largo del año, con excepción del mes de enero, que registra la menor cantidad cosechada (0.75%), y el mes de noviembre (16.21%), provenientes de los estados de Veracruz y Michoacán.

La estacionalidad en la producción evita en buena medida la saturación del mercado interno, a pesar del reducido consumo de toronja por la población mexicana, y permite aprovechar ventanas de oportunidad en mercados de exportación de la Unión Europea y Estados Unidos, principalmente (Cuadro 18).

Cuadro 18: Estacionalidad de la producción de toronja en México.

Estados Productores	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Veracruz	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Michoacán	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tamaulipas		x	x	x	x	x	x				x	x
Nuevo León		x	x	x	x	x			x	x		x
Campeche				x	x						x	
Sonora		x	x	x	x							
Yucatán				x	x	x	x	x	x	x	x	x
Puebla						x		x	x		x	x
Oaxaca						x	x	x	x	x	x	x
Tabasco						x	x	x	x	x	x	x

Fuente: Elaboración propia con reportes de producción del SIAP-SAGARPA y fuentes diversas.

3.4.4. Regulación mexicana para movilización de toronja en fresco

La comercialización y movilización de toronja en fresco en el interior de la República Mexicana, es regulada por la SAGARPA a través de SENASICA y de la aplicación de la Ley de Sanidad Vegetal, específicamente del artículo 22.

La toronja en fresco es producto cítrico sujeto a regulación fitosanitaria por la SAGARPA; cuando se pretenda movilizar dentro del territorio nacional se encuentra regulado en la siguiente normatividad fitosanitaria:

- MOM-031-FITO-1995, por la que se establece la campaña contra el virus tristeza de los cítricos.
- NOM-075-FITO-1997, por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarias para la movilización de frutos hospederos de moscas de la fruta.
- NOM-076-FITO-1999, sistema preventivo y dispositivo nacional de emergencia contra las moscas exóticas de la fruta.
- NOM-079-FITO-2002, requisitos y especificaciones fitosanitarias para la producción y movilización de material propagativo libre de virus tristeza y otras virosis asociadas a cítricos.

Así como acuerdos, por los que se declaran zonas libres del virus de la tristeza de los cítricos en las áreas del territorio nacional donde se detecte la presencia de estas plagas; dicha normatividad ha sido publicada en el Diario Oficial de la Federación.

3.4.5 Regulaciones comerciales para el mercado nacional

La NMX-FF-039-1995 es la norma que regula a los productos alimenticios no industrializados para uso humano, en este caso toronja como fruta fresca, emitida por la Dirección General de Normas.

Esta Norma Mexicana establece las especificaciones mínimas de calidad que debe cumplir la Toronja (*Citrus paradisi*) en todas sus variedades, para ser comercializada en estado fresco en el territorio nacional, después de su acondicionamiento y envasado. Se excluye la toronja para procesamiento industrial.

3.4.5.1. Características sensoriales

La toronja debe cumplir con las características mínimas requeridas, independientemente del canal de comercialización que se trate, a reserva de las disposiciones especiales para cada categoría y las tolerancias permitidas. Los frutos deberán cumplir con lo siguiente:

Características externas:

- Estar enteros.
- Ser frutos sanos y exentos de podredumbre o deterioro no aptos para consumo.
- Estar limpios, y prácticamente exentos de cualquier materia extraña visible.
- Ser frutos exentos de plagas que afecten al aspecto general del producto.
- Tener solo la humedad normal causada por la condensación consiguiente a su remoción de una cámara frigorífica.
- Tener consistencia firme.
- Estar exentos de daños causados por bajas y/o altas temperaturas o congelación y libres de magulladuras.

Características internas:

Las características de sabor de la toronja están determinadas desde el momento del corte; sin embargo, aun después del desverdizado, la fruta no siempre ha alcanzado su madurez de consumo y no presentan una coloración uniforme. Algunas variedades presentan los llamados “chapetones” de coloración rosa a rojo salmón, lo cual es una característica que se considera atractiva para el consumidor.

De acuerdo a las características físicas de los frutos, en función de la variedad, la toronja podrá ser clasificada en tres categorías:

- Categoría Extra: frutos de calidad superior y característicos de la variedad y/o tipo comercial. No deben tener defectos, salvo superficiales muy leves siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación y presentación en el empaque.

- Categoría I: los frutos de esta categoría son de buena calidad y característicos de la variedad y/o tipo comercial. Pueden presentar defectos leves de forma, coloración, de piel inherentes a la formación del fruto o aquéllos que han sanado provocados por daños mecánicos, manipulación, rozaduras, o bien, una decoloración leve de la piel debida a ácaros melanosis, entre otros, que no excedan la quinta parte de la superficie del fruto. Cabe mencionar que ninguno de estos defectos afecta la pulpa del fruto.
- Categoría II: son aquellos frutos que no cumplen las características marcadas en las categorías anteriores. En esta categoría podrán permitirse defectos de forma, coloración, defectos en la piel debidos a lesiones superficiales o daños ocasionados por la manipulación; sin embargo, ninguno de los defectos anteriores deben afectar la pulpa del fruto.

3.4.5.2 Características físicas

El tamaño de las toronjas es homogéneo en función del peso y la variedad; se especifica de acuerdo a un determinado calibre y es determinado por el diámetro máximo de la sección ecuatorial del fruto. En el Cuadro 19 se presenta la relación de los diámetros y su correspondiente calibre.

Cuadro 19. Calibre correspondiente al tamaño del fruto empacado.

Código de calibre	Diámetro (mm)
0	> 139
1	109 – 139
2	100 – 119
3	93 – 110
4	88 – 112
5	84 – 97
6	81 – 93
7	77 – 89
8	73 – 85
9	70 – 80

La tolerancia en los calibres para todas las categorías es el 10%, en número o en peso de los frutos que correspondan al calibre inmediatamente superior o inferior al indicado en el envase. Para el caso de los frutos transportados a granel, la tolerancia del 10% sólo se aplica a frutos cuyo diámetro no sea inferior a 70 mm.

3.4.5.3. Características químicas

Requisitos de madurez: está indicado principalmente por el contenido mínimo de jugo, y se calcula en relación con el peso total del fruto, por lo que un fruto con madurez comercial debe contener de 35 a 38% de jugo al inicio del ciclo.

El contenido de Sólidos Solubles Totales (SST) se indica mediante los grados Brix (°Brix); la toronja en estado maduro debe tener alrededor de 8 °Brix. Su acidez, que indica el ácido cítrico presente, debe variar de 0.1 a 1.1%.

3.4.5.4. Presentación y empaque

Para el mercado de exportación el producto certificado debe tener una etiqueta en cada toronja con el signo distintivo de la marca “MÉXICO CALIDAD SUPREMA” además debe incluir el nombre genérico del producto, origen, información nutrimental, entre otras.

La etiqueta del empaque debe estar adherida o impresa en la parte frontal del empaque o superficie principal de exhibición. Debe contener datos del nombre o razón social, nombre del producto, calibre, contenido promedio en kilogramos (kg) o piezas, país de origen, fecha de empaque, condiciones de manejo y almacenamiento, además de la indicación acerca del cumplimiento de BPA y BPM que lo caracterizan como producto inocuo, si es el caso, entre otros datos que se consideren importantes.

Para el embalaje, se deben emplear tarimas secas, limpias y resistentes con el objetivo de garantizar seguridad al producto y facilidad para su manejo.

Generalidades para el empaqueo de fruta en fresco

En general, deben utilizarse empaques limpios, exentos de cualquier materia y olor extraños, nuevos y que preserven las características del producto. Está permitida la

utilización de materiales nuevos y limpios, papeles o sellos, siempre que no se altere la calidad del producto en su interior.

Los frutos dentro del empaque deben satisfacer las características de calidad, higiene, ventilación y resistencia necesarias para asegurar la manipulación, el transporte y la conservación apropiada de las toronjas.

El contenido de cada empaque (o lote, para el caso del producto presentado a granel) deberá ser homogéneo y estar constituido únicamente por frutos de la misma variedad y/o tipo comercial, origen, calidad, color y calibre. Si existe una parte visible del contenido del empaque deberá ser representativa de todo el contenido.

El empaque debe estar debidamente etiquetado en su exterior, mediante impresión o etiqueta. La información que se indique debe ser veraz y describirse de forma tal que no se induzca a error con respecto a la naturaleza y característica del producto.

La presente Norma se complementa con las siguientes Normas Mexicanas vigentes:

- NMX-FF-006. Productos alimenticios no industrializados para uso humano. Fruta fresca. Terminología.
- NMX-FF-009. Productos alimenticios no industrializados para uso humano. Fruta Fresca. Determinación del tamaño con base al diámetro ecuatorial.
- NMX-FF-011. Productos alimenticios no industrializados para uso humano. Fruta Fresca. Determinación de acidez titulable. Método de titulación.
- NMX-FF-012. Productos alimenticios no industrializados para uso humano. Fruta fresca. Determinación del contenido de jugo en frutas cítricas con base al peso.
- NMX-FF-015. Productos alimenticios no industrializados para uso humano. Fruta Fresca. Determinación de sólidos solubles totales.
- NMX-Z-012. Muestreo para inspecciones por atributos.

3.4.6. Regulaciones comerciales para mercados de exportación

El que México sea productor líder en algunos productos, no basta para ingresar con éxito al mercado mundial.

El Certificado Fitosanitario Internacional (CFI) está basado en las normas internacionales de medidas fitosanitarias NIMF No. 7 y 12, publicadas por la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria en noviembre de 1997 y abril del 2001, respectivamente. En éstas no se incluye una vigencia del Certificado.

Los productos para exportación se colocan en cajas de cartón formando estibas. Esto se realiza sobre tarimas de madera las cuales deben poseer las siguientes características:

- Deben ser lo suficientemente resistentes como para que se puedan almacenar cargadas. Es necesario prever la manipulación con montacargas de horquilla y gato para tarimas. La parte inferior de la tarima deberá estar diseñada de tal forma que no impida la circulación del aire.
- Contar en la parte superior con un número de tablas suficiente para soportar las cajas de tablero de fibra. De lo contrario, las cajas pueden hundirse entre las tablas debido al peso de los otros contenedores situados encima, aplastar los productos y hacer que toda la carga se ladee o caiga de la tarima. Se puede utilizar una plancha de tablero de fibra con agujeros para la circulación del aire por toda la tarima.
- Las cajas no deben sobresalir de los bordes de las tarimas. El hecho de que sobresalgan puede reducir un tercio la resistencia de las cajas de tablero de fibra. Esta situación puede llevar también al hundimiento de toda la carga, haciendo que los productos se aplasten, y dificultar la carga, descarga y almacenamiento en plataformas. Por otra parte, las cajas que utilizan menos del 90% de la superficie de la tarima y no quedan alineadas con el borde de ésta pueden desplazarse durante el trayecto.
- Las cargas sobre tarimas de contenedores que no están sujetas con flejes o mallas deberán tener al menos las tres filas superiores de contenedores apiladas transversalmente para asegurar la estabilidad. Algunos expedidores, además de apilar los contenedores transversalmente, aplican una envoltura de película, cinta o cola sobre las filas superiores. Los contenedores deben ser suficientemente fuertes como para poder apilarse transversalmente sin hundirse. La envoltura de

película no debe utilizarse en los contenedores de productos que necesiten ventilación.

- Algunos expedidores utilizan separadores porque cuestan menos que las tarimas. Los separadores eliminan también el gasto de transportar y devolver las tarimas. Para cargar y descargar en las tarimas los separadores cargados, tanto en el centro de distribución del expedidor como en el del destinatario, se necesita un montacargas de horquilla especial. Si el destinatario no tiene el equipo adecuado para la manipulación, los envases se descargan a mano y se colocan en tarimas para su almacenamiento.

3.5. PANORAMA ESTATAL

3.5.1. Regiones productoras de toronja en el Estado de Veracruz

La toronja se cultiva en 23 municipios del Estado de Veracruz distribuidos en la zona Centro y Norte. Con base en la estadística agropecuaria registrada por SAGARPA, para el año 2007 el 80% de la superficie cultivada con este cítrico se localizó en los municipios de la zona Norte del estado, destacando Martínez de la Torre con 2,790 ha como el principal municipio productor en el estado. Otros municipios productores de toronja son Álamo Temapache (571.25 ha), Gutiérrez Zamora (335 ha) y Tlapacoyan (330 ha).

En la región Centro del estado solo seis municipios tienen huertos de toronja, siendo Paso de Ovejas con 800 ha establecidas el principal productor de la zona Centro y el segundo municipio a nivel estatal; en menor grado le siguen Medellín de Bravo (190 ha), Cotaxtla (175 ha) y Manlio Fabio Altamirano (160 ha).

Es importante destacar que a diferencia de los municipios de la zona Norte del estado, la producción de toronja en la zona Centro se realiza bajo condiciones de riego y con mejor manejo tecnológico en cuanto al combate de plagas y enfermedades; esta situación aunada a las características edafoclimáticas de la región que permiten tener cosecha antes que en la región Norte, le confiere ventajas competitivas.

En cuanto a la comercialización, alrededor del 75% de la producción de toronja veracruzana se canaliza hacia la agroindustria de jugo concentrado (juguera) a través de una amplia red de acopiadores locales. Se estima que apenas el 10% de la producción se exporta a mercados de la Unión Europea, Estados Unidos y Japón, y el restante 15% lo absorbe el mercado nacional. Los principales canales de comercialización para la toronja producida en el Estado de Veracruz se muestran en la Figura 17.

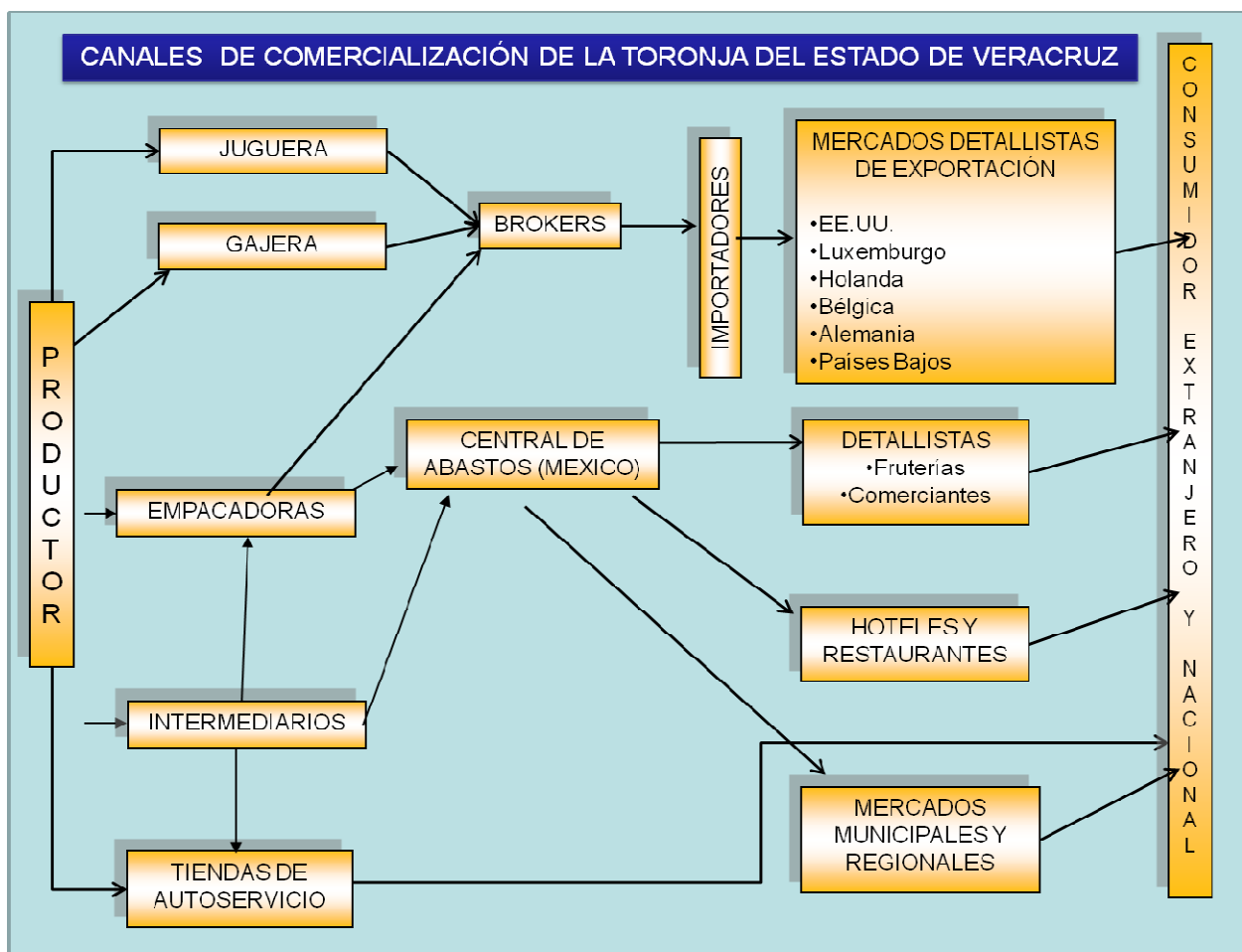


Figura 17. Principales canales de comercialización de toronja en el Estado de Veracruz en 2007

3.5.2. Manejo poscosecha y comercialización de toronja en el Estado de Veracruz

En el estado de Veracruz existen 2 empacadoras especializadas en el manejo poscosecha de toronja.

La empacadora de FINCA SAYULA, tiene una superficie con producción de toronja de 192 ha. El destino de la fruta está en función de la calidad del producto y actualmente vende el 50% de su producción a la industria juguera y el resto se procesa y empaca para el mercado nacional y de exportación. De la fruta procesada, el 40% se exporta, el 40% se vende al mercado nacional a las cadenas de autoservicio (Walmart, Aurrerá), y el 20% se vende a granel al mercado local.

La Empacadora VERAFRUIT en los tres últimos ciclos de cosecha ha destinado toda su producción a los mercados local (juguera) y nacional (Walmart), enviando al mercado nacional un volumen promedio de 5 mil toneladas por ciclo de cosecha.

La toronja veracruzana es demandada en naciones como Holanda, Francia, España, Italia, Bélgica y Alemania. Esto ha sido posible gracias a la promoción que el gobierno de Veracruz realiza y al esfuerzo de los citricultores por producir toronja de primera calidad.

El mercado nacional se refiere a las centrales de abasto ubicadas en los principales centros de distribución y consumo del país y cadenas de autoservicio (Walmart, Comercial Mexicana, etc.). En ambos mercados se exige fruta de primera calidad.

Para el mercado de exportación, la toronja se transporta en empaques pequeños de cartón etiquetados bajo las normas de los mercados nacional e internacional del país destino y es transportado por vía marítima en contenedores bajo temperatura controlada, lo que garantiza que la fruta llegue en buenas condiciones.

3.5.3. Agentes de comercialización de toronja en el Estado de Veracruz

Para toronja, principalmente el grado de calidad del fruto y el nivel de organización de los productores es lo que define el mercado destino donde se comercializa la producción. Algunos productores con visión empresarial han logrado establecer una relación directa con el mercado nacional y de exportación y venden

parte de su producción en esos mercados, aprovechando en muchos casos los canales establecidos por la venta de otros cítricos, como es limón persa u otros.

De manera general, los agentes y/o mercados que definen los canales de comercialización de la toronja en Veracruz se describen a continuación:

a) Acopiador local o “coyote”. Este comprador normalmente adquiere la fruta aún en el árbol a un bajo precio. Cosecha la fruta y vende una pequeña parte al mercado Nacional, a través de las centrales de abasto y la mayor parte a la industria de jugo de toronja, ubicada en la región productora de Martínez de la Torre.

b) Mercados Regionales. El mercado “Malibrán” es un mercado regional ubicado en la Ciudad de Veracruz, que absorbe apenas el 10% de la producción estatal, sobre todo Al inicio de la temporada de producción. A este mercado acuden detallistas de restaurantes, puestos de jugos, tiendas de abarrotes y demás mercados municipales aledaños a la ciudad, que posteriormente revenden el producto a los consumidores, ya sea en jugo o en fresco.

c) Centrales de abastos (CEDA) del mercado nacional. A este mercado se envía alrededor del 15% de la producción de toronja del estado. Principalmente se envía toronja veracruzana a las CEDA del Distrito Federal y Estado de México.

d) Tiendas de autoservicio. La producción de toronja del Estado de Veracruz que se comercializa a través de este agente comercial es del 5% aproximadamente, y corresponde a parte de la producción de dos productores de nivel empresarial que proveen toronja de primera calidad a las cadenas de autoservicio Walt-Mart, Comercial Mexicana y Costco, principalmente.

e) Procesadoras de jugos y gajos de cítricos. Se estima que la mayor parte de la producción estatal de toronja (60%) se comercializa a través de este tipo de agente comercial. Existen 4 empresas procesadoras de jugos y una de gajos en el Estado de Veracruz, en la región de Martínez de la Torre.

f) Brokers y agentes aduanales. Aproximadamente el 10% de la producción del estado se exporta a través de empresas comercializadoras conocidas como brokers. Estas empresas sirven de vínculo entre las empacadoras que cuentan con la certificación en normas de manejo poscosecha e inocuidad, impuestas por los

mercados internacionales y los importadores de los países destino. El broker con apoyo de agentes aduanales, hace embarques vía marítima hasta un puerto de entrada en los países importadores. A dicho puerto acuden agentes comerciales conocidos como introductores, que llevan la toronja hasta los mercados detallistas donde acuden los consumidores.

3.5.4. Puntos críticos en la comercialización de la toronja veracruzana

A pesar de que el Estado de Veracruz es el principal productor de toronja del país y se cosecha producto de excelente calidad por las condiciones climáticas favorables que imperan en las regiones productoras del estado, y dicha calidad es reconocida y de creciente demanda en los mercados internacionales, no se ha avanzado en el desarrollo del cultivo en el estado. Se continúa produciendo de manera tradicional, no hay organización consolidada para la producción y comercialización de este fruto, lo que obstaculiza el crecimiento.

Los puntos críticos detectados en el perfil de mercado que comprende el presente estudio se indican en el Cuadro 20.

Cuadro 20. Puntos críticos en la comercialización de la cadena toronja en el Estado de Veracruz.

Punto crítico	Problemas detectados
Sanidad e Inocuidad del producto	Insuficiente y desarticulado manejo fitosanitario (mosca de la fruta, etc.)
Manejo poscosecha	Falta de infraestructura para selección, desverdizado y empaque
Organización para la comercialización	Falta de apoyos para la integración de empresas comercializadoras con participación de los productores
Comercialización del producto	Falta de estudios de mercado enfocados a la identificación de nichos de consumidores específicos
Mercadotécnica e integración de Mercados	Falta de difusión mercadotécnica para impulsar el consumo interno de toronja
Normalización y certificaciones	Reducida capacitación y asesoría en el conocimiento de normas y certificaciones para aprovechar las oportunidades del mercado de exportación

3.5.4.1. Sanidad e inocuidad del producto

Las empacadoras no logran cumplir la Ley de Inocuidad Agroalimentaria que exige el mercado internacional por un insuficiente y desarticulado manejo fitosanitario de plagas y enfermedades durante el proceso de cultivo y técnicas de cosecha y manejo poscosecha de la toronja.

3.5.4.2. Manejo poscosecha

La falta de infraestructura para maduración, selección y empaque de la toronja y realizar tratamientos fitosanitarios, es determinante para poder realizar un adecuado manejo poscosecha y aprovechar la calidad de pigmentación que alcanza la toronja del Estado de Veracruz.

3.5.4.3. Organización para la comercialización

En torno al cultivo de toronja, en el Estado de Veracruz no se han realizado esfuerzos decididos hacia la integración de esquemas eficientes, enfocados hacia la comercialización y el fortalecimiento de la organización de los productores bajo los organismos gremiales ya existentes.

3.5.4.4. Comercialización del producto

Se carece de información de mercado sistematizada, actualizada y confiable sobre la evolución y perspectivas de la producción de toronja en el mundo y las características y lineamientos, para poder aprovechar las ventanas de oportunidad de exportación cuando la producción mundial es insuficiente para satisfacer la demanda de toronja en los países desarrollados.

3.5.4.5. Mercadotecnia e integración de mercados

Carencia de programas permanentes de difusión de la toronja que permita incrementar el consumo local, estatal y nacional de toronja, ya sea en jugo u otras formas de consumo.

3.5.4.6. Normalización y certificación

Falta de eficiencia y eficacia en los programas sobre normalización y certificación, para elevar la competitividad de la toronja veracruzana y poder aprovechar las ventanas de oportunidad que existen para esta fruta.

En el Cuadro 21 se presentan los problemas tecnológicos y su nivel de prioridad en los diferentes agentes del mercado de la cadena toronja en el Estado de Veracruz.

Cuadro 21. Problemas tecnológicos y nivel de prioridad en los diferentes agentes del mercado de la cadena toronja en el Estado de Veracruz.

Problema detectado	Agentes de mercado		
	Productor	Empacador	Procesador
Insuficiente y desarticulado manejo fitosanitario (mosca de la fruta, etc.)	xxxx	xxx	xxx
Falta de infraestructura para selección, desverdizado y empaque	xxxx	xxxx	x
Falta de apoyos para la integración de empresas comercializadoras con participación de los productores	xxxx	xxxx	xx
Falta de estudios de mercado enfocados a la identificación de nichos de consumidores específicos	xxxx	xxxx	xxx
Falta de difusión mercadotécnica para impulsar el consumo interno de toronja	xxxx	xxx	xxx
Reducida capacitación y asesoría en el conocimiento de normas y certificaciones para aprovechar las oportunidades del mercado de exportación	xxx	xxxx	xxxx

Nivel de prioridad máximo: xxxx

ETAPA IV

TRAYECTORIA Y PROSPECTIVA DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA CADENA TORONJA EN EL ESTADO DE VERACRUZ

4.1. OBJETIVOS

4.1.1. Objetivo General

Revisar los temas relevantes de investigación, innovación y desarrollo tecnológico relacionados con las demandas tecnológicas de la cadena productiva toronja, que permitan identificar la tecnología disponible, la que está en proceso y la que se requiere generar para promover el desarrollo de la cadena.

4.1.2. Objetivos Específicos

Revisar la trayectoria y evolución más reciente de la investigación y el desarrollo tecnológico con relación a las demandas de la cadena productiva toronja, en el ámbito regional, estatal, nacional e internacional.

Generar una prospectiva de la investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva toronja, en los ámbitos regional, estatal, nacional e internacional.

Hacer una lista de tecnología disponible y en proceso que ayude a satisfacer las demandas tecnológicas de la cadena productiva toronja.

4.2. METODOLOGÍA

Para cumplir con los objetivos anteriores, se revisaron temas relevantes de investigación y desarrollo tecnológico relacionados con las demandas tecnológicas identificadas en la cadena productiva de toronja. Por otro lado, se realizó la consulta bibliográfica en bibliotecas de instituciones de investigación y desarrollo tecnológico, tales como el Colegio de Postgraduados (CP), Institutos Tecnológicos (IT), Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Universidad

Autónoma del Estado de México (UAEM), Consejo Estatal Citrícola, y a través de las páginas web disponibles de instituciones nacionales e internacionales. Además, se asistió y participo en eventos nacionales e internacionales relacionados con la citricultura. Esto permitió tener un acercamiento sobre la tecnología disponible y la que está en proceso y puede ser utilizada para cubrir las necesidades tecnológicas identificadas, para contribuir a aumentar la competitividad e importancia socioeconómica de la cadena productiva toronja.

4.3. DESARROLLO DEL TEMA

4.3.1. Retrospectiva de la investigación y transferencia tecnológica de la cadena productiva toronja

Se realizó una revisión bibliográfica de las investigaciones nacionales e internacionales referentes al cultivo de toronja relacionadas con las demandas tecnológicas. Es importante resaltar que los trabajos citados sirven como punto de referencia para otras investigaciones específicas que se requieran para cubrir alguna parte de las demandas tecnológicas.

Los temas con mayores referencias son: patrones tolerantes al virus de la tristeza de los cítricos, diagnóstico y control de plagas y enfermedades, uso de la biotecnología en el estudio de enfermedades, evaluación de variedades, manejo del agua y fertilizantes, manejo poscosecha y procesamiento.

4.3.2. Temas de investigación y transferencia de tecnología que la cadena toronja demanda actualmente en el Estado de Veracruz

- a) Plagas y enfermedades: conocer bien los diferentes problemas sanitarios (mosca de la fruta, mancha grasienta, virus de la tristeza de los cítricos, greening, perforador del fruto) y definir estrategias de control, priorizando aquéllas que integren diferentes métodos y tácticas de control.
- b) Financiamiento: buscar mecanismos que atiendan realmente la descapitalización del campo y la falta de créditos oportunos.

- c) Capacitación y asistencia técnica: establecer un programa de capacitación continua, así como estrategias para la transferencia de las innovaciones tecnológicas en el cultivo de toronja.
- d) Comercialización: partir de estudios de mercado, definir diferentes canales de comercialización y negociar precios justos para productores, intermediarios, procesadores y consumidores.
- e) Cambio climático: buscar información objetiva, promover la conciencia del manejo sustentable de los recursos y realizar estudios de impacto relacionados con el clima.
- f) Infraestructura: promover la construcción, adecuación y/o ampliación de empacadoras y procesadoras, y que alcancen la certificación y se ajusten a los estándares de calidad que exige el mercado en la actualidad.
- g) Organización: fortalecer o cambiar las figuras organizativas actuales, con la finalidad de lograr la consolidación de una organización que pueda incidir a nivel de políticas nacionales y estatales en pro del desarrollo tecnológico de la cadena productiva toronja, para lo cual se requerirá de investigaciones diversas asignadas a los centros de investigación, que tendrán que ligarse con la integración de un programa de asistencia técnica que lleve la tecnología a los usuarios directos.
- h) Capacitación: falta de interés de los productores o viveristas para capacitarse, que está asociada al reducido número de especialistas en el cultivo de toronja; por esto se hace necesaria la creación de un programa de capacitación, que tenga como misión el desarrollo de capacidades en los diferentes eslabones de la cadena para tornarse más competitivos.
- i) Información: es necesario establecer mecanismos de captación, organización y difusión de información de estadísticas de producción, mercados, precios y programas de apoyo para la cadena productiva toronja, con la finalidad de fortalecerla y dinamizarla.

4.3.3. Temas relevantes de investigación y transferencia de tecnología del cultivo de toronja a nivel nacional e internacional

En el siguiente apartado se consideró la problemática y necesidades de la cadena productiva toronja detectadas en el foro de consulta y en entrevistas personalizadas a los diferentes eslabones de la cadena. Se revisaron fuentes de información a nivel nacional e internacional para ubicar investigaciones realizadas terminadas o en proceso, que aporten resultados que representen posibles soluciones a los problemas identificados, o bien sean la base para iniciar otras investigaciones que se consideren prioritarias para atender la problemática en el Estado de Veracruz. Cuando existen resultados de una investigación que pueden contribuir para resolver la problemática, es posible que solo se requiera la validación y transferencia de tecnología.

En los Cuadros 22 y 23 se presentan los temas relevantes de investigación y transferencia de tecnología del cultivo de toronja a nivel nacional e internacional.

Cuadro 22. Temas relevantes de investigación y transferencia de tecnología del cultivo de toronja en México.

Tema	Terminada	En proceso	Tendencia
Manejo del cultivo	Experiencias con patrones tolerantes al Virus de la Tristeza de los cítricos (VTC) en México		Generar información relacionada con el comportamiento de los patrones tolerantes a VTC
	Precauciones y usos de patrones cítricos tolerantes al VTC		Conocer que patrones se pueden utilizar de acuerdo a cada región productora
	Patrones cítricos tolerantes al VTC		Buscar eficiencia en el uso del agua y la aplicación de fertilizantes
	Manejo de la fertirrigación en cítricos		
	Acción del 2,4-DP en el desarrollo de los frutos de limonero y pomelo		Incremento de la producción y desfase de la época de cosecha

	<p>Calidad de frutos cítricos Análisis de crecimiento en los frutos de cultivares de cítricos para decidir sus fechas de cosecha comercial</p> <p>Estado hormonal endógeno de flores y frutos de cítricos</p> <p>Aspectos fisiológicos y bioquímicos del estrés hídrico en la toronja Marsh (<i>Citrus paradisi</i> Macf.)</p> <p>Fuente de carbohidratos como un factor crítico para el desarrollo y productividad de los frutos en cítricos</p> <p>Aplicaciones foliares de Auxigro y calcio-boro, sobre pomelo (<i>Citrus paradise</i>), en Michoacán</p>	
Plagas y enfermedades	<p>Situación actual del VTC y del pulgón café de los cítricos en México</p> <p>Problemas fitopatológicos de los cítricos en México</p> <p>Propuesta de una estación cuarentenaria y de saneamiento para cítricos en México</p> <p>Detección del VTC en áfidos (<i>Toxoptera citricidus</i>).</p> <p>Transmisibilidad de aislamientos del VTC por áfidos y evaluación de la resistencia en cítricos transformados genéticamente con genes del VTC</p> <p>El VTC: Situación en México y estrategias para su manejo</p>	<p>Diagnosticar los problemas fitosanitarios actuales, con métodos tradicionales y con la ayuda de la biotecnología</p> <p>Utilización de plantas de calidad y libres de enfermedades.</p> <p>Manejo integral de plagas y enfermedades en cítricos, para reducir los impactos negativos al ambiente</p> <p>Conocer y combatir plagas y enfermedades exóticas</p>

El VTC en Tamaulipas:
Regionalización, muestreo,
caracterización y
transgénica
Epidemiología y
caracterización molecular de
aislamientos mexicanos del
VTC

Caracterización molecular
de algunas formas aisladas
del VTC en Veracruz y
Tamaulipas

Estudio de dispersión
espacio temporal del VTC:
bases biológicas para su
erradicación

Consideraciones
espaciales en el muestreo
sistemático: el caso del VTC

Distribución del VTC en tres
plantaciones comerciales de
cítricos del Estado de Nuevo
León, México

Certificación fitosanitaria del
material propagativo de
cítricos libre de virus

Reconversión citrícola, con
base al problema de VTC

Antecedentes y situación
actual del VTC en México

Mosca Prieta de los Cítricos
(*Aleurocanthus woglumi*
Ashby) y sus parasitoides en
los principales estados
citrícolas de México

Leprosis de los cítricos: una
enfermedad viral muy
peligrosa

Mejoramiento genético y biotecnología	<p>Polimorfismo de la 5a región terminal del VTC en el RNA: Incidencia de los tres tipos de secuencia en aislamientos de diferente origen y patogenicidad</p> <p>Contribución de la distribución desigual de las variantes geonómicas del RNA del VTC dentro de la planta a los cambios en la población viral después de la transmisión del áfido</p> <p>Epidemiología y caracterización molecular de aislamientos mexicanos del VTC</p> <p>Comparación de las poblaciones virales del RNA de aislantes patogénicos distintos del VTC</p> <p>Variedades de limones y pomelos. Características que inciden en la calidad poscosecha.</p> <p>Discriminación molecular de los aislantes suaves y severos del VTC en México</p>	Panorama de la citricultura mexicana con relación al proceso de certificación de material genético	<p>Utilización de la biotecnología como herramienta para la caracterización de variantes de VTC y obtención de material vegetativo libre de enfermedades</p> <p>Utilización de material certificado en las huertas productoras</p>
Manejo poscosecha	<p>Perspectivas de la citricultura en México, importancia de la inocuidad alimentaria en la citricultura mexicana</p> <p>Tecnologías para disminuir sensibilidad al frío en frutos de toronja con cuarentena por bajas temperaturas</p> <p>Pre-acondicionamiento en el control de daño por frío y calidad en toronja "Ruby Red"</p>		<p>Ampliar las perspectivas de mercado</p> <p>Contar con tecnología de poscosecha, para aumentar la vida de anaquel de los frutos</p>

Cuadro 23. Temas relevantes de investigación y transferencia de tecnología a nivel internacional sobre el cultivo de toronja.

BRASIL			
Tema	Terminada	En proceso	Tendencia
Manejo del cultivo	Manejo integrado de cítricos		Manejo integrado del cultivo
Plagas y enfermedades	<p>Análisis espaciales y temporales de la muerte súbita de los cítricos en el Brasil</p> <p>Un nuevo virus Tymoviridae asociado a la muerte prematura de los cítricos en Brasil</p> <p>La variabilidad del genoma del VTC en la muerte súbita en árboles de cítricos en un área de Brasil</p> <p>Detección del agente causal de <i>Candidatus liberibacter asiaticus</i> en Sao Paulo, Brasil</p> <p>Expresión diferenciada de los aislantes del VTC en la interacción-hospedero</p> <p>Brotos de la Mancha Marrón de <i>Alternaria</i> en cítricos de Brasil y Argentina</p> <p>Enfermedades emergentes y limitantes en la citricultura Brasileira</p> <p>Técnica de cría de <i>Diaphorina citri</i> (Kuwayama) (Hemiptera: Psyllidae) y de su parasitoide <i>Tamarixia radiata</i> (Waterston) (Hymenoptera:</p>	<p>Ineffectiveness of pruning to control citrus huanglongbing caused by <i>Candidatus liberibacter americanus</i></p> <p>Citrus Huanglongbing: The pathogen and its impact.</p> <p>Distribution and quantification of <i>Candidatus liberibacter americanus</i>, agent of huanglongbing disease of citrus in São Paulo State, Brasil, in leaves of an affected sweet orange tree as determined by PCR</p>	<p>Conocimiento y combate de plagas y enfermedades exóticas</p> <p>Uso de la biotecnología en los estudios fitopatológicos</p>

	Eulophidae) y porcentaje de parasitismo en áreas citrícolas del estado de Sao Paulo, Brasil	
Mejoramiento genético y biotecnología	Variedades de cítricos para el mercado de frutas frescas del nordeste de Brasil	Diversificación de variedades en función de mercados
	Estrategias de mejoramiento de citrus para resistencia a enfermedades en Brasil	Generación de variedades resistentes a enfermedades

ESPAÑA

Tema	Terminada	En proceso	Tendencia
Manejo del cultivo	Comportamiento agronómico en suelos calizos de los patrones de cítricos "Gou Tou" y citranges c-32 y C-35	Efecto de la sequía y la inundación en las relaciones hídricas, ajuste osmótico y parámetros de intercambio gaseoso de los portainjertos de cítricos <i>Citrange Carrizo</i> y mandarina <i>Cleopatra</i>	Evaluación de portainjertos para condiciones específicas
	Influencia del paclobutrazol en patrones de cítricos		Evaluación de variedades y uso de fitoreguladores
	Fluorescencia de clorofila <i>in vivo</i> en patrones de cítricos y sus combinaciones bajo condiciones de estrés salino	Evaluación del comportamiento de nuevos patrones de cítricos frente a la clorosis férrica	
	Susceptibilidad de los portainjertos de los cítricos al hongo <i>Armillaria mellea</i>		
	Nuevos patrones de agrios enanizantes y semienanizante		
	Presente y futuro de los patrones tolerantes al VTC I y II		

	<p>Estudio de la tolerancia de patrones a factores abióticos (caliza, salinidad, sequía, etc.).</p> <p>Estudio de la tolerancia de patrones a factores bióticos (<i>Phytophthora</i>, nematodos).</p> <p>Estudio del comportamiento agronómico con diferentes variedades injertadas.</p> <p>Relación entre el CWSI y parámetros de relaciones hídricas e intercambio gaseoso en cítricos</p> <p>Aplicación de fitorreguladores en citricultura</p> <p>Análisis transcriptómico de la abscisión en los cítricos</p>		
Plagas y enfermedades	<p>Incidencia y epidemiología del VTC en la comunidad de Valencia, España</p> <p>Efecto del hospedero sobre la variabilidad genética de <i>Citrus exocortis viroid</i></p> <p>Evaluación de productos para el control de la mancha grasienta en Toronja Río Red</p>		Estudios y productos específicos para problemas de sanidad
Mejoramiento genético biotecnología	<p>Obtención de nuevos patrones mediante hibridaciones dirigidas</p>	<p>Selección de patrones de agrios tolerantes al VTC, monoembriónicos o que no produzcan semillas. Estudio de su multiplicación <i>in vitro</i></p>	<p>Patrones tolerantes o resistentes a enfermedades</p>

	Selección de los nuevos patrones híbridos por su resistencia/tolerancia al VTC Obtención y selección de nuevos patrones híbridos de agrios tolerantes al VTC, que reduzcan el tamaño de los árboles	
Poscosecha y procesamiento	Evolución e importancia de la industria de transformación de cítricos en el mundo Regulación hormonal de la maduración en frutos cítricos y su relación con alteraciones fisiológicas durante la postcosecha	Entender los problemas fisiológicos en poscosecha Importancia de la industria de la transformación en cítricos
Comercialización	El futuro de los mercados cítricos Calidad comercial de los frutos cítricos	La calidad en los mercados futuros

ARGENTINA

Tema	Terminada	En proceso	Tendencia
Manejo del cultivo	Efecto de diferentes coberturas vegetales muertas en la dinámica poblacional de malezas en una huerta joven de cítricos Metodología para el registro de observaciones fenológicas en cítricos Comportamiento de cinco cultivares de pomelo sobre tres portainjertos, en el valle central de Catamarca		Portainjertos específicos para toronja

Plagas
enfermedades

y El *Colletotrichum* y la
caída prematura de
frutos en la citricultura
del alto Paraná,
misiones, Argentina

Aspectos generales de
la Clorosis Variegada
de los Cítricos (CVC)
en misiones

Bases para la
discusión acerca del
manejo integrado de
los Homopteros
auquenorrincos
potenciales vectores de
CVC en cítricos

Evaluación de los
fungicidas para el
control de melanose en
el pomelo Duncan

Relación entre algunos
índices de campo y
porcentajes de frutos
cítricos con síntomas
de cancrrosis en la
provincia de misiones

Evaluación de
bactericidas cúpricos
para el control de
cancrosis en plantines
de pomelo.

Identificación de
hospederos
alternativos de la
bacteria causante de la
enfermedad del
Greening en cítricos

Caracterización de la
estructura de la
población en un
aislante del pomelo del
VTC seleccionado para
los análisis de la pre-
inmunización en la
Argentina

Relación enfermedades
con elementos del clima

Controles químicos y
alternativos para plagas y
enfermedades

Dinámica y espacio temporal de la CVC en Valencia.

Relación entre CVC, brotaciones y características climáticas en Bella Vista, Corrientes

Ecuaciones predictivas de la intensidad de la canchrosis de los cítricos en base a variables meteorológicas

Determinación del índice de riesgo de sobrevivencia de *Guignardia citricarpa* agente causal de la mancha negra en frutas cítricas para exportación

Momento oportuno de aplicación de funguicidas preventivos para el control de mancha negra de los cítricos en el subtrópico Argentino

Detección de cepas de *Penicillium digitatum* Sacc., resistentes a Imazalil en empaques cítricos de la provincia de Tucumán y comportamiento de las mismas frente a un fungicida alternativo

Determinación de la efectividad de la fórmula del TRV ("tree row volume" o volumen de la fila de árboles) como criterio objetivo para definir volúmenes y dosis de aplicación en el control químico

	de la sarna de los cítricos	
	Incidencia de podredumbres en pomelo (<i>Citrus paradisi</i> Macf.)	
	Incidencia de tratamientos cuarentenarios en la calidad de pomelos para el control de mosca de los frutos	
	Diversidad sintomática de la mancha negra de los cítricos (<i>Guignardia citricarpa</i> Kiely)	
	Registro de un enemigo natural de la chicharrita de los cítricos entre Ríos Vaccaro	
	Tratamiento con frío para el control de <i>Ceratitis capitata</i> y <i>Anastrepha fraterculus</i> en pomelos	
	Protección cruzada para VTC en pomelos pigmentados en la Provincia de Formosa	
	Aplicaciones en preplantación para el control del minador de la hoja de los cítricos	
Mejoramiento genético y biotecnología	Obtención de nuevas variedades de cítricos: comercialización y protección legal de variedades	Obtención de variedades resistentes a enfermedades

	Realización de construcciones génicas para la obtención de plantas de cítricos resistentes al VTC y psorosis mediante el silenciamiento del ARN Obtención de la secuencia nucleotídica completa de un genoma del VTC	
Poscosecha y procesamiento	Tecnología, caracterización varietal y adulteraciones de zumos cítricos Expresión de sHSP en frutos cítricos sometidos a tratamientos térmicos Fungicidas poscosecha en cítricos: determinación de tiabendazol e imazalil en aceites esenciales	Cambios fisiológicos por tratamientos poscosecha Residuos de agroquímicos en frutos

E.U.A.

Tema	Terminada	En proceso	Tendencia
Manejo del cultivo	Efectos de la alta temperatura y la baja humedad relativa en la fisiología y reproducción de cítricos Efectos de la cortina moderada en intercambio del gas de la hoja de la cítricos , la producción de frutos y la calidad Interacciones salinas y otras tensiones bióticas y abióticas en cítricos La cosecha mecánica tiene poco efecto en el estado del agua y en el intercambio gaseoso de las hojas en cítricos	Las asociaciones de hierro del suelo con la declinación del árbol de la fruta cítrica y la variabilidad de la arena, del agua del suelo, del pH, del magnesio y arraigo del gorgojo de <i>Diaprepes abbreviatus</i> : Estudio de dos sitios Características cuticulares de la penetración de la urea en hojas de cítricos Factores controladores de inundaciones, pH del suelo y gorgojo de la raíz <i>Diaprepes abbreviatus</i> (L.) que se alimenta de cítricos: supervivencia larval y	Influencia de elementos del clima y suelo sobre el crecimiento de los cítricos Propiedades físicas y químicas del suelo sobre el desarrollo de plagas

		crecimiento larval	
	Efectos de la calidad y salinidad del agua en la irrigación de árboles de cítricos	Tensión del agua y lesión de la raíz mediante inundación simulada y alimentación larval del gorgojo de la raíz <i>Diaprepes abbreviatus</i> (L.) en cítricos	
	La aplicación del gel hidrofílico a un suelo arenoso puede aumentar el crecimiento y la eficacia de la fijación del nitrógeno de las plantas de semillero en cítricos		
	Suelo y variabilidad espacial del gorgojo de la raíz <i>Diaprepes abbreviatus</i> (L.) en una huerta de cítricos mal drenada		
	Las condiciones del crecimiento deforme en el cultivo de pomelo		
Plagas enfermedades	y Biología y control del áfido negro de los cítricos (<i>Toxoptera citricida</i> Kirkaldy) y el VTC	Evaluación de la introducción de <i>Citrostichus phyllocnistoides</i> , parasitoide del minador de los cítricos	Conocimiento y control de enfermedades exóticas Alternativas de control para mancha grasienta
	Greening de los cítricos y su vector psílido	Comparación de los procedimientos moleculares para la detección y la identificación de <i>Guignardia citricarpa</i> y <i>G. mangifera</i>	
	Psílido asiático de los cítricos y la enfermedad de Greening en cítricos: Una revisión de la literatura y un gravamen del riesgo en Florida	Control de insectos, de ácaros, y de enfermedades de los árboles de cítricos en el paisaje urbano en la Florida	
	Efecto del Cancro y Greening sobre la industria cítrica de Florida		
	Enfermedades de los cítricos causadas por <i>Alternaria</i>	Comportamiento del acoplamiento de <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	

		aislados de los cítricos	
	Manejo de antracnosis y mancha grasienta en cítricos		Inspección, examen, y diagnóstico de Cancro y Greening en cítricos
	Mancha grasienta, un problema serio para la producción del pomelo para mercado fresco		
	Estado fitosanitario de la fruta cítrica de California		
	Evaluación de productos para el control de Scab en Pomelo "Duncan"		
	Evaluación de productos para el control de la mancha grasienta de cítricos en pomelos "Marsh"		
Mejoramiento genético y biotecnología	Identificación de genes diferenciados expresados de <i>Poncirus trifoliata</i> por la inoculación del VTC		Nuevas variedades y portainjertos resistentes a enfermedades
	Inducción de fitohormonas y genes de expresión referencial en flores de cítricos infectadas con el hongo <i>Colletotrichum acutatum</i>		Conservación de germoplasma de cítricos
	Cambios concurrentes en la asimilación de la cadena de CO ₂ y ultraestructuras de cloroplastos en la deficiencia de las hojas en cítricos		
	Manejo de germoplasma de cítricos		

		Obtención de nuevas variedades de cítricos	
		Incorporación del germoplasma en frutos de cítricos en Florida	
		El programa crónico de la protección de la fruta cítrica de California	
Poscosecha y comercialización		Saneamiento de la fruta cítrica, cuarentena y programas de la certificación	Certificación de los frutos
		El programa de la certificación de la fruta cítrica de California apoya la industria	
CUBA			
Tema		Terminada	En proceso
			Tendencia
Manejo del cultivo		La fertirrigación de los cítricos en Cuba	Manejo de la fertirrigación en cítricos
		Las aplicaciones prebrotacionales, una estrategia novedosa para incrementar la eficacia y reducir el uso de los plaguicidas químicos en los cítricos	Mejorar y reducir el uso de plaguicidas químicos
		Métodos de pronóstico de producción y ordenamiento de la recolección en la citricultura cubana, basados en indicadores bioclimáticos	Uso de indicadores bioclimáticos
Plagas y enfermedades		Las moscas de la fruta <i>Anastrepha sp.</i> (Diptera: Tephritidae) en Cuba, avances y perspectivas	Formulación de perspectivas sobre mosca de la fruta
		Competencia de <i>D. citri</i> y <i>Phyllocnistis citrella</i> en el agroecosistema cítrico de la Isla de la Juventud, Cuba	Estudios específicos sobre vectores de enfermedades
			Tecnologías de detección rápida de variantes de VTC

	<p>Comportamiento de las poblaciones del áfido pardo <i>Toxoptera citricida</i> KIRKALDY en dos regiones citrícolas de Cuba</p> <p>Principales enfermedades virales y afines a los cítricos</p> <p>Caracterización epidemiológica del VTC en Cuba basada en la prospección nacional</p> <p>Uso de sondas específicas para la detección rápida de variantes y mezclas del VTC en aislados de campo</p> <p>Enfermedades ocasionadas por viroides en la citricultura</p> <p>Metodologías de diagnóstico biológico de enfermedades transmisibles por injerto en los cítricos en Cuba</p> <p>Enfermedades bacterianas en el cultivo de los cítricos</p>	<p>Diagnóstico biológico de enfermedades</p>
<p>Poscosecha y procesamiento</p>	<p>Historia y desarrollo de la industria de los cítricos</p> <p>Principales amenazas a la agroindustria cítrica</p>	<p>Nuevas alternativas de tratamiento poscosecha y conservación</p>

	Implementación de la NIFMF 15, tratamiento térmico de paletas en la empresa de cítricos de Jagüey Grande	
	Efectos de las aplicaciones del 4-M en la maduración de los frutos de toronja	
Comercialización	Mercados principales de cítricos y jugos de cítricos Implementación de un sistema de gestión de calidad y alineación con otros sistemas de gestión y el estándar EUREPGAP en la empresa de cítricos de Camaguey Grande	Sistemas de gestión de calidad y rastreabilidad
	Evaluación de la calidad de la toronja (<i>Citrus paradisi</i> Macf.) cv. Ruby Red y White Mars Seedless en puerto de destino	
Gestión ambiental	Implementación del sistema de gestión ambiental en la empresa citrícola de Arimao	Implementación de sistemas de gestión ambiental

URUGUAY

Tema	Terminada	En proceso	Tendencia
Manejo del cultivo	Estudio del viento, cortinas de abrigo, sus características y efectos sobre la calidad de los frutos cítricos Citrange Q VI2, Nuevo portainjerto alternativo para Uruguay	Inducción floral en cítricos: sensibilidad al ácido giberélico exógeno y el metabolismo del nitrógeno en respuesta a las bajas temperaturas Regulación endógena y exógena de la maduración y senescencia de los frutos cítricos	Portainjertos específicos reguladores del crecimiento y del

Plagas enfermedades	y	Manejo Integrado del minador de los cítricos, <i>Phyllocnistis citrella</i> (Lepidoptera: Gracillariidae), con énfasis en el control biológico	Manejo integrado y control biológico de plagas y enfermedades
		Evaluación de la introducción de <i>Citrostichus phyllocnistoides</i> , parasitoide del minador de los cítricos	
		Evaluación de la sobrevivencia de <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. citri sobre frutas sometidas a diferentes desinfectantes	
		Tolerancia a cobre en aislamientos de <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. citri en Uruguay	
Mejoramiento genético biotecnología	y	Producción de plantas de cítricos resistentes a Psorosis y VTC mediante silenciamiento génico	Variedades resistentes a enfermedades
		Realización de construcciones génicas para la obtención de plantas de cítricos resistentes al VTC y al virus de Psorosis mediante el silenciamiento del ARN	

4.3.4. Prospectiva de la investigación y transferencia de tecnología en la cadena productiva toronja a nivel nacional e internacional

Con base en las tendencias detectadas en los diferentes temas relevantes de investigación a nivel nacional e internacional, es posible construir una matriz de prospectivas para la investigación en México y en siete países productores de cítricos en el mundo (Cuadro 24), de donde se destacan algunas de las principales prospectivas de la investigación y transferencia de tecnología de la cadena toronja:

- Determinación de portainjertos para condiciones específicas de cultivo
- Eficiencia en el uso del agua y los fertilizantes
- Manejo racional de pesticidas
- Generación de variedades resistentes a enfermedades
- Estudios de interacción de enfermedades con elementos del clima
- Manejo integrado de enfermedades y control biológico de plagas y/o vectores
- Nuevas alternativas de tratamiento poscosecha y conservación de frutos
- Sistemas de gestión de calidad de frutos y rastreabilidad
- Sistemas de gestión ambiental

Cuadro 24. Tendencia de las investigaciones en cítricos en siete países productores.

Países						
México	Brasil	España	Argentina	U.S.A.	Cuba	Uruguay
Generar información relacionada con el comportamiento de los patrones tolerantes a VTC	Manejo integrado del cultivo	Evaluación de portainjertos para condiciones específicas	de Portainjertos específicos para toronja	Influencia de elementos del clima y suelo sobre el crecimiento de los cítricos	de Manejo de la fertirrigación en cítricos	Portainjertos específicos y reguladores del crecimiento
Conocer qué patrones se pueden utilizar de acuerdo a cada región productora	Conocimiento y combate de plagas y enfermedades exóticas	Evaluación de variedades y uso de fitoreguladores	Relación de enfermedades con elementos del clima	Propiedades físicas y químicas del suelo sobre el desarrollo de plagas	Mejorar y reducir el uso de plaguicidas químicos	Manejo integrado y control biológico de plagas y enfermedades
	Uso de la biotecnología en los estudios fitopatológicos	Estudios y productos específicos para problemas de sanidad	Controles químicos y alternativos para plagas y enfermedades	Conocimiento y control de	Uso de indicadores bioclimáticos	Variedades resistentes a enfermedades
			Obtención de		Formulación de perspectivas sobre mosca de	

Buscar eficiencia en el uso del agua y la aplicación de fertilizantes	Diversificación de variedades en función de mercados	Patrones tolerantes o resistentes a enfermedades	variedades resistentes a enfermedades	enfermedades exóticas	la fruta
Incremento de la producción y desfase de la época de cosecha	Generación de variedades resistentes a enfermedades	Entender los problemas fisiológicos en poscosecha	Cambios fisiológicos por tratamientos poscosecha	Alternativas de control para mancha grasienta	Estudios específicos sobre vectores de enfermedades
Diagnosticar los problemas fitosanitarios actuales, con métodos tradicionales y con la ayuda de la biotecnología		Importancia de la industria de la transformación en cítricos	Residuos de agroquímicos en frutos	Nuevas variedades y portainjertos resistentes a enfermedades	Tecnologías de detección rápida de variantes de VTC
Utilización de plantas de calidad y libres de enfermedades		La calidad en los mercados futuros		Conservación de germoplasma de cítricos	Diagnóstico biológico de enfermedades
Manejo integral de plagas y enfermedades en cítricos, para reducir los impactos negativos al ambiente				Certificación de los frutos	Nuevas alternativas de tratamiento poscosecha y conservación
Conocer y combatir plagas y enfermedades exóticas					Implementación de sistemas de gestión ambiental
Utilización de la biotecnología como herramienta para la caracterización de variantes de VTC y obtención de material vegetativo libre de enfermedades					

Utilización de material certificado en las huertas productoras

Ampliar las perspectivas de mercado

Contar con tecnología de poscosecha, para aumentar la vida de anaquel de los frutos

4.3.5 Listado de tecnología disponible y en proceso que puede ayudar en las demandas tecnológicas de la cadena productiva toronja

En este apartado se relacionaron las principales demandas tecnológicas detectadas en las Etapas II y III, con la tecnología disponible a nivel nacional e internacional (Cuadro 25). Para los aspectos fitosanitarios existen 18 tecnologías disponibles cuyos resultados pueden ser aplicados, evaluados o validados en función del origen de las mismas. Para la demanda ausencia de información sobre las principales prácticas de manejo del cultivo de toronja, se encontraron ocho investigaciones con resultados aplicables, previa validación de los mismos en las condiciones de producción del estado. Para la falta de estudios de mercado y opciones de agregación de valor, se encontraron algunas tecnologías generales sobre cítricos y algunas particulares sobre toronja, pero hacen falta investigaciones específicas que contribuyan mejor a la demanda identificada. Con relación a calidad e inocuidad, existe estudios muy básicos en México, pero en otros países existe tecnología disponible que debe evaluarse. Para la falta de información sobre la influencia del cambio de clima sobre la producción de toronja, en México no fue identificada tecnología disponible, pero en otros países productores de cítricos en general y de toronja en particular

reportan trabajos iniciales sobre esta demanda, por lo que habrá que promover e incentivar las investigaciones pertinentes.

Cuadro 25. Relación de demandas tecnológicas y tecnologías disponibles a nivel nacional e internacional para el cultivo de toronja.

Demanda tecnológica	Tecnología disponible
Alta incidencia de plagas y enfermedades, desconocimiento de problemas sanitarios nuevos y poca combinación de métodos de control	<p>Certificación fitosanitaria del material propagativo de cítricos libre de virus, reconversión citrícola, con base al problema de VTC.</p> <p>Detección del agente causal de <i>Candidatus liberibacter asiaticus</i> en Sao Paulo, Brasil</p> <p>Técnica de cría de <i>Diaphorina citri</i> (Kuwayama) (Hemiptera: Psyllidae) y de su parasitoide <i>Tamarixia radiata</i> (Waterston) (Hymenoptera: Eulophidae) y porcentaje de parasitismo en áreas citrícolas del estado de Sao Paulo, Brasil</p> <p>Ineffectiveness of pruning to control citrus huanglongbing caused by <i>Candidatus liberibacter americanus</i> Citrus Huanglongbing: The pathogen and its impact.</p> <p>Evaluación de productos para el control de la mancha grasienta en Toronja Río Red</p> <p>Evaluación de los fungicidas para el control de melanose en el pomelo Duncan</p> <p>Evaluación de bactericidas cúpricos para el control de cancrrosis en plantines de pomelo.</p> <p>Caracterización de la estructura de la población en aislante del pomelo del VTC seleccionado para análisis de pre-inmunización en Argentina</p> <p>Incidencia de podredumbres en pomelo (<i>Citrus paradisi</i> Macf.)</p> <p>Incidencia de tratamientos cuarentenarios en la calidad de pomelos para el control de mosca de los frutos</p> <p>Tratamiento con frío para el control de <i>Ceratitis capitata</i> y <i>Anastrepha fraterculus</i> en pomelos</p> <p>Protección cruzada para tristeza en pomelos pigmentados en la Provincia de Formosa</p> <p>Efecto del Cancro y Greening sobre la industria cítrica de Florida</p> <p>Mancha grasienta, un problema serio para la producción del pomelo para mercado fresco</p>

	<p>Evaluación de productos para el control de la mancha grasienta de cítricos en pomelos “Marsh”</p> <p>Las moscas de la fruta <i>Anastrepha sp.</i> (Diptera: Tephritidae) en Cuba, avances y perspectivas</p> <p>Manejo Integrado del minador de los cítricos, <i>Phyllocnistis citrella</i> (Lepidoptera: Gracillariidae), con énfasis en el control biológico</p>
Ausencia de un manual técnico del cultivo sobre las principales prácticas de manejo del cultivo (patrones, fertilización, riego, podas, etc.)	<p>Precauciones y usos de patrones cítricos tolerantes al VTC</p> <p>Patrones cítricos tolerantes al VTC</p> <p>Manejo de la fertirrigación en cítricos</p> <p>Nuevos patrones de agrios enanizantes y semienanizante</p> <p>Estudio de la tolerancia de patrones a factores bióticos (<i>Phytophthora</i>, nematodos).</p> <p>Comportamiento de cinco cultivares de pomelo sobre tres portainjertos, en el valle central de Catamarca</p> <p>La fertirrigación de los cítricos en Cuba</p> <p>Citrange Q VI2, Nuevo portainjerto alternativo para Uruguay</p>
Falta de estudios de mercado y opciones de agregación de valor	<p>Tecnologías para disminuir sensibilidad al frío en frutos de toronja con cuarentena por bajas temperaturas</p> <p>Pre-acondicionamiento en el control de daño por frío y calidad en toronja “Ruby red”</p> <p>Evolución e importancia de la industria de transformación de cítricos en el mundo</p> <p>El futuro de los mercados cítricos</p> <p>Calidad comercial de los frutos cítricos</p> <p>Implementación de un sistema de gestión de calidad y alineación con otros sistemas de gestión y el estándar EUREPGAP en la empresa de cítricos de Camaguey Grande</p> <p>Evaluación de la calidad de la toronja (<i>Citrus paradisi</i> Macf.) cv. Ruby Red y White Marsh Seedless en puerto de destino</p>
Aplicación incipiente de normas de calidad e inocuidad	<p>Perspectivas de la citricultura en México, importancia de la inocuidad alimentaria en la citricultura Mexicana</p> <p>Propuesta de una estación cuarentenaria y de saneamiento para cítricos en México. Saneamiento de la fruta cítrica, cuarentena y programas de certificación</p>

	Manejo integrado de los cítricos
Falta de información sobre variación del clima sobre la producción	Efectos de la alta temperatura y la baja humedad relativa en la fisiología y reproducción de cítricos
	Métodos de pronóstico de producción y ordenamiento de la recolección en la citricultura cubana, basados en indicadores bioclimáticos
	Implementación del sistema de gestión ambiental en la empresa cítrica de Arimao

ETAPA V

SÍNTESIS DE OPORTUNIDADES ESTRATÉGICAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PARA LA CADENA PRODUCTIVA TORONJA

5.1. OBJETIVO GENERAL

Identificar y priorizar las necesidades de investigación y desarrollo tecnológico de toronja, con base en los problemas detectados en la producción primaria, comercialización y transformación, tomando en cuenta la situación actual de los mercados interno y externo, y sobre todo considerando la oferta tecnológica que existe.

5.2. METODOLOGÍA

En este apartado se conjuntó y analizó la información obtenida en el foro *ex profeso* sobre la cadena toronja, consultas y entrevistas directas a responsables que participan en algún eslabón de la cadena y revisión bibliográfica en diferentes fuentes. Esta información ya fue presentada en los diferentes apartados de este documento, pero aquí se retoman los puntos críticos y problemas o demandas detectados, para llegar a identificar prioridades de investigación y desarrollo tecnológico que demanda la cadena productiva toronja.

5.3. ANÁLISIS DE LAS ETAPAS II, III Y IV, Y PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS / DEMANDAS PARA LA PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Se revisaron los puntos críticos detectados en los diferentes eslabones de la cadena, así como los principales problemas o demandas que se tienen en el sector primario, en la comercialización y transformación de la toronja, en especial la situación de los mercados actuales, haciendo hincapié en las exigencias sobre sanidad e inocuidad de los productos frescos o transformados. Finalmente, se revisó parte de la

oferta tecnológica que existe en México y a nivel internacional para cada uno de los principales problemas detectados, para llegar a la integración de una matriz que resalte las principales necesidades de investigación y transferencia de tecnología que puedan contribuir a la solución de los principales problemas de la cadena toronja.

5.3.1. Principales problemas / demandas formuladas por el sector primario

Aunque el cultivo de toronja tiene una serie de fortalezas y oportunidades, enfrenta una serie de problemas que deben ser atendidos para garantizar un desarrollo integral que permita expresar su máximo potencial, destacando:

a) Presencia de plagas y enfermedades: entre éstas existen las tradicionales, pero hay otras nuevas y más aun, algunas exóticas de reciente aparición, como el gusano perforador del fruto y el huanglongbing o dragón amarillo. Ante esta situación, es indispensable establecer programas de difusión y capacitación de productores para que conozcan bien los diferentes problemas fitosanitarios, para así diseñar estrategias de control, priorizando aquéllas que integren diferentes métodos y tácticas que resulten más eficientes y menos nocivas para el hombre y el medio ambiente.

b) Financiamiento: mejorar el manejo implica incrementar los costos de producción y lleva necesariamente a otro de los problemas señalados por los productores, que es la descapitalización del campo y la falta de créditos oportunos. A nivel de macroeconomía se señalan diferentes programas y recursos económicos destinados al campo, pero la realidad es la que indican los productores, por lo tanto, es necesario buscar los mecanismos para que los recursos lleguen a los usuarios directos, y a las empresas o instituciones que invierten o generan resultados aplicables al cultivo de toronja y contribuyen a la solución de los problemas limitantes.

c) Capacitación: la ausencia de un programa de asistencia técnica para productores es una limitación importante; además, hace falta personal técnico especializado o certificado sobre algún aspecto particular relacionado con el cultivo de toronja. Es necesario establecer un programa de capacitación continua, que parta de la identificación o formación de especialistas, para abordar después en orden de prioridad

los diferentes aspectos de manejo, plagas y enfermedades, patrones tolerantes al virus de la tristeza de los cítricos, inocuidad alimentaria y otras prácticas de manejo.

d) Comercialización: es otro punto crítico que requiere atención; problemas como bajos precios, competencia desleal, productos artificiales o sustitutos, alta variación de precios, barreras sanitarias y bajo consumo per cápita, son algunos de los más señalados, por lo que es necesario promover la organización específica para atender la comercialización. Una opción puede ser a través de integradoras, conformadas por grupos o asociaciones de productores, que asuman la tarea fundamental de partir con estudios de mercado, definir diferentes canales de comercialización y negociar precios justos para productores, intermediarios, procesadores y consumidores.

e) Cambio climático: otro aspecto indicado es la variación climática presente en los últimos años, asociada con el cambio climático general, producto de la contaminación y degradación de los recursos naturales causados por el hombre. Ante esta situación y a pesar de la existencia de detractores, es importante poner atención a la preocupación de los productores, y buscar los medios para proporcionarles información objetiva a fin crear una conciencia de manejo sustentable de los recursos.

Tomando como base los resultados de las entrevistas con productores y empacadores, y al relacionar éstos con los puntos críticos detectados para cada eslabón de la cadena en el foro de consulta, se logró un acercamiento sobre la problemática general de la cadena toronja, en la cual se encuentran una diversidad de problemas, entre los cuales se destacan los de orden técnico, de organización, de financiamiento y una preocupación generalizada sobre el cambio climático. Por lo que, atendiendo al objetivo de esta etapa que es identificar las demandas tecnológicas, los principales problemas tecnológicos detectados en la cadena agroalimentaria toronja en el estado de Veracruz, se muestran en el Cuadro 26, donde además se establecen los niveles de prioridad para algunos de los principales eslabones de esta cadena.

Cuadro 26. Problemas tecnológicos y nivel de prioridad en los diferentes eslabones de la cadena toronja.

Problema tecnológico	Eslabones				
	Productor	Viverista	Empacador	Procesador	Consumidor
Alta incidencia de plagas y enfermedades, desconocimiento de problemas sanitarios nuevos y poca combinación de métodos de control	xxxx	xxx	xx	x	x
Ausencia de un manual técnico sobre las principales prácticas de manejo del cultivo (patrones, fertilización, riego, podas, etc.)	xxxx	xx	x	x	
Falta de estudios de mercado y opciones de agregación de valor	xx		xxx	xxx	
Aplicación incipiente de normas de calidad e inocuidad	xx		xxx	xxx	x
Falta de información sobre variación del clima sobre la producción	xxx	xxx	x	x	

Nivel de prioridad máximo: xxxx

5.3.2. Problemas / demandas generadas hacia el sector de la industria y la comercialización

A pesar de que el Estado de Veracruz es el principal productor de toronja en el país y se cosecha un producto de excelente calidad por las condiciones edafoclimáticas favorables que imperan en las regiones productoras del estado, y que la calidad de los frutos es reconocida y de acuerdo a algunos empacadores existe una demanda creciente en los mercados internacionales, no se ha avanzado en el nivel tecnológico del cultivo, pues se continúa produciendo de manera tradicional, lo que

impacta en la cantidad y calidad de la producción con repercusiones serias en la comercialización.

Existen empacadoras y procesadoras que comercializan toronja en el mercado local, nacional e internacional; sin embargo, enfrentan diferentes problemas, entre los que se destacan las plagas y enfermedades, en especial el de mosca de la fruta, arador o negrilla y otras, que merman la calidad de los frutos y en casos extremos ocasionan el rechazo de envíos o el cierre de mercados, lo que afecta significativamente los márgenes de utilidad de las empresas y la confianza de los compradores. Por tanto, se sugiere el establecimiento de un programa sanitario, que considere las acciones y actividades necesarias para maximizar el control de plagas y enfermedades.

Las empacadoras no logran cumplir las Normas de Inocuidad Agroalimentaria que exige el mercado internacional, porque existe un insuficiente y desarticulado programa de manejo de plagas y enfermedades durante el proceso de cultivo, y en otros casos, por dificultades en el manejo poscosecha de la toronja.

Hay falta de infraestructura en cámaras de maduración, líneas de selección y empaque para toronja, así como áreas para realizar tratamientos fitosanitarios, esto es determinante para poder realizar un adecuado manejo poscosecha para estar en posibilidad de aprovechar las características de calidad interna y externa que tienen los frutos de toronja que se producen en Veracruz.

Las propias empresas comercializadoras de toronja señalan como problemas la falta de organización, limitados apoyos, fuerte variación de precios y falta de difusión de la toronja; por lo cual, se requieren uniones organizadas que trabajen los diferentes aspectos de la comercialización, que van desde estudios de mercado, hasta la difusión de los beneficios de la toronja y sus derivados, para aumentar el consumo per cápita, y fortalecer la demanda interna y externa para diversificar los canales de comercialización.

Existe limitada información de mercado sistematizada, actualizada y confiable sobre la evolución y perspectivas de la producción de toronja en el mundo, y sobre las características y lineamientos necesarios para aprovechar las ventanas de oportunidad para la exportación cuando la producción en otros países es insuficiente para satisfacer

la demanda de toronja en los países desarrollados. Hay también carencia de programas permanentes de difusión de la toronja que permitan incrementar su consumo local, estatal y nacional, ya sea en jugo o en otras formas de consumo.

Hace falta mejorar la eficiencia y eficacia en los programas sobre normalización y certificación, para que realmente contribuyan a elevar la competitividad de la toronja que se produce en Veracruz en particular y en México en general, con lo que será posible aprovechar las ventanas de oportunidad que existen en los diferentes mercados para la toronja.

La problemática se resume en el Cuadro 27, donde se ubican en primer lugar los puntos críticos y los principales problemas asociados a los mismos.

Cuadro 27. Puntos críticos en la comercialización de la cadena toronja en el Estado de Veracruz.

Punto crítico	Problemas detectados
Sanidad e inocuidad del producto	Insuficiente y desarticulado manejo fitosanitario (mosca de la fruta, etc.)
Manejo poscosecha	Falta de infraestructura para desverdizado, tratamiento, selección, y empaque
Organización para la comercialización	Falta de apoyos para la integración de empresas comercializadoras con participación de los productores, empacadores y procesadores. Falta de organización
Comercialización del producto	Falta de estudios de mercado
Mercadotécnica e integración de mercados	Falta de difusión para aumentar el consumo interno de toronja
Normalización y certificaciones	Reducida capacitación y asesoría en el conocimiento de normas y certificaciones que impulsen los mercados de exportación

Con la finalidad de alcanzar el objetivo de identificar los principales problemas que demanda el sector de la industria y comercialización de la toronja, en el Cuadro 28

se ubican los principales problemas tecnológicos detectados, así como el nivel de prioridad en algunos de los principales eslabones que participan en este sector.

Cuadro 28. Problemas tecnológicos y nivel de prioridad en los diferentes agentes del mercado de la cadena toronja en el estado de Veracruz.

Problema detectado	Eslabones del mercado		
	Productor	Empacador	Procesador
Insuficiente y desarticulado manejo fitosanitario (mosca de la fruta, etc.)	xxxx	xxx	xxx
Falta de infraestructura para desverdizado, tratamiento, selección, y empaque	xxxx	xxxx	x
Falta de apoyos para la integración de empresas comercializadoras con participación de los productores, empacadores y procesadores.	xxxx	xxxx	xx
Falta de estudios de mercado enfocados a la identificación de nichos de consumidores específicos	xxxx	xxxx	xxx
Falta de difusión mercadotécnica para impulsar el consumo interno de toronja	xxxx	xxx	xxx
Reducida capacitación y asesoría en el conocimiento de normas y certificaciones para aprovechar las oportunidades del mercado de exportación	xxx	xxxx	xxxx
Nivel de prioridad máximo: xxxx			

5.3.3. Confrontación de problemas / demandas con la oferta tecnológica generada

En este apartado se relacionaron las principales demandas tecnológicas detectadas en las Etapas II y III, con la tecnología disponible a nivel nacional e internacional (Cuadro 29). Se encontró que para los aspectos fitosanitarios existen 18 tecnologías disponibles cuyos resultados pueden ser aplicados, evaluados o validados, en función del origen de las mismas. Para la demanda ausencia de información sobre las principales prácticas de manejo del cultivo de toronja, se encontraron ocho investigaciones con resultados aplicables, previa validación de los mismos en las condiciones de producción del Estado de Veracruz. Para la falta de estudios de mercado y opciones de agregación de valor, se encontraron algunas tecnologías

generales sobre cítricos y algunas particulares sobre toronja, pero hacen falta investigaciones específicas que puedan contribuir mejor a la demanda identificada. Con relación a calidad e inocuidad, existe estudios muy básicos en México, pero en otros países existe tecnología disponible que puede evaluarse o validarse. Para la falta de información sobre la influencia del cambio de clima sobre la producción de toronja, en México no fue identificada alguna tecnología disponible, pero otros países productores de cítricos en general y de toronja en particular reportan trabajos iniciales sobre esta demanda, por lo que habrá que promover e incentivar las investigaciones pertinentes.

Cuadro 29. Relación de demanda tecnológica y tecnología disponible a nivel nacional e internacional para el cultivo de toronja.

Demanda tecnológica	Tecnología disponible
Alta incidencia de plagas y enfermedades, desconocimiento de problemas sanitarios nuevos y poca combinación de métodos de control	<p data-bbox="558 863 1369 926">Certificación fitosanitaria del material propagativo de cítricos libre de virus, reconversión citrícola, con base al problema de VTC.</p> <p data-bbox="558 953 1369 1016">Detección del agente causal de <i>Candidatus liberibacter asiaticus</i> en Sao Paulo, Brasil</p> <p data-bbox="558 1043 1369 1169">Técnica de cría de <i>Diaphorina citri</i> (Kuwayama) (Hemiptera: Psyllidae) y de su parasitoide <i>Tamarixia radiata</i> (Waterston) (Hymenoptera: Eulophidae) y porcentaje de parasitismo en áreas citrícolas del estado de Sao Paulo, Brasil</p> <p data-bbox="558 1197 1369 1260">Ineffectiveness of pruning to control citrus huanglongbing caused by <i>Candidatus liberibacter americanus</i></p> <p data-bbox="558 1287 1170 1323">Citrus Huanglongbing: The pathogen and its impact.</p> <p data-bbox="558 1350 1369 1413">Evaluación de productos para el control de la mancha grasienta en Toronja Río Red</p> <p data-bbox="558 1440 1369 1503">Evaluación de los fungicidas para el control de melanose en el pomelo Duncan</p> <p data-bbox="558 1530 1369 1593">Evaluación de bactericidas cúpricos para el control de cancrrosis en plantines de pomelo.</p> <p data-bbox="558 1621 1369 1717">Caracterización de la estructura de la población en un aislante del pomelo del VTC seleccionado para los análisis de la pre-inmunización en la Argentina</p> <p data-bbox="558 1745 1292 1776">Incidencia de podredumbres en pomelo (<i>Citrus paradisi</i> Macf.)</p>

	<p>Incidencia de tratamientos cuarentenarios en la calidad de pomelos para el control de mosca de los frutos Tratamiento con frío para el control de <i>Ceratitis capitata</i> y <i>Anastrepha fraterculus</i> en pomelos</p> <p>Protección cruzada para VTC en pomelos pigmentados en la Provincia de Formosa</p> <p>Efecto del Cancro y Greening sobre la industria cítrica de Florida</p> <p>Mancha grasienta, un problema serio para la producción del pomelo para mercado fresco</p> <p>Evaluación de productos para el control de la mancha grasienta de cítricos en pomelos "Marsh"</p> <p>Las moscas de la fruta <i>Anastrepha sp.</i> (Diptera: Tephritidae) en Cuba, avances y perspectivas</p> <p>Manejo integrado del minador de los cítricos, <i>Phyllocnistis citrella</i> (Lepidoptera: Gracillariidae), con énfasis en el control biológico</p>
Ausencia de un manual técnico sobre las principales prácticas de manejo del cultivo (patrones, fertilización, riego, podas, etc.)	<p>Precauciones y usos de patrones cítricos tolerantes al VTC</p> <p>Patrones cítricos tolerantes al VTC</p> <p>Manejo de la fertirrigación en cítricos Acción del 2,4-DP en el desarrollo de los frutos de limonero y pomelo</p> <p>Aspectos fisiológicos bioquímicos del estrés hídrico en la toronja Marsh (<i>Citrus paradisi</i> Macf.)</p> <p>Aplicaciones foliares de Auxigro y calcio-boro, sobre pomelo (<i>Citrus paradise</i>), en Michoacán</p> <p>Nuevos patrones de agrios enanizantes y semienanizante</p> <p>Presente y futuro de los patrones tolerantes al VTC I y II</p> <p>Estudio de la tolerancia de patrones a factores bióticos (<i>Phytophthora</i>, nematodos).</p> <p>Aplicación de fitorreguladores en citricultura</p> <p>Obtención de nuevos patrones mediante hibridaciones dirigidas</p> <p>Comportamiento de cinco cultivares de pomelo sobre tres portainjertos, en el valle central de Catamarca</p> <p>La fertirrigación de los cítricos en Cuba</p>

Falta de estudios de mercado y opciones de agregación de valor	<p>Citrange Q VI2, Nuevo portainjerto alternativo para Uruguay</p> <p>Las condiciones del crecimiento deforme en el cultivo de pomelo</p> <p>Tecnologías para disminuir sensibilidad al frío en frutos de toronja con cuarentena por bajas temperaturas</p> <p>Pre-acondicionamiento en el control de daño por frío y calidad en toronja “Ruby red”</p> <p>Evolución e importancia de la industria de transformación de cítricos en el mundo</p> <p>El futuro de los mercados cítricos</p> <p>Calidad comercial de los frutos cítricos</p> <p>Implementación de un sistema de gestión de calidad y alineación con otros sistemas de gestión y el estándar EUREPGAP en la empresa de cítricos de Camaguey Grande</p>
Aplicación incipiente de normas de calidad e inocuidad	<p>Evaluación de la calidad de la toronja (<i>Citrus paradisi</i> Macf.) cv. Ruby Red y White Marsh Seedless en puerto de destino</p> <p>Perspectivas de la citricultura en México, importancia de la inocuidad alimentaria en la citricultura mexicana</p> <p>Propuesta de una estación cuarentenaria y de saneamiento para cítricos en México</p> <p>Saneamiento de la fruta cítrica, cuarentena y programas de la certificación</p> <p>Manejo integrado de los cítricos</p>
Falta de información sobre variación del clima sobre la producción	<p>Efectos de la alta temperatura y la baja humedad relativa en la fisiología y reproducción de cítricos</p> <p>Métodos de pronóstico de producción y ordenamiento de la recolección en la citricultura cubana, basados en indicadores bioclimáticos</p> <p>Implementación del sistema de gestión ambiental en la empresa cítrica de Arimao</p>

5.4. INTEGRACIÓN DE LAS DEMANDAS TECNOLÓGICAS DE LA CADENA AGROALIMENTARIA DE TORONJA

De la información recabada del universo de oferta tecnológica nacional y de algunos de los principales países productores de cítricos en el mundo, se encontró que la gran mayoría de las investigaciones están terminadas y otras cuantas aun en proceso, y se trató de ubicar a las que pueden responder o representar una alternativa a los mayores problemas detectados en los principales eslabones de la cadena toronja. En el Cuadro 30 se presenta un resumen de la oferta tecnológica nacional e internacional que existe para cada uno de los grandes problemas tecnológicos detectados. Además, se presentan otros problemas para los cuales no fue posible asociar oferta tecnológica, ya que dependen más de aspectos organizativos y administrativos que de investigaciones tecnológicas en sí; sin embargo, no se deben soslayar, ya que son de vital importancia para que la cadena tenga un desarrollo completo.

Cuadro 30. Resumen de principales problemas y oferta tecnológica nacional e internacional que existe.

Problema/demanda	Eslabones con mayor prioridad	Nivel de oferta tecnológica nacional	Nivel de oferta tecnológica internacional
Alta incidencia de plagas y enfermedades, desconocimiento de problemas sanitarios nuevos y poca combinación de métodos de control	Productor Viverista	7	12
Ausencia de un manual técnico del cultivo sobre las principales practicas de manejo del cultivo (patrones, fertilización, riego, podas, etc.)	Productor	6	8
Falta de estudios de mercado y opciones de agregación de valor	Empacador Procesador	2	5
Aplicación incipiente de normas de calidad e inocuidad	Empacador Procesador	2 trabajos básicos	2 específicos
Falta de información sobre variación del clima sobre la producción	Productor	Nulas	3 iniciales

Falta de infraestructura para selección, desverdizado y empaque	Viverista Productor Empacador
Falta de apoyos para la integración de empresas comercializadoras con participación de los productores	Productor Empacador
Falta de difusión mercadotécnica para impulsar el consumo interno de toronja	Productor
Reducida capacitación y asesoría en el conocimiento de normas y certificaciones para aprovechar las oportunidades del mercado de exportación	Empacador Procesador

5.5. PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS / DEMANDAS

5.5.1. Producción primaria

Plagas y enfermedades. Es uno de los principales problemas y aunque el nivel de oferta tecnológica nacional e internacional es aceptable, es imprescindible iniciar investigaciones sobre los problemas fitosanitarios nuevos o exóticos sobre los que hay nula información, desde aspectos básicos de características de los patógenos, los daños, la incidencia y severidad de ataque, hasta la definición de estrategias y métodos de control, además de validar las tecnologías generadas en otras regiones u otros países.

Prácticas de manejo. En general se indica que el nivel tecnológico del cultivo de toronja es bajo; esto en gran medida depende de la poca aplicación de prácticas innovadoras generadas a través de la investigación y desarrollo tecnológico, como en el caso de patrones tolerantes al virus de la tristeza de los cítricos, riego presurizado, fertilización adecuada o preferentemente fertirrigación, podas de formación, producción o rejuvenecimiento. Por tanto, en primera instancia se sugiere buscar los mecanismos para hacer llegar la información disponible a los productores, pero a la vez promover

validaciones e investigaciones específicas sobre prácticas de manejo de toronja, que en el corto y mediano plazo impacten en la tecnología del cultivo.

Estudios de mercado. Existen tres estratos de productores: grandes, medios y pequeños. En cierta medida, los productores grandes han invertido o tienen acceso a información de mercado, y esto les permite colocar su producción a buen precio en algunas de las ventanas de mercado, pero los productores medios y pequeños no tienen información sobre las diferentes opciones que pueden existir para vender su producción. Por tal razón es necesario promover la realización de estudios de mercado que presenten la diversidad de opciones para comercializar la toronja de Veracruz, buscando aprovechar las ventanas de mercado, nichos de oportunidad, canales de comercialización y mejores precios.

Agregación de valor. Del 60 al 75% de la producción de toronja en el Estado de Veracruz se vende a las jugueras y gajeras, y el resto se vende como fruta fresca en el mercado nacional e internacional. No se tienen otras opciones de comercialización, pero eso no quiere decir que no existan; por tanto, es necesario promover investigaciones y desarrollo de tecnologías tendientes a la agregación de valor, que permitan diversificar la comercialización e impactar en el precio final del fruto.

Normas de calidad e inocuidad. Solo dos empacadoras de toronja están certificadas, lo que quiere decir que la gran mayoría del fruto se maneja sin considerar las normas de calidad e inocuidad, por lo que es necesario promover y desarrollar mecanismos para que las normas sean conocidas y aplicadas por la mayoría de los participantes en la cadena toronja.

Cambio climático. Este problema es ya una realidad y trae consigo una serie de cambios en los factores climáticos, con su consecuente repercusión en el comportamiento de las plantas. Aunque incipiente, en otros países ya existe tecnología relacionada con este tema, por lo que es necesario la validación de esas tecnologías y

la promoción de investigaciones tendientes a entender los efectos negativos o positivos que el cambio climático tendrá sobre el cultivo de toronja.

5.5.2. Comercialización y transformación

Problema fitosanitario. Al igual que en producción primaria, en este eslabón es uno de los problemas prioritarios. Aunque en este caso está más relacionado con las plagas tradicionales como mosca de la fruta y arador, es necesario validar tecnología disponible y promover investigaciones sobre la combinación de estrategias y métodos de control, que puedan llevar a un manejo integrado de los problemas sanitarios.

Estudio de mercado. El estudio de comercialización y transformación mostró que México en general y Veracruz en particular, tienen muy poca participación en el mercado externo de toronja; esto se asocia con la falta de estudios de mercado actualizados para tener claras las diferentes opciones que existen actualmente para colocar la toronja veracruzana, aprovechando sus ventajas competitivas, pero sobre todo, ajustándose a las normas de calidad e inocuidad internacionales.

Capacitación y/o asesoría en normas de calidad e inocuidad. Las normas de calidad e inocuidad se deben aplicar en los diferentes eslabones de la cadena, y para el caso de la comercialización y procesamiento son imprescindibles no solo para el mercado de exportación, sino para todo tipo de mercado, por esto es tan importante capacitar, asesorar, promover y dar seguimiento a la aplicación de las normas.

5.5.3. Otros

Infraestructura. Existe poca infraestructura para el manejo poscosecha del fruto, por lo que es necesario promover la creación de más infraestructura que permita que los productores medios y pequeños puedan procesar parte de su producción y tener acceso a mercados nacionales e internacionales.

Financiamiento. La falta de financiamiento es una demanda manifestada en los diferentes eslabones de la cadena, y en particular la falta de información de las diferentes fuentes de financiamiento; estos dos elementos deben considerarse para promover el desarrollo de la cadena.

Organización. Como en la gran mayoría de las cadenas productivas, hace falta organización en los diferentes eslabones, pues aunque existen algunas figuras organizativas, no existe una organización consolidada por eslabón, por región o municipio, que impacte el nivel tecnológico del cultivo, la comercialización o transformación del fruto. Por tanto, es necesario promover la organización preferentemente a nivel de cooperativas, para favorecer el desarrollo de la cadena en el mediano plazo.

Difusión. Son varios los atributos que se le confieren a la toronja, sin embargo, el consumo per cápita de toronja en México es bajo, por lo que es necesario un programa continuo de difusión que promueva las ventajas de consumir toronja o productos derivados de ésta.

Personal capacitado. Por la importancia que tienen los cítricos en México, existe un importante número de instituciones, empresas y personas trabajando en cítricos, pero cuando nos referimos a toronja en particular, las instituciones y especialistas se reducen en forma significativa, por lo que es necesario promover la capacitación de especialistas en toronja que sean los promotores del cambio en el desarrollo tecnológico de la cadena.

Capacitación. Puede existir una diversidad de tecnologías para los diferentes eslabones de la cadena, pero si estas tecnologías no llegan a los usuarios finales, no tendrán ningún impacto en el desarrollo tecnológico de la cadena, por esto es tan importante la implementación de un plan de capacitación continua.

BIBLIOGRAFÍA

1. Banco Nacional de Comercio Exterior, Consejería Comercial en Japón. Informe de participación de México en FOODEX JAPAN, 2005.
2. Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria (COVECA). Monografía de la Toronja, Reporte de Investigación documental, Veracruz, Méx, 2005.
3. Consejo Estatal Citrícola A.C., Análisis y Propuesta de Valor Agregado de la Cadena Agroalimentaria de los Cítricos Dulces Frescos y Procesados. Veracruz, Méx, 2005.
4. Gaitán, J. Situación de la Citricultura en el Estado de Nuevo León. Monterrey, N.L. México, 2002: Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM).
5. Grupo MG Consultores. Proyecto Para el Fortalecimiento del “Sistema Producto Cítricos Nacional “. Xalapa, Veracruz, México. Agosto 2003.
6. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Perspectivas a Plazo Medio de los Productos Básicos Agrícolas, proyecciones al año 2010 Rome, 2004.
7. Rodríguez, P. F. Evolución del Mercado Mundial de Cítricos frescos en el periodo 2000/2001-2004/2005. Instituto de Investigaciones en fruticultura Tropical. (IIFT). La Habana , Cuba. 2006.
8. Tadeo, Nidia. Calidad y seguridad alimentaria en productos frutihortícolas frescos de exportación: Implicaciones en los procesos laborales de la agroindustria de cítricos dulces de Entre Ríos. Mundo Agr., ene./jun. 2008, vol.8, no.16.
9. Universidad Autónoma Chapingo. Estudio para dar valor agregado en cítricos. Chapingo, Méx., 2002.

Fuentes de información electrónica:

1. <http://faostat.fao.org> Consulta de bases de datos de producción mundial y comercio internacional.

2. www.siap.sagarpa.gob.mx/siacon Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera SIAP, SIACON, SAGARPA. Consulta de Indicadores de Producción Nacional de Toronja.
3. www.economia-sniim.gob.mx Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados. Consulta de precios de Toronja y Pomelo.
4. www.infoaserca.gob.mx Revista Claridades Agropecuarias No. 70, Junio 1999.
5. <http://es.wikipedia.org/wiki/Toronja> información teórica sobre toronja.
6. <http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/novedades/pomelo.htm> información teórica de la toronja.
7. <http://www.infoagro.com> Portal español con información sobre toronja.