



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
COLEGIO DE GEOGRAFÍA**

**TRAZABILIDAD AGROALIMENTARIA:  
PAPAYA (CARICA PAPAYA),  
EN EL DISTRITO DE DESARROLLO  
RURAL 007, VERACRUZ, VERACRUZ**

**TESIS**

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
LICENCIADO EN GEOGRAFÍA**

**PRESENTA:  
RAFAEL SALCEDA LÓPEZ**

**ASESOR:  
DRA. GUADALUPE REBECA GRANADOS RAMÍREZ**





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi Mama por todo su amor, cariño, paciencia y confianza a lo largo de los años. Gracias a ti, porque con el ejemplo que me has dado día con día, aprendí a ser una persona de bien y a nunca rendirme.

A mi Hermano, por tenerme la paciencia, explicarme y orientarme de cómo hacer mejor mis trabajos académicos, pero en especial por darme consejos que me ayudaron para lograr muchas cosas.

A mis Tíos, porque de cada uno aprendí la dedicación y esmero que tienen en su trabajo.

A la UNAM por una formación académica, a la Doctora Rebeca Granados por confiar en mí y darme la oportunidad de trabajar a su lado y la posibilidad de desarrollar esta tesis, a mis sinodales, maestros y amigos porque junto a ellos viví los mejores momentos en la licenciatura.

Al agrónomo Faustino Basurto (Huerto La Mocarraca), al licenciado Tomas Montero (PROPAPAYA) y a Casa Munguía por todas las facilidades que me brindaron en el trabajo de campo.

A la estrella que brilla en mi cielo porque eres mi inspiración para crecer día con día y ser una mejor persona, juntos somos el mejor equipo y espero que siempre realicemos nuestros sueños.

## ÍNDICE

Tema	pág.
Introducción.....	1
Hipótesis.....	2
Objetivo general.....	2
Objetivos particulares.....	2
Planteamiento y delimitación del tema.....	3
Metodología.....	4
Marco teórico conceptual.....	11
Matriz FODA.....	12

## CAPÍTULO 1. PANORAMA NACIONAL

1.1 La papaya en México.....	13
1.2 Zonas productoras.....	14
1.3 Sistema de producción riego/temporal.....	14
1.4 La papaya en el DDR 007 Veracruz.....	15
- Comercialización.....	15
- Superficie sembrada.....	15
- Superficie cosechada.....	16
- Producción.....	16
- Rendimiento.....	17
- Precios de venta en el DDR 007 Veracruz.....	18
1.5 Intermediarismo.....	19
1.6 México como exportador.....	21

## **CAPÍTULO 2. CONDICIONES FÍSICO-GEOGRÁFICAS DEL DDR 007**

### **VERACRUZ**

2.1 Aspectos físicos-geográficos de Veracruz.....	24
2.2 Uso de suelo.....	25
2.3 Características geográficas del DDR 007 Veracruz.....	25
- Localización.....	25
- Suelos.....	27
- Hidrografía.....	31
- Clima.....	32
- Flora silvestre.....	33
2.4 Información agrícola.....	34
2.5 Características físicas y socioeconómicas de la zona de estudio Cotaxtla.....	34

## **CAPÍTULO 3. CARACTERIZACIÓN DE LA *CARICA PAPAYA***

3.1 Origen de la papaya.....	37
3.2 Clasificación botánica.....	39
3.3 Condiciones agroecológicas.....	48
3.4 Manejo técnico del terreno.....	51
3.5 Eliminación de malas hierbas.....	60
3.6 Plagas y enfermedades.....	60

## **CAPÍTULO 4. COSECHA**

4.1 Recolección.....	65
4.2 Maduración.....	68
4.3 Especificaciones de calidad por categoría.....	70
4.5 Manejo postcosecha.....	72
4.6 Empaque.....	74
4.7 Dinámica del producto papaya en la CEDA D.F.....	77
4.8 Exhibición y venta en los tianguis.....	81

## **CAPÍTULO 5. APLICACIONES DEL FRUTO**

5.1 Alimento, la papaya.....	88
5.2 Vitaminas.....	88
5.3 Papaína.....	88
5.4 Propiedades medicinales.....	89

## **CAPÍTULO 6. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES**

6.1 Matriz FODA.....	90
6.2 Conclusiones.....	92
6.3 Recomendaciones.....	95

## ÍNDICE DE MAPAS, GRÁFICAS, CUADROS Y FOTOGRAFÍAS

Mapa 1 muestra el DDR 007 Veracruz y sus municipios.....	26
Mapa 2 muestra los principales tipos de suelos del DDR y su localización.....	30
Mapa 3 muestra los principales tipos de climas del DDR 007 Veracruz y su localización.....	33
Mapa 4 muestra las localidades urbanas y sus principales vías de comunicación.....	36
Gráfica 1 muestra la producción a nivel mundial y el lugar que ocupa México en 2009.....	13
Gráfica 2 muestra las tolerancias térmicas en las cuales el papaya se puede desarrollar.....	50
Gráfica 3 comparación de la precipitación y las fases fenológicas.....	51
Cuadro 1 muestra los principales números de la producción de papaya en el DDR 007 Veracruz.....	17
Cuadro 2 muestra los precios en los que a lo largo del año fluctúan los precios del kilogramo de papaya.....	18
Cuadro 3 muestra el número de contenedores exportados por los principales países productores.....	22
Cuadro 4 señala los diferentes municipios que integran el DDR 007 Veracruz.....	26
Cuadro 5 muestra la clasificación botánica de la <i>Carica Papaya</i> .....	40

Cuadro 6 ficha del papayo y sus requerimientos.....	50
Cuadro 7 muestra las especificaciones de tamaño de la <i>Carica Papaya</i> .....	71
Cuadro 8 muestra la clasificación que casa Munguía tiene para ofertar su producto dentro de la CEDA.....	80
Fotografía 1 muestra los seis tipos de flores que puede presentar un papayo.....	42
Fotografía 2 muestra las características y el porte que caracteriza a la papaya maradol.....	44
Fotografía 3 se aprecia un papayo con alrededor de cien frutos.....	46
Fotografía 4 muestran las charolas germinadoras. Nota en el momento de la visita a campo dichas charolas estaban siendo ocupadas para el cultivo de chile.....	54
Fotografía 5 muestran la cintilla para riego por goteo dentro del huerto La Mocarraca.....	56
Fotografía 6 muestra un probable exceso de calcio en las frutas.....	59
Fotografía 7 muestra una deformación en la hoja que los productores llaman “mano de chango”.....	63
Fotografía 8 muestra la técnica correcta para la recolección de la fruta.....	66
Fotografía 9 muestra los seis grados de maduración de la papaya.....	69
Fotografía 10 muestra el traslado de papaya en un camión tipo torton.....	74
Fotografía 11 muestra las fases dentro de la empacadora por las cuales pasa el producto.....	75
Fotografía 12 muestra las diferentes clasificaciones de la papaya y su exhibición dentro de la CEDA.....	81



Fotografía 13 muestra la calidad del producto papaya dentro de las tiendas de auto servicio.....	82
Fotografía 14 muestra el acomodo calidad y exhibición en los diferentes tianguis.....	87
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>97</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>100</b>

## INTRODUCCIÓN

La agricultura y en especial la frutícola en caso específico el producto papaya enfrentan problemas de asesoramiento técnico, falta de apoyo gubernamental, los altibajos en la comercialización y el constante ataque de plagas y enfermedades. Carece de desarrollo en la industrialización para elevar el *cluster* y obtener el costo beneficio que este frutal posee.

La papaya (*Carica Papaya L.*) es una fruta tropical que ha tenido una creciente demanda en los mercados de Estados Unidos de América y Canadá; México es su principal proveedor con una creciente comercialización, la cual en el periodo de 2006 a 2009 mantuvo un promedio de 96 982 toneladas por año (PROPAPAYA, 2011).

Por lo anterior es importante desarrollar estudios y tecnología que permitan producir papaya maradol de excelente calidad comercial, tanto para el consumo internacional como para el nacional, ya que en este frutal se vislumbran altas expectativas de mercado y rentabilidad para el productor mexicano (Vázquez, 2008).

México actualmente tiene un gran potencial de exportación, el mercado de frutas tropicales está creciendo a un ritmo rápido; nuestro país cultiva papaya de primera calidad en comparación con otros países exportadores.

Las exportaciones mexicanas de este fruto presentan tendencias a la alza, este aumento en los envíos demuestran el gusto por el consumo de este producto y la dominancia de México como principal exportador a Estados Unidos de América.

Lo anterior permite a los productores tener una ventaja en el mercado, sin embargo, esto depende del buen manejo del producto desde la producción hasta la presentación de este en los anaqueles de los supermercados. En 2009, México exportó 121 525 toneladas que equivalen a 6 698 contenedores que representaron el 80% de este producto en el mercado de Estados Unidos de América (PROPAPAYA, 2011).

El Distrito de Desarrollo Rural DDR 007 en el estado de Veracruz cuenta con los elementos y factores agroclimáticos para producir papaya de primera calidad, en la actualidad hace falta brindar el apoyo gubernamental de una manera completa y adecuada para los productores, además de tener el acceso directo a las principales centrales de abastos y fomentar su consumo dando a conocer sus propiedades nutricionales.

## **HIPÓTESIS**

El papayo es una planta de fácil cultivo, tiene un crecimiento rápido, que implica que en poco tiempo se recupere la inversión, en el mercado tiene un alto margen de rentabilidad, es atractivo por la aceptación y el incremento en los principales mercados del mundo. Por lo anterior, la papaya mantendrá su demanda y el incremento de sus precios, lo que se reflejará en sus exportaciones crecientes.

## **OBJETIVO GENERAL**

Conocer el proceso de trazabilidad agroalimentaria de la *Carica Papaya*, en el DDR 007 Veracruz, para señalar las etapas más vulnerables, sugerir un manejo óptimo desde su producción hasta su consumo y conservar su status económico actual junto con su liderazgo en los mercados internacionales.

## **OBJETIVOS PARTICULARES**

Conocer las características físico-geográficas del DDR 007 Veracruz.

Recabar y dar a conocer la producción la *Carica Papaya*, desde su origen, distribución y manejo.

Señalar los diferentes eslabones de la cadena productiva del producto papaya, desde su producción hasta su consumo.

Analizar la producción en los últimos años y los mecanismos de comercialización actual.

## **PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL TEMA**

Los estudios fenológicos permiten entender las respuestas de los organismos a los factores ambientales, así como las etapas críticas de las plantas cultivadas, lo cual ayuda a maximizar el uso eficiente del presupuesto disponible, al permitir aplicarlos en dosis óptimas y en el momento en que las plantas lo requieran (Vázquez, 2008).

Este fruto es una planta de fácil cultivo, rápido crecimiento y fructificación temprana y en términos económicos la tasa interna de retorno es alta, lo que se traduce que en un corto período de tiempo se recupera la inversión.

La papaya, representa un producto rentable y con múltiples usos, no recibe valor agregado de forma importante; es decir, no incorpora nuevos eslabones los cuales podrían ser la industria farmacéutica, en la extracción de látex para la fabricación de plástico, jugos y néctares; Su cadena productiva consiste tan sólo en la producción, distribución y consumo en fresco (Fundación Produce Chiapas A.C. e ITESM Campus Chiapas 2003).

Fundación Produce Chiapas A.C. e ITESM Campus Chiapas (2003), señalan que la creciente demanda en el mercado local, estatal, regional e internacional y la importancia que están tomando los diversos usos industriales de este fruto, fomentan el cultivo del papayo y podría representar un motor de desarrollo en las diversas regiones donde se produce. La inyección de mayores recursos monetarios debe verse como una inversión que generará atractivos rendimientos tanto en el ámbito económico como en el social, a través de la generación de

empleos calificados y desarrollo sostenible de la actividad al ligarla a procesos de industrialización y mayor valor agregado.

## **METODOLOGÍA**

La investigación se realizó inicialmente de manera bibliográfica de las siguientes fuentes: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), Sistema Nacional de Información e Integración de mercados (SNIIM), Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y Universidad Autónoma de Chapingo.

Se consultaron diversos libros, tesis, revistas y otros con contenidos enfocados a dicho cultivo como son: Revista fitotecnica mexicana, Programa estratégico de necesidades de investigación y transferencia de tecnología del estado de Chiapas, La papaya de Michoacán grupo PM, Manual práctico para el cultivo de la papaya hawaiana.

Se tomó en cuenta la cartografía disponible del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) con los mapas correspondientes a geología, topografía, climático, de precipitación, temperatura media, uso de suelo y edafología.

El trabajo de campo se llevó a cabo en la población La Mocarraca en el municipio de Cotaxtla donde se aplicaron cuestionarios; uno dirigido al productor y otro a los trabajadores de los huertos, para recabar información de primera mano que permitiera comprender el proceso real de la trazabilidad agroalimentaria de la papaya. Se tomaron en cuenta aspectos como: especificidades del terreno, labores culturales dentro de la zona de estudio, cultivo de la papaya, producción, manejo post cosecha y precios de venta.

Se comparó la información bibliográfica, así mismo se observaron las características del fruto en sus diferentes etapas fenológicas y las diferencias que existen entre los huertos de los productores de la zona.

Se analizó la información y se generó el planteamiento de soluciones que se podrán usar para obtener mejores oportunidades y aprovechar los retos del sistema papaya.

## **PLANEACIÓN DE LA INVESTIGACION DE CAMPO EN EL DDR 007 VERACRUZ**

### *Datos del investigador*

**C. Rafael Salceda López**, estudiante de la carrera de **Geografía**, en la UNAM con número de cuenta 098052051, que para obtener el grado de Licenciado, realiza su trabajo profesional de la tesis titulada:

### **TRAZABILIDAD AGROALIMENTARIA: PAPAYA (CARICA PAPAYA), EN EL DISTRITO DE DESARROLLO RURAL 007, VERACRUZ, VERACRUZ**

### *Objeto de investigación*

- Labores culturales dentro de la zona de estudio.

### *Objetivo general de la investigación*

Recabar información de primera mano que me permita comprender el proceso real de la trazabilidad de la *Carica Papaya*, así como plasmar datos específicos en la tesis, tomando como referente los siguientes rubros:

-Especificidades del terreno: plantación, propagación por semilla, maquinaria del productor, opciones de riego y fertilización, incidencia de plagas y enfermedades.

-Cultivo: inversión económica, superficie sembrada, superficie cosechada, recolección y mano de obra.

-Manejo postcosecha: clasificación del producto, exposición al mercado, venta del producto, por mencionar los más significativos.

### *Instrumentos*

Instrumentos auxiliares en la recolección de datos: La observación, el cuestionario y la entrevista a fuentes primarias.

### *Acciones a desarrollar*

- Aplicación de los cuestionarios
- Entrevista y resolución de dudas con los agricultores.
- Llenado de fichas de observación y reflexiones adjuntas al cuestionario.

## INVESTIGACIÓN DE CAMPO EN EL DDR 007 VERACRUZ

Localidad: La Mocarraca, Municipio: Cotaxtla, Ver.

C. Rafael Salceda López

30 marzo 2012

- Labores culturales en el DDR 007 Veracruz.

Nombre de la persona entrevistada: \_\_\_\_\_

- Semilla

1. ¿Cuenta con uso de semilla certificada? \_\_\_\_\_

2. ¿Quién es el proveedor de las semillas? \_\_\_\_\_

3. Se encuentran pre germinadas \_\_\_\_\_

- En caso de contar con sistema de riego

4. ¿Dónde se obtiene el agua? \_\_\_\_\_

5. ¿Tiene algún tipo de tratamiento previo? \_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- Cultivo

6. ¿Cuál es el costo del cultivo por hectárea? \_\_\_\_\_

7. ¿Cuentan con algún medio o facilidad para transportar el producto? \_\_\_\_\_

¿Cuál? \_\_\_\_\_

- Comercio

8. ¿El producto entra a las centrales de abastos? \_\_\_\_ ¿Cómo? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. ¿Cómo es el trato con los intermediarios? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## INVESTIGACIÓN DE CAMPO EN EL DDR 007 VERACRUZ

Localidad: La Mocarraca, Municipio: Cotaxtla, Ver.

C. Rafael Salceda López

30 marzo 2012

- Labores culturales en el DDR 007 Veracruz.

Nombre de la persona entrevistada: \_\_\_\_\_

### ***Cuestionario Exploratorio sobre Cultivo de Papaya DDR 007 Veracruz***

Estado de Veracruz Localidad: La Mocarraca, Municipio de Cotaxtla

Fecha de aplicación \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Género: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

1) Terreno

1.1 ¿Qué superficie siembra? \_\_\_\_\_

1.2 El terreno en el que siembra es:

a) Ejidal                      b) Privado                      c) Otro \_\_\_\_\_

1.3 El acceso al terreno cuenta con un tipo de vía:

a) Pavimentada                      b) Terracería                      c) Otro \_\_\_\_\_

1.4 Para trabajos agrícolas usted cuenta con:

a) Tractor                      b) Yunta                      c) Otros \_\_\_\_\_

1.5 El equipo es

a) Propio                      b) Rentado                      c) Prestado

1.6 El terreno cuenta con los siguientes servicios:                      **SI**                      **NO**

Con la opción de ser de riego..... \_\_\_\_\_

Algún tipo de crédito..... \_\_\_\_\_

Algún tipo de seguro..... \_\_\_\_\_

¿Cuál? \_\_\_\_\_

1.7 Cuenta con algún apoyo gubernamental..... \_\_\_\_\_

¿Cómo se llama el programa? \_\_\_\_\_

2) Mano de obra

- 2.1 ¿Es contratado? \_\_\_\_\_
- 2.2 ¿Cuánto le pagan? \_\_\_\_\_
- 2.3 ¿Cuántas personas trabajan con usted? \_\_\_\_\_
- 2.4 ¿Cuál es su horario de trabajo? \_\_\_\_\_
- 2.5 ¿Tienen alguna otra ocupación, ¿Cuál? \_\_\_\_\_
- 

3) Cultivo de papaya

- 3.1 Aproximadamente ¿Cuánto es la inversión económica para sembrar una hectárea? \_\_\_\_\_
- 3.2 ¿Cuál es la época de siembra? \_\_\_\_\_
- 3.3 ¿Cuál es la época de cosecha? \_\_\_\_\_
- 3.4 Después de la siembra o trasplante ¿cuántos meses pasan para la fructificación? \_\_\_\_\_
- 3.5 Anualmente ¿cuántos frutos produce un papayo? \_\_\_\_\_
- 3.6 ¿Cuántas veces por semana se hace la colecta de la fruta? \_\_\_\_\_
- 3.7 ¿Cuál es el equipo o herramientas que usan para recolectar la fruta? \_\_\_\_\_
- 

3.2 Usted sabe ¿cuánto cuesta un kilo de su producto? \_\_\_\_\_

3.3 ¿Qué superficie cosecha, de la que siembra?

- a) La misma  
b) Una cuarta parte  
c) La mitad  
d) Menos de la mitad

3.4 ¿Dónde comercializa su producto?

- a) Mercado local                      b) Mercado regional                      c) Intermediarios

3.5 ¿Cómo vende su producto?

- a) Por kilo  
b) Por pieza  
c) Por cosecha  
d) Otros \_\_\_\_\_

3.6 ¿Cuál es la problemática principal de cultivar papaya?

Puede seleccionar más de una.

- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| a) Condiciones climáticas | b) Mucha competencia       |
| c) Falta de maquinaria    | d) La fragilidad del fruto |
| e) Falta de mano de obra  | f) Otros_____              |

3.7 ¿Cuál es la época de mayor incidencia de plagas y enfermedades?\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3.8 ¿Qué plagas y enfermedades afectan el cultivo?\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3.9 ¿Qué pesticidas usa cuando las plagas o enfermedades se presentan?\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3.10 Cómo considera la calidad del terreno con respecto a las actividades agrícolas:

- |               |           |
|---------------|-----------|
| a) Muy buenos | b) Buenos |
| c) Regulares  | d) Malos  |

3.11 ¿Es redituable el cultivo de la papaya?

SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_ ¿Por qué?\_\_\_\_\_

3.12 ¿Considera que el cultivo de la papaya afecta al suelo?

SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_ ¿Por qué?\_\_\_\_\_

3.13 ¿Qué fenómeno(s) natural(es) afecta(n) mas al cultivo de la papaya?

\_\_\_\_\_

3.14 ¿Qué fenómeno(s) favorece(n) mas al cultivo de la papaya?

\_\_\_\_\_

## MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

La producción de los alimentos es el resultado de un heterogéneo conjunto de actores operando en distintas etapas productivas, industriales, comerciales, de transporte, y de distribución; con la participación de agencias públicas y privadas; instituciones y organizaciones; realizadas en mercados locales, nacionales, regionales e internacionales.

El sector agropecuario, a pesar de continuar siendo el proveedor de la materia prima principal, no puede por sí solo, explicar la dinámica de la producción de alimentos; esta tampoco puede resumirse exclusivamente en la producción agropecuaria y su transformación anterior en las industrias de alimentos y bebidas. Por las mismas razones, la comprensión de la dinámica económica y social de la producción agropecuaria no puede limitarse al análisis exclusivo de un solo proceso que ocurre en este sector.

Algunos de los términos propuestos para hacer referencia a este tipo de interrelaciones son: Agronegocios, Complejos agroalimentarios, Cadenas productivas alimentarias, Circuitos de producción o Trazabilidad agroalimentaria.

Llama la atención la confusión terminológica y conceptual muchas veces implícita en los estudios sobre el tema. Con frecuencia, ella es reflejo no solo de la ambigua utilización de los términos sino, fundamentalmente, de diferentes posturas teóricas. Incluso, a veces es consecuencia de la ausencia de posturas teóricas o de un estatuto teórico bien definido. En muchos casos se trata más bien de nociones y no de conceptos. Los mismos términos son utilizados por distintos autores para denotar conceptos y categorías de análisis diferentes.

La trazabilidad agroalimentaria es la descripción de las concatenaciones técnicas que existen entre las diversas etapas productivas y de circulación que requiere la producción de alimentos, engloban tanto etapas productivas propiamente dichas como las de circulación material de los bienes. Estas últimas son necesarias para el desplazamiento de los productos de una etapa productiva a otra, así como para

su salida del sistema productivo. Según los casos, las mismas pueden incluir: acopio, almacenamiento, transporte, canales de comercialización, distribución mayorista y minorista (Gutman y Reza, 1998).

Todo lo anterior, eleva el *cluster* productivo que tiene como objetivo general crear un núcleo de servicios comunes para las empresas e integrarlos en una cadena de valor productiva y que en conjunto, alcancen más altos niveles de productividad, calidad y rentabilidad.

Una idea generalizada de trazabilidad agroalimentaria también se define como la posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución, de un alimento o un ingrediente. El requisito de trazabilidad se limita a garantizar que las empresas pueden identificar el proveedor inmediato del producto y el receptor inmediatamente posterior (un paso atrás y un paso adelante), con la excepción clara del minorista que entrega los productos directamente al consumidor final. De esta manera, la trazabilidad de la cadena agroalimentaria es fundamental para garantizar que los alimentos que consumimos sean seguros (Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, 2012).

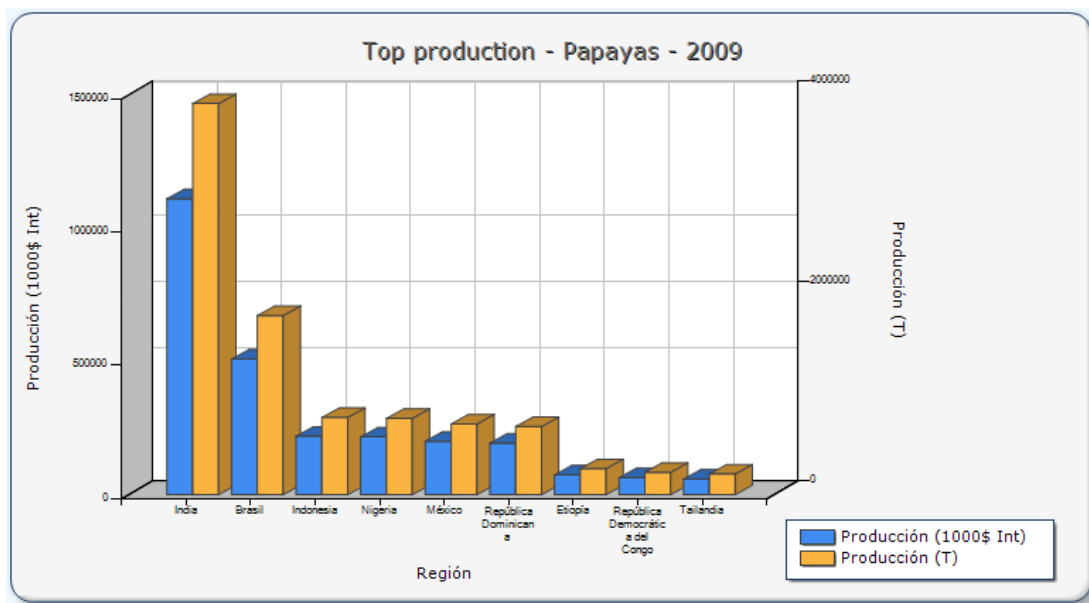
## **MATRIZ FODA**

Mediante la matriz FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) se rescatan los aspectos positivos y las limitaciones que se presentan en cada una de las etapas de la trazabilidad agroalimentaria de la papaya en el DDR 007 Veracruz. El análisis FODA: ofrece datos confiables para conocer la situación real en que se encuentra el producto, así como el riesgo y oportunidades que existen en el mercado y que afectan directamente al agricultor.

## CAPÍTULO 1. PANORAMA NACIONAL

### La papaya en México

En el 2009, México ocupó el quinto lugar en la producción de papaya fresca en el mundo. Se produjeron en nuestro país alrededor de 707 346 ton con un valor de \$2,543 millones de pesos, con una superficie sembrada tanto de riego como de temporal de 17 353 hectáreas y un promedio en el precio medio rural de \$3,595 pesos por ton. Para el 2010, esta disminuyó siendo del orden de 616 215 ton con valor de \$2,617 millones pesos y un promedio en el precio medio rural de \$4,248 pesos por ton. En el mismo año a nivel nacional se sembraron 16 227 ha tanto de riego como de temporal (tablas SIAP 2012).



Fuente: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>

Grafica 1 muestra la producción a nivel mundial y el lugar que ocupa México en 2009.

## **Zonas productoras**

En México hay 5 regiones productoras, las dos más representativas en la producción de papaya durante el periodo de 1997 a 2007 son: la región Sur Sureste y la Centro Occidente, en las que se obtiene el 97% del volumen total producido.

En la región Sur Sureste, en promedio se producen 584 000 ton, cifra que representa el 79% del volumen total producido en esta región; específicamente es el estado de Veracruz donde se obtiene la mayor parte de la producción de esta región: 273 250 ton. En el periodo de 1997 a 2007 su tasa media anual de crecimiento fue de 1.28% (SIAP, 2012).

## **Sistema de producción riego/temporal nacional**

Prácticamente la mayor producción se obtiene bajo la modalidad de riego y se debe a los mayores rendimientos que se obtienen bajo estas condiciones, para 2010 en condiciones de riego se obtuvieron en promedio 493 045 ton y bajo el régimen de temporal se produjeron 123 169 ton que representan el 71% y 29% de la producción respectivamente.

Como estados productores de este cultivo, en la modalidad riego más temporal para el ciclo agrícola de 2010 destacan Oaxaca con 116 957 ton, Chiapas con 115 048 ton y Veracruz con 91 044 ton respectivamente.

La producción agrícola para 2010 bajo la modalidad de riego tiene a los estados de Oaxaca con 115 307 ton, Chiapas con 93 218 ton y Colima con 51 375 ton con la mayor producción, mientras que en la categoría de temporal son Veracruz con 46 087 ton, Chiapas con 21 830 ton y Guerrero con 21 403 ton respectivamente.

Los rendimientos a nivel nacional son diferentes entre los sistemas de producción que utilizan riego y los que no lo usan. En promedio el rendimiento ponderado de los sistemas hídricos es de 51 toneladas por hectárea y para el caso de temporal es de 27 ton por hectárea (SIAP, 2012).

## **La papaya en el DDR 007 Veracruz**

### **Comercialización**

La papaya requiere un buen manejo, ya que lo que puede ser un excelente negocio se convierte en la peor inversión, debido a que se inicia un círculo vicioso en que no se vende, no se recupera la inversión, no se atiende el cultivo y por consecuencia en la etapa de cosecha la producción se hace más susceptible a plagas y enfermedades que demeritan la calidad del fruto y no se vende iniciando nuevamente el ciclo (SAGARPA, 1999; Revista claridades agropecuarias No. 67).

### **Superficie sembrada**

De 2000 a 2010 la superficie sembrada fue variable con un promedio de 1 741 ha teniendo para el 2000 un máximo de 2 344 ha y un mínimo para el 2008 de 1 276 ha. Dicha superficie se incrementa durante un periodo, posteriormente baja y reinicia el ascenso, estos ciclos están regidos por la vida útil de las plantas, que en promedio es de 3 años máximo en las áreas de cultivo inducido y hasta 6 años en áreas con generación espontánea. Como lo muestra el cuadro no. 1

Sin embargo, en cuanto a las variedades nacionales, se puede constatar que prácticamente el cultivo se ha convertido en anual, dado que los productores están sembrando cada año en diferentes áreas, rotando el cultivo con maíz principalmente, el cual se cultiva por dos o tres años antes de hacerlo nuevamente con papaya (SAGARPA, 1999; Revista claridades agropecuarias No. 67).



## **Superficie cosechada**

Si se compara la superficie cosechada contra la cultivada, se observa que prácticamente es la misma en cada año del periodo analizado, teniendo como máximo el 2000 con 2 344 ha y un mínimo en 2008 con 1 076 ha (SIAP, 2012). Como lo muestra el cuadro no. 1

## **Producción**

La prontitud de producción permite que el cultivo sea rentable rápidamente por la recuperación de la inversión a corto plazo. Un dato interesante es que la producción, bajo un buen manejo genera más del 100% de la inversión como utilidad, sin embargo, la cosecha inicia con una producción mínima en las tres primeras semanas y en las tres últimas termina en la misma forma.

Un aspecto importante de la producción es la organización de productores, aunque en el estado de Veracruz no existe alguna figura jurídica que impulse o arrastre con los productores para lograr mejores condiciones de producción y de mercado, de tal suerte que es más difícil acceder a capacitación, adquisición de insumos a precios menores y con ello a una mejor tecnología (SAGARPA, 1999; Revista claridades agropecuarias No. 67).

El valor de la producción en el DDR 007 Veracruz tiene altibajos a lo largo de los últimos once años teniendo un mínimo para el 2000 de \$44,616,580 pesos y un máximo en 2009 de \$483,696,000 pesos. Aunque este valor se ve más estable y con un incremento notorio del periodo de 2005 a 2010 donde el promedio es de \$292,312,000 pesos (SIAP, 2012). Como lo muestra el cuadro no. 1

## Rendimiento

El rendimiento promedio de la papaya presenta constantes altibajos de un año con otro, por lo que no se puede predecir de alguna forma su comportamiento a mediano plazo. El rendimiento promedio de papaya en el DDR 007 Veracruz en el periodo de 2000 a 2010 es de 42 ton/ha, teniendo un mínimo en el año de 2008 con 26 ton/ha para posteriormente recuperarse y alcanzar 60 ton/ha en 2009. En este punto se ve claramente como de un año al otro puede incrementar notoriamente las ganancias de este producto.

Con la finalidad de comparar dichos rendimientos con otras entidades se tiene que en 2010 el estado de Quintana Roo logró un rendimiento de 76 ton/ha fuera de él se tiene un promedio nacional de 43 ton/ha. Sin embargo para ese mismo ciclo, en Veracruz los ejidatarios de los municipios Adalberto Tejeda y Soledad de Doblado del DDR en estudio, están cosechando alrededor de 50 ton/ha Veracruz a pesar de ser uno de los 3 principales productores, obtuvo 26 ton/ha. (SIAP, 2012). Como lo muestra el cuadro no. 1

Años	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	PMR (\$/Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
2000	2,344.00	2,344.00	77,864.88	33.22	573	44,616.58
2001	1,732.00	1,732.00	66,170.28	38.2	1,082.31	71,616.66
2002	1,845.50	1,845.50	74,748.30	40.5	2,155.06	161,086.94
2003	1,649.00	1,649.00	70,797.81	42.93	2,420.47	171,363.74
2004	1,458.00	1,458.00	50,824.16	34.86	1,895.29	96,326.63
2005	1,925.00	1,925.00	79,071.04	41.08	2,747.53	217,250.23
2006	1,750.00	1,750.00	96,253.50	55	3,836.35	369,261.67
2007	1,884.00	1,884.00	96,319.00	51.12	3,279.89	315,916.00
2008	1,276.00	1,076.00	28,303.00	26.3	4,069.94	115,191.50
2009	2,105.00	2,105.00	128,124.00	60.87	3,775.22	483,696.00
2010	1,185.00	1,185.00	45,920.00	38.75	5,500.00	252,560.00

Fuente: Tablas SIAP

Cuadro 1 muestra los principales números de la producción de papaya en el DDR 007 Veracruz.

Nota: El Valor de la Producción se multiplica por mil.

## Precios de venta en el DDR 007 Veracruz

El precio medio rural de la papaya pasó de \$573 pesos por ton en 2000 a \$5,500 pesos por ton en 2010, lo cual implica un crecimiento de 959% (SIAP, 2012).

Por lo que se refiere a los precios en la Central de Abastos del Distrito Federal (CEDA) se observa un comportamiento similar en su conducta en el 2011 a lo largo del año; con respecto a los precios al menudeo se registraron alzas en los meses de diciembre con \$12 pesos y febrero con \$13 pesos para posteriormente tener un precio estable en este año a \$9 pesos. Como se muestra en el cuadro no. 2 a continuación.

Fecha	PROFECO	CEDA	MENOS	% MENOR
feb-11	\$20.50	\$13.00	\$2.91	14%
mar-11	\$17.77	\$11.00	\$2.91	16%
abr-11	\$15.36	\$10.00	\$2.91	19%
may-11	\$14.51	\$9.00	\$2.91	20%
jun-11	\$13.43	\$9.00	\$2.91	22%
jul-11	\$12.10	\$9.00	\$2.91	24%
ago-11	\$13.80	\$9.00	\$2.91	21%
sep-11	\$14.39	\$9.00	\$5.39	37%
oct-11	\$14.40	\$9.00	\$5.40	38%
nov-11	\$16.17	\$9.00	\$7.17	44%
dic-11	\$19.92	\$12.00	\$7.92	40%
ene-12	\$14.32	\$10.00	\$4.32	30%
feb-12	\$14.26	\$7.00	\$7.26	51%

Fuente: Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados 2012  
Cuadro 2 muestra los precios en los que a lo largo del año fluctúan los precios del kilogramo de papaya.

Con respecto a los precios al mayoreo, las alzas en los precios para el 2011 se registran en los meses de noviembre a marzo teniendo como máximos los meses de febrero con \$13 pesos y noviembre con \$11.50 pesos y su comportamiento a lo largo del año es un estable entre \$6 a \$7.50 pesos (Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados, 2012).

En la zona de estudio para que el cultivo de la papaya sea rentable mínimo debe de venderse el kilogramo a \$3.20 pesos y un camión tipo “torton” equivale en dinero a más de cien mil pesos. “Tienen que entrar cien camiones tipo torton a la central de abastos del D.F. para que el precio esté estable, cada torton puede transportar quince toneladas de papaya” así que la entrada mínima por día es de 1 500 ton (Fuente: base en investigación directa 2012).

### **Intermediarismo**

Los intermediarios ejercen un estricto control del mercado, desde los huertos hasta su venta final en la CEDA, dados los amplios recursos económicos y relaciones comerciales que poseen. La falta de organización, los escasos o nulos recursos económicos, el desconocimiento de mercado, y la falta de capacitación de los productores, entre otros, ocasionan que permanezca la intermediación. Los márgenes de comercialización de la papaya son muy fluctuantes, debido a que todo producto agrícola, está en función directa de la producción, de la oferta-demanda y del papel que desempeña el intermediario.

Estos aspectos son aprovechados para elevar el precio, ocasionando que las utilidades más altas se obtengan en el proceso de comercialización del producto; y como resultado de esto, el menos beneficiado es el productor (Moreno, A. 2009).

Con respecto a los intermediarios uno de los productores entrevistados comenta que “no hay que tener consideraciones con los coyotes, porque ellos no tienen consideración de uno”

Igualmente menciona la secuencia de cómo se traslada la papaya:

Huerto – coyote – bodegueros centrales de abastos – CEDA DF, Guadalajara, Monterrey y Puebla.

Dependiendo la demanda en la CEDA el intermediario va hasta las zonas productoras para realizar el trato directo con los productores, son pocas las ocasiones en la que las negociaciones no se logran, aunque generalmente los tratos son cordiales.

Un productor entrevistado manifestó “el coyote es un mal necesario”, “debería de tener un coyote en la familia”.

Comentan los productores que sus antecesores comenzaron con el cultivo de papaya amarilla, fruta de porte grande, rápida maduración y poco tiempo de vida en anaquel, la cual se vendía en \$0.50 centavos, en una ocasión un coyote le dijo que si cultivaba papaya maradol se la compraba en \$1.50 pesos a partir de ese momento todos los productores se inclinaron por la papaya maradol, en 1990 fue el inicio del “boom” de la papaya tipo maradol. (Fuente: base en información directa 2012).

A nivel nacional existe el Sistema Producto Papaya (PROPAPAYA) los cuales tienen sus oficinas representativas en cada uno de los estados productores, su objetivo es “aglutinar a los productores para facilitar su proceso productivo. En sí, la función de un Sistema Producto es agrupar y vincular toda la cadena productiva”.

El Sistema Producto Papaya tiene su propia explicación para el intermediarismo. El Lic. Tomás Montero comenta “Son pocos los productores de papaya que se asocian, normalmente son los que tienen interés en mejorar su producción a través de la tecnificación y se suman a los esfuerzos de otros.

La organización es buena para los 500 productores de papaya asociados a nivel nacional en los diferentes Sistemas Producto Papaya, es mala para aquellos que obstaculizan los avances y no hacen un esfuerzo por asociarse. Los intermediarios tienen vida propia y buscan los mejores sitios de producción, incluso llegan a asociarse para poner el precio a la fruta, siempre en detrimento del productor”.

## **México como exportador**

México destaca en el mundo como un importante exportador de productos agroalimentarios, para el caso específico de la papaya y de acuerdo a las estadísticas, Estados Unidos de América ocupa el primer lugar en importaciones de papaya fresca en el mundo, siendo México su principal exportador al tener como ventaja competitiva la cercanía geográfica que existe entre estos países. México destina más del 90% de sus exportaciones de papaya fresca a los Estados Unidos de América, pero sólo el 10% de su producción total es exportada, por lo tanto el 90% de su producción es para consumo de mercado nacional.

Pese a que las exportaciones de papaya de México a los Estados Unidos de América han crecido a lo largo de los últimos años, durante las primeras 20 semanas del 2011 las exportaciones han sido menos en comparación con el 2010.

Lo anterior suena incongruente cuando los comercializadores de papaya en los Estados Unidos de América argumentan que durante varias semanas el precio ha bajado debido a la saturación de fruta en ese mercado. Pero esto se explica debido a que las exportaciones han sido fluctuantes y no constantes, es decir, la entrada de contenedores puede ser de 146 en una semana, después ascender a 161 contenedores y terminar en una tercera semana con tan solo 140 contenedores.

La fluctuación de las entradas de papaya a los Estados Unidos de América ha generado demasiada especulación en cuanto al precio, esta misma teoría ha sido la responsable de generar precios cambiantes y poco reales en la frontera, pues los comercializadores argumentan que existen precios desde los \$9 hasta los \$15 dólares en diferentes lugares por caja de 30 – 35 libras equivalentes a 13.5 – 15.8 kg.

Aún y pese a lo anterior se ha mantenido mayor constancia en las exportaciones de esta fruta, de hecho comienza a registrarse un aumento en las exportaciones. Sin embargo las expectativas es que siga entrando más papaya de poca calidad a los Estados Unidos de América, pues las altas temperaturas han madurado la fruta provocando una sobreproducción en México, principalmente en los países del sur, de ser así, la oferta seguirá provocando precios bajos, en México como en la frontera.

En el siguiente cuadro se aprecian los principales exportadores a los Estados Unidos de América con el número de contenedores (cada contenedor puede transportar 40 000 libras equivalentes a 18 140 kg c/u) y la posición privilegiada que tiene México (PROPAPAYA, 2012).

.2012

.SEM	INICIO	FIN	BRASIL	BELICE	REP. DOMINICANA	GUATEMALA	MEXICO	TOTAL
.1	1/04/2012	1/08/2012	2	10	0	7	61	79
.2	1/09/2012	1/015/2012	2	12	0	4	65	84
.3	1/16/2012	1/23/2012	3	17	2	6	72	99
.4	1/24/2012	1/30/2012	1	14	1	3	63	81
.5	1/31/2012	2/05/2012	1	31	3	19	86	140
.6	2/06/2012	2/11/2012	1	28	1	17	114	162
.7	2/12/2012	2/18/2012	1	18	2	16	120	157
.8	2/19/2012	2/25/2012	1	21	2	18	141	183
.9	2/27/2012	3/02/2012	1	21	2	23	124	171
.10	3/05/2012	3/09/2012	1	13	2	10	111	133
.11	3/12/2012	3/16/2012	1	12	3	14	104	134
.12	3/19/2012	3/23/2012	2	12	4	12	121	151
.13	3/26/2012	3/30/2012	7	11	5	12	124	159
.14	4/02/2012	4/06/2012	2	12	4	11	111	140
.15	4/09/2012	4/09/2012	1	11	3	2	110	126
.16	4/16/2012	4/20/2012	1	15	5	12	133	166
.17	4/23/2012	4/27/2012	6	12	11	15	127	171
.18	4/30/2012	5/04/2012	2	9	3	14	109	137
.19	5/07/2012	5/11/2012	2	11	5	13	144	175
.20	5/14/2012	5/18/2012	1	12	5	15	134	167
.21	5/21/2012	5/25/2012	0	12	5	13	131	161

Fuente: PROPAPAYA (2012)

Cuadro 3 muestra el número de contenedores exportados por los principales países productores.

En la zona de estudio existen productores que tienen contactos para poder exportar su producto a McAllen, Texas; en Estados Unidos de América los precios de la papaya son más estables que en México.

Algunas personas están buscando tener una empresa o una empacadora certificada, aunque ellas no produzcan papaya pero sí registrarlas como suyas, para que con dicho certificado sea más fácil exportar a Estados Unidos de América.

Los productores de la zona de estudio comentan “los productores de la zona no se animan a exportar por que les pagan 203 días después; con el riesgo de que su producto no pueda entrar a Estados Unidos de América y que nos les paguen, la venta en México es menor pero segura (Fuente: base en información directa 2012).



## **CAPÍTULO 2. CONDICIONES FÍSICO-GEOGRÁFICAS DEL DDR 007 VERACRUZ**

### **Aspectos físicos de Veracruz**

El estado de Veracruz se ubica a lo largo del Golfo de México, con una superficie continental de 71 820 km<sup>2</sup> que representa el 3.7% de la superficie total del país. Sus coordenadas extremas son: 22° 28' - 17° 09' de latitud norte y 93° 36' - 98° 39' de longitud oeste. Colinda al norte con Tamaulipas y el Golfo de México; al este con el Golfo de México, Tabasco y Chiapas; al oeste con Puebla, Hidalgo y San Luis Potosí y al sur con Chiapas y Oaxaca.

Veracruz comparte la cuenca del Golfo de México con los estados de Tamaulipas, Tabasco, Campeche, Quintana Roo y Yucatán. El litoral de Veracruz es de 720 km de longitud, representa el 29.3% de la costa mexicana del Golfo de México, casi la tercera parte y 4.7% del total de la cuenca.

Veracruz posee una gran riqueza hidrológica, el 35% de las aguas superficiales mexicanas atraviesan el territorio veracruzano, cuenta con más de 40 ríos integrados en 14 cuencas hidrológicas, entre las que destacan los ríos Pánuco, Tuxpan, Cazones, Nautla, Jamapa, Papaloapan y Coatzacoalcos.

En el territorio se tienen contrastes altitudinales marcados, áreas bajas en la zona costera, y se eleva hacia el interior en la Sierra Madre Oriental, hasta llegar a los elevados cordones volcánicos que culminan en el Pico de Orizaba o Citlaltépetl, que se encuentra a 5,610 metros sobre el nivel del mar (Departamento de Gestión Educativa Veracruz, 2009).

## **Uso de suelo**

Según el Inventario Nacional Forestal y de Suelos (2012) en el periodo de 2004 a 2007, el estado de Veracruz tenía una cobertura de bosque con 33% con un total de árboles de 3 332 selva alta-mediana con 20% con 4 710 árboles y selva baja con un 8% con 108 árboles. Estos datos indican que la entidad veracruzana es predominante agropecuaria.

## **Características geográficas del DDR 007 Veracruz**

### **Localización**

El estado de Veracruz se confina en la porción oriental de la República Mexicana a lo largo de la costa del Golfo de México. De acuerdo a la estructura actual de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) el estado de Veracruz tiene 12 Distritos de Desarrollo Rural (DDR). El DDR 007 Veracruz, se ubica en la parte central del estado dentro de las siguientes coordenadas geográficas: 18° 30' - 19° 15' de latitud norte y 95° 40' - 96° 40' de longitud oeste, con altitudes desde 0 hasta los 320 msnm. Cuenta con una superficie continental de 5 799 km<sup>2</sup> (579 900 hectáreas), que representan el 8% de la superficie total estatal.

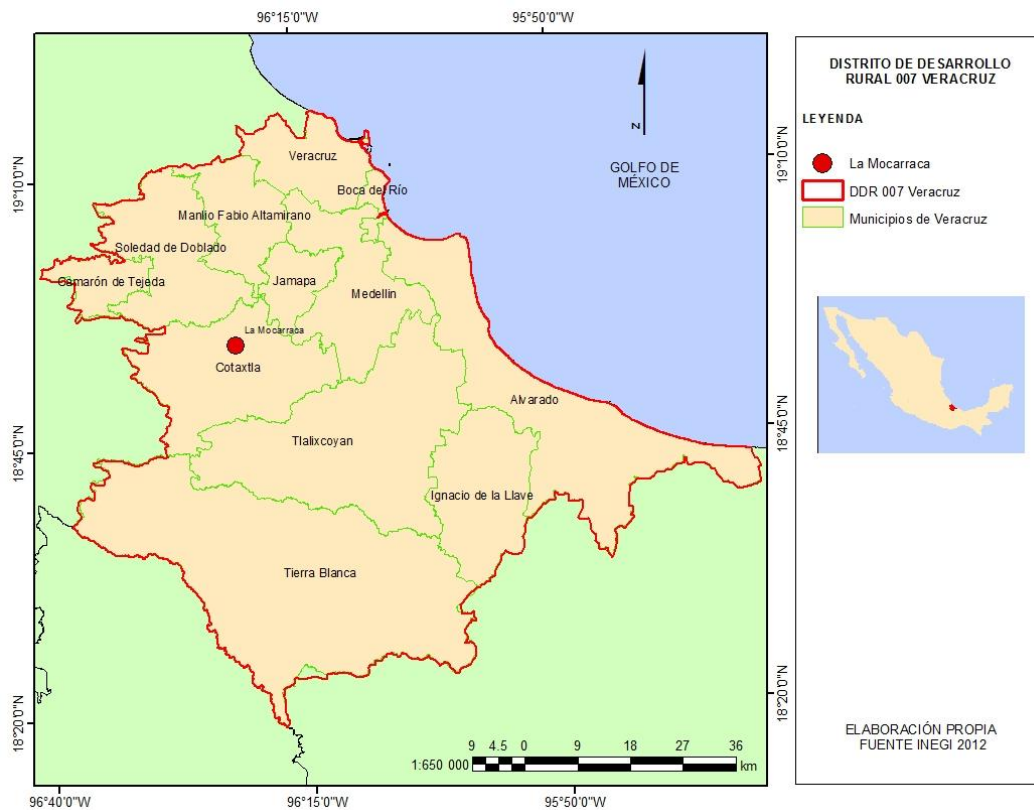
Colinda: al norte con el DDR La Antigua y el Golfo de México, al sur con el DDR de Ciudad Alemán, al este con el Golfo de México y al oeste con el Distrito de Desarrollo Rural Fortín (Departamento de Gestión Educativa Veracruz, 2009).

El distrito se conforma por doce municipios cuya ubicación, altitud y extensión se resumen en el cuadro no. 4 a continuación.

MUNICIPIOS	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	ALTITUD msnm	SUPERFICIE EN Km2
Alvarado	18° 46'	95° 46'	10	825.7
Boca del Río	19° 07'	96° 06'	10	37.2
Camarón de Tejada	19° 01'	96° 37'	320	125.7
Cotaxtla	19° 50'	96° 24'	40	537.8
Ignacio de la Llave	18° 44'	95° 59'	10	397.1
Jamapa	19° 03'	96° 14'	10	132.4
M.F. Altamirano	19° 56'	96° 20'	40	246.7
Medellín	19° 03'	96° 09'	10	398.2
Soledad de Doblado	19° 03'	96° 25'	100	416.3
Tierra Blanca	18° 27'	96° 21'	160	1516.7
Tlalixcoyan	18° 48'	96° 04'	10	917.6
Veracruz	19°12'	96° 08'	10	247.9

Fuente: INEGI (2011)

Cuadro 4 señala los diferentes municipios que integran el DDR 007 Veracruz.



Mapa 1 muestra el DDR 007 Veracruz y sus municipios.

El DDR 007 Veracruz, se encuentra enclavado en la Provincia denominada Llanura Costera del Golfo Sur y específicamente, en la Sub-Provincia correspondiente a la Llanura Costera Veracruzana.

El análisis del relieve de este espacio geográfico , revela la presencia de tres tipos de geoformas: Lomerío tendido con pendientes regulares y suaves en 15% del territorio del distrito, principalmente en los municipios de Camarón de Tejeda, Soledad de Doblado y porciones de Cotaxtla y Manlio Fabio Altamirano; Llanura de tipo aluvial que cubre el 80% de la superficie distrital que se extiende desde los municipios de: Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, Medellín de Bravo, Jamapa, Alvarado, Ignacio de la Llave y Tlaxicoyan, y el restante 5% lo conforman una porción de pequeños valles con dunas y que cubren la parte costera de los municipios: Veracruz, Boca del Río, Medellín de Bravo y Alvarado (Departamento de Gestión Educativa Veracruz, 2009).

## **Suelos**

El territorio nacional ha sufrido una compleja historia geológica. Extensas áreas al oriente del país emergieron del fondo oceánico; mientras que otras han sido conformadas, en gran medida, por la actividad volcánica. Así que en la zona de estudio coexisten rocas que datan de millones de años con suelos que no han cumplido una decena de años.

Producto de esta historia geológica es la alta diversidad de rocas, con características y orígenes distintos, que han interactuado de formas diferentes con el agua, el clima y la biota que habita en su región, dando como resultado una capa superficial muy importante el suelo.

El suelo es el resultado de la interacción del clima, la roca madre, el drenaje, la topografía, los microorganismos y la vegetación a lo largo del tiempo, junto con el agua en forma de lluvia o corrientes, permite el establecimiento de las actividades forestales, ganaderas y agrícolas. Su importancia radica en su naturaleza no

renovable en los tiempos de vida humana; en promedio el suelo tarda en formarse de 100 a 400 años por cm de cubierta fértil, a través de la interacción del clima, la topografía, organismos (plantas, animales y el hombre) y minerales (SEMARNAT, 2008).

De acuerdo a la clasificación de los suelos de la Organización para la Alimentación y la Agricultura (en inglés Food and Agriculture Organization) FAO, la cual se presenta en la cartografía del Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2004), los principales tipos de suelo que se tienen en los municipios que integran el distrito son:

#### Cambisol

Del latín *cambiare*: cambiar. Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunas capas muy delgadas que están colocadas directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables ya que dependen del clima donde se encuentren. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Su símbolo es (B).

#### Feozem

Del griego *phaeo*: pardo; y del ruso *zemljá*: tierra. Literalmente tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes. Los feozems son de profundidad variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. El uso óptimo de estos suelos

depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobre todo de la disponibilidad de agua para su riego. Su símbolo es (H).

### Gleysol

Del ruso *gley*: pantano. Literalmente, suelo pantanoso. Suelos que se encuentran en zonas donde se acumula y estanca el agua la mayor parte del año dentro de los 50 cm de profundidad. Se caracterizan por presentar, en la parte donde se saturan con agua, colores grises, azulosos o verdosos, que muchas veces al secarse y exponerse al aire se manchan de rojo. La vegetación natural que presentan generalmente es de pastizal y en algunas zonas costeras, de cañaveral o manglar. Son muy variables en su textura pero en México predominan más los arcillosos, esto trae como consecuencia que presenten serios problemas de inundación durante épocas de intensa precipitación. Regularmente estos suelos presentan acumulaciones de salitre. Su símbolo es (G).

### Luvisol

Del latín *lumi*, *luo*: lavar. Literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros. Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados. Debe tenerse en cuenta que son suelos con alta susceptibilidad a la erosión. Su símbolo es (L).

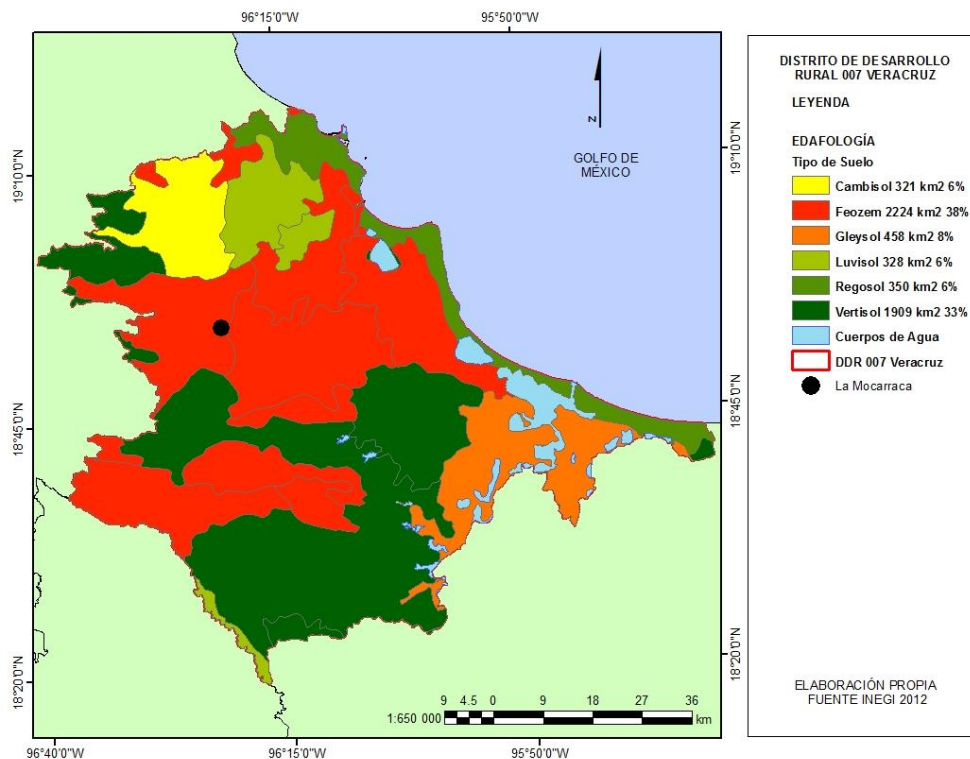
### Regosol

Del griego *reghos*: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros a pobres en materia orgánica. Frecuentemente son someros, su

fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Su símbolo es (R).

### Vertisol

Del latín *vertere*, voltear. Literalmente, suelo que se revuelve o que se voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro y el color café rojizo. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización. Su símbolo es (V) (INEGI, 2004, Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología).



Mapa 2 muestra los principales tipos de suelos del DDR y su localización.

## **Hidrografía**

La Región Hidrológica Papaloapan, abarca gran parte de la porción centro sur de Veracruz, las corrientes que la integran tienen una disposición radial y paralela, controlada por algunas elevaciones de la Sierra Madre Oriental y el Sistema Volcánico Transversal (Cofre de Perote y Pico de Orizaba), así como por otros sistemas volcánicos y sierras plegadas compuestas por rocas sedimentarias marinas. En esta región hidrológica se tienen dos cuencas principales: La Cuenca del Papaloapan y la Cuenca del río Jamapa beneficiado por el arroyo Naranjo, La Posta y La Mojonera.

El DDR 007 Veracruz, se localiza en la cuenca principal del río Jamapa, y es surcado por las sub-cuencas de los ríos Blanco y la del río Cotaxtla (Atoyac) que junto con el río Jamapa, desembocan en el Golfo de México y forman la Barra de Boca del Río. Su área territorial se extiende a todo lo ancho de la parte baja y la desembocadura de dichos ríos. Existiendo otras corrientes de menor caudal las cuales también atraviesan el territorio del distrito; tales como los ríos Otapan, Pozuelos y las Pozas, en el municipio de Tlaxicoyan, el río Moreno y el San Juan que es tributario del río La Antigua en los municipios de Manlio Fabio Altamirano y Veracruz, por los riachuelos Medio, Grande y Tonayán, contando con buenas playas e islas como la de Sacrificios y Verde, además existen numerosos cuerpos de agua superficiales o lagunas que se localizan dentro del territorio del distrito, pudiendo señalarse entre las más relevantes las siguientes: Laguna de Alvarado, Buen País, Tlaxicoyan y Camaronera localizadas en el municipio de Alvarado; La Laguna y Mandinga, en el municipio de Medellín y la laguna de San Julián en el municipio de Veracruz, entre otros muchos cuerpos lagunares más de menor importancia.

Para el aprovechamiento del agua con fines agrícolas se cuenta con presas derivadoras, como es el caso de la presa “Camelpa”, que aprovecha las aguas de los ríos Blanco y Otapan para formar el Distrito de Riego 082 “Río Blanco”, el cual se integra por dos unidades de riego Piedras Negras y Joachin, con un potencial de 16 000 ha de riego y con una superficie en explotación de 7 000 ha. El caudal



del río Cotaxtla es aprovechado parcialmente para uso industrial, ya que existe una estación de bombeo que alimenta la termoeléctrica de Dos Bocas en el municipio de Medellín de Bravo. En el caso del río Jamapa, se encuentra la Planta Potabilizadora “El Tejar”, que abastece parte de la red de agua potable de las poblaciones de Boca del Río, Medellín de Bravo y de la ciudad y puerto de Veracruz. La mayor parte del caudal de los ríos que corren por el territorio del Distrito se vierte al mar, ya que no existen grandes presas de almacenamiento que pudieran retener esos volúmenes de agua para su aprovechamiento agroindustrial (Departamento de Gestión Educativa Veracruz, 2009).

## **Clima**

Las designaciones originales correspondientes a los grupos climáticos *A*, *B*, *C*, *D* y *E* se conservan iguales, pues no se encontraron motivos para alterarlas (García, E. 2004).

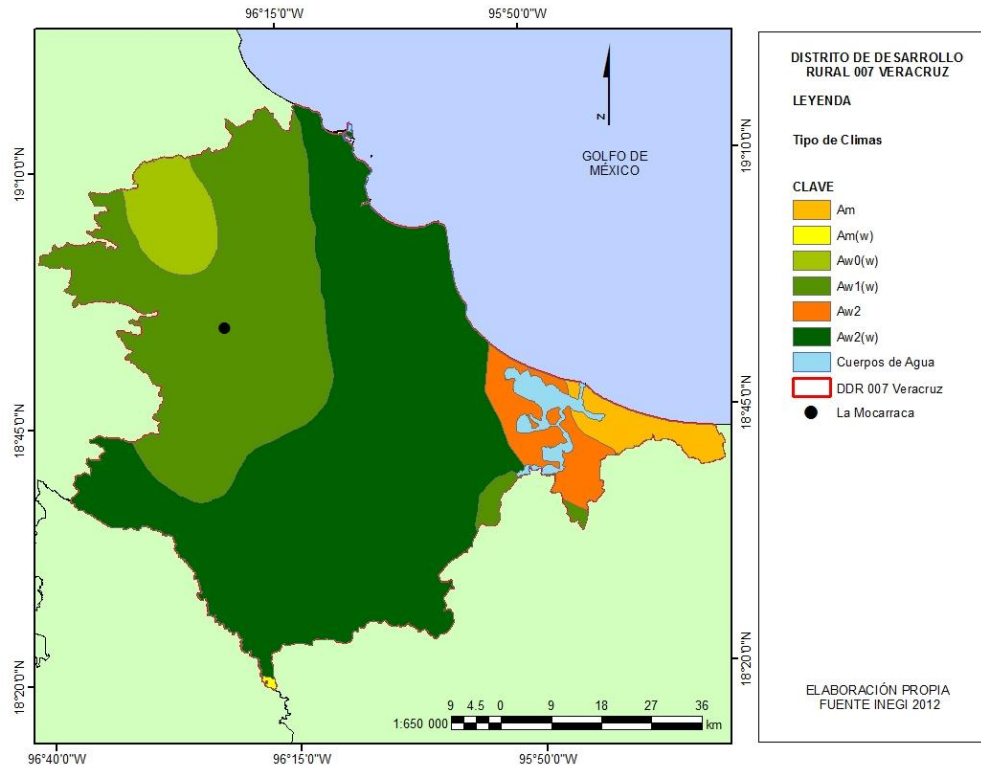
Köppen divide los climas del mundo en cinco grupos que corresponden a los cinco grupos principales de plantas superiores, uno de ellos es el grupo de climas A.- Calientes húmedos, con la temperatura del mes más frío mayor de 18°C; en estos climas dominan las plantas megatermas.

Dentro del grupo A de climas pueden reconocerse tres tipos principales: Af, Am y Aw en el DDR 007 Veracruz se encuentran el Aw y el Am que se explican a continuación.

Tipo de clima Aw, caliente subhúmedo con lluvias en verano. Como en todos los climas A, la temperatura media del mes más frío es superior a 18°C.

La denominación de “lluvias en verano” se da a los que poseen por lo menos 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más lluvioso de la mitad caliente del año, que en el mes menos lluvioso. Debe haber, por lo menos un mes con precipitación media menor de 60 mm.

Tipo de clima Am, caliente húmedo, con lluvias abundantes en verano, con influencia de monzón. Tiene una estación corta, seca, en la mitad fría del año. La precipitación del mes más seco es menor de 60 mm (García, E. S/A).



Mapa 3 muestra los principales tipos de climas del DDR 007 Veracruz y su localización.

## Flora Silvestre

Los principales tipos de vegetación que se encuentran en los municipios que forman el distrito son los siguientes:

Selva baja caducifolia: Se caracteriza porque más del 75% de sus especies dominantes pierden sus hojas en la época seca del año, que dura hasta seis meses. Dicha vegetación ha sido fuertemente perturbada, con el propósito de explotar grandes porciones de terrenos para la agricultura y la ganadería (Departamento de Gestión Educativa Veracruz, 2009).

## **Información Agrícola**

Las características físicas anotadas anteriormente se considera que en el DDR 007 Veracruz, existen las condiciones agroclimatológicas adecuadas para el desarrollo de cultivos perennes, en ambos ciclos agrícolas; "Otoño-Invierno" (O-I) y "Primavera-Verano" (P-V).

Para el 2010 se clasificaron 43 455 ha como de uso agrícola; de los cuales 16 983 ha se cultivaron bajo la modalidad de riego (39%) y el resto se manejaron en condiciones de temporal con 26 472 ha (61%).

En referencia al año agrícola en la suma de "OI" y "PV" en el ciclo agrícola 2010 se incluye la modalidad riego mas temporal del mismo año se establecieron a nivel distrital los siguientes cultivos y superficies: maíz grano, 10 028 ha; frijol, 2 058 ha y arroz palay con 1 579 ha de superficie sembrada.

En cuanto a los cultivos perennes en su modalidad de riego mas temporal correspondientes al año agrícola 2010, las superficies de los principales cultivos son: pastos, 11 335 ha; caña de azúcar, 7 709 ha; mango, 2 910 ha; piña, 1 336 ha y papaya con 1 185 ha sembradas.

Los principales cultivos del ciclo: cíclicos y perennes en la modalidad de riego mas temporal dentro del distrito, por orden de importancia en producción por toneladas son: caña de azúcar, 596 335; pastos, 286 227; piña, 50 303; papaya, 45 920 y mango, 29 103 (SIAP, 2012).

## **Características físicas y socioeconómicas de la zona de estudio Cotaxtla**

El DDR 007 Veracruz, lo integran doce municipios ubicados en la zona central del estado, en el municipio de Cotaxtla en el cual se encuentra la población La Mocarraca y el huerto papayero del mismo nombre, donde se llevo a cabo la práctica de campo y la aplicación de cuestionarios, a continuación se hace un

breve listado de sus características físicas y sociales, que describen las particularidades de su población.

Coordenadas del municipio de Cotaxtla: Entre los paralelos 18° 44' - 18° 59' de latitud norte; los meridianos 96° 11' - 96° 32' de longitud oeste; altitud entre 10 y 200 msnm. Colindancias: norte; Jamapa y Soledad de Doblado, sur; Tierra Blanca, este; Medellín y Tlalixcoyan, oeste; Carrillo Puerto, Cuitláhuac y Paso del Macho.

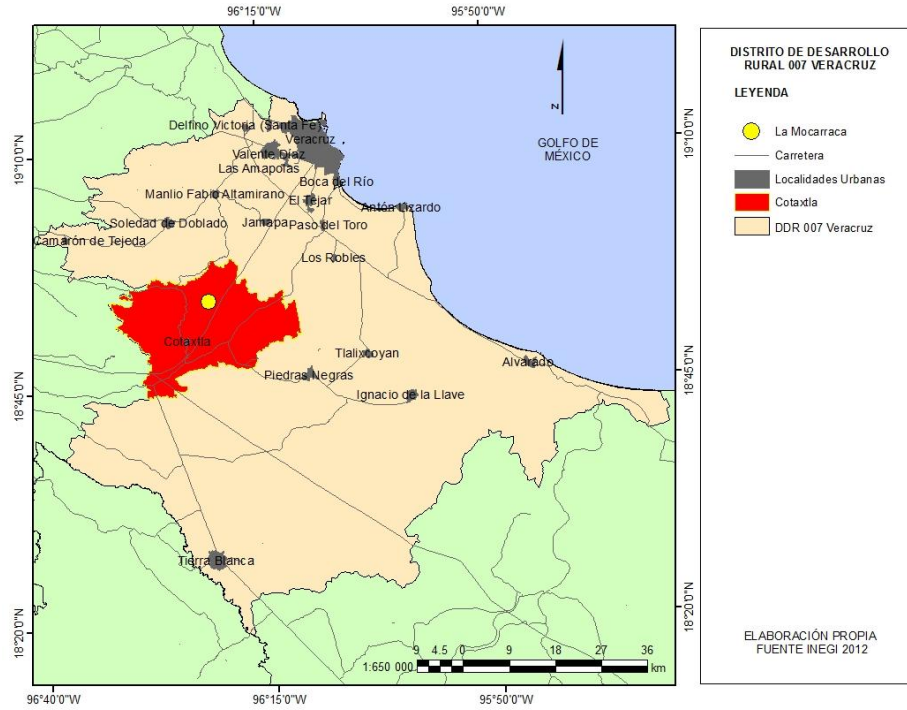
Cotaxtla tiene una superficie de 659 km<sup>2</sup> (65 900 ha) que representa el 0.91% del estado; pertenece a la llanura costera del Golfo Sur; en toda su extensión esta el tipo de clima Aw cálido subhúmedo con lluvias en verano, una temperatura media anual entre 24 y 26°C y un rango de precipitación media anual de entre 1 000 a 1 500 mm; pertenece a la región hidrológica Papaloapan, con corrientes de agua perenes como los ríos: Cotaxtla, Paso Grande, Pozuelos y Soyolapa (GEV, 2005-2007).

El tipo de suelo predominante es el Feozem Haplico (Hh+Re+Vp/2), con una capa superficial oscura, suave y rica en materia orgánica y nutrientes. En condiciones naturales se puede tener casi cualquier tipo de vegetación, su susceptibilidad a la erosión depende del terreno donde se encuentre. Sus rangos de pH son de 6.3 a 7.4 y una proporción de materia orgánica de 0.2 a 1.8%, los cuales son óptimos para el cultivo de la papaya (INEGI, carta edafológica).

Es de categoría rural con 209 localidades con una población total para INEGI en 2005 de 18 821 personas y una densidad de población de 28.5 hab/km<sup>2</sup>, para el año 2000 la población económicamente activa fue de 5 446 siendo el sector primario donde se ocupa la mayor parte de la gente con 3 040.

El acceso principal es por la red carretera con una longitud de 80 kilómetros divididos en: troncal federal pavimentada con 68 km y alimentadoras estatales pavimentadas y revestidas que juntas suman 11 km (GEV, 2005-2007).

TRAZABILIDAD AGROALIMENTARIA: PAPAYA (CARICA PAPAYA), EN EL DISTRITO DE DESARROLLO RURAL 007, VERACRUZ, VERACRUZ



Mapa 4 muestra las localidades urbanas y sus principales vías de comunicación.

## CAPÍTULO 3. CARACTERIZACIÓN DE LA CARICA PAPAYA

### Origen de la papaya

A través de grupo Papaya de Michoacán , se publica un artículo con el nombre “El sabor de Michoacán”, el cual menciona que, gracias a la semejanza entre la forma de las hojas del papayo y las de la higuera, Carlos Linneo (científico, naturalista, botánico y zoólogo sueco) denominó a la papaya como *Carica*, que procede del griego “*karike*” y corresponde al nombre de una higuera. “*Papaya*” es una adaptación de su nombre nativo caribeño. De la unión de estos se origina su nombre científico a *Carica Papaya*. En México en la lengua náhuatl se le daba el nombre de ochonetli a la papaya (el fruto) y ochonecuahuitl al papayo (la planta).

La papaya fue descrita por primera vez en la “Historia Natural y General de las Indias” en 1526 ó en 1535 por el cronista español Gonzalo Fernández de Oviedo (1478-1557) quien informó a los reyes de España haber encontrado plantas de papayo en las costas de Panamá y Colombia. Actualmente se considera a Centroamérica como el centro de origen de la papaya, específicamente entre el sur de México y el norte de Nicaragua, aunque algunos otros autores mencionan que es entre México y Costa Rica.

La dispersión de esta planta se llevó a cabo rápidamente por todos los trópicos, auxiliada por sus abundantes semillas y su amplia viabilidad, iniciando aproximadamente en el año 1500 cuando los españoles llevaron sus semillas a Panamá y República Dominicana. En ese mismo siglo marinos españoles y portugueses la llevaron a Filipinas, Malasia y la India. Para 1600 ya se estaban cultivando papayas en las regiones cálidas de América, específicamente en el sur de México, en las Antillas, Bahamas y Bermudas. En ese mismo siglo se transportó de la India a Italia (Nápoles). A Hawái llegó entre 1800 y 1820, y fue hasta 1900 que llegó a Florida, probablemente de Bahamas. En 1978 se introdujeron a México las primeras semillas de la variedad maradol a través del

Consejo Nacional de Fruticultura CONAFRUT en Xalapa, Veracruz y actualmente se encuentra en todas las zonas tropicales y subtropicales del mundo (grupopm.com, 2012).

El género *Carica* es originario de América tropical y subtropical, del que se han descrito 40 especies nativas desde México hasta el norte de Argentina, de las que sobresale *Carica Papaya*, por ser la de mayor distribución en el mundo. Sin embargo las que han sido domesticadas son alrededor de seis y desde que esto sucedió, la papaya rápidamente se ha reproducido. De esta manera, la riqueza genética de las papayas silvestres se ha expandido considerablemente bajo la intervención humana.

Ante la introducción a nuestro país de variedades mejoradas como la maradol o con ventajas comparativas contra los tipos criollos, es importante señalar la conservación del material genético nativo, ya que hay especies silvestres que han desarrollado resistencia a enfermedades, o como el caso de otras especies, que logran grandes producciones incorporando algún gene con esa característica. La importancia de esto es el contar con el material genético más diverso, para aislar los genes de interés para el humano sin afectar las poblaciones nativas, obteniendo las características de mayor productividad y sanidad principalmente.

Por otra parte, el avance de la frontera agrícola y la eliminación de los hábitats naturales, han ocasionado que el material genético de las poblaciones nativas se vea disminuido, a tal grado de considerar urgente la conservación del germoplasma de especies de interés comercial, que ha sido resultado, por lo general, de casualidades naturales más que por el manejo en forma masiva de los agricultores o científicos. En especial el caso de la papaya es más drástico por ser un cultivo de muy alta segregación y polinización, que dificulta la conservación de especies y variedades.

En cuanto a las colecciones de germoplasma de papaya, existen muchas con más de 100 procedencias, como en India, Nigeria, Hawái y Filipinas, mientras que en Colombia y México se cuentan con colecciones de más de 50 procedencias. Existen colecciones más pequeñas en Costa Rica, Cuba, Ecuador, Perú y Malasia. Sin embargo, los bancos de genes sólo contienen una pequeña fracción de la riqueza genética, de las altamente variables especies silvestres (SAGARPA, 1999; Revista claridades agropecuarias No. 67).

### **Clasificación botánica**

La planta de la papaya se cultiva en la actualidad en la mayoría de los países de la zona intertropical del orbe (SAGARPA, 1999; Revista claridades agropecuarias No. 67).

El cultivo de la *Carica Papaya* es ampliamente generalizado y en diferentes partes del mundo se cultiva de manera particular, según los tipos locales de frutos, los aspectos fundamentales que podrían variar son los tipos, la densidad y el mercado. Sin embargo, como genero botánico, todos los tipos requieren las mismas condiciones de suelos, clima, nutrición y protección fitopatológica (Jiménez Díaz, José A. 2002).

La papaya pertenece a la familia *Caricaceae*, que agrupa cuatro géneros, de los cuales el más importante es *Carica* y las especies son diversas, sobresaliendo en nuestro país *Carica Papaya*. La papaya es una baya, con semillas comestibles con un sabor parecido a la pimienta (SAGARPA, 1999; Revista claridades agropecuarias No. 67).



En el cuadro no. 5 a continuación se sintetizan desde el reino hasta la especie.

La *Carica Papaya* pertenece:

Reino	Vegetal
Subreino	Embroyonta
Clase	Magnoliophyta
Subclase	Dillenidae
2° Grupo evolutivo	Diapetala
Orden	Pariales
Familia	Caricaceae
Género	Carica
Especie	Papaya

(Jiménez Díaz, José A. 2002).

Cuadro 5 muestra la clasificación botánica de la *Carica Papaya*.

### **Características de la planta**

Los tipos son aquellos materiales que no se manejan con polinización controlada, no tienen caracteres estables y tienen una gran heterogeneidad en la manifestación de ellos, lo que dificulta su descripción.

Las variedades también llamadas cultivares, han sido manejadas mediante control de polinización y con base en la selección y mejoramiento genético en general (SAGARPA, 1999; Revista claridades agropecuarias No. 67).

La variedad Maradol se obtuvo en Cuba tras largos años de mejoramiento por el fitomejorador autodidacta, Adolfo Rodríguez Rivera y su esposa María Luisa Nodals Ochoa, durante el período 1938 – 1956. El nombre de la variedad surge al unir parte de los nombres de sus creadores, Mar, de María y adol, de Adolfo (Papaya maradol, scribd.com, 2012).

El papayo es una planta herbácea gigante, dicotiledónea, usualmente tienen un sólo tronco, pero a medida que envejecen desarrollan varias ramas, al igual que cuando sufre daños físicos en el tronco. La fruta varía en tamaño y peso, y cuelga de pequeños pedúnculos de las axilas de las hojas. El peso de los frutos varía en función de su ubicación en la planta; así tenemos que los ubicados en la parte baja del tallo son los más grandes, los que están en la parte media son intermedios (su peso se correlaciona con el peso promedio de los frutos de la primera etapa de producción) y los de la parte apical son más chicos. El papayo es una especie polígama y se clasifica en tres clases sexuales: masculina (estaminada); hermafrodita (bisexual) y femenina (pistilada). Algunas plantas producen flores que no corresponden a estas tres formas básicas, pero exhiben diferentes grados de masculinidad o feminidad.

Estas tendencias al cambio de expresiones sexuales parecen deberse a las condiciones climáticas: presencia de sequía o canícula, variación de la temperatura y la tendencia a producir flores masculinas, parece incrementarse con altas temperaturas (SAGARPA, 1999; Revista claridades agropecuarias No. 67).

### **Composición floral**

El papayo posee tres formas florales: pistiladas, estaminadas y hermafroditas, con seis tipos de flores:

Tipo I: Femenina, produce frutos redondos. Tipo II: Hermafrodita pentandria, causa frutos deformes. Tipo III: Hermafrodita intermedia, origina frutos de diversas formas.

Tipo IV: Hermafrodita elongata perfecta, produce frutos uniformes. Tipo V: Falsa hermafrodita, llamada hermafrodita estéril de verano, con frutos raras veces. Tipo VI: Masculina, no da frutos; casi nunca aparece cuando se utiliza una semilla procedente de un buen programa de mantenimiento genético.



Tipo I flor femenina

Tipo II flor hermafrodita pentandria

Tipo III flor hermafrodita intermedia



Tipo IV flor hermafrodita alongata perfecta

Tipo V flor falsa hermafrodita

Tipo VI flor masculina

Fuente: Ramos Ramírez, Roberto

Fotografía 1 muestra los seis tipos de flores que puede presentar un papayo.

La sexualidad se encuentra entre los siguientes parámetros: 66% de plantas hermafroditas, con frutos alargados, 33% de femeninas, con frutos redondos y 1% de otras formas florales, si partimos de una semilla de calidad genética.

Es una planta de porte mediano, cuya altura promedio es de 2.15 m, pudiendo llegar hasta 2.30 m, en función de la agrotécnica y su edad, el diámetro de su tallo alcanza 12.5 cm a los 13 meses de edad.

La planta presenta abundante follaje y sus pecíolos se inclinan protegiendo los frutos del Sol. Las hojas son lobuladas y su limbo puede llegar a medir hasta 80 cm de ancho por 74 cm de largo y los pecíolos 85 a 90 cm.

La cantidad de hojas activas está en función de la edad de la planta y las condiciones agrotécnicas en que se desarrolle el cultivo, generalmente se inicia en el campo con 3 a 5 hojas y ya a los 8 meses puede andar por las 52. Posteriormente se observa una ligera disminución hasta llegar a 30 hojas activas fisiológicamente, a partir de ese momento la producción ya no es rentable. Tanto sus hojas, como el tallo son verdes, alcanza este último un color gris plateado, cuando alcanza la madurez.

La planta de papaya puede emitir vástagos desde la base del tallo y más frecuentemente desde las axilas de las hojas, los cuales pueden alcanzar gran desarrollo con el consiguiente debilitamiento del árbol, por lo que se hace necesaria la labor de poda, deshije o deschuponado desde los inicios de la plantación. Esta labor comienza al mes de realizada la plantación en el campo y se debe mantener hasta el final de la etapa productiva, mientras más pequeños se eliminen estos vástagos menores serán los daños que se ocasionen a las plantas, se debe realizar antes de las aplicaciones preventivas de control fitosanitario, como lo es la aplicación de acaricidas para el control de los ácaros o fungicidas para el control de los hongos.

La raíz es pivotante, con varias raíces secundarias, alcanza más de un metro de profundidad en dependencia del tipo de suelo y se extienden en correspondencia a la longitud de las hojas del centro del área foliar, el mayor volumen de raíces absorbentes aparece en los primeros 30 cm del suelo (Papaya maradol, scribd.com, 2012).

Las raíces más finas se encuentran entre los 80 y 90 cm. de distancia del tallo este dato es de enorme importancia al considerar las prácticas agrícolas de fertilización, riego y el paso de maquinaria (Jiménez Díaz, José A. 2002).

Es una planta precoz, que puede iniciar la producción a los 7 meses de edad y estabilizar la cosecha a los 8 meses de plantada en el campo. Si se logra un buen control de las enfermedades virales es posible permanecer produciendo hasta los 24 meses (Papaya maradol, scribd.com, 2012).

En el huerto La Mocarraca la vida productiva de las plantaciones es generalmente de un año además de los 6 a 7 meses que transcurren desde la siembra hasta la primer recolección posteriormente rotaran a otro cultivo (Fuente: base en información directa 2012).

El rendimiento está en función de las condiciones edafoclimáticas y agrotécnicas en que se desarrolle la planta, alcanzando hasta 200 ton/ha (Papaya maradol, scribd.com, 2012).

En el caso particular en el huerto La Mocarraca en el momento de hacer la visita a campo los papayos aun no estaban listos para una producción a gran escala pero el productor espera poder vender una tonelada de primera calidad por semana si es que las condiciones de oferta y demanda son las optimas pues de lo contrario retardara su movimiento mercantil (Fuente: base en información directa 2012).



Fotografía 2 muestra las características y el porte que caracteriza a la papaya maradol.

## Características del fruto

En México se cultivan diferentes variedades, que se han nombrado en función del tamaño, forma, apariencia y procedencia de la fruta. Así tenemos que la variedad hawaiana tiene frutos pequeños entre 400 y 600 g; la maradol roja de origen cubano tiene frutos entre 1.5 y 2.5 kg; y los tipos criollos cera y mamey oscilan entre 2 y 6 kg.

México ocupa el quinto lugar como productor mundial de papaya (2010), ha logrado mantener un buen mercado de exportación hacia Estados Unidos de América la maradol por su consistencia posee una larga vida de anaquel y resistencia al manejo postcosecha y transporte (Papaya maradol, scribd.com, 2012). Su color externo es amarillo-naranja-brillante y presenta un intenso color interior rojo-salmón que la hace muy apreciable al consumidor. Su sabor exquisito y la consistencia agradable de su pulpa la distingue del resto con una concentración promedio de 12% brix (puede bajar, si existe carencia de potasio asimilable en el suelo. Los grados brix (símbolo °Bx) miden el cociente total de sacarosa disuelta en un líquido. Una solución de 25 °Bx tiene 25 g de azúcar (sacarosa) por 100 g de líquido o, dicho de otro modo, hay 25 g de sacarosa y 75 g de agua en los 100 g de la solución. Los grados brix se miden con un sacarímetro, que calcula la gravedad específica de un líquido, o, más fácilmente, con un refractómetro.). En la maradol certificada prevalecen las frutas alargadas las cuales oscilan entre los 22 y 27 cm; con un diámetro entre los 9 y 13 cm., la cavidad (diámetro) mide entre 3 y 4.5 cm; su peso oscila entre 1.5 a 2.6 kg (3.3 a 5.7 libras por fruta), (SAGARPA, 1999; Revista claridades agropecuarias No. 67).

En cuanto al número de frutos por papayo el huerto papayero La Mocarraca, municipio de Cotaxtla perteneciente al DDR 007 Veracruz el agrónomo Faustino Basurto explico que el record de número de frutos por planta es de cien, papayos con estas características son pocos. Palabras del productor “Si un papayo que

mantiene más de 30 frutas es ganancia” (Fuente: base en información directa 2012).



Fotografía 3 se aprecia un papayo con alrededor de cien frutos.

### **La semilla**

En el Manual práctico para el cultivo de la papaya hawaiana, así como un documento de CONABIO (S/A) indican que, las semillas son producidas abundantemente, estas deben ser obtenidas de fruta madura, se concentran en el saco seminal dispuesto en su cavidad central y cada una es rodeada de un tejido mucilaginoso llamado sarcotesta. Sus dimensiones son de 3.7 a 4.5 mm de largo por 2 a 2.8 mm de ancho y 2 a 2.5 mm de grueso de forma esférica presenta color pardo negruzco y de forma arrugada, con un número alrededor de 500 semillas por fruta o en un kilo 17 660 semillas.

Para que las semillas puedan sembrarse primero deben ponerse a secar durante una semana a temperatura ambiente y bajo sombra, de este modo las semillas pueden almacenarse por 3 años a temperatura ambiente en condiciones frescas y secas, así el porcentaje de germinación es del 50 a 60% en plantas silvestres con tratamiento previo. En el caso de plantas cultivadas el porcentaje es mayor a 80% y las semillas brotan a las 2 ó 3 semanas de sembradas (Jiménez Díaz, José A. 2002).

El método más práctico y comercial del cultivo de papaya es mediante el uso de semilla sexual que se establece en viveros. En la actualidad, la mayoría de las empresas dedicadas a la producción de semillas de papaya, utilizan el método manual, mecánico, químico y fermentación para separar el mucílago de las semillas, aunque el método de fermentación es considerado junto con el asoleado como los métodos rústicos de extracción, ya que requieren de dos o tres días de fermentación, y de dos a tres horas en el asoleadero, produciendo como consecuencia un olor desagradable, mala apariencia en las semillas y afectación en la viabilidad (INIFAP, 2011).

Particularmente en el huerto La Mocarraca está dividido el terreno en dos partes, la primera, sembrada con semillas certificadas adquiridas en la empresa Semillas del Caribe la cual cosecha frutas de primera, mientras que en la segunda parte del terreno el productor realizó una selección de semillas procedentes de frutas certificadas para tener una producción de segunda. En el área sembrada no se aprecia la diferencia de primera y segunda calidad entre las plantas y los frutos. Respecto a la adquisición de semillas certificadas, estas se presentan en sobres de 50 gramos. Para cubrir los gastos por adquisición de semillas los productores reciben apoyo del 50%, invirtiendo un total de \$632.50 pesos por sobre (Fuente: base en información directa 2012).

La empresa Semillas del Caribe (2010) tiene sus propios controles de calidad los cuales se sintetizan a continuación:



Cada lote de semilla que proviene del campo de producción se somete a distintas pruebas en el laboratorio de control de calidad.

Después de extraídas, secadas y beneficiadas se codifican con un número de lote que indica el origen, tipo de variedad o híbrido, fecha de corte y extracción, huerta madre, sección y número de envío.

Se verifica que la pureza física sea mayor al 99% y el porcentaje de humedad en 10%. La calidad fisiológica se monitorea al ingreso y cada 30 días durante un año en cámara de germinación con temperatura a 36°C. Son evaluados el tiempo y porcentaje de germinación el cual deberá ser al menos del 80%.

Si alguno de los lotes no cumple satisfactoriamente con estos parámetros, el lote es rechazado. Las semillas que pasan el control de calidad son envasadas y almacenadas en condiciones óptimas de temperatura y humedad.

En cada lote se genera un certificado interno expedido por el departamento control de calidad en donde se indica que las semillas son aptas para su comercialización.

### **Condiciones agroecológicas**

Una plantación prospera bajo condiciones de calor con abundante lluvia o riego. No tolera vientos fuertes, inundaciones o heladas y se recupera muy lentamente si ha sufrido severos daños en las hojas o raíces. Inclusive la presencia de temperaturas bajas, puede ocasionar alteraciones en el sabor de la fruta. Una situación similar es el caso de la fruta cosechada de plantas con sombra y sin sombra, donde la primera no es tan dulce en su sabor como la segunda (SAGARPA, 1999; Revista claridades agropecuarias No. 67).

Se adapta bien desde el nivel del mar hasta 600 metros, puede desarrollarse hasta los 1000 m, las plantaciones en alturas superiores a los señalados retrasan su desarrollo, la producción es baja y los frutos generalmente son insípidos.

Se requiere de temperaturas anuales mínimas de 18°C y máximas de 35°C, mismas que son las ideales para el buen desarrollo de esta planta, con un rango óptimo de 24 a 28°C, pudiendo tolerar entre 12 y 40°C. Las temperaturas inferiores a los 12°C afectan el desarrollo de la planta y las superiores a los 40°C ocasionan daños a la floración causando la deformación de frutos. Gráfica 2. Respecto a la precipitación anual requerida es de 1 000 a 2 000 mm con un óptimo de 1 500 mm. Gráfica 3.

Se adapta a gran cantidad de tipos de suelo, pero los mejores son aquellos franco arenosos, con buen drenaje interno y superficial, el pH puede estar en el rango de 5.5 y 8.2, con un óptimo de 6.5 a 7.5 y el contenido de materia orgánica mayor a 2% (Papaya maradol, scribd.com, 2012).

Respecto a la información meteorológica es de suma importancia utilizar los datos de forma primaria, para hacer el procesamiento estadístico correspondiente y adaptarlos al producto papaya.

La estación meteorológica 30094 Los Capulines es la que se encuentra más cercana a la zona de estudio y se obtuvieron datos mensuales de temperatura máxima, mínima, media y precipitación, en el periodo de 1951-2010 los cuales se comparan con las necesidades hídricas, las fases fenológicas y el periodo vegetativo del papayo, que en este caso es de 184 a 214 días, datos que se explican en las tablas a siguientes.

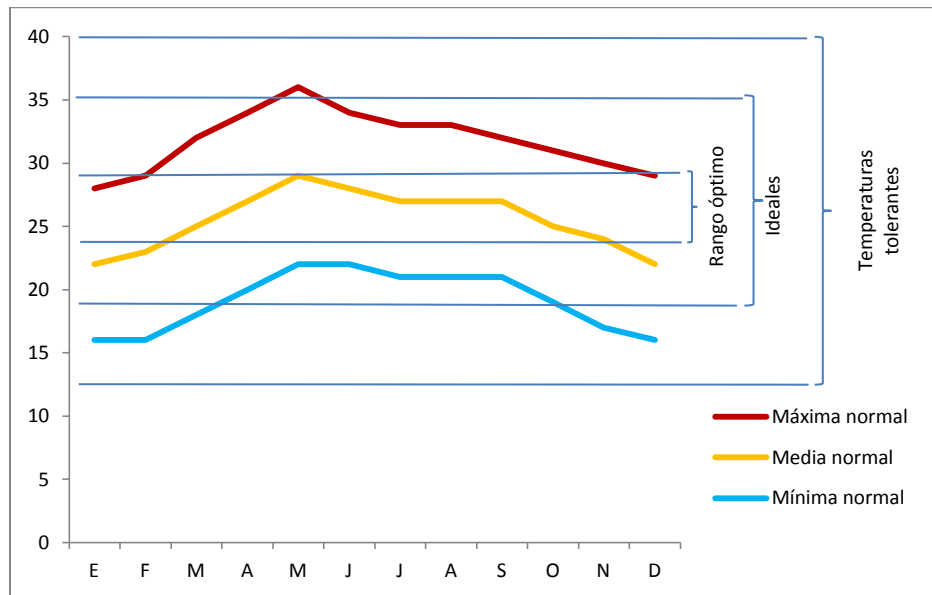
Igualmente se consultó las estadísticas de la estación Los Capulines, en el libro técnico numero 13, estadísticas climatológicas básicas del estado de Veracruz (INIFAP 2006).

TRAZABILIDAD AGROALIMENTARIA: PAPAYA (CARICA PAPAYA), EN EL DISTRITO DE DESARROLLO RURAL 007, VERACRUZ, VERACRUZ

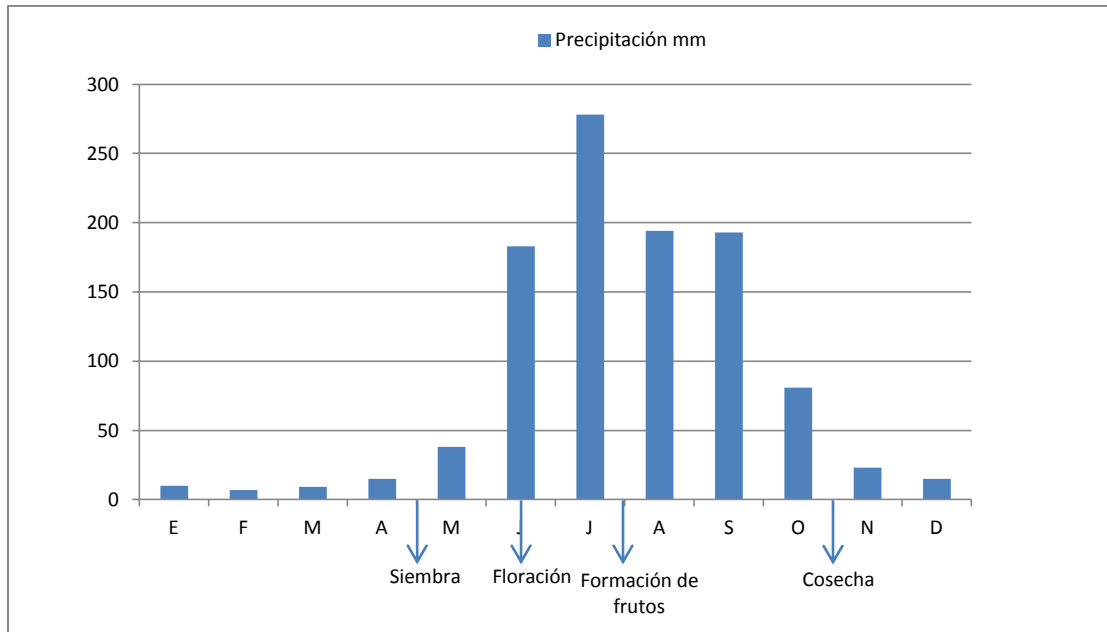
Concepto	Descripción		
Familia	Caricaceae		
Nombre Científico	Carica papaya		
Nombre Común	Papaya		
Hábito	Perenne		
Clima	Grupo A; Cálidos húmedos		
Ciclo de desarrollo	183-214 Días		
Temperatura (°C)	Mínima: 12	Óptimas: 24-28	Máxima: 40
Precipitación (mm)	Mínima: 1 000	Óptimas: 1 500	Máxima: 2 000
Altura (msnm)	Máxima: 1 000		
Textura	Franco arenosos		
Drenaje	Bien drenado		
pH	Mínimo: 5.5	Óptimo: 6.5-7.5	Máximo: 8.2
Fertilización	Alta		

Cuadro 6 ficha del papayo y sus requerimientos.

De acuerdo a la base de datos de requerimientos medio ambientales de la FAO, solo existe diferencia entre: el ciclo de desarrollo vegetativo el cual menciona que es de 300-330 días y en cuanto altitud menciona que se puede cultivar hasta 2100 m cerca del ecuador, pero normalmente se cultiva por debajo de 900 m para la producción comercial. En el sur de la India se cultiva entre el nivel del mar y 1500 m y en Kenia desde el nivel del mar hasta los 1200 m.



Grafica 2 muestra las tolerancias térmicas en las cuales el papayo se puede desarrollar.



Grafica 3 comparación de la precipitación y las fases fenológicas.

### Manejo técnico del terreno

El Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria SENASICA ofrecen cursos para productores, con el objetivo de lograr mayores rendimientos y mejor calidad del producto; de esta manera se puede considerar a la fruta para exportación ya que las normas de la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos de América FDA (en inglés Food and Drug Administration) son muy estrictas.

SENASICA recomienda a los productores tener el equipo adecuado para los trabajadores entre ellos destacan los siguientes:

- Guantes.
- Se debe de limpiar el equipo de fumigación diario.
- El huerto debe tener sanitarios adecuados para los agricultores.
- Cubre bocas / mascarillas en el momento de utilizar fungicidas, pesticidas, fertilizantes, etc.
- Un comedor completo y con todos los servicios.

- Una bodega adecuada para cada uno de los químicos, herramientas y equipo a utilizar.

(Fuente: base en información directa 2012)

De igual manera la empresa Semillas del Caribe a través de su página de internet tiene una serie de recomendaciones de cómo se debe realizar todas y cada una de las operaciones dentro de las plantaciones para la obtención de mejores resultados. Entre otras se tienen referentes a: cultivo, vivero, prácticas culturales, nutrición, plagas, enfermedades, cosecha, postcosecha y comercialización.

### **Costo de cultivo**

La superficie del huerto en la Mocarraca es de  $2 \frac{3}{4}$  o 2.75 ha equivalentes a 27 500 m<sup>2</sup> no cuenta con ningún tipo de crédito o seguro y el terreno es de carácter privado.

El costo del cultivo no lo miden por hectárea si no por tonelada y la inversión es variable alrededor de cien mil pesos para producir una tonelada y a lo largo de la vida útil del huerto se tiene que continuar inyectando capital para mantener el estatus de los frutos.

El productor para este huerto emplea tres jornaleros de lunes a domingo, también se emplea a mujeres las cuales se encargan de retirar la maleza, hojarasca y limpieza en general del huerto con un horario de trabajo de 6:30 a 10:30 de la mañana y por la tarde de las 3 a 7 en su hora de descanso estas personas utilizan ese tiempo para trabajar en sus propias huertas.

En un día normal se paga \$150 pesos, en un día de cosecha para el mercado nacional se paga \$250 pesos y en un día de cosecha para exportación se paga \$300 pesos.

La llamada “cintilla” para riego por goteo tiene un precio en la zona de estudio según el productor que va de los \$2,500 pesos a los \$3,100 pesos el rollo con 3 km.

### **Maquinaria**

Se utiliza un tractor rentado para hacer el trazado del huerto para después sembrar, también está el llamado tractor huertero, cuenta con aspersores, en este caso no es usado por hacer un gasto excesivo de agua.

Por el tipo de densidad que se maneja y el tipo de pendiente que tiene el huerto, en el momento de recolectar la fruta se utiliza una carretilla ya que es la herramienta de carga más versátil y practica por las dimensiones e independencia que esta ofrece (Fuente: base en información directa 2012).

### **Plantación**

El productor debe analizar la correspondencia entre la etapa de mayor producción de la plantación y el precio en el mercado. Debe evitarse la plantación en la época de mayor incidencia de plagas que transmiten enfermedades virales. Los veranos con temperaturas muy elevadas producen alteraciones en la floración. Debe plantarse en épocas donde no coincida el inicio de floración con las altas temperaturas (papayasanaya.com 2012).

Todo el mes de mayo es propicio para realizar la plantación entre los días 5 a 25 y para un mejor manejo de la germinación de las semillas se utilizan las llamadas charolas germinadoras, las cuales están hechas de unicel y pueden tener un numero diferente de cavidades por charola, se siembran dos semillas por cavidad para evitar “la flor hembra”. La floración se presenta pasado un mes con quince

días, la formación de los frutos a los tres meses y las primeras papayas listas para cortar de seis a siete meses.



Fotografía 4 muestran las charolas germinadoras. Nota en el momento de la visita a campo dichas charolas estaban siendo ocupadas para el cultivo de chile.

En cuanto a la distancia entre plantas es variable: cuando se cultivaba papaya amarilla que necesitaba más espacio entre planta y planta, por ser un papayo de corte amplio se aconsejaba sembrar a una distancia de 3X3 m.

Actualmente el huerto La Mocarraca papaya maradol de porte pequeño, la distancia recomendable entre planta y planta puede ser de 1.8 a 2 m y de hilera a hilera de 3 a 3.5 m esto se hace de esta manera para que el papayo tenga el área suficiente para su buen desarrollo, si se siembra a una distancia menor se provocan daños en los frutos por la fricción que ejercen las hojas de la planta de al lado por efecto del viento, estos daños son cicatrices tipo estrías que degradan la apariencia y presentación del producto.

El productor por hectárea siembra un mínimo de 2 360 plantas, tratando de que a lo largo del periodo se eliminen un máximo de 360 papayos, esto sería por el ataque de plagas y enfermedades, para ser un mínimo de 2 000 plantas por

hectárea que potencialmente fructifiquen al 100% (Fuente: base en información directa 2012).

## **Riego**

El papayo es una planta que presenta tres características muy especiales que la hacen sumamente exigente en la forma y aplicación del riego.

1. Un sistema radicular relativamente superficial, en comparación con otras especies de frutales. Generalmente el 80% de sus raíces activas se encuentra en los primeros 30 cm del suelo.
2. Un desarrollo vegetativo rápido y constante acompañado de floraciones y fructificaciones sucesivos.
3. La planta y sus frutos contienen alrededor del 85 al 90% de agua (Papaya maradol, scribd.com, 2012).

El huerto La Mocarraca cuenta con riego por goteo, gracias a un pozo de agua adjunto al terreno, en el momento de la perforación se encontró el manto freático a 13 m y tiene una profundidad total de 40 m el agua utilizada no recibe ningún tratamiento previo.

La Comisión Nacional del Agua CONAGUA es la encargada de dar los permisos de perforación, dichos permisos están muy restringidos y es difícil obtenerlos, existen en la zona tres pozos con la reglamentación adecuada.

El riego por goteo se efectúa a través de las llamadas “cintas”, no se cuenta con un medidor de agua, así que es difícil contabilizar el suministro de consumo de agua, según el productor “el riego es reducido pero diario alrededor de dos horas”.

Debido a que el terreno del huerto tiene una parte plana y otras con pendiente, al sistema de riego por goteo le tiene que aplicar “un torniquete” a las cintas en las partes medias de la pendiente esto para tratar de regular la presión que el agua



ejerce en las partes bajas del huerto y evitar que se revienten, de este modo el riego es más uniforme, aunque en las partes altas el riego es un poco deficiente los papayos no manifiestan un estrés hídrico.

Para el riego por goteo se tienen dos tipos de manguera o cintas, la primaria que es de mayor diámetro y espesor que va de la bomba del pozo a la parte central del huerto y una red secundaria la cual está conectada a la red primaria y es la que distribuye el agua a cada uno de los papayos sembrados.

Por ser huertos al aire libre y aunque cuenta con cercas y malla ciclónica, por las noches “los animales del monte” en su búsqueda de agua muerden las cintillas provocando cortes y daños, cuando sucede esto se utiliza mangueras para gas para reparar los daños (Fuente: base información directa 2012).

Esta técnica de riego se muestra en la fotografía no. 5 a continuación.



Fotografía 5 muestran la cintilla para riego por goteo dentro del huerto La Mocarraca.

## **Variedades comerciales**

Debido a que el papayo se reproduce por semilla, se han desarrollado un gran número de variedades, empleándose en cada zona de cultivo las mejor adaptadas a sus condiciones climatológicas. Las variedades mestizas son poco estables, y se recomienda tener cuidado en obtener semillas de progenitores que pertenezcan a la misma variedad (COVECA, 2012).

Las variedades que han sido cultivadas en México, en forma experimental, son: maradol roja, maradol amarilla, y algunos cultivares hawaianos como red lady y cariflora entre otros; sin embargo, sólo la maradol roja se ha cultivado comercialmente en México desde 1988, y desplazo paulatinamente a los tipos criollos. En Veracruz se manejan los tipos cera, criollo, mamey y el cultivar maradol roja (SAGARPA, 1999; Revista claridades agropecuarias No. 67).

## **Propagación Vegetativa.**

Se realiza mediante brotes obtenidos de las ramificaciones de la planta de forma artificial ya que el papayo no se ramifica hasta cuando tienen tres o cuatro años, las plantas viejas sufrirán la operación de desmoche o eliminación de la cabeza, provocando así la producción de ramas laterales.

Los brotes de 25 a 30 cm que se cortan, se cauterizan con agua caliente a unos 50°C estos brotes se plantan en macetas que se colocan en lugares protegidos de los rayos solares y con humedad hasta la emisión de raíces. Este método de propagación es muy laborioso y costoso ya que implica el mantenimiento de plantaciones de más de tres años para la obtención de plantas madre (COVECA, 2012).

## **Propagación por semilla.**

Es la forma más económica y fácil de propagar el papayo. Se obtendrán distintos resultados, según se empleen semillas procedentes de árboles femeninos fecundados con papayos masculinos o semillas procedentes de árboles femeninos y hermafroditas.

El poder germinativo de las semillas del papayo suele ser corto, por lo que se hará una siembra lo más cerca posible a la época de recolección. Esta siembra puede ser directa sobre el terreno o previa en semillero.

La tierra del semillero deberá mantenerse húmeda, cuando las plantitas tengan entre 10 a 15 cm (unos dos meses después de la siembra) de altura se trasplantarán al terreno de cultivo (COVECA, 2012).

## **Fertilización**

Dado que el papayo es una planta de rápido y continuo crecimiento, así como de temprana producción, requiere altos requerimientos nutricionales, ya sea de naturaleza orgánica o mineral, por lo que la fertilización es un elemento trascendental durante el cultivo, ya que aporta aquellos elementos en los que el suelo es deficiente (Papaya maradol, scribd.com, 2012).

La aplicación de fertilizantes es a través de la “cintilla”, cuando el papayo esta en sus primeras floraciones el productor aplica “triple 20 el cual lo produce una empresa venezolana pero actualmente ya no está en el mercado”, cuando la yema floral esta lista se debe estimular el desarrollo de los frutos se aplican hormonas y nutrientes con aspersores de manera directa.

Los nutrientes en específico el potasio le ayudan a los frutos a tener el color y el sabor característico de la maradol y su valor nutricional no cambia, la utilización de calcio es necesario dependiendo el caso, bloquea o neutraliza la aplicación de nitrógeno, potasio y fosforo.

Algunos papayos tienen frutos los cuales por su tamaño y color están próximos a ser cortados los cuales presentan deformaciones uniformes (protuberancias tipo chichones). El productor cree que es por exceso de calcio y lo neutraliza con aplicaciones de boro, en el mismo papayo frutos más jóvenes no tienen ninguna deformación (Fuente: base en información directa 2012).

Como se muestra en la fotografía no. 6 a continuación.



Fotografía 6 muestra un probable exceso de calcio en las frutas.

## **Saneamiento**

Esta labor tiene por objeto la eliminación de todos los residuos que van surgiendo en la plantación, entre ellas: hojas viejas, inactivas y dañadas, frutos enfermos o dañados, además de las plantas enfermas.

Es una labor muy importante, pues se eliminan focos de infección, mejora la aireación de la plantación y se facilitan las aplicaciones de pesticidas sobre todo cuando se emplean altas densidades de población.

Las partes de las plantas eliminadas deben ser inmediatamente retiradas del campo ya que constituyen una fuente de contagio de hongos y otros organismos patógenos, todos estos residuos, pueden ser reutilizados si se transforma en composta para las futuras plantaciones (Papaya maradol, scribd.com, 2012).

## **Eliminación de malas hierbas**

No se recomienda el empleo de herbicidas debido al carácter poco leñoso del tronco del papayo, ya que podría ser dañado, la escarda de las malas hierbas será manual ya que las labores profundas dañarían el sistema radicular, se aconseja el empleo de láminas de polietileno negro en superficie que no permitan el desarrollo de las malas hierbas (COVECA,2012).

## **Plagas y enfermedades**

En Semillas del Caribe (2010) supone que una enfermedad es toda alteración en la estructura y las funciones normales de la planta, sin embargo, cuando esta alteración no produce una disminución de la cosecha, no se considera una verdadera enfermedad porque no causa perjuicio económico. Por lo tanto, la enfermedad puede definirse como una alteración del proceso fisiológico con

suficiente duración e intensidad para causar perjuicio o cese de la actividad vital de la planta.

Debe tomarse en cuenta que la aparición de una enfermedad como la virosis depende de la relación planta parásito en determinadas condiciones ambientales, ya que la variación ambiental puede favorecer o no el proceso infeccioso y determinar, posteriormente, la manifestación de los síntomas y la magnitud de la infección.

La papaya es afectada por numerosas enfermedades fungosas que pueden disminuir la producción o provocar la muerte de las plantas, pero si se toman las medidas pertinentes son controlables, sin embargo, las enfermedades virales son las más importantes, ocasionan que se tenga sólo un periodo de cosecha, limitando el desarrollo del cultivo y no se recupere el capital invertido.

#### Enfermedades bacterianas del papayo

Las bacterias son organismos microscópicos procarióticos, unicelulares o multicelulares y los síntomas que causan al infectar plantas son: agallas, proliferación de raíces, pudriciones, marchitamientos, manchas foliares y en frutos: deformaciones a nivel celular (fasciación), cánceres y roñas.

En Semillas del Caribe (2010), refieren que, entre los problemas de plagas y enfermedades que son los principales factores limitantes del cultivo del papayo a nivel mundial se encuentran principalmente los ácaros y algunos fitopatógenos que pueden afectar su productividad como, bacterias, hongos, fitoplasmas, nemátodos y virus.

Las virosis constituyen el principal grupo de enfermedades del papayo, ocasionando grandes pérdidas en la producción de fruta, pudiendo llegar a afectar desde un 3% hasta el 100% de las plantaciones y de la producción; Actualmente a nivel mundial se han descubierto más de diez virus infectando de manera natural el cultivo del papayo (Semillasdelcaribe, 2012).

Asimismo, se torna indispensable contar con equipos de protección y con la suficiente práctica a fin que la aplicación de los químicos no tenga repercusiones en la salud de los operadores y obreros agrícolas que intervienen en las diferentes labores del cultivo (Fundación Produce Chiapas, 2003).

Particularmente en la huerta La Mocarraca el productor refiere “un ser vivo bien nutrido va a ser tolerante a todo”, pero la época de mayor incidencia de estos factores se presenta en diciembre con la llegada del mes más frío, en su huerto utiliza una técnica en contra de plagas que son las llamadas barreras contra insectos la cual consiste en sembrar alrededor del huerto sorgo o cempasúchil donde el insecto limpia su estilete (aparato bucal de los insectos) eliminando el peligro de la virosis, aunque son poco efectivas, otra práctica importante es la rotación del cultivo, ya sea con maíz o sorgo, para permitir la desaparición de cualquier signo de virosis, que por lo visto es el principal problema.

Dependiendo de la enfermedad o la plaga que ataque el cultivo son las medidas a tomar y la acción es inmediata, por ejemplo utiliza fungicidas para el ataque de hongos, en el dado caso de que la planta presente problemas en la raíz se aplica fósforo para el bienestar de la planta, la aplicación de detergentes biodegradables como fab, suavitel o jabón roma mezclado con agua es utilizado para eliminar a la llamada palomilla blanca.

Cuando existen nemátodos en el suelo lo primero con lo que terminan es con la materia orgánica después atacan a las raíces del papayo.

La araña roja: afecta mucho a los cultivos, se reproduce de una manera rápida y tienen la capacidad de acabar con una huerta en una semana.

La deformación llamada “mano de chango” es provocado por el “ácaro blanco” es la araña roja en sus primeros estadios los cuales en esta fase de su vida atacan a la flor y al cogollo.

“el ácaro es controlable, la virosis no” la virosis es lo que más ataca al huerto.

En la fotografía no. 7 se muestra la deformación llamada “mano de chango”



Fotografía 7 muestra una deformación en la hoja que los productores llaman “mano de chango”.

### **Estudios de laboratorio**

Conforme a las normas oficiales mexicanas que establece SENASICA se realizan pruebas de diagnóstico con el propósito de determinar la presencia de una enfermedad o plaga en los cultivos.

Se hacen estudios de laboratorio buscando principalmente que la fruta no tenga brotes de salmonella y los resultados tardan de tres días a una semana, mientras tanto el camión con la carga está detenido y consumiendo vida de anaquel del producto.



Con respecto a los análisis de laboratorio el Lic. Tomas Montero de Sistema Producto Papaya (PROPAPAYA) explica “Se deben de buscar los patógenos que pida el cliente, lamentablemente así son las relaciones comerciales. Los tres más importantes son: *Salmonella* spp. (*agona* fue la que causó problemas a la papaya durante el 2011), *Escherichia coli* O157-H7 y *Listeria monocitogenes*. Además virus de la hepatitis A, *Vibrio cholerae*, *Shigella* spp., *Cryptosporidium parvum*, virus de Norwalk, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*. Hay varios laboratorios en la página Web de SENASICA, el laboratorio más importante es el de SENASICA en Coyoacán, D.F. y le sigue el de Agrolab, ubicado en Hidalgo, pero tiene 10 sucursales para recibir muestras en el país”.

En palabras del productor “cuando alguna carga tiene brote de salmonella lo que se hace es dejar ese huerto y cambiar el cultivo a otro lugar, cambiar el nombre de la empresa y continuar exportando papaya a Estados Unidos de América” (Fuente: base en información directa 2012).

Las plagas que más pueden perjudicar al fruto del papayo son los nemátodos y la araña roja. Su control es sencillo ya que basta con destruir y enterrar los frutos afectados y el empleo de pulverizaciones de emulsiones de ésteres fosfóricos, como malathion, dipterex o lebaycid (COVECA, 2012).

## **CAPÍTULO 4. COSECHA**

### **Recolección**

La recolección es una fase muy delicada del cultivo ya que el fruto es de pulpa suave y cascara fina, cuando el producto está en el grado de madurez conocido como “sazona” que es cuando la fruta ya tiene una veta o línea de color naranja, para esto pasaron 7 meses después de la plantación y este proceso comienza en el mes de diciembre, se efectúan cortes cada 8 o 15 días dependiendo de la oferta y la demanda del producto.

Para recolectar la fruta de la planta se debe tener una técnica especial y practica para hacerlo de tal forma que el corte sea correcto para evitar daños al producto cortado, a las demás frutas y al papayo.

Esta técnica se describe a continuación: la fruta se toma con las dos manos y con un movimiento rápido de las muñecas en dirección hacia abajo del papayo, de esta forma se desprende el papayo sin sufrir daños, esto suena fácil pero requiere de experiencia para que el pedúnculo sea cortado al ras de la fruta, si no se hace de la manera correcta, la fruta puede quedarse con una sección del pedúnculo cuando esto sucede la fruta se toma con una sola mano y con la otra se da un golpe con la mano abierta en el filo del pedúnculo para que esta se desprenda al ras de la fruta.

Como lo muestra la fotografía no. 8 a continuación.



Fotografía 8 muestra la técnica correcta para la recolección de la fruta.

Se debe recordar que si esto se hace de una manera inadecuada la parte del pedúnculo puede que se desprenda con parte de la cascara del fruto provocando que sea susceptible al ataque de hongos disminuya su valor comercial y su vida en anaquel (Fuente: base en información directa 2012).

La norma NMX-FF-041-SCFI-2003 que se refiere a productos alimenticios no industrializados para consumo humano – fruta fresca – papaya (*Carica Papaya L.*)- especificaciones. Esta norma mexicana establece las especificaciones de calidad que deben cumplir las variedades comerciales de papaya obtenidas de *Carica Papaya L.*, de la familia de las caricaceas, para ser comercializadas y consumidas en estado fresco en el territorio nacional, después de su acondicionamiento y envasado. Se excluyen las papayas destinadas a la elaboración industrial.

La calidad se clasifica en tres tipos dependiendo las características del fruto las cuales se mencionan a continuación:

#### Papaya de calidad superior

Es el fruto que ha cumplido con un proceso de selección muy riguroso, que presenta la mejor apariencia en cuanto a forma, desarrollo, madurez y coloración típicas de la variedad; que están libres de defectos salvo aquellos superficiales muy leves, siempre y cuando no afecten el aspecto general del producto, su calidad, su conservación, su presentación y su sabor.

#### Papaya de buena calidad

Es el fruto que ha cumplido con un proceso de selección riguroso, que presenta un buen aspecto general, con leves defectos de forma, madurez y coloración con ligeros daños, tales como: raspaduras, costras, manchas o quemaduras de sol, siempre y cuando no afecten su calidad, su conservación, su presentación y su sabor.

#### Madurez de consumo

Es el estado de desarrollo de las papayas cuando adquieren el color y firmeza que las hace aptas para su consumo en fresco.

#### Designación

Las papayas se designan por su nombre y color, independientemente de la variedad, en los siguientes tipos comerciales:

Tipo 1 Papayas amarillas

Tipo 2 Papayas amameyadas

#### Clasificación

El producto objeto de esta norma se clasifica en las siguientes categorías de calidad: Primera, Segunda y Tercera

## Especificaciones

Las papayas objeto de esta norma deben cumplir con las especificaciones siguientes:

### Requisitos mínimos

En todas las categorías, independientemente de las disposiciones especiales para cada una y de las tolerancias permitidas, las papayas deberán ser:

- Enteras;
- De consistencia firme;
- Sanas y exentas de podredumbre o deterioro que hagan que no sean aptas para el consumo;

El desarrollo y el estado de las papayas deberán ser tales que les permitan soportar el transporte y la manipulación y llegar en estado satisfactorio al lugar de destino (Secretaría de Comercio, 2003).

## Maduración

Una herramienta muy utilizada para conocer el grado de maduración de la papaya es la tabla colorimétrica que a continuación se presenta:

Etapa 1: Conocida como "sazona" o con una línea verde: El fruto es verde claro con una veta o línea amarilla ligeramente definida.

Etapa 2: Una Raya: El fruto es más claro que en la etapa 1, tiene una veta amarilla bien definida y ancha.

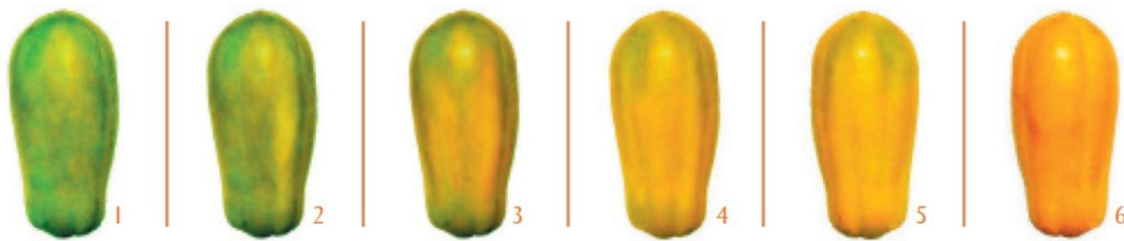
Etapa 3: Dos Rayas o Rayada: El fruto es de color alimonado con un 30% de color amarillo en dos vetas.

Etapa 4: Tres Rayas: Las papayas son verde alimonado con un 50% de color amarillo repartido en tres vetas.

Etapa 5: Cuatro Rayas: El 70% del fruto es amarillo y el 30% es de color verde claro.

Etapa 6: Amarillo o Madura Maciza: Del 90% al 100% del fruto es de color amarillo con ligeros tonos verde claro. En este punto de maduración es posible iniciar el consumo, aunque la pulpa es firme.

Como se muestra en la fotografía no. 9



Fotografía 9 muestra los seis grados de maduración de la papaya.

En la mayoría de las centrales de abasto se realiza el gaseado de la papaya, operación que consiste en aplicar etileno en una concentración de 100 ppm a temperatura ambiente (20 a 25°C) y 90 a 95% de humedad relativa por un tiempo de 24 a 48 horas. El resultado es la uniformidad y aceleración de la maduración presentando cambio de color y firmeza pero muy poco o nulo cambio en el sabor. En ese tiempo, las papayas que se encuentran en etapas 2 ó 3 de maduración llegan hasta la etapa 6 (grupopm.com, 2012).

## **Especificaciones de calidad por categoría**

Categoría primera:

Las papayas de esta categoría deben ser de calidad superior, presentar la forma, el desarrollo y coloración típicas de la variedad y/o de los tipos comerciales a que pertenezcan. Deberán carecer de defectos provocados por virosis de la mancha anular y/o antracnosis, salvo que sean daños mecánicos superficiales muy leves en la piel, provocados por el corte y el manejo.

Categoría segunda:

Las papayas de esta categoría deben ser de buena calidad, presentar la forma, el desarrollo y coloración típicas o propias de la variedad y/o el tipo comercial. Pueden permitirse los siguientes defectos leves:

- Defectos leves de forma y color.
- Defectos leves de la cáscara, estos no deberán afectar a la pulpa del producto en más del 7%, ni su sabor característico.

Categoría tercera:

Esta categoría comprende las papayas que no puedan clasificarse en las categorías anteriores. Pueden permitirse los siguientes defectos:

- Defectos de forma y color;
- Defectos en la cáscara, la superficie total afectada no deberá superar el 10% de la superficie total de la piel.
- Estos defectos no deberán afectar la pulpa del fruto en más del 10%, ni su sabor característico.

Especificaciones de tamaño

El tamaño de las papayas se determina con base en la masa unitaria (peso unitario), el cual deberá ser como mínimo de 200 g de acuerdo a lo indicado en el cuadro 7 a continuación.

Código	Masa (peso) en gramos
A	200 a 300
B	301 a 400
C	401 a 500
D	501 a 600
E	601 a 700
F	701 a 800
G	801 a 1,100
H	1,101 a 1,500
I	1,501 a 2,000
J	2,001 a 2,600
K	2,601 a 3,000
L	3,001 a 4,600
M	4,601 a 5,500
N	Más de 5,500

Fuente: Secretaria de Comercio, 2003.

Cuadro 7 muestra las especificaciones de tamaño de la *Carica Papaya*.

### Categoría primera

En cada lote o envase se permite una tolerancia del 5% en número o en masa (peso), de las papayas que no reúnan todos los requisitos para esta categoría, pero que satisfagan los requerimientos de la categoría segunda.

### Categoría segunda

En cada lote o envase se permite una tolerancia del 10% en número o en masa (peso), de las papayas que no reúnan todos los requisitos de esta categoría, pero que satisfagan los de la categoría tercera.

### Categoría tercera

Se permite hasta 15% en número o en masa (peso), de las papayas que no reúnen los requisitos de esta categoría, o que presenten marcas superficiales severas o cualquier otro defecto que altere la calidad, excepto los productos afectados por podredumbre o cualquier otro tipo de deterioro que los haga impropios para su consumo.



### Tolerancia de tamaño

Se permite el 5% para la Categoría Primera, 10% y 15% para las Categorías Segunda y Tercera en número o en peso, de las papayas que no satisfagan los requisitos relativos al tamaño, pero entren en la categoría inmediatamente superior y/o inferior a las indicadas en la tabla número 1.

### Muestreo

Para efectuar la verificación de las especificaciones de calidad y tamaño del producto objeto de esta norma, se debe aplicar un muestreo de común acuerdo entre el proveedor y el comprador.

### Cálculo de porcentajes

Cuando se conoce el número de unidades contenidas en el envase, el cálculo de porcentajes se debe determinar con base en un conteo de los frutos. Cuando las unidades contenidas en el envase se desconocen, el cálculo se debe determinar con base en la masa neta (peso neto) de los frutos muestreados en relación a la masa neta (peso neto) del envase o por otro método equivalente (Secretaría de Comercio, 2003).

### **Manejo postcosecha**

La protección del producto en fresco debe ser desde la cosecha hasta que el fruto es consumido. El deterioro puede resultar durante la producción desde una inapropiada poda, fertilización, control de enfermedades, etc. A estos se suman muchos problemas en el periodo de manipuleo en postcosecha y transporte. La protección es vital, en toda la cadena desde el campo como el lugar de empaque, causas de deterioro y decaimiento interno mas tarde en los canales de distribución (Gutman y Reza, 1998).

La papaya es un producto sumamente susceptible a sufrir daños mecánicos; cualquier rozadura o golpe se manifiesta en ablandamiento de pulpa, oscurecimiento de cáscara y pulpa y se expone inmediatamente a ser atacada por hongos. Por esta razón la papaya debe ser manejada con sumo cuidado durante la transportación, almacenamiento y exhibición en punto de venta para evitar que sufra este tipo de daños y que su calidad se vea afectada considerablemente (grupopm.com, 2012).

La producción del huerto La Mocarraca es para consumo nacional así que toda su transportación es a granel en camiones de carga tipo “torton”.

Cuando el producto se exporta a Estados Unidos de América o a Wal-Mart las papayas son lavadas con detergente y después se les aplica fungicida y su línea de traslado es:

Huerto – coyote – bodeguero CEDA (Central de Abastos) – Estados Unidos de América o Wal-Mart

Cuando la fruta es para la venta en el mercado nacional solo se le rocía fungicida.

En estos dos casos la aplicación de detergente y fungicida se le hace a toda la carga en la caja del camión el cual lo va a transportar (Fuente: base en información directa 2012). Como se ve en la fotografía no. 10 a continuación.



Fotografía 10 muestra el traslado de papaya en un camión tipo torton.

## Empaque

La empacadora es un proyecto en los cuales están involucrados los productores de la zona y el gobierno, pero por falta de apoyos gubernamentales la empacadora no está terminada, pero no está lejos de poder estar en funcionamiento.

Los procesos de la empacadora son los siguientes:

1. El producto pasa por una tina que contiene detergente
2. Después con una tina con fungicida
3. Posteriormente va por unos rodillos y se inicia el proceso de secado
4. Finalmente se acomoda en cajas, dependiendo el tamaño de la fruta, el número de piezas por caja son de seis, nueve y doce estas últimas son las del tamaño preferido y mas aceptadas, de esta forma el número de piezas por contenedor aumenta.

La empacadora contará con una cámara hermética de maduración en la cual se utilizará acetileno para inducir la maduración deseada para los frutos, aun falta por construir sanitarios adecuados y la perforación de un pozo de agua (Fuente: base en información directa 2012).

Este ciclo se ejemplifica en la fotografía no. 11 a continuación.



Fotografía 11 muestra las fases dentro de la empacadora por las cuales pasa el producto.

El envase constituye el factor clave en el acondicionado del producto y en la comercialización y persigue dos objetos fundamentales: ordenar las unidades en grupos idóneos para su manejo proteger al producto durante el almacenamiento y comercialización (Gutman y Reza, 1998).

Envases destinados al mercado

Siempre que el contenido no sea visible desde el exterior se debe indicar mediante marcado o etiquetado, la naturaleza del producto, siendo opcional el indicar la variedad del fruto.

Cada envase debe llevar la impresión o etiqueta permanente con caracteres legibles, indelebles y visibles desde el exterior, conteniendo como mínimo los siguientes datos:

- Identificación del productor, exportador y/o empacador (nombre y domicilio o identificación reconocida).
- Nombre del producto, variedad y tipo comercial, si el contenido no es visible desde el exterior.
- País de origen y región donde se cultiva o denominación nacional, regional o local.
- Identificación comercial:
  - Grado o categoría;
  - Código de tamaño (véase tabla 1);
  - Número de unidades, y
  - Contenido neto en kg al envasar.

#### Papayas comercializadas a granel

Cuando las papayas se comercializan a granel deberán ser envueltas y estibadas en papel periódico. La documentación que acompañe el embarque deberá contener los siguientes datos:

- Nombre del productor;
- Lugar de origen;
- Variedad o tipo comercial, y
- Características del vehículo de transporte.

#### Envase

- El material para el envase puede ser de cartón o plástico.
- El contenido de cada envase debe ser homogéneo, compuesto por papayas del mismo origen, categoría, tamaño y tipo.
- Los envases deben satisfacer las características de calidad, higiene, ventilación y consistencia para asegurar la manipulación, el transporte y la conservación adecuada del producto (Secretaría de Comercio, 2003).

## **Dinámica del producto papaya en la CEDA D.F.**

La Central de Abasto de la Ciudad de México o Ceda es el principal mercado de la Ciudad de México y zona conurbada, se pueden encontrar frutas, legumbres, hortalizas, abarrotos, entre otros productos a nivel mayorista y minorista; por la cantidad monetaria que diariamente se maneja es considerado el segundo centro financiero después de la Bolsa Mexicana de Valores BMV y el de mayor tamaño en América Latina, se localiza en la delegación Iztapalapa entre las avenidas: eje 5 sur Leyes de Reforma, eje 6 sur Trabajadoras Sociales, eje 5 oriente Lic. Javier Rojo Gómez y el eje 4 oriente Canal Rio Churubusco.

Se organiza en bodegas de unos cinco metros de frente por unos 20 metros de largo, uno de los frentes donde se exhibe la mercancía da a un pasillo peatonal donde los visitantes pueden hacer sus compras, el otro frente da a los andenes que son la zona de carga y descarga de la mercancía, como identificación cada hilera de bodegas tiene un acomodo de norte a sur y reciben una letra del alfabeto, del mismo modo las bodegas tienen un número que se va incrementando del este al oeste, existen pasillos de norte a sur que conectan entre si todas las hileras de las bodegas de este modo se tiene acceso a cualquier parte del complejo.

La entrada de los diferentes productos a través de los camiones tipo torton con cargas contratadas comienzan a llegar de una a seis de la mañana a mas tardar que es cuando la CEDA abre sus puertas al público en general, se descargan los productos e inmediatamente se vende la mercancía a los tianguistas.

Las cargas con productos los cuales no están bajo ningún tipo de contrato llegan a partir de las seis de la mañana, se estacionan en la parte oriental (“en la parte de atrás”) y dependiendo de la salida de mercancía o la falta de esta por parte de algún bodeguero este último va a buscar entre los transportistas el producto a comercializar y efectúan la compra correspondiente.

La recepción del producto papaya a la CEDA es de diversos estados, dentro de la central pude recabar información de manera directa con el Sr. Munguía (productor y locatario) el cual tiene sus huertos en el estado de Oaxaca, pero explico cómo es la dinámica de este fruto, la cual se explica a continuación.

En los huertos del Sr. Munguía no usan semilla certificada, se eligen los mejores palos de papayos hermafroditos y de los frutos más característicos se toman las semillas se dejan secar, en recipientes con agua y líquidos especiales para evitar los hongos se dejan reposar durante tres días y tres noches, las semillas que flotan se eliminan las que quedan en el fondo pasan a un pregerminado que consiste en envolver las semillas en una cobija húmeda y taparlas con un nylon negro este proceso puede durar de uno a ocho días hasta que “revienta” la semilla, después pasa a charolas germinadoras que pueden ser de unicel o plástico, también se pueden usar almácigos e inclusive vasos de unicel o plástico después de esto finalmente se transplantan al huerto.

La densidad por ha debe de ser de 2 200 a 2 700 “matas”, a los siete meses de vida de una “mata”, están listos los primeros frutos para ser cosechados los cuales deben tener una raya de color amarillo, en cada corte se pueden acumular de ocho a 15 ton, la recolección se hace cada ocho días y en los meses de calor como abril y mayo se realizan los cortes cada cinco días, la vida de producción activa en estos huertos puede mantenerse durante once meses a comparación del estado de Veracruz que es de solo cinco meses; esta diferencia tan marcada es por la cantidad que cada productor invierte, en el estado de Oaxaca el presupuesto inicial es de \$200 mil pesos por hectárea mientras que en Veracruz es de \$50 a \$60 mil pesos por ha. El estado de Veracruz posee el mejor tipo de suelo para la producción de papaya pero eso no significa que tenga la mejor calidad.

Para el productor los estados con mejor calidad de papaya son: Oaxaca, Chiapas, Campeche y Mérida que disputan el primer lugar nacional después viene los estados de: Veracruz, Michoacán, Nayarit y Colima.

La transportación de este producto se hace en camiones tipo torton con una capacidad de carga de hasta 20 ton pero por “pesas y medidas” solo pueden llevar 15 ton, tomando en cuenta que un camión de este tipo con mercancía viaja a una velocidad reducida se considera un tiempo alrededor de 19 horas, tratando de que la mercancía llegue a la CEDA entre las tres o cuatro de la mañana esto implica que debe de salir de los huertos aproximadamente entre ocho y nueve de la mañana del día anterior; la fruta llega a granel envuelta con papel periódico.

Se utilizan cámaras de gaseado para obtener el grado de madurez óptimo en el mismo proceso se ablanda la pulpa, se utiliza gas etileno “70 de salida por 10 minutos” con ese porcentaje y con ese tiempo las papayas están lista para su exhibición en anaquel.

El jacal o caja de cartón y las calcomanías individuales para cada fruta con los datos y la publicidad correspondientes depende del bodeguero en este caso: Casa Munguía, PAPAYA MARADOL, HECHO EN MEXICO, EXPORTACIÓN, BODEGA K-75 A y B, TEL. 56 94 81 81.

A tiendas de autoservicio llega el mismo tipo de producto pero depende del cuidado y manejo físico que se le dé para mantener una buena apariencia y vida en anaquel.

La cantidad de venta en la CEDA depende mucho de sí existe un pedido en el cual un bodeguero puede llegar a ofertar hasta 20 ton y la venta en piso (dentro de la CEDA) es de entre 200 kg hasta dos ton por día.

A lo largo del año el precio de la papaya es estable todo en consideración con la oferta y la demanda, lo que hace que se incremente el precio son los desastres naturales en caso específico la presencia de huracanes en las zonas donde se localizan los huertos.



En la bodega se trabaja con una clasificación de papayas dependiendo de las características físicas que estas tengan así se tiene el cuadro no. 8

PAPAYAS	PRECIO	USOS
1eras	\$14	Para venta en "bola" (por lo que pese la pieza)
Detalles	\$11	Para venta en "bola" (por lo que pese la pieza)
2das	\$7	Para picar (venderlo en cócteles)
3eras	\$4	Para picar (venderlo en cócteles)
4tas	\$2	Para hacer agua fresca

Fuente: base en información directa 2012.

Cuadro 8 muestra la clasificación que casa Munguía tiene para ofertar su producto dentro de la CEDA.

Con respecto a exportaciones a Estados Unidos de América prácticamente quieren que todos los productos que entren a su país sean orgánicos y que no se utilice ningún tipo de químico; el productor menciona que se detienen las cargas de papaya en la frontera alegando que tienen brote de salmonella, pero la verdadera razón es que es papaya centroamericana que pasa por México a la cual le niegan la entrada.

En el mercado de los Estados Unidos de América la papaya es más aceptada por sus medidas o dimensiones, en un jacal o caja de cartón deben de ser transportadas nueve frutas del mismo tamaño y color; y en menor medida presentaciones con 12 piezas que son frutos más pequeños, como se muestra en la fotografía no. 12.



Fotografía 12 muestra las diferentes clasificaciones de la papaya y su exhibición dentro de la CEDA.

La exportación que se realiza del estado de Oaxaca hacia el país vecino del norte es con el siguiente ciclo:

- Se corta la fruta
- Se hace un prelavado con cloro
- Pasa a una tina con un “líquido” para que no se “pele” la fruta y tenga más consistencia
- Se empapela y se carga el camión

Fuente: base en información directa 2012.

### **Exhibición y venta en los Tianguis**

La exhibición es una parte importante en el producto papaya ya que gracias a esto la gente puede adquirir el fruto teniendo la posibilidad de elegir el tamaño y las características particulares de su agrado, en las tiendas de autoservicio la fruta se ve más maltratada por la cantidad de gente que a diario asiste a esos centros comerciales y el acomodo no es el correcto, con el paso del tiempo la fruta pierde presentación a comparación de los tianguis o mercados sobre ruedas los cuales

ofertan fruta recién salida de la CEDA, por ser transportada en poca cantidad y solo las piezas a terminar dependiendo el día de tianguis la papaya mantiene una mejor vista para los compradores.

En la fotografía no 13 se aprecian frutas en una tienda de auto servicio.



Fotografía 13 muestra la calidad del producto papaya dentro de las tiendas de auto servicio.

Se efectuó una pequeña plática con vendedores locales y tianguistas de las colonias Santo Domingo y Copilco en la Delegación Coyoacán. La mayoría de estas personas participaron de una manera cordial y amena, de esta forma se pudo crear una serie de preguntas tratando de hacer participar más al vendedor con preguntas las cuales fueran fáciles de contestar y que no se incomodaran para continuar con una recopilación de información de primera mano que fuera confiable, a grandes rasgos a continuación se muestra esta recopilación de datos.

✓ Puesto ambulante en eje 10 (Metro Copilco)

Las mejores zonas papayeras están en el estado de Oaxaca en los lugares con nombre “Loma Bonita” y “Tuxtepec”.

El acomodo: se hace de esta manera para que no tengan fricción unas con otras y se produzcan rozaduras o magulladuras.

El producto lo compra en la CEDA y en otras ocasiones se hace la compra directa en el estado de Veracruz en un lugar llamado “Tamarindos” cuando lo hace carga su camioneta tipo “pick up” con un peso aproximado de dos toneladas bien acomodadas en la caja de la camioneta con papel periódico a granel, la fruta la cortan a  $\frac{3}{4}$  de maduración, el tiempo aproximado de ir a “Tamarindos” y regresar al D.F. es de entre 4 y 5 días, con un gasto aproximado de gasolina y casetas de \$2,500 pesos, en alimentos \$1,000 pesos y hospedaje \$1,500 pesos haciendo un total de \$5,000 pesos.

En su lugar de trabajo dependiendo de la fruta la vende por pieza o por kg, cuando esta de oferta y dependiendo el tamaño el rango de precios son:

- 2 piezas por \$15 pesos
- 2 piezas por \$20 pesos
- 2 piezas por \$30 pesos

Cuando es por kg los precios van desde los \$8 hasta un máximo de \$15 pesos, estos precios son según la oferta y la demanda, el vendedor se guía por los precios de las tiendas de auto servicio en su caso es la Comercial Mexicana dependiendo a como se oferte el kg el vendedor le baja \$2 pesos.

✓ Puesto avenida Universidad y Eje 10

El acomodo de la fruta es para evitar magulladuras pero sobre todo tener una mejor presentación del producto, de esta manera se madura de una manera más uniforme.

La transportación del lugar de origen a la CEDA es en camión tipo “torton” a granel y con papel periódico, de la CEDA al puesto en el mercado los locatarios la transportan en cajas de plástico con periódico a granel, el locatario para ese día de venta adquiere 50 kg, en gasolina gasta alrededor de \$200 pesos de la CEDA al lugar de venta.

Puestos en los diferentes tianguis de la colonia Santo Domingo Coyoacán

✓ Puesto 1

El locatario explica que la fruta de la papaya “se trabaja mientras tenga periódico, se acomoda como sea y se mantiene sin golpe”

La mercancía la compra en la CEDA pero el producto viene de Mérida Yucatán, así lo explican los mayoristas, otros estados de procedencia son: Oaxaca, Guerrero y Veracruz.

El vendedor prefiere adquirir la papaya procedente de Mérida ya que “es la mejor maradol, más dulce y aguanta más” la que viene del estado de Oaxaca “es la más económica” y la que llega del estado de Veracruz “es de muy baja calidad, a comparación de la que se comercializa de otras entidades”

En el puesto tienen el conocimiento de que en la CEDA todo el producto que llega esta verde y recibe en cámaras herméticas gaseado que antes lo hacían con carburo y actualmente lo hacen con gas butano, después de este proceso la fruta esta en el punto indicado de maduración para salir a vender en los mercados.

Lo que se invierte para poder vender el producto papaya en el mercado es: en la CEDA se le paga \$25 pesos al diablero, compra 100 kg de papaya, se gasta un aproximado de \$110 pesos de gasolina, la bolsa para dar el producto cuesta \$8 pesos el kg y para los 100 kg que vende se gasta  $\frac{1}{4}$  de kg que son \$2 pesos, y la plaza del mercado es de \$5 pesos dando un total de \$142 pesos.

El precio de venta dependiendo de la fruta aumenta entre \$2 a \$3 pesos del precio que lo adquirió en la CEDA, aunque da una secuencia de precios desde el lugar de origen que se muestra a continuación:

- Huerta \$6 pesos
- CEDA \$8 pesos
- Mercado \$10 pesos

Para el locatario en las tiendas de autoservicio reciben fruta de baja calidad aparte de que no saben acomodarla y se maltrata mucho.

Con respecto a la pregunta si es rentable vender papaya contesto “si se sabe trabajar la papaya, sale pero se debe tener mucha experiencia”.

✓ Puesto 2

El producto lo adquiere en la CEDA aunque él sabe que proviene de estados como: Veracruz, Tabasco, Chiapas y Oaxaca siendo este ultimo estado el que tiene la mejor fruta por su consistencia, dulzura y mejor presentación, el acomodo que se le da es para que no se maltrate y el periódico es para hacer “colchoncito”.

La cantidad que compra es variable dependiendo la plaza y el día de mercado por ejemplo los días lunes son 40 kg, otros días de la semana llega a vender entre 100 y 120 kg.

El sabe que a la CEDA el producto llega verde y duro, y le meten “calor” para que empiece a madurar y salga lista para venderse.

La transportación de la CEDA al mercado es en caja de cartón con papel periódico, se gasta un aproximado de \$100 pesos en gasolina y \$38 pesos en el kg de bolsa.

Dependiendo de cómo este la mercancía (la calidad de la fruta) es el precio de venta se le aumenta de \$2 a \$3 pesos más que como se adquiere, si en la CEDA esta a \$7 pesos en el mercado se vende a \$9 o \$10 pesos. El precio debe de estar

más o menos homogéneo dentro de todos los locatarios del mercado y no se toma en cuenta los precios de las tiendas de autoservicio.

✓ Puesto 3

Compran la mercancía en la CEDA alrededor de 300 kg para los días miércoles, saben que proviene del estado de Oaxaca recibe gaseado y después esta lista para salir al mercado aunque el tiempo máximo de estancia es de día y medio, el acomodo es muy importante porque se debe de saber exhibir la calidad realizando la presentación del producto, su transportación es en caja de plástico con papel periódico a granel.

El gasto de gasolina del ir a la CEDA y después al mercado es de \$300 pesos y ellos por kg vendido ganan entre \$3 y \$4 pesos y se vende lo mismo estando en un puesto dentro de un mercado que estar ofertando la mercancía en una camioneta en la calle.

✓ Puesto 4

La fruta se compra en la CEDA pero es procedente del estado de Oaxaca, saben que en la central recibe gaseado para que esté lista para venderse, para los días martes adquieren 50 kg y lo transportan en cajas de lo que sea, ya que se las venden a granel, le gana poquito, la compra a \$8 pesos y la vende en \$10 pesos, el acomodo es para mantenerla sin golpes, se debe tener mucho cuidado con esta fruta, las frutas que están a los lados son porque cada quien acomoda la fruta como mejor se vea o como mejor se acomoden para venderla.

En la fotografía no 14 se ejemplifica el acomodo y la calidad de la fruta de los diversos puestos en los tianguis.



Fotografía 14 muestra el acomodo calidad y exhibición en los diferentes tianguis.



## **CAPÍTULO 5. APLICACIONES DEL FRUTO**

### **Alimento**

La papaya contiene un 90% de agua, en el 10% restante concentra nutrientes benéficos para la salud, la jugosa carne de esta exótica fruta atesora numerosas vitaminas y otros nutrientes saludables, tiene propiedades digestivas, antiinflamatorias y antisépticas. En la mesa es muy versátil y combina bien con un sinfín de alimentos.

### **Vitaminas**

La papaya es rica en las vitaminas A, C, E y alguna del complejo B. Con unos 200 g, se cubre casi el doble de necesidades diarias de vitamina C y la cuarta parte de provitamina A en forma de betacaroteno. También queda cubierto el 38% del aporte recomendado de ácido fólico, y casi el 20% del de vitamina E.

La papaya es también rica en potasio. Media pieza proporciona la sexta parte de este mineral que necesita el organismo al día. Aporta fibra soluble, magnesio, calcio, fósforo, pequeñas cantidades de ácido alfa linolénico (de la familia de los aceites omega 3), alcaloides como la carpaína, que regula el ritmo cardíaco y la presión arterial y otras sustancias como los compuestos fenólicos o el licopeno, de amplia acción antioxidante, todo ello con muy pocas calorías.

### **Papaína**

La papaya guarda una ganancia oculta: la papaína, una enzima proteolítica, llamada así por su capacidad para descomponer las proteínas y ablandar los tejidos. Esta enzima, exclusiva de la papaya, ayuda a digerir las proteínas. Esto convierte a la fruta en un buen aliado del sistema digestivo y en un postre ideal en comidas muy proteicas. La papaína es similar a la bromelina de la piña, la ficina de

los higos o la pepsina del estómago, pero de acción más intensa. Se obtiene principalmente del látex desecado de los frutos, sobre todo de los verdes, y en menor medida de las hojas y raíces.

### **Propiedades medicinales**

Las medicinas populares ya conocían sus efectos saludables. Quizá el caso más asombroso es su empleo para tratar, desde hace siglos y en lugares tan dispares como Australia y México, los tumores cancerosos. Ahora se utiliza en forma de terapia enzimática para reducir los efectos secundarios de la radio y la quimioterapia.

Esos efectos antiinflamatorios se aprovechan en tratamientos de uso interno, para combatir la amigdalitis, la faringitis, la artritis o la gota, y de uso externo, en heridas, hematomas o picaduras.

Las afecciones digestivas son otro de sus terrenos más fuertes, en especial cuando hay un déficit de secreciones gastroduodenales y pancreáticas. Gastritis, hernia de hiato, acidez y malas digestiones se alivian con la papaya. En caso de diarreas, sin embargo, no debe tomarse la fruta, pues ejerce un ligero efecto laxante.

Con todas esas bondades, y su poder antioxidante, la papaya resulta adecuada para casi toda la población, pero especialmente para personas mayores, niños en edad de crecimiento, mujeres lactantes, fumadores y bebedores.

También es útil si se toman medicamentos diuréticos, en casos de estrés y ansiedad, cuando hay un sistema inmunitario débil, para una actividad física intensa, en la anemia ferropénica, para trastornos cardiovasculares, enfermedades degenerativas, en dietas bajas en grasas, en caso de bulimia, y como ayuda para celíacos, pues está demostrado que la papaína puede digerir el gluten de trigo (PROPAPAYA, 2011).

## **CAPÍTULO 6. COCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Matriz FODA**

La matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) es una herramienta que genera un cuadro de la situación actual del objeto de estudio (persona, empresa, organización, producto, etc.) de esta manera se obtiene un diagnóstico preciso que permite, en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

Se identificaron las siguientes Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas en la trazabilidad agroalimentaria de la papaya, observados en la investigación y el trabajo de campo.

#### Fortalezas

- México y el Caribe son centros de origen de la papaya, por lo que existe una variedad genética considerable, aun cuando en la actualidad se ha difundido ampliamente la variedad maradol, de amplia aceptación comercial por su tamaño, sabor, y facilidad de manejo en campo y a lo largo de su comercialización
- Altos rendimientos productivos
- Rentabilidad atractiva
- Mano de obra en la cercanía de la zona de estudio
- El cuidado y esmero que el productor tiene hacia su huerta
- El producto papaya es competitivo en los mercados internacionales

## Debilidades

- Alta vulnerabilidad a los factores climatológicos y a los ataques de plagas y enfermedades
- Existencia de alto intermediarismo en el proceso de comercialización
- Escasez de financiamiento para su implantación
- Alta dependencia a una sola variedad
- Escaso desarrollo tecnológico
- No existe una organización sólida de los productores, lo que los hace vulnerables a los distribuidores

## Oportunidades

- Se proyecta una importante expansión de la demanda en los mercados internacionales en los próximos años
- Existen zonas con alto potencial productivo en diversas regiones del estado
- Existencia de diferentes variedades para desarrollarse con capacidad suficiente para satisfacer las demandas del mercado nacional e internacional
- Búsqueda de otros productos para control de plagas y enfermedades que no dañen el medio ambiente
- Establecimiento de bancos de semillas certificadas
- Es una fruta apreciada en la dieta actual, basada en un importante consumo de frutas y hortalizas frescas, ya que contiene propiedades nutricionales y medicinales
- Rápida expansión en el consumo de productos derivados de la papaya en Estados Unidos de América y Canadá
- Desarrollo de nuevos productos con valor agregado que no requieren alta inversión como: jugos, néctares, mermeladas, ates, dulces, entre otros
- La papaína puede ser usada en la industria farmacéutica, alimenticia, cosmética, cervecera, entre otras y presenta una creciente demanda.

## Amenazas

- Posible ingreso de nuevos países productores en el contexto nacional y el incremento de la producción de los países participantes
- Estrictas normas fitosanitarias exigidas por la FDA de Estados Unidos de América
- Alta dependencia del mercado de Estados Unidos de América

## Conclusiones

La *Carica Papaya* es un recurso importante por el potencial que ofrece en diferentes ámbitos: consumo en fresco, industria farmacéutica, cosmetología, conservación de suelos, la extracción del látex y papaína.

Los factores físico-geográficos del DDR 007 Veracruz son recomendables para los huertos papayeros, por lo que gracias a esto se pueden considerar el ampliar la actividad y crear nuevos huertos destinados a la producción de papaya.

Fomentar la participación comprometida entre los productores, comercializadores, investigadores y las secretarías gubernamentales pertinentes para que el DDR 007 Veracruz se convierta en el líder regional y nacional.

Se requieren líneas de crédito para establecer huertos papayeros que sean rentables y de esta manera alentar a más productores de la región y que se logre la introducción de nuevas tecnologías.

Las labores culturales son de manera rústica pero con una buena técnica y gracias a las características de la papaya maradol se puede mantener una buena presentación y alargar la vida de anaquel hasta el día de ser exhibida para su venta.

Para la obtención de una mejor competitividad en un corto plazo en el panorama local y regional se deben hacer estudios científico-tecnológicos, de organización y de economías de mercado, que permita la presencia comercial del producto papaya de una manera más eficiente y adecuada.

Respecto a la altura de las plantas; se prefiere plantas de porte bajo que permitan reducir costos durante la cosecha o cualquier tipo de labor cultural que se desee practicar.

Igualmente se requiere incrementar la producción, hacer más largo el periodo de vida económica, pero también se debe tener una base genética fuerte y resistente a plagas y enfermedades para cumplir con periodos de producción más largos, esto se podrá lograr solamente con trabajos transgénicos.

En la zona de estudio, el huerto La Mocarraca su organización está integrada por tres personas: la dueña del huerto, el agrónomo Faustino Basurto (quien se encarga de supervisar todas las labores dentro del huerto) y un arquitecto que pone el capital monetario, de esta forma los tres aportan de maneras distintas y al final se verán beneficiados de este producto.

En las distintas zonas de cultivo, los productores y agricultores hacen sus labores culturales con iniciales recursos económicos limitados, posteriormente descuidan la huerta y esperan a la época de cosecha; generalmente recolectan reducida producción.

Por el tipo de porte de la planta, el acomodo y la fragilidad de los frutos es difícil diseñar maquinaria agrícola para la recolección de la papaya, pero si es más factible el poder hacer una embotelladora en la zona para el procesamiento de jugo artesanal que pueda entrar de primera instancia en el mercado regional para después con un buen estudio de mercado ir ganando terreno, hacer crecer el negocio de jugos y néctares para posteriormente entrar en mercados internacionales.

Se debe tener en cuenta que la mayoría de los productores tiene recursos limitados y el traslado de sus productos es difícil; esto lo aprovechan los intermediarios que son los que obtienen las mejores ganancias, se debe de respetar el Precio Medio Rural que maneja SIAP y que la entrada a las principales centrales de abastos del País sea de manera libre, de este modo el productor tendrá mejores ganancias y la inyección monetaria a los huertos se verá reflejada en la calidad e inocuidad del producto papaya.

Con una mejor organización y realizando adecuadamente todas las fases de la trazabilidad agroalimentaria por parte del productor, el consumidor final tendrá la confianza que el producto que está consumiendo está libre de cualquier tipo de plaga o enfermedad, de este modo se ganara la confianza y elevara la presencia de este producto a nivel nacional y mundial.

Dentro de la página web de la CEDA existe una lista con los precios del producto papaya, la cual no es el reflejo de lo que en realidad pasa día con día, lo anterior obstaculiza la obtención de información, lo mejor es ir directamente a las zonas de estudio para recopilar de primera mano los datos necesarios.

## **Recomendaciones**

Fortalecer todas las fases de la trazabilidad agroalimentaria y poner especial énfasis para elevar su *cluster* productivo en:

- Comercialización
  - ✓ Teniendo acceso directo a los mercados locales, regionales y nacionales, de igual forma a las principales centrales de abastos del país.
  - ✓ Apoyo de alguna instancia gubernamental en cuanto a la transportación con el apoyo y logística de préstamo de camiones adecuados para este tipo de carga y así evitar el intermediarismo.

- ✓ Que en la zona de estudio y en todas las regiones productoras se respete el precio medio rural que establece SIAP de esta forma el productor tendrá una mayor ganancia y rentabilidad, con una entrada estable de dinero.
  
- Industrialización  
Farmacéutica
- ✓ En el campo de la medicina la papaína se ha utilizado en el tratamiento de úlceras, disolver membranas en la difteria y reduce hinchazones, fiebre y adherencias después de las cirugías.
- ✓ En algunos casos la papaína es utilizada para el tratamiento de discos en la columna y puede evitar la necesidad de la dolorosa y cara intervención quirúrgica de la espalda.
- ✓ Es utilizada para el bronceado de la piel.
- ✓ Las semillas son comidas como purgante y es aparentemente efectivo contra lombrices intestinales excepto la solitaria.
- ✓ En el Sureste de Asia se utiliza la papaya para estimular la producción de leche de las madres.
- ✓ En Tahití, se prepara un concentrado de las flores masculinas de papaya, para tratar las bronquitis.
- ✓ En Ghana, utilizan la papaya para tratar la gonorrea y el dolor de estomago, y las raíces hechas polvo se comen para aliviar el dolor de cabeza.
  
- Otros usos
- ✓ Al ganado vacuno que se sacrifica se le inyecta papaína media hora antes, para suavizar aun más la carne, la carne tratada con papaína nunca se debe comer medio cocida.
- ✓ Es aplicada en el hígado de los atunes antes de la extracción del aceite que de esta forma es enriquecido en vitaminas A y D.



- ✓ En la Indias Orientales, las hojas tiernas de la papaya se cocinan y son comidas como espinacas.
- ✓ En India, las semillas son usadas muchas veces para adulterar la pimienta negra.
- ✓ Las hojas se utilizan para suplir al jabón en el lavado de telas delicadas
- ✓ Clarificante de cerveza
- ✓ Ablandador de carne y manufactura de artículos de piel

- Mercadotecnia

- ✓ Una forma dinámica de presentar el producto, para que la gente no lo vea sólo como una fruta sino como algo importante en la mesa, ponerlo de moda con un buen estudio de mercado para introducirlo en todos los status socioeconómicos.
- ✓ Los envases, etiquetado y las porciones a vender que sean llamativas al público en general “en ocasiones lo más sencillo, es lo más elegante”.

(SAGARPA, 1999; Revista claridades agropecuarias No. 67).

## GLOSARIO

Ápice: este término expresa el extremo superior o punta de la hoja.

Axilares: Meristema ubicado en la unión de la hoja con el tallo (axila), protegido por los primordios de hojas.

*Cluster*: Objetivo general, crear un núcleo de servicios comunes para las empresas e integrarlos en una cadena de valor productiva y, que en conjunto, alcancen más altos niveles de productividad, calidad y rentabilidad.

Cogollos: brotes de una planta.

Concatenación: es, en general, el acto de unir o enlazar cosas.

Cotiledones: son las hojas primordiales constitutivas de la semilla y se encuentran en el germen o embrión. Dicotiledóneas implican dos.

Detrimento: destrucción leve o parcial de algo. El concepto, que procede del vocablo latino *detrimentum*, también se refiere a la pérdida o el quebranto de intereses y al daño moral.

Enzima: es una proteína que cataliza las reacciones bioquímicas del metabolismo. Las enzimas actúan sobre las moléculas conocidas como sustratos y permiten el desarrollo de los diversos procesos celulares. Es importante destacar que las enzimas no modifican el balance energético ni el equilibrio de aquellas reacciones en las que intervienen.

Escarda: limpia de los sembrados, época del año en que se quitan las malas hiervas y se preparan los terrenos para la siembra.

**Fisiología:** es la ciencia cuyo objeto de estudio son las funciones de los seres orgánicos. El término deriva del vocablo latino *physiologia* “conocimiento de la naturaleza”, aunque tiene origen griego. Gracias a la utilización de principios de las ciencias exactas, la fisiología se encarga de estudiar las interacciones de los elementos básicos del ser.

**Fitopatología:** es la ciencia del diagnóstico y control de las enfermedades de las plantas. Cubre el estudio de los agentes infecciosos que atacan plantas y desórdenes abióticos o enfermedades fisiológicas, pero no incluye el estudio de daños causados por herbívoros como insectos o mamíferos.

**Germoplasma:** se utiliza comúnmente para designar a la diversidad genética de las especies vegetales silvestres y cultivadas de interés para la agricultura y, en ese caso, se asimila al concepto de recurso genético.

**Grados Brix (símbolo °Bx):** miden el cociente total de sacarosa disuelta en un líquido. Una solución de 25 °Bx tiene 25 g de azúcar (sacarosa) por 100 g de líquido o, dicho de otro modo, hay 25 g de sacarosa y 75 g de agua en los 100 g de la solución. Los grados Brix se miden con un sacarímetro, que mide la gravedad específica de un líquido, o, más fácilmente, con un refractómetro.

**Herbácea:** es una planta blanda y pequeña.

**Limbo:** es la parte ancha de la hoja. Es su parte más vistosa y lo que la mayoría de la gente entiende e identifica como hoja cuando se menciona tal nombre.

**Lóbulos:** plantas y flores: porción poco profunda y redondeada.

**Mucilago:** es un tipo de fibra soluble de naturaleza viscosa, mantiene una capa de humedad alrededor de la semilla que les facilita la germinación.

**Pecíolo:** es el rabillo que une la lamina de una hoja a su base foliar o al tallo.

**Pedúnculo:** es la ramita o rabillo que sostiene una inflorescencia o un fruto tras su fecundación.

Pulverización: inyección de aire debajo del nivel de agua para despojar compuestos orgánicos volátiles disueltos y facilitar la biodegradación aeróbica de compuestos orgánicos.

Sarcotesta: es la más externa de las dos capas que constituyen la semilla presenta una consistencia blanda y carnosa.

Sistema radicular: caracterizado por que hay una raíz central, principal, nítida y dominante sobre las raíces centrales.

Somero: casi encima o muy inmediato a la superficie.

Trazabilidad: se define como la posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución, de un alimento o un ingrediente.

Tepetate: es el nombre que recibe un horizonte del suelo endurecido, por su alto contenido de arcilla, absorbe grandes cantidades de agua, tiene poca fertilidad y se endurece cuando pierde humedad. Representa un gran obstáculo para el desarrollo de las actividades agrícolas por sus características, pero tiene algunos usos en la industria de la construcción. Tepetate es un nahuatlismo que deriva del vocablo *tepétatl*, que designa en náhuatl a este tipo de tierra. Probablemente tiene el sentido de estera de piedra, de los vocablos *tetl* "piedra" y *pétatl* "petate".

Los alimentos sometidos a ingeniería genética o alimentos transgénicos son aquellos que fueron producidos a partir de un organismo modificado genéticamente mediante ingeniería genética. Es aquel alimento obtenido de un organismo al cual le han incorporado genes de otro para producir las características deseadas.

## BIBLIOGRAFÍA

### a) Libros y tesis

García, E. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México. pp. 21

García, E. (1983), "apuntes de climatología" pp. 66-68. Editorial: Larios e hijos impresores

Moreno, A. (2009). *Cadena Agroalimentaria: Nopal tunero (Opuntia amyclaea), variedad Alfajayucan, en el Distrito de Desarrollo Rural 074, Zumpango, Estado de México*. Tesis de licenciatura Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F, México.

### b) Referencias electrónicas

Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. (2012). Recuperado en: [http://www.aesan.msc.es/AESAN/web/cadena\\_alimentaria/subdetalle/trazabilidad.shtml](http://www.aesan.msc.es/AESAN/web/cadena_alimentaria/subdetalle/trazabilidad.shtml)

CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (S/A) *Carica papaya L.* Recuperado en: Species Plantarum, 2,1036.

COVECA, Comisión Veracruzana de comercialización agropecuaria. (2012). *Monografía de la papaya*. Recuperado en: <http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/PAGE/COVECAINICIO/IMAGENES/ARCHIVOSPDF/ARCHIVOSDIFUSION/MONOGRAFIA%20PAPAYA2010.PDF>.

Departamento de Gestión Educativa Área Productiva Red Comunitaria Vasconcelos Xalapa, Veracruz. 2009; *Manual por regiones distrito de desarrollo rural 07 Veracruz*.

FAO, (1994). ECOCROP. The adaptability level of the FAO crop environmental requirements database, by Sims, D., P. Diemer and U. Woods-Sinchra. AGLS, FAO, Rome , Italy.

Fundación Produce Chiapas A.C. e ITESM, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey Campus Chiapas. (2003). *Cadena Agroalimentaria de la Papaya Maradol*. Programa Estratégico de Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología del Estado de Chiapas.

GEV, *Gobierno del Estado de Veracruz*. (2005-2007). *Cotaxtla*. Recuperado en: [portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/page/.../cotaxtla1.pdf](http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/page/.../cotaxtla1.pdf)

Grupo PM. (2011). *El sabor de Michoacán*. Recuperado en: [www.grupopm.com/downloads/trade/michparte8.pdf](http://www.grupopm.com/downloads/trade/michparte8.pdf)

Gutman, G., Reza, A. (1998). *Análisis de Subsistemas Agroalimentarios notas Metodológicas*. Curso de capacitación en Análisis de Cadenas Agroalimentarias, FAO, SAGPyA, Buenos Aires.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. (1981). Carta edafológica, 1:250 000. Orizaba E14-6.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. (2004). *Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología*. Recuperado en : [www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/.../EdafIII.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/.../EdafIII.pdf)

INIFAP, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2016). Estadísticas Climatológicas Básicas del Estado de Veracruz (periodo 1961-2003). Libro Técnico Núm. 13, SAGARPA, INIFAP.

INIFAP, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2011). *Papaya Golden*. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, (2), 2, 179-298.

Jiménez-Díaz, José A. (2002). Manual práctico para el cultivo de la papaya hawaiana. 1ª. Ed – Guacimo. CR: EARTH, 2002. 108p.

Papayasanaya.com (2012). Características y Cultivo de la Papaya Maradol.  
Recuperado en: <http://www.papayasanaya.com/PAGES/Caracteristicas.html>.

Papaya maradol. 2012. Recuperado en:  
<http://es.scribd.com/doc/2952453/PAPAYA-MARADOL#>

PROPAPAYA, Sistema Producto Papaya. (2011). Recuperado en:  
<http://propapaya.org/>

Ramos-Ramírez, Roberto S/A “Generalidades del cultivo de la papaya” Empresa de Semillas Ministerio de la Agricultura. Cuba.

SAGARPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (1999). *Papaya y Maíz*. Revista Claridades Agropecuarias, 67.  
Recuperado en:  
<http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/067/ca067.pdf>

Secretaria de comercio, 2003; NMX-FF-041-SCFI-2003. Productos alimenticios no industrializados para consumo humano – fruta fresca – papaya (carica papaya I.).

SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2008). Informe de la situación del medio ambiente en México, *Cap. 3 Suelos*.  
Recuperado en:  
<http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/Pages/index-sniarn.aspx>

Semillas del Caribe. (2010). Recuperado en:  
<http://www.semilladelcaribe.com.mx/sc/>

SIAP, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2012). *Panorama nacional de la Papaya*. Recuperado en:  
<http://w4.siap.gob.mx/sispro/portales/agricolas/papaya/descripcion.pdf>

Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados, S/A. Recuperado en:  
[info\\_sniim@economia.gob.mx](mailto:info_sniim@economia.gob.mx)

Vázquez; E., Román, E., y Ariza, R. (2008). *Fenología y unidades calor de genotipos de papayo en el sur de Tamaulipas, México*. *Revista Fitotecnia Mexicana.*, 31. (3) 45-48.