

Elaboración de un protocolo para la poscosecha de papaya en Colombia con miras al mercado canadiense

Trabajo de grado para optar por el título de Especialista en Mercadeo Agropecuario

Juan David Rojas Rivera  
Estudiante

Asesor  
Juan Simón Gómez Guzmán  
Administrador de empresas  
Especialista en Mercadeo

Corporación Universitaria Lasallista  
Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias  
Especialización en Mercadeo Agropecuario  
Caldas Antioquia  
2016

## Contenido

	Pág.
Introducción.....	5
Problema.....	7
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos .....	7
Cronograma .....	9
Marco teórico .....	10
De la normatividad .....	10
De los requisitos y obligaciones de productores y exportadores de frutas frescas ..	11
Del certificado de inscripción del predio.....	11
De los propietarios de predios registrados.....	14
De los asistentes técnicos: .....	16
Del programa de manejo integrado de moscas de las frutas .....	17
Del registro del exportador.....	22
De las obligaciones del exportador .....	25
De la identificación de las cajas o empaques .....	26
De las compañías de transporte .....	27
Del control oficial.....	27
De las sanciones.....	28
Plagas .....	32
Mosca de la fruta: <i>Toxotrypana curvicauda</i> (Gerst) .....	32
Las moscas de la fruta.....	36
Objetivos del trampeo .....	37
Aplicaciones del trampeo .....	37
Muestreo de frutos .....	38
Presupuesto .....	69
Resultados .....	70
Referencias .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## Lista de tablas

Tabla 1. Cronograma. ....	9
Tabla 2. Presupuesto. ....	69
Tabla 3. Subproceso #1 .....	71
Tabla 4. Subproceso # 2.....	73
Tabla 5. Subproceso # 3.....	75
Tabla 6. Subproceso #4.....	76
Tabla 7. Subproceso #5.....	79

## Resumen

El cultivo de papaya en Colombia ha sido uno de los más representativos en los municipios costeros de Colombia, esto debido a su gran desarrollo fisiológico y la composición en sus grados brix. Es por esto que en el mercado internacional cada día esta fruta es apetecida por públicos que buscan en sus platos, productos ricos en vitaminas y minerales que garanticen un rico sabor y un aporte a la salud.

A partir de los últimos años nuestra empresa ha iniciado una serie de estudios que incluyen los parámetros necesarios para exportar esta fruta, aunque en el momento ninguna persona ni empresa han desarrollado algún trabajo, es Frandy Group quien decide trabajar para crear un protocolo de exportación del cultivo de Papaya, integrando paso a paso cada uno de los requisitos necesarios desde campo hasta en embarque hacia el país de Canadá.

El establecimiento de este tipo de cultivos necesita de una organización de los productores, quienes con programas de educación pueden generar altas cosechas y por ende facilitar las unidades que este mercado solicita.

Es importante tener cuenta que los canadienses son estrictos a la hora de comprar frutas y verduras en países de América latina debido a la ubicación geográfica que los caracteriza, por ende es importante cumplir un protocolo muy bien elaborado que impulse el desarrollo de este mercado.

## Introducción

Colombia es un país de vocación agrícola, debido sus grandes extensiones de tierra, suelos extremadamente fértiles, a sus inmejorables condiciones climáticas, a su posición geográfica estratégica y al amplio conocimiento técnico de los campesinos y profesionales del campo.

Estas condiciones, hacen que las frutas y verduras colombianas sean de la mejor calidad, en términos de sabor, textura y presentación, dándole al país una ventaja competitiva en relación a los demás países con vocación agrícola, creando la oportunidad de competir exitosamente en los mercados internacionales.

Aunque los productos colombianos son de la mejor calidad, tenemos una debilidad que nos ha impedido aprovechar favorablemente las oportunidades que se abren con los tratados de libre comercio, y esta consiste en que, a pesar de la excelente calidad de nuestros productos, una vez están listos para ser cosechados, no seguimos protocolos de poscosecha apropiados para garantizar la inocuidad y buen arribo a destinos internacionales. Adicionalmente, la falta de cultura exportadora de los agricultores, de monitoreo de plagas y enfermedades con sus respectivos registros veraces y comprobables, nos han cerrado puertas como la de Estados Unidos y hacen que otros países coloquen fuertes barreras para la comercialización de frutas y vegetales colombianos.

Con las dificultades anteriormente mencionadas, se encuentran todas las empresas exportadoras de frutas y vegetales en Colombia, y poco a poco han ido desarrollando metodologías de trabajo que les permitan superarlas. En este punto se

encuentra la empresa Frandy Group, una empresa exportadora de frutas que desde hace más de un año está trabajando para desarrollar los protocolos adecuados de poscosecha, para un producto, nunca antes exportado en Colombia, muy atractivo en los mercados internacionales, pero que a su vez es sumamente delicado: La Papaya.

En vista de las dificultades del mercado colombiano, y del trabajo que ha realizado Frandy Group para superarlas, en este trabajo queremos explicar punto por punto los pasos para garantizar un correcto manejo poscosecha de la papaya, que servirá como punto de referencia para todos aquellos agricultores y empresas que decidan entrar a participar en la internacionalización de sus productos agrícolas.

## Problema

El mercado de las frutas y verduras en Colombia es fluctuante. En temporadas del año el precio es alto y en otras bajo. Por la idiosincrasia de los campesinos colombianos, cuando el precio está alto no ahorra para la época de “vacas flacas”. Por esta razón, cuando el precio está muy bajo, su cultivo se vuelve insostenible y ahí vienen las protestas y los paros campesinos. (Gómez, 2014).

El mercado internacional es una alternativa comercial muy interesante para el mercado agrícola nacional; ya que se trabaja bajo programación de cosecha, garantizando un precio estable por una temporada, disminuyendo la incertidumbre que genera el mercado local. (Gómez, 2014).

Mercado internacional:

Por esta razón es importante empezar a trabajar con miras al mercado internacional, superando las barreras de poscosecha que tenemos en la actualidad, a través de la implementación de estrictos protocolos de calidad.(Gómez, 2014).

## Objetivo general

Elaborar un protocolo para la poscosecha de papaya (Carica Papaya) en Colombia con miras a la exportación al mercado Canadiense.

## Objetivos específicos

- Identificar la normativa nacional para la exportación al mercado canadiense.

- Construir un manual de poscosecha que garantice el manejo adecuado de la papaya durante su cosecha, empaque y almacenamiento.
- Determinar parámetros de manejo logístico que garanticen la calidad de la papaya durante todo el tiempo de tránsito hasta el mercado destino.





## **Marco teórico**

### **De la normatividad**

En cualquier proceso de exportación, es fundamental empezar identificando cuales es la normatividad que exige cada país de destino para permitir el ingreso de nuestro producto sin ningún inconveniente. (Gómez, 2014).

Cada país, de acuerdo a su legislación, exige requisitos distintos para el ingreso de frutas y vegetales. Por lo general, aquellos países donde la producción agrícola es muy baja, los requisitos de ingreso son más simples, pues los riesgos de propagación de plagas y/o enfermedades son mínimos. Por el contrario, aquellos países con una clara vocación agrícola, serán más restrictivos a la hora de permitir el ingreso de las frutas y vegetales colombianos a su mercado. (Gómez, 2014).

En este sentido, siempre será menester del cliente internacional proporcionarle al exportador colombiano la normatividad que requiere su país para el ingreso de los productos agrícolas sin problema, siempre apoyado por la autoridad fitosanitaria correspondiente. Una vez identificados los requisitos, será el exportador colombiano el encargado de cumplir con todo lo que se le exige antes de realizar cualquier exportación, y evitar así, problemas en destino que repercutan en la rentabilidad de su negocio. (Gómez, 2014).

Después de identificar la normatividad internacional, se debe identificar la normatividad local para permitir la salida de productos agrícolas del territorio nacional. En el caso específico de las frutas en Colombia, el Instituto Colombiano Agropecuario

ICA es quien establece los requisitos que deben cumplir los predios productores de fruta para la exportación y así mismo los comercializadores, todo en el marco de la resolución 1806 de 2004 de dicho Instituto. (Gómez, 2014).

Dicha resolución establece lo siguiente:

### **De los requisitos y obligaciones de productores y exportadores de frutas frescas**

Artículo segundo: Toda persona natural o jurídica que se dedique a producir frutas frescas con destino a la exportación, deberá registrar los predios ante la oficina del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, que corresponda por competencia geográfica. Además toda persona natural o jurídica que quiera exportar fruta de predios previamente registrados debe contar con el registro como exportador, el cual será expedido previo cumplimiento de los requisitos exigidos en la presente resolución. (ICA, 2004).

Resolución No. 001806 (7 Set. 2004).

Registro de predios para exportación.

Por la cual se dictan disposiciones para el registro y manejo de predios de producción de fruta fresca para exportación y el registro de los exportadores. (ICA, 2004).

### **Del certificado de inscripción del predio**

Artículo tercero: Para obtener el Registro de un predio para la producción de fruta fresca para exportación a que hace referencia el artículo segundo de la presente resolución, el propietario o representante legal de la empresa deberá presentar por

escrito ante la oficina del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, a que corresponda por competencia geográfica, una solicitud adjuntando la siguiente información y documentos: (ICA, 2004).

Oficio solicitando la expedición del registro, indicando los siguientes datos:

- a. Lugar y fecha de presentación de la solicitud
- b. Nombre del predio, ubicación (vereda, municipio, departamento)
- c. Nombre del propietario, documento de identidad, dirección, teléfono, fax, correo electrónico.
- d. Nombre del representante legal, documento de identidad, dirección, teléfono, fax, correo electrónico.
- e. Nombre del asistente técnico con su dirección, teléfono, fax, correo electrónico.
- f. Número de hectáreas cultivadas en frutales, especies y variedades plantadas en el predio a Registrar. (ICA, 2004).

Además se deben anexar los siguientes documentos:

- a. Certificado de existencia y representación legal expedido por la Cámara de Comercio sobre constitución y gerencia si se trata de persona jurídica o Registro Mercantil si se trata de persona natural. El objeto social debe incluir la producción de frutas frescas.
- b. Copia del contrato de asistencia técnica suscrito con un Ingeniero Agrónomo, o la unidad municipal de asistencia técnica establecida legalmente.
- c. Copia de la tarjeta profesional del Ingeniero Agrónomo que prestará la asistencia técnica.
- d. Plano de la finca.

- e. Croquis de llegada a la finca.
- f. Informe del asistente técnico sobre las condiciones fitosanitarias del cultivo, firmado por éste y por el representante legal de la empresa a registrar.
- g. Recibo de pago expedido por la Tesorería del ICA, de acuerdo con la tarifa vigente establecida. (ICA, 2004).

Artículo cuarto: Para efectos de producción de frutas frescas con destino a la exportación el predio deberá poseer una infraestructura mínima constituida por: (ICA, 2004).

- a. Lotes o áreas claramente definidas, destinadas a la producción técnica comercial de las diferentes especies y variedades, en sus diferentes fases de desarrollo.
- b. Área de tratamiento aséptico de desechos vegetales para la buena disposición de residuos de cosecha.
- c. Bodega con zonas de selección, empaque y carga. (ICA, 2004).

Artículo quinto: Cumplidos los requisitos antes enumerados, el ICA hará una inspección al cultivo y verificará el cumplimiento de planes de manejo fitosanitario, así como la veracidad de la información suministrada en la solicitud, previo concepto favorable, expedirá mediante resolución de la respectiva Coordinación Seccional, el registro de inscripción del predio para producción de frutas frescas con destino a la exportación. (ICA, 2004).

Parágrafo primero: El registro tendrá una vigencia indefinida, pero podrá ser cancelado cuando se incumpla alguno de los requisitos de la presente resolución o alguna de las normas vigentes que regulan la materia. (ICA, 2004).

Parágrafo segundo: El número de este registro será el código de identificación del predio para todos los trámites relacionados con el ICA y está compuesto por ocho (8) dígitos así: los dos (2) primeros corresponden al código del departamento, los tres (3) siguientes al código del municipio y los cuatro (4) últimos al número consecutivo de predios registrados para producción de fruta fresca para exportación en el departamento o en el municipio y van desde el 0001 hasta el 9999. (ICA, 2004).

Artículo sexto: El cumplimiento de lo establecido en presente Resolución y demás normas que regulan la materia, se verificará mediante visitas periódicas del funcionario del ICA que por competencia atienda el predio registrado. (ICA, 2004).

Artículo séptimo: Si transcurridos tres (3) meses contados a partir de la fecha de notificación de la providencia que ordene el cumplimiento de algún requisito, el interesado no lo hubiere satisfecho, se considerará abandonada la intención de mantener vigente el respectivo Registro. (ICA, 2004).

### **De los propietarios de predios registrados**

Artículo octavo: Los titulares de los registros tendrán las siguientes Obligaciones:

a. Para predios:

1. Disponer de asistencia técnica permanente prestada por un Ingeniero Agrónomo.
2. Dar aviso inmediato al ICA sobre la cancelación del contrato de asistencia técnica.
3. Responder por la existencia y establecimiento del sistema de manejo fitosanitario de cada una de las plagas presentes, con énfasis en el sistema de detección y manejo integrado de moscas de las frutas, de conformidad con lo establecido en los Artículos

Décimo, Decimoprimer, Decimosegundo, Decimotercero, Decimocuarto y Decimoquinto de la presente resolución.

4. Expedir a través del asistente técnico las certificaciones fitosanitarias en las cuales conste que todo el material a exportar proviene de predios registrados y está libre de problemas fitosanitarios de interés cuarentenario o de importancia económica. (ICA, 2004).

5. Diligenciar los formatos de registro del programa de detección y manejo de moscas de las frutas de acuerdo con los modelos establecidos por el ICA.

6. Mantener ante el ICA información actualizada de las especies, variedades cultivadas y volúmenes de producción en su predio registrado.

7. El propietario junto con el asistente técnico deberán responder por la calidad fitosanitaria de las frutas frescas para exportación.

8. Apropiar los recursos necesarios que demanden la capacitación, el establecimiento y el seguimiento del programa de detección y manejo de moscas de las frutas y demás plagas cuarentenaria de importancia económica.

9. Dar aviso inmediato a la oficina del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, que corresponda por competencia geográfica si se presenta la cancelación del contrato de asistencia técnica.

10. Los predios con cultivos inscritos deberán estar localizados en áreas en las cuales no existan altos riesgos de contaminación por plagas, estas áreas además deberán estar en terrenos bien drenados y libres de malezas.

b. Para las Bodegas de Selección y Empaque:

1. Las frutas frescas para exportación que ingresen a las bodegas de selección y empaque deberán provenir única y exclusivamente del predio registrado en el cual no se haya presentado o detectado problemas fitosanitarios de interés cuarentenario o de importancia económica.
2. Las bodegas de selección y empaque deberán cumplir los requisitos que para ese efecto exija el ICA.
3. Los empaques o cajas para exportación de frutas frescas deberán estar debidamente identificados con el signo distintivo que figura en la solicitud de registro como exportador de frutas frescas y el código de inscripción del respectivo predio, según lo dispuesto en el Artículo Vigésimo tercero de esta resolución. (ICA, 2004).

**De los asistentes técnicos:**

Artículo noveno: Los Asistentes Técnicos o las unidades de asistencia técnica vinculadas a los predios dedicados a la producción de frutas frescas para exportación, tendrán las siguientes obligaciones:

- a. En coordinación con el propietario del cultivo, presentar un informe inicial de conformidad con el Artículo Tercero, numeral f. “documentos anexos” de la presente resolución.
- b. Responder por la debida capacitación del personal que maneja los cultivos y por el manejo fitosanitario de los mismos, de conformidad con lo establecido en la presente Resolución.
- c. Diligenciar y entregar mensualmente en la oficina del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, que corresponda por competencia geográfica, el informe de la



situación fitosanitaria del predio según lo dispuesto en los Artículos Octavo, Decimocuarto y Decimoquinto. (ICA, 2004).

Parágrafo primero: Para el caso de los asistentes técnicos de los exportadores estos estarán obligados a dar estricto cumplimiento al presente artículo y además responder por la debida capacitación del personal de las bodegas de selección y empaque y con base en lo anterior deberá expedir la certificación fitosanitaria de cada cargamento, en la cual conste que el material a exportar se encuentra libre de problemas fitosanitarios de interés cuarentenario o de importancia económica de acuerdo a lo establecido por los organismos internacionales con que Colombia tiene relaciones comerciales. (ICA, 2004).

Parágrafo segundo: El asistente técnico con el visto bueno del productor registrado o su representante legal debe certificar por escrito al exportador sobre la procedencia de las frutas frescas del cargamento sobre el que se esté tramitando la exportación, indicando claramente el predio con su número de registro ICA, la cantidad, especie y variedad de la fruta a exportar. Esta certificación será requerida al momento de expedir el certificado de exportación en el puerto, aeropuerto o paso fronterizo, por parte del funcionario de Prevención de Riesgos del ICA. (ICA, 2004).

### **Del programa de manejo integrado de moscas de las frutas**

Artículo décimo: Se establecerá por cuenta de los productores en los predios registrados un sistema de detección de moscas de las frutas mediante la instalación y

mantenimiento de trampas con atrayentes alimenticios o sexuales según la especie de mosca a monitorear así: (ICA, 2004).

- a. Para moscas nativas del género *Anastrepha*, se utilizarán trampas McPhail de vidrio o de plástico con atrayente alimenticias según las especificaciones técnicas que tienen conocimiento por parte de las Organizaciones Nacionales de Protección Fitosanitaria ONPF con que Colombia tiene relaciones comerciales. (ICA,2004)

Parágrafo primero: El atrayente alimenticio para las trampas McPhail está compuesto por una mezcla de agua, proteína hidrolizada del 12% o su equivalente y bórax en proporción de 100 partes de agua, 10 partes de proteína y 2 partes de bórax, y se utilizará una cantidad de 250 centímetros cúbicos de esa mezcla por trampa. (ICA, 2004).

- b. Para moscas de los géneros *Ceratitis* y *Bactrocera*, se utilizarán trampas Jackson con los atrayentes sexuales Trimedlure y Metil Eugenol respectivamente, según las especificaciones técnicas que tienen reconocimiento por parte de las Organizaciones Nacionales de Protección Fitosanitaria ONPF con que Colombia tiene relaciones comerciales.

Parágrafo segundo: Se utilizarán de 2 a 3 gotas del atrayente sexual para impregnar el algodón de la trampa Jackson según la especie de mosca a monitorear. (ICA, 2004).

Artículo décimo primero: El servicio a las trampas, consistirá en la determinación taxonómica de las especies capturadas, y el recibado de las mismas se hará cada 7 días; los resultados de las lecturas se deben consignar en los respectivos formatos prediseñados para tal fin por el ICA. (ICA, 2004).

Estos formatos diligenciados harán parte del informe mensual entregado al ICA por parte del asistente técnico del predio registrado. (ICA, 2004).

Parágrafo primero: El técnico del ICA responsable de la supervisión del predio registrado capacitará inicialmente al asistente técnico en la clasificación taxonómica de las especies de moscas de las frutas que se capturan con mayor frecuencia. En caso de capturarse una especie desconocida se procesará como muestra entomológica en viales con alcohol al 70% que serán entregados al técnico del ICA para su diagnóstico. (ICA, 2004).

Artículo décimo segundo: El ICA realizará periódicamente auditorias o evaluaciones de la calidad de los procedimientos técnicos establecidos para el servicio a las trampas y plantará de forma aleatoria y deliberadamente especímenes de moscas de las frutas previamente marcadas en algunas de las trampas establecidas, y sus capturas deben ser reportadas en los informes entregados al ICA por parte del asistente técnico del predio. (ICA, 2004).

Parágrafo primero: Para el caso específico de predios registrados que hacen parte de Planes de Trabajo bilaterales con países con los que se tienen programas vigentes de exportación de frutas colombianas, el ICA será el responsable de la labor de servicio periódico a las trampas según los criterios establecidos en el Artículo

Decimoprimeros. El costo de esta acción desarrollada por el ICA corresponde a los productores involucrados en estos planes de trabajo. (ICA, 2004).

Artículo décimo tercero: Se establece la siguiente densidad de trampas por hectárea para monitoreo de mosca de las frutas, de acuerdo a la especie vegetal cultivada, al área de los lotes y a la especie de mosca de las frutas a monitorear: (ICA, 2004).

Parágrafo primero: Las densidades de trapeo establecidas en el presente artículo podrán ajustarse en el caso de que los predios registrados estén involucrados en Planes de Trabajo Binacionales que así lo exijan. (ICA, 2004).

Especie Cultivada  
Fenología del Cultivo  
Trampas Jackson Trampas McPhail

Parágrafo segundo: En caso de registrarse una especie de frutales diferente a las establecidas en este Artículo se definirá la densidad de trapeo por parte del técnico del ICA responsable del seguimiento a ese predio, de acuerdo a la susceptibilidad del cultivo a las especies de moscas de las fruta, el cual se adoptará en resolución de adición a la presente. (ICA, 2004).

Artículo décimo cuarto: Se debe establecer un programa de muestreo de frutos para la determinación de hospederos de las especies de moscas de las frutas y los resultados del mismo se deben registrar en los formatos prediseñados por el ICA para tal fin. Estos formatos harán parte del informe entregado mensualmente por el asistente técnico del predio registrado al ICA. (ICA, 2004).

Parágrafo primero: El número de muestras de frutas a tomar por hectárea para monitoreo de moscas de las frutas que se dispone en la presente Resolución se da de acuerdo a la especie vegetal cultivada, al área de los lotes, y se establece así: (ICA, 2004).

Parágrafo segundo: La periodicidad de la toma de muestras será mensual y el peso de cada muestra debe ser de aproximadamente un (1) kilogramo. (ICA, 2004).

Especie Cultivada Número de muestras

Uchuva, feijoa, Granadilla, Tomate de árbol, Pitahaya, Maracuyá, Mora, Frambuesa, Papaya, Fresa, Mango, Curuba, Melón, Guanábana, Uva, lulo, Guayaba, aguacate, piña. (ICA, 2004).

1 muestra por cada 2 hectáreas o fracción

Parágrafo tercero: Las frutas de cada muestra deben ser embolsadas, etiquetadas y entregadas al técnico del ICA. La etiqueta debe tener el siguiente formato: (ICA, 2004).

Instituto colombiano agropecuario ICA  
 Programa de detección y manejo de moscas de las frutas  
 Muestreo de Frutos  
 No. Registro del predio \_\_\_\_\_  
 Nombre del predio \_\_\_\_\_  
 Municipio \_\_\_\_\_  
 Asistente técnico \_\_\_\_\_  
 Código de la muestra \_\_\_\_\_  
 Fecha colección \_\_\_\_\_  
 Especie Vegetal \_\_\_\_\_  
 Procedencia: Árbol \_\_\_\_\_ Suelo \_\_\_\_\_

Artículo décimo quinto: Como complemento a los programas de monitoreo de moscas de las frutas el asistente técnico del predio debe desarrollar un esquema de manejo fitosanitario de los cultivos de frutales con base principalmente en: recolección y disposición adecuada de frutos caídos y del árbol que estén en malas condiciones sanitarias, poda de ramas o erradicación total de plantas enfermas o improductivas, control oportuno y eficiente de malezas, y realización de un programa de fertilización de acuerdo a análisis de suelos. (ICA, 2004).

Parágrafo primero: Con base en la determinación de los niveles de incidencia de las moscas de las frutas y de otras plagas de importancia económica para la producción frutícola, así como de la distribución temporal y espacial de la plaga y la presencia de frutas susceptibles al ataque de la plaga o plagas determinadas como potenciales causantes de daños económicos en los cultivos de frutas, se debe establecer un programa de control químico utilizando productos registrados en el ICA para tal fin, y teniendo en cuenta los criterios de uso seguro y eficaz de plaguicidas, bajo la supervisión del asistente técnico del predio registrado. (ICA, 2004).

Parágrafo segundo: Un informe narrativo de las acciones que se realicen en el predio registrado con relación al cumplimiento de lo dispuesto en este artículo, deben ir incluidas en el informe mensual entregado al técnico del ICA responsable de la supervisión del predio. (ICA, 2004).

### **Del registro del exportador**

Artículo décimo sexto: Para obtener el registro como exportador de frutas frescas, el interesado deberá presentar una solicitud ante la oficina del Instituto

Colombiano Agropecuario, ICA, que corresponda por competencia geográfica, con la siguiente información y documentos: (ICA, 2004).

1. Lugar y fecha de presentación de la solicitud.
2. Nombre de la empresa, Nit, dirección, teléfono, fax y correo electrónico.
3. Nombre del representante legal, documento de identificación, dirección, teléfono, fax y correo electrónico.
4. Especies y variedades de frutas frescas a exportar.
5. Nombre de la marca distintiva, con la cual efectuará las exportaciones.
6. Certificación del compromiso por parte del productor o de los productores de fruta fresca registrados ante el ICA como proveedores de la empresa que solicita el registro de exportador. Esta información debe ser actualizada cada vez que se cambie de proveedor(es).
7. Certificado de existencia y representación legal expedido por la Cámara de Comercio sobre constitución y gerencia si se trata de persona jurídica o Registro Mercantil si se trata de persona natural, con fecha de expedición no mayor a 90 días. El objeto social debe incluir la comercialización de frutas frescas.
8. Recibo de pago expedido por la tesorería del ICA, de acuerdo con la tarifa establecida.
9. Firma del solicitante. En el caso de personas jurídicas, la solicitud deberá ser firmada por el respectivo representante legal o por su apoderado anexo el respectivo poder. (ICA, 2004).

Artículo décimo séptimo: Cumplidos los requisitos antes enumerados, el ICA, previa verificación de los datos consignados en la solicitud mediante visita a los sitios de selección y empaque de la empresa exportadora, expedirá mediante Resolución de la respectiva Coordinación Seccional, el registro como exportador. (ICA, 2004).

Artículo décimo octavo: El registro como exportador tendrá una vigencia indefinida, pero podrá ser suspendido o cancelado en cualquier momento, cuando se incumpla alguno de los requisitos de la presente resolución o normas complementarias. (ICA, 2004).

Artículo décimo noveno: La vigencia del registro como exportador de fruta fresca está condicionado por el cumplimiento de las obligaciones establecidas en la presente Resolución, lo cual se comprobará mediante visitas periódicas a los sitios de selección y empaque del funcionario del ICA que por competencia geográfica atienda a este exportador. (ICA ,2004).

Artículo vigésimo: Si transcurridos tres (3) meses contados a partir de la fecha de notificación de una providencia que ordene el cumplimiento de algún requisito, el interesado no lo hubiere satisfecho, se considerará abandonado el interés por mantener el registro y por ende se cancelará el mismo. (ICA, 2004).

Artículo vigésimo primero: En el caso que se suspenda provisionalmente o de manera definitiva el registro como exportador por una causa motivada, se ocasionará la inmediata suspensión de cualquier trámite para la obtención de certificaciones fitosanitarias para exportación, dadas por parte de los funcionarios del ICA del Grupo



de Prevención de Riesgos Fitosanitarios en aeropuertos, puertos o pasos fronterizos. (ICA, 2004).

### **De las obligaciones del exportador**

Artículo vigésimo segundo: Los exportadores de fruta fresca debidamente registrados, tendrán las siguientes obligaciones. (ICA, 2004).

1. Exportar frutas frescas procedentes única y exclusivamente de predios con registro vigente ante el ICA.
2. Disponer de bodegas para selección y empaque con los requisitos que para el efecto expida el ICA.
3. Utilizar empaques tipo exportación, debidamente identificados con la marca distintiva que figura en la solicitud y el código de registro del respectivo predio.
4. Disponer para cada uno de los embarques de la correspondiente certificación fitosanitaria expedida por el asistente técnico de la empresa, en la cual conste que el cargamento se encuentra libre de problemas fitosanitarios de Interés cuarentenario y de importancia económica.
5. Previo al embarque, presentar ante la Oficina de Prevención de Riesgos Fitosanitarios del ICA, en los aeropuertos, puertos o pasos fronterizos, la certificación fitosanitaria para el correspondiente control, además de la relación de los números de los registros de inscripción del predio o predios registrados como proveedores.
6. Disponer de facturas o documentos que soporten y precisen la procedencia de las frutas frescas de cada uno de los cargamentos a exportar. (ICA, 2004).

## **De la identificación de las cajas o empaques**

Artículo vigésimo tercero: Toda caja o empaque que contenga frutas frescas con destino a la exportación, deberá llevar un adhesivo que la identifique, con la siguiente información: (ICA, 2004).

- a. Nombre de la empresa o marca comercial debidamente litografiada.
- b. Precintos o sellos colocados a las cajas con posterioridad a la revisión del material, que garanticen que la caja no ha sido abierta durante su transporte desde el sitio de empaque hasta el sitio de embarque.
- c. Número de registro del exportador.
- d. Número del registro del predio registrado.
- e. Nombre y firma del asistente técnico de la empresa que inspecciona la caja o empaque.
- f. Cinta adhesiva en los bordes de las tapas de la caja o empaque. (ICA, 2004).

## **De las compañías de transporte**

Artículo vigésimo cuarto: Se prohíbe a las compañías de transporte el embarque de los cargamentos de frutas frescas para exportación, cuyas cajas no lleven el sello de inspección fitosanitaria del ICA o que no estén amparadas por la certificación fitosanitaria expedida por el asistente técnico de la empresa exportadora, la cual llevará además el nombre, cargo y firma del funcionario de Prevención de Riesgos Fitosanitarios del ICA. (ICA, 2004).

### **Del control oficial**

Artículo vigésimo quinto: Los técnicos de la oficina del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, a que corresponda por competencia geográfica, practicarán visitas periódicas a los predios inscritos, con el fin de verificar el cumplimiento de lo dispuesto en esta resolución. (ICA, 2004).

Artículo vigésimo sexto: El personal técnico del ICA de cada Seccional estará en disposición de mantener acciones de apoyo y seguimiento al cumplimiento de las disposiciones de esta Resolución, acompañado de procesos de capacitación hacia los asistentes técnicos. (ICA, 2004).

Artículo vigésimo séptimo: En caso de que un cultivo o parte del mismo presente problemas de carácter fitosanitario cuarentenarios o de importancia económica, el predio será cuarentenado y suspendido provisionalmente su registro como productor, hasta tanto se compruebe el cumplimiento de los requisitos establecidos en la presente resolución y demás normas complementarias dadas por el ICA. (ICA, 2004).

Parágrafo primero: Los costos ocasionados por la implementación de los tratamientos recomendados por el ICA serán por cuenta del propietario del predio. (ICA, 2004).

Artículo vigésimo octavo: Los funcionarios de Prevención de Riesgos Fitosanitarios del ICA, de conformidad con las normas vigentes, verificarán en el lugar de embarque el estado fitosanitario de las frutas frescas a exportar y expedirán si el caso lo amerita, el certificado fitosanitario que contempla la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria. (ICA, 2004).

### **De las sanciones**

Artículo vigésimo noveno: El incumplimiento de las disposiciones contempladas en la presente resolución, se sancionará de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto 1840 de 1994. (ICA, 2004).

Parágrafo primero: Se concede un plazo de 90 días calendario, a partir de la fecha de publicación de la presente resolución, para que los propietarios de los registros de predios de producción de fruta fresca para exportación, y los exportadores se ajusten a lo consagrado en la presente resolución. (ICA, 2004).

Parágrafo segundo: El ICA, por medio de los funcionarios responsables de la expedición de los registros vigentes de productores de fruta fresca para exportación o exportadores, en cada uno de los departamentos, instruirá a los propietarios de dichos registros sobre las disposiciones de que trata esta Resolución. (ICA, 2004).

Artículo trigésimo: A los titulares de los registros de predios productores de fruta fresca para exportación o a los titulares de los registros de exportadores de fruta fresca que reincidan en el incumplimiento de lo establecido en la presente Resolución, se les cancelará en forma definitiva el registro correspondiente. (ICA, 2004).

Artículo trigésimo primero: La presente resolución rige a partir de la fecha de su publicación en el diario oficial y deroga la Resolución No. 1965 de 1989 del ICA y demás disposiciones que le sean contrarias. (ICA, 2004).

Teniendo conocimiento de la resolución más importante para exportar productos agropecuarios ahora es válido concentrarnos en el manejo fitosanitario y de manejo poscosecha del cultivo de Papaya integrando todas las técnicas culturales, químicas y de ambiente necesarias para que su madurez y buen saber llegue al cliente final. (ICA, 2004).

Cultivo.

Para poder realizar una metodología de poscosecha eficiente, es fundamental conocer los criterios técnicos relacionados con las buenas prácticas de cultivo, ya que precisamente uno de los puntos clave de la poscosecha es subsanar y corregir aquellas deficiencias que vienen desde cultivo. (Orozco, 2012).

Es claro que si se tiene un buen cultivo, la poscosecha es más sencilla; pero, si la fruta no viene bien desde campo, la poscosecha se complica, por eso es fundamental conocer la fruta desde lo básico así como todo lo relacionado con el cultivo de la misma. (Orozco, 2012).

La papaya es una planta herbácea de crecimiento relativamente rápido y de vida corta (no resulta provechoso cultivarlos por más de 3 años, porque los frutos se vuelven más pequeños). Tiene un tallo hueco, segmentado y erecto; presenta un gran número de hojas grandes y lobuladas. La altura de la planta puede llegar hasta varios metros. (Orozco, 2012).

El sistema radicular está formado por una raíz principal o primaria y raíces secundarias. El tipo de planta depende del estado sexual, el cual se determina en la floración, se puede encontrar plantas con flores femeninas y flores masculinas en plantas diferentes pero son frecuentes las que presentan flores de ambos sexos o hermafroditas. (Orozco, 2012).

Los diferentes tipos de flores que existen en este cultivo son variados, así:

- Flor tipo pistilado (femenina)
- Flor tipo pentandria (hermafrodita)
- Flor tipo intermedio (hermafrodita)
- Flor tipo hermafrodita perfecta
- Flor tipo estigmado (masculina)

El fruto tiene una gran diversidad de formas. Es una baya, su tamaño varía según la variedad y el tipo de flor de que se trata. (Orozco, 2012).

El papayo tiene un ciclo corto para iniciar la cosecha, variedades como la Maradol, que es muy precoz, la puede iniciar a los 5 meses de trasplantada, las Tainung y las hawaianas los siete meses y la criolla a partir del octavo mes. La Tainung presenta mejor productividad y además excelentes características físicas

como su cascara gruesa generando lo que es una buena alternativa para trayectos largos de transporte (exportación). (Orozco, 2012).

Estas estimaciones se han considerado con densidades de 1700 a 1800 plantas por hectárea, que pueden verse afectadas por problemas fungosos, virales, por carga y viento, problemas de insectos en la planta y en el fruto, efectos ambientales, falta de humedad en la floración, en la fructificación o en la cosecha. (Orozco, 2012).

La calidad es el resultado de una fruta bien formada, buen color y textura de pulpa y sabor dulce agradable. Una fruta de calidad es aceptable en cualquier mercado selectivo o masivo. El segundo año de producción se puede afectar por diferentes factores hasta en un 60%; si la reducción es muy drástica, es recomendable cosechar únicamente la del primer año y realizar una nueva siembra. (Orozco, 2012).

Las plagas y enfermedades constituyen, en el cultivo de papaya, uno de los principales temas a considerar, si se desean obtener altas producciones. Por lo tanto, cuando se hace la planificación y proyección de una plantación de papaya se deben tomar en cuenta una serie de medidas fitosanitarias que disminuyan el daño e incidencia de estos enemigos del cultivo. (Orozco, 2012).

Aunque existe una amplia gama de plagas y enfermedades que afectan a este cultivo, únicamente se describen en este capítulo aquellas consideradas de mucha importancia económica y que merecen mucha atención en su manejo para obtener el éxito deseado. (Orozco, 2012).

## Plagas

### **Mosca de la fruta: *Toxotrypana curvicauda*(Gerst)**

*T. curvicauda* se conoce como avispa de la papaya, es una de las plagas de mayor importancia de este cultivo, lo que es motivo de preocupación por los daños que causa en las cosechas. En algunas áreas, el porcentaje de plantas afectadas sobrepasa el 40%. Esta diseminada en todo el país. (Calderón, 2008).

El adulto es de tamaño mayor que la mosca doméstica. Son de color amarillo claro o café, las alas son angostas y largas. La hembra tiene un ovipositor extremadamente largo y curvo que es característico y es casi tan largo como el cuerpo de la mosca. El macho es similar, pero carece del ovipositor, las larvas o gusanos son de color cremoso, de forma alargada y miden hasta 1.5 cm de largo. (Calderón, 2008).

El ataque se manifiesta en los frutos por los chorros de látex que presentan y que se originan en el punto de oviposición. (Calderón, 2008).

### **Biología y daño de importancia.**

Es una plaga nativa, originaria probablemente de México. *T. curvicauda* comienza el ataque en los frutos verdes, los huevos los deposita en la cavidad de la fruta. Oviposita en grupos de 10 o más y puede poner más de 100 huevos en todo su ciclo. Pasa unos 3-6 días como huevo. Después de la eclosión, las larvas o gusanos empiezan a alimentarse de las semillas en formación y luego de la pulpa, terminando su desarrollo en 2-3 semanas. Generalmente hay penetración de patógenos que pudren el interior del fruto. Estos patógenos, asociados con la alimentación de los



gusanos provocan frecuentemente la caída del fruto. Al terminar su desarrollo el gusano, sale del fruto, se deja caer al suelo y se entierra en unos 3-5 cms de profundidad para empupar. A menudo el fruto ya ha caído antes de que salgan las larvas o gusanos. El período pupal dura de 17-21 días, luego del cual emergen los adultos que copulan unas horas luego de emerger. (Calderón, 2008).

### **Medidas de combate.**

La atención que se preste a la plantación es determinante en la disminución de los daños causados por esta plaga, por lo que se deben mantener inspecciones periódicas a fin de detectar su presencia a tiempo. Una adecuada fertilización asegurará un mejor desarrollo para resistir sus ataques y obtener buenas cosechas. (Calderón, 2008).

Dentro de las actividades de control integrado se recomienda lo siguiente:

Control cultural:

La recolección y destrucción de los frutos caídos y de aquellos que maduran prematuramente disminuye su población. Los huertos ubicados a grandes distancias o en zonas aisladas de otras plantaciones de árboles o zonas boscosas, no son atacados por esta mosca, mientras que aquellos próximos a bosques u otras plantaciones pueden sufrir muchos daños ya que las hembras tienen el hábito de permanecer en otro tipo de cultivos y migrar en horas frescas hacia los papayos. (Calderón, 2008).

Trampeo:

Para capturar adultos de mosca y monitorear sus poblaciones se debe contar con un sistema de trapeo en toda la plantación, colocando trampas principalmente en los contornos del cultivo. (Calderón, 2008).

#### Control biológico:

Para efectuar este tipo de control, deben realizarse liberaciones periódicas de enemigos naturales de la plaga (parasitoides). (Calderón, 2008).

Las diferentes especies de arañas actúan como depredadores, efectuando un control natural, también las hormigas causan mortalidad de gusanos o larvas de la plaga. (Calderón, 2008).

#### Control químico:

No se debe aplicar ningún producto químico en forma preventiva, ya que el combate va encaminado a destruir a los gusanos dentro de los frutos, por lo cual debe efectuarse solo, si ya existe un 10% de fruta dañada. Las aplicaciones deben dirigirse únicamente a los frutos y efectuarse temprano por la mañana, evitando aplicar durante períodos de sequía. Se pueden aplicar insecticidas granulados en el suelo para matar las pupas enterradas y evitar que salgan nuevos adultos de mosca. (Calderón, 2008).

#### Mosca del Mediterráneo: *Ceratitis capitata* (Wiedeman)

La mosca del mediterráneo se considera una de las plagas más devastadora del mundo, ya que ataca cerca de 200 diferentes cultivos, entre ellos el papayo. La presencia de esta plaga es una limitante para la exportación, debido a las restricciones

cuarentenarías que imponen países libres, especialmente E.E.U.U. que es uno de los principales mercados. (Calderón, 2008).

Los adultos son moscas medianas de unos 5 mm de largo, su tórax es gris, negro o café oscuro, con manchas blancas simétricas. Las patas son amarillas. (Calderón, 2008).

Las alas son translúcidas, cortas y anchas con manchas oscuras negras y amarillas, al estar en reposo se ven caídas y al caminar las mueven. El abdomen es amarillo grisáceo con bandas amarillentas. Las larvas o gusanos miden aproximadamente 1 cm, son de color cremoso, no tienen patas. (Calderón, 2008).

Biología, daño e importancia.

Es originaria del África Tropical. La hembra deposita sus huevos en grupos de 2-10 (hasta 300-800/hembra en toda su vida) bajo la cáscara de la fruta, de preferencia pone sus huevos (oviposita) en fruta fisiológicamente madura. La larva o gusano se desarrolla alimentándose de la pulpa del fruto. Las lesiones ocasionadas favorecen la entrada de patógenos que pudren el fruto y provocan su caída prematura. Los adultos son más activos temprano en la mañana y por la tarde. Son más abundantes en la época seca. (Calderón, 2008).

Medidas de combate.

Para evitar la presencia y reproducción de esta plaga en las plantaciones, debe realizarse un control integrado similar al que se efectúa para la mosca de la papaya (*T. curvicauda*). (Calderón, 2008).

Las actividades fitosanitarias a realizar son:

- c. Muestreo de frutos
- d. Trampeo
- e. Destrucción de fruta dañada
- f. Liberación de parasitoides
- g. Control químico

### **Las moscas de la fruta**

Para frutales, algunas especies de moscas de la fruta se caracterizan como la principal plaga de este cultivo en Colombia, debido a que por su poder destructivo dañan directamente las especies frutícolas, lo que restringe su producción y comercialización. (ICA, 2011).

Entre más de cien familias del orden Díptera, la familia Tephritidae, a la cual pertenecen las moscas de la fruta, es la de mayor importancia económica, comprende aproximadamente 4000 especies distribuidas en áreas tropicales y subtropicales. Las conocidas como moscas de la fruta pertenecen a diversos géneros, entre los cuales *Dacus*, *Rhagoletis*, *Ceratitis*, *Bactrocera*, *Anastrepha* y *Toxotrypana*, son los principales. (ICA, 2011).

Las moscas causan daños físicos directos en la pulpa de las frutas, producidos por las larvas y daños secundarios causados por la entrada de microorganismos patógenos, además de implicaciones indirectas tales como las medidas cuarentenarias y los tratamientos de poscosecha. (ICA, 2011).

## Objetivos del trampeo

El trampeo consiste en capturar adultos que son atraídos a una fuente específica y generalmente se expresa mediante el llamado MTD (Mosca/ Trampa/ Día), permite información importante como densidad de adultos y proporción sexual en campo. (ICA, 2011).

### MTD/MOSCA/PLANTA/DIA

Para el cálculo de densidad de poblaciones de mosca de la fruta en campo, se utiliza el índice técnico de moscas trampa día -MTD. El MTD para cada especie de moscas de la fruta es la unidad reconocida en trabajos de fluctuación del número de adultos en un área y tiempo determinados. (ICA, 2011).

$$\text{MTD} = \frac{\text{NMC}}{\text{NTR} \times \text{No Exp}}$$

Donde:

MTD= Moscas Trampa Día

NMC= Número de moscas capturadas (machos y hembras)

NTR= Número de trampas revisadas de donde procede el dato anterior

No Exp= Número de días de exposición de las trampas en el sitio.

## Aplicaciones del trampeo

El trampeo cumple con diferentes objetivos dependiendo de las características y condiciones de la zona geográfica donde se realiza, algunos de estos objetivos son: (ICA, 2011).

1. Delimitar poblaciones en espacio y tiempo.
2. Determinar la densidad y fluctuación poblacional.
3. Cuantificar la eficiencia de métodos de control.
4. Detección de nuevas especies de moscas
5. Evaluar la eficiencia de diversos sistemas de trampeo. Los criterios más importantes utilizados para la instalación de una red de trampeo son:

- Determinación de áreas libres o de baja prevalencia de la plaga.
- Ejecutar acciones de vigilancia sobre plagas exóticas en sitios de alto riesgo.
- Ejecutar acciones de vigilancia fitosanitaria en predios de productores registrados.
- Determinar la necesidad de implementar acciones de control en núcleos productivos (rutas de monitoreo).

### **Muestreo de frutos**

El muestreo consiste en la colecta y posterior disección de frutos que presenten síntomas típicos del daño causado por moscas de la fruta, preferiblemente del árbol, con esto se obtiene el nivel de infestación expresado como larvas por fruto o por kilogramo; éste depende principalmente del tipo de cultivo (preferencia de hospederos), variedad (susceptibilidad al ataque), época (fluctuación poblacional), permitiendo conocer el daño directo que la plaga está ocasionando, además de ser un indicador de la densidad actual de adultos, o bien puede indicar un futuro nivel poblacional de adultos; también permite conocer la estructura de edades de estados inmaduros; pero lo principal es establecer los hospederos reales de las especies presentes en los frutos,

ya que el capturar un espécimen en una trampa colocada en un hospedero determinado, no garantiza que ese sea su hospedero real. (ICA, 2011).

Procedimiento.

Se debe establecer un programa de muestreo de frutos para la determinación de hospederos reales de las especies de moscas de la fruta. El muestreo de frutos es un método usado para corroborar y establecer los resultados del trampeo y las estrategias de control. Mediante esta actividad, se determinan los daños directos ocasionados por la plaga. (ICA, 2011).

Los frutos que se consideren susceptibles de ser ovipositados por las hembras de las moscas de la fruta, generalmente presentan las siguientes características:  $\frac{3}{4}$  de madurez, síntomas de infestación como perforaciones, manchas circulares y frutos madurados prematuramente. (ICA, 2011).

Se recomienda coleccionar fruta del árbol y en menor cantidad frutos del suelo, ya que las larvas pueden haber abandonado el fruto para enterrarse. (ICA, 2011).

Para monitoreo de moscas de la fruta el número de muestras de frutas a tomar por hectárea se da de acuerdo con la especie vegetal cultivada. La periodicidad de la toma de muestras puede ser mensual y el peso de cada muestra debe ser de aproximadamente un (1) kilo. En el laboratorio, la fruta se lava con una solución de benzoato de sodio al 10% o en su defecto, con agua limpia, se pesan, cuentan y colocan en "cajas de cría", dejando una muestra por caja debidamente marcada. Las frutas se dejan durante 3-7 días, dependiendo del grado de maduración y de la temperatura ambiente. (ICA, 2011).

Después se disecan y recuenta el número de larvas en los frutos y pupas que se encuentran en el medio de empupamiento. Debe tenerse en cuenta el número total de frutos de la muestra y el número de frutos dañados. Con estos datos se evalúan los índices de daño por especie, plaga y hospedero, expresados en larvas por Kg., porcentaje de frutos dañados, o larvas / fruto. (ICA, 2011).

Si la identificación de las especies de moscas no se puede efectuar por este método, se utilizan “frascos de emergencia” o “cámaras de cría” y se mantienen en condiciones de humedad y temperatura adecuadas hasta la obtención de adultos, los cuales se mantienen vivos por 3-4 días hasta cuando se hayan quitinizado para facilitar su identificación. Durante este tiempo se les suministra alimento, consistente en azúcar más proteína hidrolizada en relación 3:1 y agua fresca. La mezcla alimenticia se coloca en papel absorbente y agua en un algodón. Luego los adultos se pasan a alcohol al 70%. (ICA, 2011).

Las cajas de cría pueden ser de plástico o icopor, en cuyo fondo se coloca un medio de empupamiento consistente en vermiculita, tierra sola o en mezcla con arena. La fruta se coloca sobre una malla enmarcada en madera para evitar el contacto con el medio. La caja debe tener una tapa y anejo para aireación. (ICA, 2011).

Los frascos de emergencia para adultos deben ser de boca ancha con una capacidad de 250 cm<sup>3</sup> o más.

En el fondo se coloca el medio de empupamiento con las pupas o larvas maduras extraídas de los frutos disecados y se cubren con gasa o tela, que permitan la aireación con temperatura y humedad adecuadas.



Es necesario tener en cuenta que todo esto debe ir correctamente etiquetado. El porcentaje de infestación se calcula dividiendo el número total de frutas infestadas entre el número total de frutas de la muestra y multiplicado por 100. (ICA, 2011).

$$\% \text{ infestación} = \frac{\text{No de fruta infestada}}{\text{No de fruta revisada}} \times 100$$

Monitoreo de moscas de la fruta y medidas para su manejo

Trampas para moscas de la fruta.

Debido a la importancia cuarentenaria de las moscas de la fruta y los bajos niveles de infestación que pueden ser aceptados o tolerados, se requieren sistemas sensibles para detectar cualquier introducción al huerto. Estos sistemas generalmente se basan en el uso de trampas. (ICA, 2011).

El tipo de trampa y el sistema de trampeo depende de los objetivos del programa. Las trampas pueden ser utilizadas con diferentes fines:

Investigación. En este caso, son utilizadas en trabajos en los que se quieren conocer las especies de moscas de la fruta presentes y su distribución en una localidad o región, en estudios de comportamiento de sus poblaciones en el tiempo o cuando se evalúan otras alternativas de atracción del insecto. (ICA, 2011).

Monitoreo de poblaciones. Para determinar los índices de presencia de la plaga en un momento determinado, el uso de trampas se convierte en una herramienta de muestreo que permite cuantificar el tamaño de las poblaciones, sus niveles críticos y la

toma de decisiones para su control. Puede utilizarse como mínimo una trampa por hectárea. (ICA, 2011).

Como técnica de control. En los programas de manejo integrado de moscas de la fruta, el uso de trampas resulta muy efectivo. Se ha comprobado que con una buena red de trampeo las poblaciones de mosca pueden reducirse hasta niveles insignificantes. Pueden utilizarse de 5 hasta 20 trampas por hectárea de acuerdo a las infestaciones de la plaga y a los costos del trampeo. (ICA, 2011).

Con fines cuarentenarios. En los programas de vigilancia cuarentenaria, las trampas se utilizan para detectar el ingreso de moscas exóticas como por ejemplo, las especies del género *Bactrocera* sp. Que no se encuentran presentes en el país. Se colocan en posibles puntos de entrada, fronteras, puertos y aeropuertos. Entre los factores que intervienen en la eficiencia y conveniencia de una trampa, se encuentran: Diseño de la trampa, atrayente utilizado, altura y ubicación en el árbol, la densidad del trampeo, niveles de población existentes y las condiciones ambientales del momento. (ICA, 2011).

### Tipos de trampas

Existen muchos diseños de trampas pero en general se pueden dividir en dos tipos con base en el método que se utiliza para matar o atrapar a las moscas: trampas líquidas y trampas pegajosas Trampa McPhail. (ICA, 2011).

Esta trampa utiliza atrayente alimenticio en forma líquida. Su principio se basa en que las moscas al entrar en la trampa mojan sus alas, caen en el líquido y no

pueden escapar. El ejemplo típico es la botella invaginada que se conoce como trampa McPhail. Esta trampa se utilizaba desde la antigüedad en China para el control de mosca doméstica en los interiores de las casas y McPhail la adaptó y reportó en 1939. (ICA, 2011).

Entre las desventajas que posee se encuentran su fragilidad y el limitado radio de acción (10 metros). Sin embargo posee ventajas: pueden utilizarse gran variedad de atrayentes alimenticios (proteína hidrolizada, fermentados de frutas, levaduras y otros), pero la principal es que captura todas las especies de moscas de la fruta, ya sean estas *Ceratitis capitata*, *Toxotrypana curvicauda* y *Anastrepha* spp. (ICA, 2011).

#### Trampa LERAFAL

Esta trampa es de tipo artesanal y se ha elaborado de recipientes plásticos de bebidas gaseosas los cuales se les abren 2 a 3 ventanas de una pulgada para que entren las moscas. (ICA, 2011).

En el país se han realizados estudios con este tipo de trampa para evaluar eficiencia y eficacia en captura de moscas de la fruta, mostrando muy buenos resultados. (ICA, 2011).

#### Trampas Pegajosas

Estas son trampas en los cuales las moscas quedan atrapadas al contacto con una sustancia pegajosa especial llamada sticken, que no se escurre o se derrite con altas temperaturas. (ICA, 2011).

Son de cartón y constan de un prisma, una laminilla, una mecha y un gancho de alambre; se utiliza para capturar mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*), considerada como plaga cuarentenaria en la que países como Estados Unidos imponen restricciones en las exportaciones como el caso de la papaya y otros frutos. También se utiliza para detectar especies exóticas del género *Bactrocera* spp. (ICA, 2011).

### Atrayentes

Cebos alimenticios: dentro de estos cebos se encuentra la proteína hidrolizada, los fermentos de frutos y algunas levaduras que son muy atractivas para las moscas de la fruta. En papaya se utiliza proteína hidrolizada en polvo o líquida a razón de 15 gramos o 15 mililitros, diluidos en 250 a 300 centímetros cúbicos de agua. Se recomienda el uso de 5 grs. de boráx como preservante de la mezcla. (ICA, 2011).

La revisión y cebado de las trampas se realizará cada 7 días.

Cebo con base en feromonas sexuales: se utiliza en trampas pegajosas como la Jackson. El que se utiliza para atraer mosca del Mediterráneo es el trimedlure, que es una feromona específica para machos. Para moscas exóticas del género *Bactrocera* spp. Se utiliza metil eugenol + cuelure. (ICA, 2011).

### Muestreo de frutos

El muestreo de frutos al igual que el trampeo, es una herramienta de detección utilizada en los programas de moscas de la fruta. El muestreo juega un papel preponderante, ya que es el método más seguro para determinar el daño real de la

plaga y evaluar los efectos de los sistemas de combate aplicados. El muestreo de frutos puede dar mejores resultados que el trapeo en la determinación de las poblaciones y especies de la plaga que causan el daño. (ICA, 2011).

Aunque el muestreo es menos eficiente para determinar el avance de la plaga, sirve como apoyo para verificar los resultados del trapeo. (ICA, 2011).

Para la mosca del Mediterráneo se reportan más de 200 hospederos en todo el mundo incluyendo la papaya y muchas especies frutales y hortícolas de diferentes climas. (ICA, 2011).

Para que este método cumpla eficientemente su objetivo, se requiere que en las etapas iniciales del programa se realicen muestreos sistemáticos al menos durante un año, con el fin de conocer la gama de hospederos, el grado de preferencia y su variabilidad estacional. (ICA, 2011).

#### Enterramiento y destrucción de frutos dañados por las moscas

El enterramiento de frutos dañados es una práctica que favorece el control de moscas de la fruta, ya que las larvas que estén en el interior de la papaya, no podrán salir a la superficie y morirán.

Para enterrar la papaya se hacen fosas que varían considerablemente en sus dimensiones de acuerdo a las condiciones de cada finca, a la cantidad de papaya dañada y a la frecuencia del enterrado. Al dejar frutos en la fosa por más de 7 días sin enterrar, se corre el riesgo de que los adultos de las moscas puedan emerger y escapar. (ICA, 2011).

Pueden hacerse fosas de 1 a 1.5 metros de ancho por 3 metros de largo una profundidad que permita enterrar las papayas dañadas con una capa de tierra de 0.60 metros como mínimo. (ICA, 2011).

Antes de cubrir con la tierra debe agregarse una pequeña capa de cal sobre los frutos para garantizar que cualquier larva que salga del fruto muera. El enterramiento y destrucción de los frutos debe hacerse durante toda la época de cosecha. (ICA, 2011).

#### Camas de recuperación de parasitoides

Cuando se realizan liberaciones masivas de parasitoides o se quieren proteger y conservar las poblaciones existentes, es importante hacer camas de recuperación. Esto se realiza con el propósito de que los parasitoides, liberados o nativos, que se encuentran en estados inmaduros en el interior de larvas y pupas de moscas de la fruta, puedan completar su ciclo de vida y emerger a la superficie. (ICA, 2011).

Cuando se realiza esta actividad, se utilizan las mismas fosas de enterramiento, pero en este caso, sobre la parte superior de la fosa se coloca un cedazo fino (12 agujeros por pulgada lineal). Este cedazo debe quedar bien asegurado para que no se mueva fácilmente de la abertura de la fosa, sobre todo en la época lluviosa. (ICA, 2011).

El propósito de usar cedazo es permitir el ingreso y salida de los parasitoides, pero no de las moscas que pudieran emerger. (ICA, 2011).

La práctica de camas de recuperación de parasitoides requiere especial atención porque si no se realiza correctamente, puede convertirse en un serio problema por la

emergencia de moscas que no fueron parasitadas y que pueden escapar si no se tiene el cuidado necesario. (ICA, 2011).

### El control biológico

Las moscas de la fruta son consideradas como una de las principales plagas que afectan la fruticultura a nivel mundial, por lo que su control requiere métodos efectivos, que causen mínimos efectos al medio ambiente. (ICA, 2011).

La búsqueda de alternativas que minimicen estos efectos se ha enfocado en el estudio y reproducción masiva de enemigos naturales que han demostrado ser muy eficientes en el control de plagas. Esto ha dado como resultado lo que se conoce como control biológico. (ICA, 2011).

El control biológico se basa en la introducción de enemigos naturales procedentes de los lugares de origen de la plaga que se desea combatir, con la finalidad de que los enemigos naturales ejerzan un control natural y permanente en su nuevo ecosistema. (ICA, 2011).

La Dirección General de Sanidad Vegetal y Animal del Ministerio de Agricultura y Ganadería Colombiana produce dos parasitoides que son enemigos naturales de las moscas de la fruta: uno ataca en estado larval y el otro en el estado de pupa de las moscas. El control que ejercen sobre las moscas tiene la ventaja de no dañar el medio ambiente y a reducir el indiscriminado uso de productos químicos. (ICA, 2011).

Actualmente su distribución se efectúa entre los fruticultores que lo solicitan. (ICA, 2011).

Acaros: *Eutetranychus* sp. *Eutetranychus lewisi*

Los ácaros son de tamaño muy pequeño. El adulto es de color rojo oscuro por lo que se le conoce como arañita roja, los estados inmaduros son de cuerpo blanquecino a verde claro.

Se reproducen rápidamente y tienen facilidad de diseminación. Las poblaciones aumentan en la época seca. (UCO, 2012).

Daño y reconocimiento en el campo.

Las colonias se presentan en el envés de las hojas, a los lados de las venas central y secundaria formando una tela fina, a veces imperceptible, a la que se adhieren las posturas (huevos). (UCO, 2012).

Los ataques ocurren en las hojas jóvenes de *Carica papaya*, provocando una clorosis y deformación de las mismas, que se asemejan al daño producido por enfermedades virósicas. Se reconoce cuando se observan las colonias del ácaro sobre la fina tela que forma en el envés de las hojas. (UCO, 2012).

Si las infestaciones son severas las hojas jóvenes pierden la lámina foliar y quedan únicamente las nervaduras. Este síntoma en particular es el que induce a diagnosticar erróneamente un ataque de virus en plantaciones de papaya. Este síntoma también se puede confundir con el que provoca la intoxicación de un herbicida hormonal. (UCO, 2012).



Medidas de combate.

Cuando se presenten ataques de ácaros, deben mejorarse las prácticas culturales (fertilización y riego), eliminación de plantas hospederas y aplicación de protectores al cultivo como: (UCO, 2012).

- Herald 375 a razón de 200-250 ml / 200 litros de agua
- Azufre agrícola
- Mitac, Pegasus
- Soluciones jabonosas

Picudo negro: *Rhynchophorus palmarum*

Este insecto es plaga principal en el cultivo del cocotero pero ataca también el cultivo del papayo en determinadas épocas. (UCO, 2012).

Biología.

El Adulto es un escarabajo color negro, con un tamaño entre 3-4 cms de largo. La larva o gusano es color amarillo, con la cabeza grande color café oscura, llega a medir hasta 6 cms de largo. A los 30 días de nacida la larva o gusano forma un capullo y se convierte en pupa.

El adulto emerge después de 30 días de formada la pupa. (UCO, 2012).

Daño.

La invasión al papayo ocurre principalmente durante el verano. En esta época del año las condiciones de sequedad no permiten su proliferación en el cocotero, debido a que el capullo se convierte en una verdadera prisión del insecto adulto, momificándolo dentro de él.

El papayo le ofrece sombra, humedad y abrigo en esta época; es una planta de mucha utilidad para ellos principalmente cuando la humedad escasea. (UCO, 2012).

Cuando un tronco de papayo es infestado, las larvas comen la pulpa excavando en ella amplios túneles y dejando sólo la corteza. A primera vista se puede subestimar el número de larvas o gusanos, pues al abrir el tronco sólo se ven unas cuantas de tamaño mediano; no obstante, se encuentran ocultas en el suelo, en túneles hechos por las larvas de mayor tamaño, subiendo a veces hacia el alimento para proveerse de él o arrastrar fibras para mezclarlas con partículas del suelo y construir sus capullos. Debajo de un tronco de papayo podrido puede encontrarse las galerías en el suelo y al remover la tierra con cuidado se pueden observar capullos que suelen confundirse con el color del suelo. (UCO, 2012).

#### Medidas de Combate.

Para evitar la presencia de este insecto en las plantaciones es efectivo el uso de trampas; a éstas se les coloca una feromona (Rhyncolure), que es un atrayente para picudos adultos. En el fondo de la trampa se coloca bagazo de caña, cáscaras de piña o papaya impregnado con Lannate 90% P.S. (UCO, 2012).

También se pueden elaborar trampas, usando los troncos podridos de papayas, impregnados con Lannate.

## Gusano Cachudo: *Erinnys alope* (Drury)

### Biología y daño.

Los adultos son mariposas grandes de hábito nocturno, la larva o gusano mide aproximadamente 5 cms de largo y es de color verdoso. Cuando se presenta ocasiona grandes daños; es muy voraz y puede defoliar las hojas de las plantas jóvenes rápidamente, ocasionando trastornos en el proceso de la fotosíntesis y la disminución de la producción y calidad de la fruta. (UCO, 2012).

Posee un buen control natural, unas pequeñas avispas parasíticas (*Apanteles* sp), ponen sus huevos dentro de los gusanos en desarrollo. Las larvas de las avispas parasitan el cuerpo y causan la muerte lenta del insecto. (UCO, 2012).

### Métodos de combate.

- Destrucción manual de los gusanos
- Eliminación de plantas hospederas

Si existe mucho daño aplicar *Bacillus thurigiensis* más un adherente.

### Áfidos o pulgones

Son varias las especies de pulgones que se han encontrado colonizando árboles de papaya.

### Daño.

Los áfidos atacan a la planta con su pico chupador (estilete). Las hojas se arrugan, encorvan y deforman. La deformación se debe a la irritación de los tejidos

producida por las picaduras, por la succión de los jugos de la planta y por la secreción por su aparato bucal de un líquido que envenena estos tejidos. (UCO, 2012).

La planta de papayo no es un huésped preferencial para estos insectos, por lo que solo se observan ciertas plantas afectadas. Sin embargo, los pulgones se consideran los vectores más importantes del Virus de la Mancha Anular del Papayo. (RSMV) (UCO, 2012).

Las altas poblaciones de este insecto surgen durante la época seca, siendo mayor en los meses de Marzo y Abril. Conviven en grandes colonias en forma eventual, resguardadas en el revés de las hojas. (UCO, 2012).

Medidas de Combate.

Cuando se van a establecer nuevas plantaciones se deben considerar áreas y épocas donde las poblaciones de pulgones sean bajas. El control de los áfidos por medio del uso de insecticidas no es suficiente para detener sus poblaciones. (UCO, 2012).

Salta hojas: *Empoasca papayae*

Son insectos muy pequeños de color verde claro.

Daño.

Durante su alimentación succionan la savia de la plantas e inyectan una toxina en el sistema vascular de la papaya provocando el enrroscamiento y clorosis de la

hojas. El daño también lo ocasiona este insecto cuando la hembra ovíparita en las venas grandes de la hoja causando que se hinchen y deterioren. (UCO, 2012).

Este insecto es el principal vector del Bunchy top, que es una enfermedad de tipo viral de mucha importancia.

Medidas de combate.

- Eliminar malezas, tanto en la plantación como en las áreas circundantes.
- Evitar la presencia de toda especie de cucurbitáceas (pepino, pipián, ayote, melón) cultivadas cerca de la plantación.
- Destruir todas aquellas plantas de papaya donde puedan aparecer los síntomas del Bunchy top (cogollo arrellado). (UCO, 2012).

Mosca blanca: *Bemisia tabaci*

Biología y daños.

Es un insecto muy pequeño de color blanco y con dos pares de alas; los adultos son muy activos y vuelan rápidamente, las ninfas son translúcidas y permanecen pegadas a las hojas. Al alimentarse succionan la savia, causando distorsiones en el desarrollo de la planta. (UCO, 2012).

Medidas de combate.

Para control de moscas blancas, se puede utilizar:

- a) Heraldo
- b) Pegassus
- c) Soluciones jabonosas

Enfermedades.

## Hongos del Suelo

- Pythium spp.
- Phytophthora spp.
- Fusarium spp.

Estos hongos, son patógenos cuyo daño se localiza alrededor de la base del tallo, provocan un estrangulamiento y muerte de las plantas. Se presentan en viveros y en plantas recién transplantadas. (UCO, 2012).

### Medidas de combate.

- Desinfección de la mezcla del suelo.
- Riegos moderados.
- Sembrar en terrenos con buen drenaje.
- Aplicar alrededor de la base del tallo productos cúpricos, como cupravit, oxiclورو de cobre, caldo bordeles. (UCO, 2012).

Enfermedades foliares: Mildiu o añublo polvoriento (Oidium spp)

### Síntomas.

La infección del Mildiu en la hoja causa parches amarillos especialmente cerca de las venas foliares. En el envés de la hoja se observa un crecimiento blanco polvoso. Las flores y frutos se caen como consecuencia del ataque. (UCO, 2012).

El daño muchas veces no es obvio pero es muy significativo en términos de disminución en la producción y calidad de las frutas. (UCO, 2012).

Las variedades hawaianas son especialmente susceptibles a Mildiu. Mientras que muchas de las variedades criollas muestran más tolerancia al ataque de esta enfermedad. Se presenta con mayor frecuencia durante la época seca. (UCO, 2012).

## Pudriciones de las Frutas

- Phomopsis sp.
- Antracnosis
- Colletotrichum papayae

### Síntomas Phomopsis sp.

Es un hongo que causa un deterioro blanco y húmedo. Junto a Colletotrichum son los organismos más asociados a las lesiones en la fruta; las infecciones se producen en los peciolos muertos que no se desprenden del árbol y en los que esporula Phomopsis y colletotrichum. (UCO, 2012).

Los principales síntomas de Antracnosis en los frutos, comienzan con la formación de manchas oscuras circulares que se hunden cuando alcanzan un estado más avanzado. (UCO, 2012).

En las hojas y en las flores también se presentan manchas oscuras, provocando que éstas se marchiten. (UCO, 2012).

### Combate.

Aplicar desde que el fruto este pequeño cualquiera de los productos siguientes:

- Dithane M-45
- Mancozeb
- Daconil
- Ridomil

## Virus de la Mancha Anular del Papayo

### Síntomas.

La mancha anular del papayo, es la enfermedad más importante de este cultivo.

En El Salvador se detectó en el año de 1985 y su incidencia ha ido aumentando rápidamente. En la actualidad se encuentra diseminada en todo el país. (UCO, 2012).

La enfermedad es causada por un virus (VMAP), que pertenece al grupo de los potyvirus. No se transmite por semilla, solamente es transmitido de plantas de papaya u otras plantas huéspedes infectadas a plantas sanas por medio de insectos vectores chupadores del grupo de los áfidos; los más frecuentes son: *Myzus persicae*, *Aphis gossypii*, *A. citricola* y *Toxoptera aurantii*. (UCO, 2012).

El virus es transmitido de forma no persistente, es decir, que no requiere de un periodo de incubación para ser transmitido, una vez adquirido por el insecto puede ser inoculado de inmediato. (UCO, 2012).

Los síntomas iniciales de la enfermedad son variables, normalmente las hojas del tercio superior de la planta presentan un mosaico amarillo y zonas aceitosas de color verde oscuro sobre el tallo y el peciolo de las hojas más jóvenes. Estas manchas aparecen en forma de anillo en frutos y flores. Las hojas a menudo presentan una apariencia filamentosa conocida como "Mano de Mono", que es causada por la extrema reducción de las hojas. (UCO, 2012).

A medida que la enfermedad avanza hay poco desarrollo de las hojas y de la planta en general; ocurre una disminución en la cantidad de frutos cuajados y se observa un desarrollo anormal de los que logran formarse. Es notoria la disminución del rendimiento y de los grados brix en comparación con las frutas sanas. (UCO, 2012).



Las plantas de todas las edades son susceptibles, las que se infectan en etapas muy jóvenes nunca llegan a producir frutos, pero es raro que mueran. (UCO, 2012).

Generalmente los síntomas aparecen dos o tres semanas después de la inoculación. Cabe hacer notar que temperaturas abajo de los 20 grados centígrados favorecen el desarrollo de la enfermedad. (UCO, 2012).

Medidas de combate.

Debido a que no existen hasta la fecha productos químicos que puedan desactivar los virus y eliminarlos, es necesario tomar una serie de medidas preventivas que permitan el control de vectores (áfidos) y la diseminación de la enfermedad. (UCO, 2012).

Las medidas preventivas de control son las siguientes:

- 1- Plantar posturas libres de virus.
- 2- Controlar los principales insectos vectores de enfermedades virales (Empoasca papayae y áfidos)
- 3- Sembrar variedades resistentes a la enfermedad
- 4- Eliminar las plantas infectadas (sacarlas del campo y quemarlas)
- 5- No sembrar cerca cultivos de hortalizas como: papa, tomate, chile, pepino, melón, pipián, ayote, sandia, suchini.
- 6- Mantener el cultivo y sus alrededores libres de malezas, ya que por lo general son hospederos de insectos vectores.
- 7- Implementar sistemas de cultivos papaya-musáceas (plátano, guineo de seda).

Siguiendo estas medidas preventivas, se logra convivir con esta enfermedad y obtener buenos rendimientos. (UCO, 2012).

## Enfermedades causadas por nematodos

### Biología y Daños.

Los nemátodos son como pequeñas lombrices, difícilmente visibles; presentan diferentes formas. Se encuentran en los suelos y se pueden presentar en cantidades numerosas, dependiendo de las condiciones de éste y del manejo de la plantación. Atacan las raicillas, ocasionando daños que afectan el desarrollo del cultivo. (UCO, 2012).

Entre las especies que afectan al él papayo se encuentran:

- Helicotylenchus sp
- Nemátodo espiral
- Meloidogyne sp.
- Nemátodo de agallas
- Pratylenchus sp.
- Rotylenchus sp.

### Análisis de suelo

El análisis de suelos es una herramienta fundamental para evaluar la fertilidad del suelo, su capacidad productiva y es la base para definir la dosis de nutrientes a aplicar. Para que el dato analítico reportado por el laboratorio sea útil, es imprescindible realizar un adecuado muestreo de suelos, ya que en esta etapa es donde se define la exactitud de los resultados del análisis de suelos. (Torres, 2013).

Los análisis de suelos, en especial los análisis químicos que son los descriptos en este artículo, constituyen la herramienta más eficiente para conocer cuál es la disponibilidad de nutrientes del suelo o propiedades edáficas variables en el tiempo y en el espacio. También son elementos complementarios interesantes y útiles de estudios de aptitud productiva del suelo, donde, además de las características variables mencionadas, interesa conocer las propiedades permanentes, que permiten definir la capacidad de uso, información central para la planificación de los cultivos y las rotaciones. A continuación se mencionan algunos de las principales contribuciones de los análisis de suelos al manejo de la fertilidad de suelos y fertilización de cultivos: (Torres, 2013).

- Determinación de disponibilidad de los nutrientes en el suelo y la probabilidad de respuesta a la fertilización.
- Definición de dosis de nutriente a aplicar en modelos de fertilización.
- Estimación de dosis de enmienda para corrección de suelos (e.g. aplicación de yeso en suelos sódicos, aplicación de calcita o dolomita en suelos ácidos o acidificados).
- Monitoreo de variables de fertilidad (e.g. salinidad-sodicidad en lotes regados, mapeo de nutrientes para manejo sitio-específico, etc.).
- Caracterización y/o delimitación de ambientes para el manejo diferenciado de insumos, como complemento de la descripción y clasificación de los suelos a través de calicatas, pozos de observación y otras herramientas como las imágenes satelitales y mapas de rendimiento. (Torres, 2013).

¿Cómo realizar un buen muestreo de suelos?

Un plan de muestreo implica definir los siguientes aspectos:

- Objetivo del muestreo
- Equipamiento
- Intensidad de muestreo
- Profundidad y época
- Rotulado y acondicionamiento

Objetivos del muestreo

Los objetivos del muestreo de suelos pueden ser muy diversos. Algunos ejemplos son:

- Diagnóstico de fertilidad (determinación de dosis de nutrientes para fertilización).
- Definición o caracterización de ambientes, integrado a otros estudios como la observación y descripción de perfiles (calicatas, pozos de observación) y/o imágenes satelitales, mapas de rendimiento, etc.
- Monitoreo de variables de fertilidad (e.g. MO, pH, CE, P Bray 1, etc.). (Torres,2013)

Equipamiento.

Los implementos de muestreo nos deben permitir tomar una muestra de suelo en las profundidades de interés. En los barrenos metálicos es importante considerar que las puntas estén afiladas, para facilitar el funcionamiento y corte del suelo. En suelos que están duros (e.g. suelo seco, horizonte B<sub>2t</sub> muy arcilloso, etc.) puede ser útil disponer de un martillo con maza de goma que permiten golpear el barreno en el extremo, sin dañar el metal. (Torres, 2013).

## Intensidad de muestreo y representatividad de la muestra

La intensidad de muestreo es la cantidad de submuestras que debemos tomar para estimar el verdadero valor de la propiedad de interés, con una adecuada exactitud. El verdadero valor de la variable no lo conocemos (valor “poblacional” de la variable) y por ello lo estimamos a través de una muestra compuesta, producto de la mezcla de una cantidad de submuestras (“piques”). La diferencia entre el valor muestral y el verdadero valor que tiene la variable edáfica se denomina error de muestreo. Cuanto menor sea el error de muestreo, mayor será la exactitud del dato analítico. Si quisiéramos determinar el “verdadero valor” de la variable deberíamos realizar un muestreo muy intensivo, equivalente a lo que se hace en un censo poblacional, operativamente complicado y costoso. Por lo tanto, debemos tomar una cantidad de submuestras lo suficientemente grande como para que la muestra compuesta obtenida, permita aproximarnos de un modo aceptable al verdadero valor de la variable en el lote o ambiente muestreado. (Torres, 2013).

La intensidad de muestreo se definirá en base a la variabilidad de la propiedad estimada (cuanto más variable será necesario tomar más muestras) y al “error tolerado” que estamos dispuestos a asumir para el propósito del muestreo. Cuestiones operativas como restricción presupuestaria o de disponibilidad de tiempo, también pueden ser aspectos considerados para determinar la cantidad de submuestras a tomar por muestra compuesta. Sin embargo, es importante definir una mínima intensidad de muestreo que garantice una adecuada exactitud del dato analítico. En la Tabla 1 se presentan valores orientativos de cantidad de submuestras a tomar en diagnóstico de fertilidad de suelos agrícolas. (Torres, 2013).

Las unidades de muestreo, deben ser, idealmente, lo más homogéneas posibles en cuanto a tipo de suelo y relieve (topografía), de modo de manejar menor variabilidad y obtener una muestra de suelo que nos permita obtener un dato analítico más exacto. Si bien la superficie correspondiente a una unidad homogénea de muestreo puede variar entre zonas de acuerdo a la heterogeneidad de los suelos y su ubicación en el paisaje, podemos mencionar como superficie de referencia un máximo de 50 ha. (Torres, 2013).

Si por ejemplo se muestrea un lote que tiene posiciones más elevadas y más bajas, pero se pretende diagnosticar la oferta de nutrientes del lote en forma global, se debería muestrear en áreas que consideremos representativas, evitando tomar, por ejemplo en áreas bajas (e.g. suelos halo-hidromórficos), no sembradas o con una aptitud productiva muy inferior al resto del lote. La pregunta que nos debemos hacer cuando muestreemos áreas de este tipo es: ¿esta zona del lote o ambiente, es representativa o es atípica?. Si la respuesta es que es atípica, no debemos muestrearla, salvo que nos interese específicamente conocer la aptitud o fertilidad de ese ambiente de menor aptitud. (Torres, 2013).

Profundidad y momento de muestreo.

En términos generales, si el muestreo de suelos incluye nutrientes móviles en el suelo (e.g. nitratos o sulfatos) el muestreo se debe hacer lo más cercano a la siembra, dejando tiempo como para enviar las muestras al laboratorio, donde pueden requerir una semana o un poco más, dependiendo del laboratorio y las determinaciones solicitadas. Cuando los nutrientes presentan poca movilidad en el suelo, el momento de muestreo es más flexible (Tabla 1). (Torres, 2013).

## Rotulado y acondicionamiento.

El acondicionamiento de las muestras es un paso importante, ya que errores en esta etapa pueden alterar el contenido de nutrientes de las muestras, y por lo tanto las decisiones que se tomen en base a los mismos, serán erróneas. Los errores más comunes, que debemos evitar son:

- Guardar las muestras en bolsas de fertilizantes o agroquímicos (que pueden contaminar las muestras).
- Dejar las muestras expuestas al sol (e.g. en la caja de la camioneta). Cuando se evalúa nitratos es necesario mantener las muestras refrigeradas y enviarlas al laboratorio con envases como los utilizados para vacunas.
- Colocar los rótulos en contacto con el suelo. Si se humedecen o ensucian, dificulta la identificación de las muestras.
- Utilizar en los rótulos frases que luego no recordamos a qué se referían. Se recomienda siempre utilizar el número o nombre del lote y la profundidad a la que se tomó la muestra, como mínimo de información. Luego agregar datos que faciliten la interpretación del reporte del laboratorio. (Torres, 2013).

## Fertilización.

Para lograr altos rendimientos y sostenidos en el tiempo resulta imprescindible integrar el manejo de la fertilización, con los demás aspectos del manejo de cultivos (e.g. manejo sanitario, selección de genotipos, etc.) y aplicar buenas prácticas de manejo agronómico (BPMA). Las principales BPMA son la siembra directa con alta cobertura de rastrojos, rotación de cultivos con gramíneas y la fertilización balanceada. La aplicación de las mismas permite ingresar en un “círculo virtuoso”, con rendimientos

elevados, más estables y al mismo tiempo minimizar el deterioro del suelo. Hay evidencias claras que los suelos bien rotados y fertilizados, mejoran su fertilidad física, química y biológica, beneficiando a la sustentabilidad de los sistemas productivos. (Torres, 2013).

El diagnóstico de las necesidades de fertilización, realizadas en base a los análisis de suelos, representa el camino más eficiente para establecer la necesidad de aplicación de fertilizantes. Una vez definida la dosis de nutrientes a aplicar (diagnóstico) se definen los demás componentes de un plan nutricional, que incluye el tipo de fertilizante, las formas y momentos de aplicación (Figura 1). (Torres, 2013).

La papaya es la fruta tropical favorita de mucha gente que disfruta de la suave vitamina y pulpa naranja de la fruta. Hay dos tipos conocidos de papaya: la mejicana y la hawaiana. Aunque de alguna forma difieren en apariencia, cada planta fertilizantes específicos y requerimiento de suelo que los jardineros novatos deberían entender para que sus plantas sobrevivan y den una cosecha satisfactoria. (Torres, 2013).

La mayoría de los fertilizantes comerciales están bien para cada tipo de papaya, pero si la lectura del PH de tu suelo es de 5.5, una aplicación de cal reduce la acidez del suelo y le proporciona calcio, lo cual ayudará a que la planta crezca adecuadamente. Si no consigues cal en tu zona, un sustituto razonable de dolomita le dará magnesio y calcio a las plantas nacientes, éste debe ser mezclado con tierra suelta antes de ser añadido a la base de la planta. Observa que los fertilizantes todo en uno no son necesarios, porque la semilla de la papaya contiene los nutrientes vitales necesarios que son obtenidos de la propia semilla. (Torres, 2013).



El fertilizante debe ser aplicado alrededor de los 90 días del círculo de crecimiento de la planta. El fertilizante debe ser una variedad de liberación y combustión lenta, para no "cocinar" accidentalmente los delicados sistemas de raíz que están debajo de la tierra. Una pequeña cantidad, aproximadamente media onza (14,17 g) de este tipo de fertilizante es recomendada por los agricultores de la Universidad de Hawaii; es todo lo que se necesita. Durante los siguientes seis semanas después del período de 90 días, se le debería agregar a las planta hasta 6 onzas (170,09 g) semanales. (Torres, 2013).

Ambos tipos de papaya requieren de bastante sol y prefieren permanecer fuera de las fuertes corrientes de viento. Aunque puedes cultivar papaya en la sombra, ésta será insípida porque la pérdida de luz solar hace que no se produzcan los fitoquímicos de la planta, que son los responsables del sabor que caracteriza a la fruta. Además de ser poco resistentes al frío, las plantas de papaya se beneficiarán de una cobertura adecuada cuando las temperaturas disminuyan. (Torres, 2013).

El fertilizante correcto ciertamente no ayudará a que la papaya crezca al menos que ésta esté plantada en el tipo correcto de suelo. Usualmente, en la mayoría de suelos se puede cultivar cualquier tipo de planta, pero las áreas de plantación necesitan ser bien drenadas, o se pueden desarrollar enfermedades destructivas de las plantas a causa del agua estancada. Evita los suelos con demasiada arcilla o lava volcánica o los fertilizantes no ayudarán porque el suelo es demasiado ácido. (Torres, 2013).

Riego

Las necesidades medias de riego del papayo son de 2000 m<sup>3</sup> anuales por hectárea distribuidas en riegos poco abundantes cada quince días para que el suelo esté continuamente húmedo.

Con el empleo de sistemas de riego localizado se obtiene un gran ahorro de agua, proporcionando un bulbo húmedo óptimo para el desarrollo del papayo.

Resiste bien la sequía, aunque en regresión de la producción final. (El Salvador, 2002).

Cosecha.

La fruta es sensible a quemaduras de sol, al maltrato del corte y el transporte y debe ser separada de la planta con sumo cuidado, utilizando guantes de plástico o engomados y cortándola con una torsión ligera o utilizando un cuchillo corto, dejándole 0.5 cm de pedúnculo. (El Salvador, 2002).

La cosecha deberá realizarse de acuerdo a los siguientes índices de madurez:

I.0 verde: Fruta fisiológicamente madura, totalmente verde pero bien desarrollada.

II.1 verde madura: Cambio de color con una o dos rayas amarillas sensiblemente perceptible, con el 10-15% color amarillo de la superficie de la cáscara rodeada de un verde claro.

III.¼ de madura: Fruta con el 25% de la superficie de la cáscara amarilla rodeada de superficie clara.

Para exportación se recomienda un grado de maduración de II y III, ya que si se envía más verde, puede que no madure completamente, y si se envía en un grado de maduración mayor puede llegar muy madura y complicaría el proceso de comercialización. (El Salvador, 2002).

IV.½ madura: 75% de la superficie de la cáscara amarilla.

V.Madura:76-100% de la superficie de la cáscara amarilla únicamente el cuello verde del área contraída hacia arriba.

La papaya es un fruto que después de haber sido cortada continúa su maduración sin detenerse; según el consumo del mercado su cosecha se hará verde, con una dos o tres rayas, que es lo más usual en el país. Frutas de 75 a 100% de madurez presentan dificultad en el transporte. (El Salvador, 2002).

La cosecha debe realizarse en horas tempranas y no exponer la fruta al sol, evitando el contacto directo con el suelo. (El Salvador, 2002).

Frutas selectivas se protegen desde el corte con papel sin impresión para amortiguar golpes y ser transportadas a la planta de lavado, ya que si llueve o la fruta se moja durante el transporte no se manche con algún contenido que tenga el papel. (El Salvador, 2002).

Logística.

En cuanto a la logística, lo más importante a tener en cuenta es conservar ciertas variables como la temperatura (cadena de frío), humedad relativa, y el CO<sub>2</sub> (etileno) del transporte de la fruta desde la planta de proceso hasta la bodega del cliente internacional.(Gómez, 2014).

Con algunas frutas, como la papaya las mínimas desviaciones de temperatura son decisivas para la calidad de la carga cuando llega a su destino final. Por lo tanto, las temperaturas precisas son de suma importancia. (Gómez, 2014).

Así mismo, es de vital importancia contar con un transporte que garantice una atmósfera controlada, donde el ambiente interior (temperatura, humedad, CO<sub>2</sub>) es controlado para retrasar la maduración, el deterioro y el moho en frutas y flores. (Gómez, 2014).

Gracias a la capacidad de cambiar la composición del aire en un medio de transporte y así controlar el proceso de maduración de la “carga viva” como las frutas o plantas, los productos llegan a su destino considerablemente más frescos y de mejor calidad. Además, los productos pueden ser transportados a través de mayores distancias, lo que permite la apertura de nuevos mercados. (Gómez, 2014).

Para determinados productos, como frutas frescas o helechos, un sistema preciso de ventilación controlada contribuye decisivamente en la garantía de calidad. (Gómez, 2014).

## Presupuesto

**Tabla 2. Presupuesto.**

Asesoría y consultoría		
Concepto	Unidades requeridas	Valor
Visita para evaluar la calidad de la fruta en campo	1	\$ 1.000.000
Asesoría en poscosecha	1	\$ 2.000.000
		\$ 3.000.000

Costos exportación de papaya		
Concepto	Unidades requeridas	Valor (\$)
Costo Papaya	15.840	\$ 12.672.000
Costo cajas 35 libras americanas	1.090	\$ 4.267.350
Transporte Valencia (Córdoba) - Santa Marta	1	\$ 4.185.000
Esquineros	71	\$ 106.500
Pega	0	\$ 32.500
Paletizado en puerto	1	\$ 1.000.000
Gastos portuarios y Agenciamiento aduanero	1	\$ 2.904.800
Certificado de origen	1	\$ 50.000
<b>COSTOS FOB SANTA MARTA</b>		<b>\$ 25.778.150</b>

<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>		<b>\$ 28.778.150</b>
--------------------------	--	----------------------

## Resultados

Como analizamos en el marco teórico, antes de realizar cualquier tipo de exportación, es necesario evaluar la normatividad para el ingreso de los productos colombianos al mercado canadiense. (Gómez, 2014).

En el caso concreto de la papaya, la autoridad encargada de regular el ingreso es la Canadian Food Inspection Agency, entidad dedicada a proteger la salud de los canadienses mediante el control y monitoreo de alimentos, animales y plantas que ingresan al país. (Gómez, 2014).

Esta entidad establece que las frutas frescas tropicales como la papaya, provenientes de Colombia y dirigidas a la provincia de Ontario, no requieren ningún tipo de certificado fitosanitario, permiso de importación o cualquier otro tipo de requisitos. (Gómez, 2014).

En el territorio nacional es necesario cumplir con todos los parámetros y compromisos que dice la normatividad y que exige el cultivo para su óptimo desarrollo. (Gómez, 2014).

A continuación y concluimos mediante un proceso y cinco subprocesos el desarrollo de un protocolo para el envío de la Papaya hacia el mercado canadiense, el proceso inicia desde la cosecha hasta las poscamara del contenedor en puerto Colombiano. (Gómez, 2014).

En cuanto al protocolo de poscosecha y logística para envío hacia el mercado Canadiense.

Tabla 3. Subproceso #1

		PROCESO			
		Poscosecha de papaya para exportación			
SUBPROCESO	Recolección de papaya	CÓDIGO			Pág. 2
ELABORÓ	Frandy Group División Colombia	REVISÓ		APROBÓ	
FECHA	Mayo 2014	FECHA		FECHA	

OBJETIVO	Recolectar la papaya de manera segura; evitando maltratos físicos de la fruta y posibles contaminaciones, realizando una primera preselección por grado de maduración.
INICIA	Identificar la papaya en grado de maduración 2 y 3
TERMINA	Cargar la papaya al carro que la transportará al Packinghouse.

ENTRADAS			SALIDAS		
INSUMOS	PROVEEDORES	Tipo (I/E)	PRODUCTOS	CLIENTES	Tipo (I/E)
Papaya en el árbol	Productores	I	Papaya recolectada en canastilla plástica	Recibo de papaya	I

CARGO	ÁREA	SE C.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
Recolector	Recolección de papaya	1	Identificar la papaya en grado de maduración 2 y 3 – <i>Ver Anexo Tabla de maduración de papaya.</i>
Recolector	Recolección de papaya	2	Desprender la papaya con una ligera torsión de la fruta en el árbol. De ser necesario, utilizar una cuchilla curva la cual se debe desinfectar con hipoclorito de sodio al 65% granulado (10 ml por litro), cada vez que se cambie de árbol. Siempre debe quedar pedúnculo.
Recolector	Recolección de papaya	3	Realizar una preselección de la fruta: 1.Exportación 2. Mercado nacional 3. Industria. Separar en canastillas.
Recolector	Recolección de la	4	Envolver cada papaya en papel sin impresión y colocarla en canastilla plástica con el pedúnculo

CARGO	ÁREA	SE C.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
	papaya		hacia abajo, de acuerdo a la preselección anterior.
Cargador	Recolección de papaya	5	Cargar la canastilla con cuidado y sin mover mucho la papaya, a la zona de acopio de la finca. Allí realizar un primer pesaje y llevar el control de pesos.
Cargador	Recolección de papaya	6	Cargar las canastillas con papaya al transporte. El transporte no tiene que ser refrigerado, pero si debe ser limpiado con agua e hipoclorito, además no debe haber transportado ni carne ni pollo, ni animales vivos, ni productos con olores fuertes como combustibles, en las últimas 24 horas.
Propietario o administrador de la finca	Recolección de papaya	7	Diligenciar un formato donde se indique la fecha de recolección, los kilos promedio recolectados para exportación, mercado nacional e industrial, enviados a Packinghouse, el nombre del lote, número de registro exportador y su firma. Entregar este formato al conductor del transporte.
Transportador	Recolección de papaya	8	Cargar más canastillas con papaya en otras fincas siguiendo los puntos anteriores hasta completar la carga total del transporte. Diferenciar las canastillas que provienen de diferentes fincas.
Transportador	Recolección de papaya	9	Llevar la papaya al Packinghouse con mucho cuidado y sin hacer movimientos bruscos.

Fuente: Frandy Group, 2015



Tabla 4. Subproceso # 2

APPALSI – FRANDY PACKINGHOUSE			PROCESO		
			Poscosecha de papaya para exportación		
SUBPROCESO	Armado de cajas y mallalón	CÓDIGO		Pág.	4
ELABORÓ	Frandy Group División Colombia	REVISÓ		APROBÓ	
FECHA	Mayo 2014	FECHA		FECHA	

OBJETIVO	Armar adecuadamente las cajas para empaque de papaya para exportación.
INICIA	Recibo de cajas de cartón – Recibo de mallalón
TERMINA	Llevar las cajas armadas y el mallalón a los empacadores de la línea de empaque.

ENTRADAS			SALIDAS		
INSUMOS	PROVEEDORES	Tipo (I/E)	PRODUCTOS	CLIENTES	Tipo (I/E)
Cajas de cartón desarmadas	Frandy Group División Colombia.	I	Cajas de cartón armadas - Mallalón	Empacadores	I

CARGO	ÁREA	SEC.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
Auxiliar de descarga	Armado de cajas	1	Recibir las cajas de cartón y arrumarlas en estibas plásticas, separando las bases de las tapas.
Auxiliar de descarga	Armado de cajas	2	Colocar las estibas plásticas con las cajas de cartón en la zona de bodegaje para cajas y mallalón.
Auxiliar de descarga	Mallalón	3	Recibir el mallalón cortado desde fábrica a 40 cm y colocar en la zona de bodegaje para cajas y mallalón, así mismo, zunchos, grapas, pega y esquineros.
Auxiliar administrativo	Armado de cajas	4	Contar material recibido y verificar con las remisiones de los transportadores.

CARGO	ÁREA	SEC.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
Auxiliar administrativo	Armado de cajas	5	Asentar todos los insumos recibidos en el formato de manejo de inventario (cajas, mallalón, esquineros, zunchos, grapas, pega).
Prearmador	Armado de cajas	6	Prearmar la base y la tapa de las cajas y colocarlas en estibas plásticas de forma ordenada al lado del armador de cajas.
Armador	Armado de cajas	7	Colocar base y tapa de la caja en la prensa. Con una brocha colocar pegante a base de agua en las cuatro esquinas de la base y la tapa y prensar durante 15 segundos.
Auxiliar operativo	Armado de cajas	8	Retirar la base y la tapa de la prensa, armar la caja y colocarla en estibas plásticas.
Auxiliar operativo	Armado de cajas	9	Llevar las cajas armadas, el mallalón, los esquineros, el zuncho y las grapas a la unidad de empaque.

Fuente: Frandy Group, 2015.

Tabla 5. Subproceso # 3

APPALSI – FRANDY PACKINGHOUSE		PROCESO			
		Poscosecha de papaya para exportación			
SUBPROCESO	Recibo de papaya	CÓDIGO		Pág.	5
ELABORÓ	Frandy Group División Colombia	REVISÓ		APROBÓ	
FECHA	Mayo 2014	FECHA		FECHA	

OBJETIVO	Recibir la papaya preseleccionada de campo
INICIA	Entregar formatos diligenciados por los administradores o propietarios de la finca al Auxiliar administrativo.
TERMINA	Llevar la papaya validada y pesada al primer punto de la línea de empaque: corte de pedúnculo.

ENTRADAS			SALIDAS		
INSUMOS	PROVEEDORES	Tipo (I/E)	PRODUCTOS	CLIENTES	Tipo (I/E)
Formatos diligenciados	Transportador	I	Papaya	Lavado	I

CARGO	ÁREA	SEC.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
Transportador	Recibo de papaya	1	Entregar los formatos diligenciados por los responsables de la finca al Auxiliar Administrativo.
Auxiliar de descargue	Recibo de papaya	2	Descargar las canastillas plásticas con cuidado y colocarlas en estibas plásticas hasta apilar máximo 20 canastillas por estiba. Clasificar las estibas por finca.
Auxiliar de descargue	Recibo de papaya	3	Llevar las estibas plásticas a la báscula calibrada con el gato hidráulico y pesar la estiba por finca.
Jefe de planta	Recibo de papaya	4	Realizar muestreo fitosanitario de la papaya recibida por finca. <i>Ver Anexo 6</i>
Auxiliar administrativo	Recibo de papaya	5	Validar que las fincas cuenten con registro ICA para exportación y hayan aprobado análisis de

CARGO	ÁREA	SEC.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
			trazabilidad. Llevar registro de peso e imprimir formato definitivo con la fecha, el peso, el nombre de la finca y el número de registro exportador. Este formato se le pega a la estiba de la finca.
Auxiliar de descargue	Recibo de papaya	6	Llevar la estiba plástica clasificada por finca con el gato hidráulico al primer punto de la línea de empaque, corte de pedúnculo. Para iniciar este proceso se deben tener mínimo 5 toneladas de papaya validadas y pesadas.

Fuente: Frandy Group, 2015.

**Tabla 6. Subproceso #4**

APPALSI – FRANDY PACKINGHOUSE		PROCESO			
		Poscosecha de papaya para exportación			
SUBPROCESO	Línea de empaque	CÓDIGO			Pág. 6
ELABORÓ	Frandy Group División Colombia	REVISÓ		APROBÓ	
FECHA	Mayo 2014	FECHA		FECHA	

OBJETIVO	Empacar la papaya para exportación bajo protocolos de calidad.
INICIA	Corte del pedúnculo de la papaya.
TERMINA	Llevar pallet armado a la precámara de la unidad de frío.

ENTRADAS			SALIDAS			
INSUMOS	PROVEEDORES	Tipo (I/E)	PRODUCTOS	CLIENTES	Tipo (I/E)	
Papaya validada y pesada	Auxiliar de descargue	I	Pallet de 54 cajas de papaya.	Unidad de frío	I	

CARGO	ÁREA	SEC.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
Auxiliar técnico	Lista de chequeo	1	Realizar lista de chequeo para validar funcionamiento de maquinaria, unidad de frío y

CARGO	ÁREA	SEC.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
			personal.
Auxiliar operativo	Corte de pedúnculo	2	Desenvolver la papaya del papel periódico y colocarla en la mesa de corte de pedúnculo.
Cortador de pedúnculo	Corte de pedúnculo	3	Con un cuchillo bien afilado, cortar el pedúnculo de la papaya, procurando nunca quitárselo en su totalidad. Cada vez que se utilice el cuchillo, este debe lavarse en una concentración de Hipoclorito de sodio o calcio al 65%. Concentración: 60 ppm.
Jefe de planta	Corte de pedúnculo	4	Controlar cada hora el sistema la concentración del agua para el lavado del cuchillo. Asentar este procedimiento en formato que indique la hora, cantidad de desinfectante disponible y cantidad de desinfectante suministrado.
Jefe de planta	Lavado	5	Controlar cada hora los niveles de agua e hipoclorito. Asentar este procedimiento en un formato que indique la hora y cantidad de agua e hipoclorito suministrado. Hipoclorito de sodio o calcio al 65%. Concentración: 60 ppm. La fruta debe permanecer sumergida mínimo 30 segundos.
Jefe de planta	Fungicida	6	Controlar cada hora los niveles de agua y fungicida. Asentar este procedimiento en un formato que indique la hora y cantidad de agua y fungicida suministrado. Medida: 1cc de fungicida Mirage por cada litro de agua. La fruta debe permanecer sumergida mínimo 30 segundos.
Seleccionador	Selección	7	Descartar papayas que tengan un grado de maduración inferior a 1 y superior a 3, hongos, cicatrices y manchas considerables o cualquier tipo de irregularidad.
Seleccionador	Selección	8	Colocar la papaya descartada en canastilla plástica para mercado nacional.
Auxiliar operativo	Selección	9	Llevar las canastillas de mercado nacional a la zona de bodegaje para mercado nacional.
Seleccionador	Selección	10	Colocar la papaya para exportación en la banda transportadora de acuerdo a su calibre o size.
Empacador	Empaque	11	Colocar el mallalón a la papaya y empacar en caja de cartón de acuerdo al calibre o size de forma homogénea. Marcar la caja con el calibre.

CARGO	ÁREA	SEC.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
Auxiliar operativo	Paletizado	12	Colocar la caja de papaya en pallet de madera certificada de acuerdo a su calibre. En un pallet sólo va un determinado size.
Auxiliar operativo	Paletizado	13	Colocar esquineros y zunchos. 54 cajas por pallet.
Auxiliar operativo	Paletizado	14	Llevar el pallet terminado a la precámara de la unidad de frío con gato hidráulico.

Fuente: Frandy Group, 2015.

Tabla 7. Subproceso #5

APPALSI – FRANDY PACKINGHOUSE		PROCESO			
		Poscosecha de papaya para exportación			
SUBPROCESO	Unidad de frío	CÓDIGO			Pág. 8
ELABORÓ	Frandy Group División Colombia	REVISÓ		APROBÓ	
FECHA	Mayo 2014	FECHA		FECHA	

OBJETIVO	Cargar el contenedor manteniendo la cadena de frío
INICIA	Verificar que la precámara se encuentre a una temperatura de 12°C y una humedad relativa de 70%.
TERMINA	Colocar el precinto de seguridad y entregar cartas de responsabilidad diligenciadas al transportador.

ENTRADAS			SALIDAS		
INSUMOS	PROVEEDORES	Tipo (I/E)	PRODUCTOS	CLIENTES	Tipo (I/E)
Pallet terminado	Auxiliar operativo	I	Pallet terminado	Transporte	I

CARGO	ÁREA	SEC.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
Jefe de planta	Precámara	1	Verificar que la precámara se encuentre a una temperatura de 12°C y una humedad relativa de 70%.
Auxiliar operativo	Paletizado	2	Llevar el pallet terminado a la precámara de la unidad de frío con gato hidráulico. Dejar allí mínimo 6 horas
Jefe de planta	Precámara	3	Verificar hora de ingreso del pallet para validar que permanezca mínimo 6 horas en la precámara.
Jefe de planta	Cámara	5	Verificar que la cámara se encuentre a una temperatura de 12°C y una humedad relativa de 70%
Auxiliar operativo	Cámara	6	Llevar pallet terminado de la precámara a la cámara después de 6 horas.
Jefe de planta	Cámara	7	Verificar hora de ingreso del pallet terminado.

CARGO	ÁREA	SEC.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
Jefe de planta FRANDY	Poscámara	9	Verificar que el contenedor se encuentre a una temperatura de 12°C y una humedad relativa de 70% con un termoregistro. Enviar un termoregistro con la mercancía.
Jefe de planta FRANDY	Poscámara	10	Verificar que el contenedor haya cerrado herméticamente con la Poscámara adaptando el muelle de cargue.
Auxiliar operativo	Poscámara	11	Cargar contenedor con 20 pallets de papaya con monta carga o gato hidráulico.
FRANDY	Poscámara	12	Colocar el precinto de seguridad y entregar cartas de responsabilidad diligenciadas al transportador.

Fuente: Frandy Group, 2015.



## Referencias

- Calderón Rivera, Gonzalo. (2008). *Control de Enfermedades y plagas en el Cultivo del Melón y la Papaya*. Santa Fe de Bogota: ICA.
- Fomento Económico de Chiapas A. C. (2002). *Manual Técnico Buenas Prácticas Agrícolas En papaya*. Chiapas: Fomento Económico de Chiapas A. C.
- Frandy Group. (2014). *División Colombia. Elaboración de un protocolo para la poscosecha de papaya en Colombia con miras al mercado canadiense*. Medellín: Frandy Group.
- Happag Lloyd. ( 2014). *Transporte de Frutas y verduras- Temperatura frio producto Papaya. Tecnología Cadena de frio*. Bogota: Happag Lloyd.
- Instituto Colombiano Agropecuario ICA. (2011). *Manual Técnico de Trampeo de Moscas de la fruta. Plan Nacional de Detección, Control y Erradicación de Moscas de la fruta*. Santa fe de Bogota: ICA
- Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. (2004). Resolución 001806 Septiembre 7 de 2004 Por la cual se dictan disposiciones para el registro y manejo de predios de producción de fruta fresca para exportación y el registro de los exportadores. Santa Fe de Bogota: ICA
- Orozco Zapata, Mauricio. (2012). *Cultivo de la Papaya en Colombia con destino a la exportación. Servicios técnicos especializados*. Santa Fe de Bogota
- Torres Martin. (2013). *Buenas prácticas para el análisis de suelo para cultivos Perennes*. Colombia.
- Universidad Católica de Oriente. (2012). *Plagas y enfermedades del Cultivo del Papayo en Colombia*. Rionegro: UCO