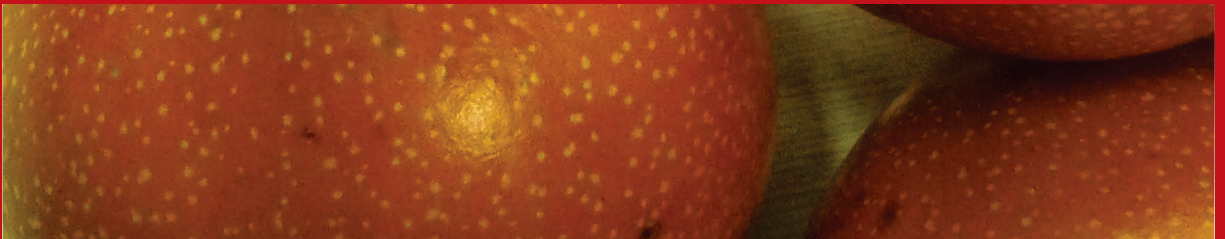




**BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA
LA PRODUCCIÓN DE GRANADILLA (*Passiflora ligularis* Juss)
METODOLOGÍA DE ESCUELAS DE CAMPO DE AGRICULTORES**



BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA LA PRODUCCIÓN DE GRANADILLA (*Passiflora ligularis* Juss) METODOLOGÍA DE ESCUELAS DE CAMPO DE AGRICULTORES

Ana Priscila Páez Parra

Ingeniera Agrónoma. Profesional especialista en frutales
Km 38 Vía Bogotá Silvania
priz.paez@outlook.com

Claudia Patricia Villota Caicedo

Ingeniera Agroindustrial. C.M.Sc., Corpoica
C.I. Tibaitatá. km 14 vía Bogotá - Mosquera
cvillota@corpoica.org.co

Gustavo Octavio García Gómez

Zootecnista. M.Sc. Ph.D. Investigador Ph.D, Corpoica
C.I. Tibaitatá. km 14 vía Bogotá - Mosquera
ggarcia@corpoica.org.co

Equipo ejecutor del proyecto

Claudia Patricia Villota Caicedo, Líder del proyecto; Carlos Alberto Abaunza González, ecofisiología y manejo integrado del cultivo; Martha Marina Bolaños Benavides, manejo y conservación de suelos y aguas; Germán David Sánchez León, ecofisiología y manejo integrado del cultivo; Olga Yaneth Pérez Cardona, manejo fitosanitario y epidemiología; Nancy del Carmen Barreto Triana, manejo fitosanitario y epidemiología; Gustavo Octavio García Gómez, alimentación y nutrición animal; Jorge Humberto Arguelles, ecofisiología y manejo integrado del cultivo; Carlos Alberto Herrera Heredia, gestión; Eduardo María Espitia Malangón, manejo fitosanitario y epidemiología. Investigadores CORPOICA C.I. Tibaitatá; Ana Priscila Páez Parra, Gustavo Leonel Alzate Díaz Ingenieros agrónomos, contratistas; Sandra Viviana Pérez (pasante universidad del Tolima); fotografía, Ana Priscila Páez Parra.

Páez Parra, Ana Priscila; Villota Caicedo, Claudia Patricia; García Gómez, Gustavo Octavio. Buenas prácticas agrícolas para la producción de granadilla (*Passiflora ligularis* Juss) Metodología de escuelas de campo de agricultores. Mosquera (Cundinamarca):CORPOICA, 2012. 40p.

PALABRAS CLAVE:

Passiflora ligularis Juss, GRANADILLA, BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS, ESCUELAS DE CAMPO DE AGRICULTORES, MIP/BPA GRANADILLA

Álvaro Cruz Vargas

Gobernador de Cundinamarca

Constanza Ramos Campos

Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural

Eduard Hernán Correa Sarmiento

Interventor - Oficina Transferencia de Tecnología



Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - CORPOICA -

Línea de atención al cliente: 018000121515

atenciónalcliente@corpoica.org.co

www.corpoica.org.co

ISBN:

CA: 311-3069-065-1708

CUI: 1438

Primera edición: Noviembre de 2012

Tiraje: 400 ejemplares

Impreso en Colombia

Printed in Colombia

Producción Editorial Simbiosis Ciencia & Publicidad/www.simbiosis.co

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO I. BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN LA PRODUCCIÓN DE GRANADILLA	8
1.1. Componentes de las BPA	9
1.1.1. Planeación	9
1.1.2. Áreas e instalaciones	9
1.1.3. Equipos, utensilios y herramientas	9
1.1.4. Calidad y manejo del agua	10
1.2. Manejo integrado del cultivo	10
1.2.1. Manejo de suelos	10
1.2.2. Material de propagación, semillas	10
1.2.3. Nutrición de las plantas	10
1.2.4. Protección de cultivos	11
1.2.5. Documentación, registros y trazabilidad	11
1.2.6. Bienestar de los trabajadores y capacitación	11
1.2.7. Recolección y manejo poscosecha	12
1.2.8. Protección ambiental	12
CAPÍTULO II. MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO DE GRANADILLA CON ÉNFASIS EN LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS	13
2.1. Manejo integrado del cultivo	13
2.1.1. Selección, trazado y adecuación del sitio de siembra	14
2.1.2. Selección de material de siembra	14
2.1.3. Control de malezas	15
2.1.4. Trazado del terreno	15
2.1.5. Arreglo del sitio de siembra	16
2.1.6. Tutorado	16
2.1.7. Propagación en vivero	18
2.1.8. Siembra de las plantas	19

2.1.9. Labores de mantenimiento	19
2.1.10. Labores culturales	19
2.1.11. Deschuponada	20
2.1.12. Plateo	20
2.1.13. Podas	20
2..2. Protección del cultivo	21
2.2.1. Comedores de follaje	22
2.2.2. Enfermedades	25
2.3. Nutrición de las plantas	27
2.3.1. Síntomas de la deficiencia de nitrógeno	28
2.3.2. Síntomas de la deficiencia de fósforo	28
2.3.3. Síntomas de la deficiencia de potasio	28
CAPÍTULO III. ESCUELAS DE CAMPO DE AGRICULTORES - ECA -	29
3.1. Antecedentes	29
3.2. ECA de granadilla de Choachí	30
3.2.1. Paso I “Reuniones de motivación- selección de área”	31
3.2.2. Paso II “Determinación del contenido técnico”	32
a). Construcción de línea base-diagnóstico	32
b). Diseño del plan de capacitación y acompañamiento técnico	32
3.2.3. Paso III “Establecimientos de parcelas de aprendizaje”	33
3.2.4. Paso IV “Desarrollo de actividades de aprendizaje ECA”	36
3.2.5. Paso V “Graduación y seguimiento”	36
CONCLUSIONES	38
BIBLIOGRAFÍA	39

PRESENTACIÓN

La fruticultura Colombiana presenta en la última década una gran dinámica en la producción de frutas, derivada de una parte en las ventajas comparativas que brindan el clima y la variedad de suelos y por otra parte, la tendencia mundial de incrementar el consumo de alimentos sanos y con propiedades funcionales.

Sin embargo, siguen siendo modestos los logros del país y del departamento de Cundinamarca en posicionar los frutales en los mercados internos y de exportación, dada la gran dispersión de la oferta en las áreas productoras, la baja producción de frutales inocuos y de calidad demandados por los consumidores y que resulten en la consolidación de una oferta estable.

La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Cundinamarca - Oficina de Transferencia de Tecnología y CORPOICA presentan en esta publicación un resumen de las Buenas Prácticas Agrícolas a tener en cuenta en el sistema productivo de Granadilla (*Passiflora ligularis* Juss), las principales prácticas agrícolas para su desarrollo y de las actividades y resultados obtenidos durante la ejecución del proyecto “Implementación de tres Escuelas de Campo de Agricultores de uchuva, tomate de árbol y granadilla en los municipios de San Bernardo, Sylvania y Choachí de Cundinamarca”.

Se destaca la participación activa durante 2011-2012 de los productores de Granadilla de las veredas el Resguardo y Maza del municipio de Choachí, así como de los municipios Ubaque y Fómeque y de algunas personas del municipio de Choachí, provenientes del casco urbano, que conformaron la “Escuela de Campo del Municipio de Choachí” en el departamento de Cundinamarca. Esta escuela contó con el apoyo de la alcaldía municipal representada en la UMATA, quienes prestaron acompañamiento técnico y actuaron como participantes de la ECA.

Los autores expresan un especial agradecimiento a la Oficina de Transferencia de Tecnología de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de la Gobernación de Cundinamarca, representada en el Doctor Eduard Hernán Correa Sarmiento por el acompañamiento, seguimiento y apoyo para mejorar los resultados de este proyecto. Así mismo y a la señora Damaris Chacón por permitir el uso de la finca “El oasis” para el establecimiento de las parcelas de aprendizaje.

INTRODUCCIÓN

La Granadilla (*Passiflora ligularis* Juss), es una especie frutícola de gran importancia económica en la zona andina de Colombia y del Ecuador por su potencial económico para el mercado nacional y de exportación como fruta fresca. Durante el año 2011 en Colombia se cultivó por lo menos en 14 departamentos alcanzando un área de cerca de 4.000 ha, los departamentos de Huila, Cundinamarca y Antioquia ocupan los tres primeros lugares con porcentajes de participación de 60%, 9% y 8% respectivamente. (Red de Información y Comunicación Estratégica del Sector Agropecuario – AGRONET Colombia).

Cundinamarca es el tercer departamento productor de frutas a nivel nacional y podría ser fácilmente el primero, en razón a que dispone de óptimas condiciones de suelo, clima, infraestructura, ubicación estratégica y recurso humano especializado en la producción, transformación y comercialización de frutas. Agroecológicamente dispone de 1.025.938 hectáreas con vocación agropecuaria en las provincias de Sumapaz, Tequendama, Sabana Centro y Occidente, Río Negro, Alto Magdalena, Almeidas, Gualivá, Medina y Guavio, provincias que por sus características de suelo, relieve y particularmente clima, permiten el establecimiento y explotación de un gran número de especies y variedades frutícolas para satisfacer las expectativas de los mercados de consumo fresco y procesado tanto interno como de exportación, (Plan frutícola nacional, El desarrollo de la fruticultura en Cundinamarca, 2006)

Para el año 2011, la producción de granadilla en el Departamento de Cundinamarca se concentró en los municipios de Cabrera, Choachí, Pandi, San Bernardo y Venecia, con una producción de 3.398 toneladas y un rendimiento promedio de 11.2 t/ha, siendo Choachí el municipio que a pesar de un área muy reducida, alcanzó el máximo promedio con un valor de 16.2 t/ha. El cultivo de granadilla en Colombia ocupa un lugar muy importante dentro de la oferta agrícola ya que el consumo de esta fruta es alto dentro y fuera del país. Durante el periodo 2007-2011, el área sembrada de granadilla fluctuó entre 3.600 y 4.850 ha, con un rendimiento promedio de 11 a 12 t/ha. La producción total nacional llega a las 55.800 toneladas, la mayoría de las cuales surte el mercado nacional y en menor proporción, las exportaciones, principalmente a Ecuador, Países Bajos y Alemania (Agronet, 2012).

El aumento del mercado de exportación y el consumo nacional, ha constituido un incentivo para los productores al aumentar el área de producción de los ya existentes y el número de productores nuevos en la producción. Sin embargo, las exigencias de calidad de los consumidores de fruta a nivel nacional e internacional, hace que la producción de Granadilla se promueva cada vez más mediante la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) con el fin de satisfacer estas demandas; exigencias de calidad manifestadas no solo en color, tamaño, sabor, ausencia de plagas y enfermedades, sino también en la inocuidad y producción bajo los principios de las BPA.

Las entidades de investigación y el ICA, afirman que los rendimientos del cultivo en Colombia se ven seriamente afectados por diversos problemas fitosanitarios en su desarrollo, ocasionados especialmente por insectos, microorganismos, malezas, hongos y patógenos que llegan a ser problemas críticos de los cultivos. Todos estos factores y prácticas de manejo del cultivo inadecuadas, han conducido a disminuir la calidad final del fruto y a que los agricultores deban realizar renovaciones de la plantación entre 12 y 18 meses sin haber llegado a su pico de producción de acuerdo a experiencia en diferentes cultivares de Cundinamarca, cuando en plantaciones bien manejadas alcanzaban hasta los 4 años. Complementariamente, los bajos niveles de planificación en los cultivos y las condiciones climáticas extremas ocasionadas por fenómenos como el Niño y la Niña, suelen causar pérdidas de hasta el 90% de la producción.

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario emprender acciones para desarrollar el proceso productivo enfocado a consolidar sistemas de Buenas Prácticas Agrícolas, acordes con la tendencia mundial de producción más limpia, que permita cumplir con el manejo ecológico del agroecosistema, como requisito fundamental para buscar la sostenibilidad del sistema de producción y de acceso a los mercados internacionales.

La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Cundinamarca-Oficina de Transferencia de Tecnología y CORPOICA conscientes de la importancia que el cultivo de granadilla representa para los pequeños y medianos productores del departamento, diseñaron y aplicaron modelos de validación de tecnología en frutales, durante los años 2011-2012 a través del desarrollo del proyecto “Implementación de tres Escuelas de Campo de Agricultores de uchuva, tomate de árbol y granadilla en los municipios de Silvania, San Bernardo y Choachí, Cundinamarca”.

La aplicación de una metodología participativa de aprendizaje con los productores en las Escuelas de Campo de Agricultores (ECA), facilita que ellos y su comunidad, mejoren su empoderamiento, autoestima, y visión de la vida en función de proyectos concretos. Esta metodología de extensión propende no solo mejorar los sistemas productivos sino además, a través de su desarrollo propiciar espacios para la formación de los productores. Durante una ECA los agricultores y facilitadores participantes intercambian conocimientos, tomando como base la experiencia y la experimentación a través de métodos sencillos y vivenciales, y se utiliza un sistema productivo como herramienta de enseñanza-aprendizaje.

La implementación de la ECA en Granadilla, se realizó en el municipio de Choachí, finca “El Oasis” vereda El Resguardo y contó con la participación de 25 productores locales, quienes a través del desarrollo de un cultivo a libre exposición en un área de 5.000m² recibieron capacitación y talleres aplicativos en diversos temas: Preparación de suelo, introducción a buenas prácticas agrícolas (BPA), trazabilidad, Manejo Integrado y monitoreo del Cultivo, Manejo Integrado de Plagas (MIP), producción y manejo de bioinsumos, manejo de sistema de riego, manejo de registros, fortalecimiento y gestión empresarial y plan de negocios, salud y bienestar laboral, todos ellos con énfasis en la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas.

CAPÍTULO 1: BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN LA PRODUCCIÓN DE GRANADILLA

A continuación se describen las principales prácticas que un productor de Granadilla debe considerar desde el momento de la planeación de su cultivo hasta la certificación y mantenimiento de esta condición, basadas especialmente en las normas, resoluciones y protocolos aplicados en la normativa colombiana, es decir, la resolución del ICA 4174 (2009), la Norma Técnica Colombiana NTC 5400 y GlobalGap, documentos que permiten diagnosticar, analizar y ejecutar las recomendaciones para solucionar las situaciones encontradas, según sea el interés de mercado nacional o internacional.

Por Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) se definen todas las actividades que se realizan en la producción de cultivos, desde su planeación hasta la cosecha, empaque, embalaje y transporte del alimento y que están orientadas al aseguramiento de la inocuidad del producto, la protección al medio ambiente, la seguridad y el bienestar de los trabajadores (MADR, CCI, ICA, 2009).

La producción de frutas y hortalizas bajo la aplicación de las BPA es voluntaria por parte del agricultor. Sin embargo, el consumidor está cada vez más interesado en obtener alimentos sanos y que se produzcan respetando el ambiente y el bienestar de los trabajadores.

Para el productor, la ventaja principal es poder comercializar un producto diferenciado. Se trata de ofrecer un alimento de alta calidad y seguro, producido con responsabilidad y que al ser ingerido no represente un riesgo para la salud. Este tipo de producto diferenciado le otorga al productor mayores posibilidades de venta a mejores precios.

Mediante el cuidado del ambiente se busca reducir la contaminación, conservar la biodiversidad y valorizar los recursos naturales. El uso irracional de productos químicos ha causado la contaminación de suelos y aguas, ya que los residuos de pesticidas permanecen en el medio y su acumulación puede producir pérdidas de la biodiversidad, además de intoxicaciones en los seres humanos y animales. El cuidado del ambiente tiene beneficios para el propio productor, se mantiene una mayor productividad a lo largo del tiempo al evitar la pérdida de la fertilidad de los suelos y se reduce la contaminación de estos recursos.

Por otra parte, las BPA buscan el desarrollo de un trabajo más productivo y calidad de vida, bienestar de los trabajadores, atención de la salud y prevención de intoxicaciones para su beneficio directo, de su familia y de la comunidad (MADR, CCI, ICA, 2009).

Iniciar la producción bajo normas de BPA representa para los productores adoptar manejos previamente comprobados, para lo que es fundamental la capacitación sobre higiene y seguridad, aplicación de agroquímicos y manejos durante la cosecha, entre otros. Significa

una inversión en tiempo y dinero, tanto en capacitación como en infraestructura, insumos y servicios. La adopción de las BPA implica llevar registros de todas las actividades que se realizan. Esto hace que el productor tenga una visión más clara y ordenada de lo que está sucediendo en su predio. De todas maneras, el productor tiene que analizar previamente los beneficios de las BPA antes de decidir el ingreso en este tipo de producción (MADR, CCI, ICA, 2009).

1.1. Componentes de las BPA

1.1.1. Planeación. Es una de las actividades más importante del proyecto de siembra ya que permite evaluar la viabilidad técnica, económica y de recursos humanos de este. Mediante este proceso conviene conocer los antecedentes de la unidad productiva, analizar el mejor uso del suelo, y programar su uso actual, al igual que de los terrenos vecinos con el fin de evaluar ventajas y riesgos para el cultivo. Así mismo se deben identificar los lotes o unidades productivas por número o nombre, así como la variedad y el número de plantas en cada uno de ellos. Es de gran valor establecer un sistema básico de planificación de la producción y un sistema de monitoreo y evaluación (Arias y col., 2007). Hacer consulta del Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) vigente, el desconocimiento del PBOT no exime al productor de su responsabilidad por la contravención de la ley de uso de tierras de esa región. Se debe contar con la información del PBOT del municipio donde se encuentra ubicado el predio. Pues se constituye en un criterio mayor, que hace que un productor pueda ser o no certificado si es lo que se busca con la implementación de las BPA (ICA. 2012)

1.1.2. Áreas e instalaciones. El cultivo debe contar con instalaciones como una bodega separada de la vivienda, aireada y señalizada para guardar insumos, segura, limpia e iluminada, lejos de otros materiales y resistente al fuego. Es importante contar con elementos y procedimientos para atender o controlar emergencias, área para dosificación y preparación de mezclas de insumos agrícolas. Así mismo, tener un espacio para almacenar equipos y herramientas de trabajo en lo posible que disponga de estantes de un material que sea de fácil limpieza (MADR, CCI, ICA, 2009).

Las BPA incluyen además un lugar adecuado para el acopio del producto cosechado con techo y los equipos necesarios para mantener la fruta protegida, un lugar para el consumo de alimentos y para guardar los objetos personales así como unidades sanitarias y sitios para el lavado de manos (MADR, CCI, ICA, 2009).

1.1.3. Equipos, utensilios y herramientas. Es necesario asegurar que los equipos, utensilios y herramientas que se utilizan en las labores del campo, cosecha y poscosecha mantengan buenas condiciones de limpieza y contar con un programa de mantenimiento y calibración para cada uno. Así mismo un procedimiento y los elementos para atender emergencias como intoxicaciones, caídas y cortaduras.

1.1.4. Calidad y manejo del agua. Es vital realizar acciones que propendan por la protección del recurso hídrico, limitar el acceso de animales domésticos a las fuentes de agua y no aplicar agroquímicos y fertilizantes cerca de ella. Contar con permiso expreso de las autoridades competentes para uso de fuentes de agua utilizadas con fines de riego y procesos llevados a cabo en el predio. Se debe utilizar un sistema de riego eficiente y económicamente viable para asegurar un adecuado manejo del recurso hídrico. De igual forma, se recomienda el monitoreo del agua de riego por medio de análisis que permitan demostrar su calidad y pertinencia para regar cultivos, y realizar acciones correctivas en caso de resultados adversos (Arias y col., 2007).

1.2. Manejo integrado del cultivo

1.2.1. Manejo de suelos. Dentro de las técnicas de manejo de cultivo más recomendadas y encaminadas a reducir la posibilidad de erosión y compactación de suelo, se deben considerar la labranza mínima y la protección del suelo en las pendientes. En cualquier caso, es recomendable antes de proceder a establecer el cultivo disponer de un análisis de suelo, semillas o plantas sanas y utilizar distancias de siembra adecuadas. Los cultivos se han de plantar donde haya más fertilidad y menos problemas de arvenses y menor riesgo de inundaciones.

1.2.2. Material de propagación, semillas. Utilizar semillas y especies comerciales, libres de plagas y enfermedades, registradas y certificadas sanitariamente. Cuando no hay confiabilidad del origen y calidad de la semilla es indispensable adecuar en la finca un lugar de propagación de plantas para seleccionar sus propias semillas, planeando las siembras de tal manera que las plantas alcancen el mejor desarrollo en vivero antes de ser sembradas en el campo.

1.2.3. Nutrición de las plantas. Se asegura mediante la aplicación de fertilizantes basados en los requerimientos nutricionales del cultivo los cuales se determinan mediante un análisis de suelo, para mantener su fertilidad por medio de un uso racional de los recursos e insumos y evitar la contaminación de aguas y suelos. Para optimizar los beneficios y minimizar la pérdida de nutrientes, se debe determinar el mejor momento para la aplicación del fertilizante (Arias y col., 2007).

El almacenamiento de los fertilizantes debe cumplir con los criterios de seguridad, se deben mantener separados de los pesticidas y, donde no sea posible, separarlos por un espacio de aire y etiquetarlos; el área debe estar cubierta, limpia, seca y su almacenamiento debe realizarse aislado del piso para evitar que se humedezcan. Los fertilizantes no se deben mezclar en un mismo espacio con alimentos, productos frescos o productos terminados, como tampoco se deben guardar en los sitios de residencia. Por último, se deben señalar las áreas de peligro y riesgos, con avisos sencillos y visibles a distancia (Arias y col, 2007).

1.2.4. Protección de cultivos. Se deben aplicar técnicas reconocidas de Manejo Integrado de Plagas —MIP— y usar productos selectivos que sean específicos para la maleza, la enfermedad o el insecto objetivo, los cuales tienen un mínimo efecto sobre los organismos benéficos, la vida acuática, la capa de ozono y los consumidores. Para la implementación del MIP es indispensable el reconocimiento de los tipos de enfermedades, malezas y plagas, entendiendo por plaga “Cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales”. Así mismo las condiciones climáticas que existen en la zona con el fin de elegir los cultivos que se adapten a esas condiciones y realizar los monitoreos y evaluaciones de signos y síntomas que permitan tomar decisiones que involucren diferentes alternativas para el respectivo examen, donde el control químico no sea la única opción viable de verificación (Arias y col., 2007).

La determinación de aplicación de un producto fitosanitario para el control de un problema fitosanitario debe estar acompañada en lo posible por un ingeniero agrónomo, acudiendo siempre a los productos registrados y actualizados ante el ICA para el cultivo.

Los trabajadores deben recibir entrenamiento en el manejo de equipos y la aplicación de plaguicidas (Decreto 1843, art 172 de 1991), de igual forma, usar ropa de protección adecuada para disminuir los riesgos de salud y seguridad. Verificar que la mezcla que va a realizar la puede aplicar al cultivo, evitar momentos de lluvia y de vientos muy fuertes, sin dejar mezclas para otro día.

El equipo de aplicación se debe mantener en buenas condiciones realizando calibraciones, mantenimientos periódicos, procurando evitar en todo el momento de la aplicación tener personas ajenas al trabajo cerca del cultivo y de la zona de mezcla.

1.2.5. Documentación, registros y trazabilidad. Se entiende como trazabilidad aquellos procedimientos que permiten conocer el historial, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministros. La trazabilidad debe permitir localizar el lote de frutas con un problema de contaminación, de manera que el resto de producción no se vea afectado y que el consumidor y comercializador pueda saber el origen y los datos del producto. Como mínimo se deben llevar los registros de todas las labores realizadas por lote en el proceso productivo, incluyendo poscosecha y comercialización, de tal manera que se pueda hacer seguimiento del producto (CCI, 2010).

Se debe llevar registro de las aplicaciones de plaguicidas y fertilizantes realizadas. En este registro debe incluirse el nombre completo del producto utilizado, el ingrediente activo, dosis, equipo de aplicación, forma de aplicación, periodo de carencia y periodo de reentrada al cultivo en el caso de los plaguicidas y los operarios que realizaron la labor. Así mismo, llevar un registro de los inventarios de fertilizantes y productos fitosanitarios.

1.2.6. Bienestar de los trabajadores y capacitación. Los trabajadores deben tener acceso a unidades sanitarias adecuadas para el manejo de excretas y lavado de manos cerca a su sitio de trabajo. Es de vital importancia capacitar a los trabajadores en instrucciones básicas de higiene antes de manipular productos frescos. Si se padece de una enfermedad

evitar manipular productos destinados al consumo humano. Por último, asegurar el adecuado suministro de agua potable y evitar la contaminación con aguas residuales durante las labores de poscosecha.

Los trabajadores que realizan aplicaciones de productos fitosanitarios en la parcela deben recibir controles anuales de salud de acuerdo con las normas vigentes en el país. Así mismo, abrir espacios de participación en jornadas de salud realizadas por el hospital y el municipio, para los trabajadores y sus hijos. En todos los casos, se debe garantizar que la persona contratada esté vinculada a algún régimen de salud, y respetando las edades para contratación de acuerdo con las disposiciones legales (Arias y col., 2007).

Complementariamente, se aconseja fomentar en las familias de los trabajadores acciones encaminadas al reconocimiento de los derechos y deberes de los niños, buen trato entre los miembros de la familia, manipulación y preparación de los alimentos, que corresponda con unos hábitos alimentarios adecuados, mantenimiento de una huerta casera que permita mejorar la alimentación de la familia, y propiciar condiciones de estudio para los menores de edad, junto con programas de complementación alimentaria, crecimiento y desarrollo, control prenatal y los beneficios de la lactancia materna. (Arias y col., 2007). Además, tener a mano los teléfonos de hospitales, policía y dirección local de salud para solución de emergencias

1.2.7. Recolección y manejo poscosecha. Hay que tener en cuenta el punto óptimo de cosecha de acuerdo con las exigencias del mercado. Se debe organizar un sistema conveniente de manipulación, clasificación, empaque y transporte, almacenar lo empacado en la parcela, campo o centro de acopio, de forma que se evite la contaminación por roedores, plagas, pájaros o peligros físicos o químicos y se mantenga la vida útil del producto de manera adecuada. Es importante efectuar un análisis de los riesgos de higiene del sitio a destinarse para poscosecha, para establecer protocolos de higiene tanto para el personal como para los equipos.

1.2.8. Protección ambiental. Esta protección se logra realizando actividades tales como el triple lavado de envases y empaques vacíos y disposición final de estos residuos, adecuación de zonas especiales para actividades como mezcla de agroquímicos, bodegas adecuadas para el almacenamiento de insumos, de pesticidas y fertilizantes. En todas las actividades se debe propender por la conservación de la flora y la fauna.

CAPÍTULO 2: MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO DE GRANADILLA CON ÉNFASIS EN LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

El principal componente de la granadilla es el agua, lo que junto con la baja concentración de sodio la convierte en diurética; además por su contenido de carbohidratos, principalmente fructosa, glucosa y sacarosa es una gran fuente de energía. Así mismo, presenta un elevado contenido de vitamina C a la cual se le atribuyen múltiples fines terapéuticos y su contenido de fósforo, hierro y calcio es significativo. El jugo de esta fruta se toma para ciertas afecciones del hígado, ayuda la fluidez de la bilis y mejora el estado general del organismo (López y col., 2006).

Tabla 1. Contenido promedio de nutrientes en 100 g de granadilla

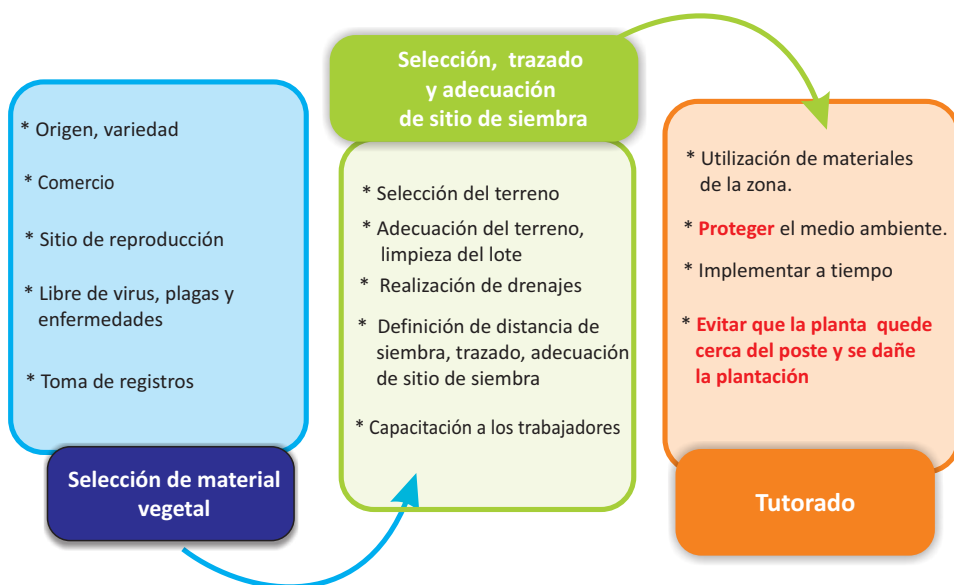
Factor nutricional	Contenido
Humedad (g)	73.7
Energía (Kcal)	102.0
Proteína (g)	2.2
Lípidos Grasa Total (g)	0.2
Carbohidratos Totales (g)	22.9
Ceniza (g)	1.0
Fibra Dietaria –ICBF (g)	5.9
Calcio (mg)	11.0
Fósforo (mg)	66.0
Hierro (mg)	1.6
Vitamina C (mg)	7.0

Fuente: Fao, Latinfoods. 2002

2.1. Manejo integrado del cultivo con énfasis en las BPA

Antes de realizar la labor de establecimiento, en la planeación del cultivo se debe hacer una evaluación de riesgos sobre todos los factores que inciden en el proceso de producción, como historial del predio, condiciones climáticas y de suelo, uso y disponibilidad del agua, análisis fisicoquímico de suelo y microbiológico del agua, disponibilidad de mano de obra, vías de acceso, transporte y mercadeo del producto. Las labores de alistamiento del terreno se realizan con anterioridad a la actividad de la siembra de las plántulas, optimizando el medio donde va a seguir creciendo y desarrollándose la planta, se debe tener en cuenta que la topografía del terreno no debe ser muy pendiente.

2.1.1. Selección, trazado y adecuación del sitio de siembra



2.1.2. Selección del material de siembra. La actividad de selección del material vegetal es de gran importancia para obtener los mejores resultados en la producción, de tal manera que bajo el análisis y planeación del cultivo se determina cómo obtener el material vegetal para la siembra. La granadilla debe ser sembrada en vivero para luego trasplantarse en el sitio definitivo. De la especie *Passiflora ligularis* J., las variedades cultivadas por los productores se denominan según su procedencia, Criolla: es una variedad de fruta grande, redonda de exocarpio y mesocarpio gruesos, un peso promedio de 124 g con buen contenido de pulpa, zona de Aguadas. Pecosa: Fruta mediana con abundantes puntos blanquecinos grandes, redonda, achatada, con exocarpio y mesocarpio medios, pesa 110 g y es relativamente pesada en relación a su tamaño se encuentra en el norte del valle. La Valluna: variedad de fruta mediana alargada, oval con exocarpio y mesocarpio delgados, pesa 120 g y tiene alto contenido de pulpa, la más común en el norte del Valle. Urrao: Fruta grande, redonda, achatada, corteza gruesa y contenido de pulpa menor a la Valluna (Rivera y col., 2002) Figura 1.



Figura 1. Algunos tipos de granadilla

2.1.3. Control de malezas. En la primera etapa del cultivo, es importante minimizar el desarrollo de las malezas o arvenses, especialmente en la zona radicular donde se empiezan a incrementar y desarrollar las raíces que van a dar sostenimiento y nutrición a la planta (Figura 2), las raíces de la granadilla son superficiales y se les puede causar cortaduras y rompimiento con herramientas al hacer el control de malezas en la zona de plato y entre las calles. Para ello se sugiere un control de malezas manual en la zona de plato y mecánico dejando cobertura vegetal en la zona de calles. La aplicación de herbicidas debe realizarse teniendo en cuenta las recomendación de un ingeniero agrónomo.

En la zona de calles es conveniente evitar el crecimiento de la maleza o controlarla al máximo de tal forma que esta tenga un nivel bajo para que así se mantenga la cobertura vegetal, se evite la erosión y se mantenga la humedad en la superficie del suelo, estas malezas no se deben dejar florecer evitando además de su reproducción, el mantener insectos tipo plaga como los trips. Una forma de mantener un bajo el nivel de malezas es controlar mecánicamente por calles intercaladas, en diferentes etapas y no toda el área al mismo tiempo.



Figura 2. Control de malezas en la zona radicular de la planta

2.1.4. Trazado del terreno. Después de analizar el terreno y el sitio donde se va a sembrar el cultivo de granadilla se determina la distancia de siembra adecuada, la cual puede variar entre 6 x 6 m, 6 x 7 m, 7 x 7 m, 8 x 8 m hasta 12 metros de distancia. Con una distribución espacial en cuadro con la proyección al sistema de tutorado, donde debe determinar cómo se va a realizar el sistema de emparrado, los postes deben quedar alejados de la planta para que la humedad y las labores agronómicas no afecten al tutor. Las distancias cortas conducen a realizar mayor cantidad de podas, raleo de hojas, un mejor manejo de plagas y enfermedades y conocer muy bien la fisiología de la planta, además de tener acceso a mano de obra capacitada y con práctica en el manejo del cultivo.



Figura 3. Trazado de surcos y ubicación de sitio de siembra

2.1.5. Arreglo del sitio de siembra. El análisis realizado en la planeación del cultivo y elaborado con anterioridad sobre las condiciones del terreno, el tipo de suelo, la disponibilidad de mano de obra, la ejecución de otros cultivos, determina como se va a realizar el arreglo del sitio de siembra. Los suelos más adecuadas para la siembra de la granadilla son suelos sueltos y con buen drenaje, con estas características de suelo se sugiere realizar hoyos con dimensiones de 50 cm de ancho y 30 cm de profundidad en forma cónica y sobre el nivel de suelo hacer una terraza donde se va a sembrar la planta (Figura 4). Es fundamental en el arreglo del sitio de siembra dejar a un lado la tierra negra y en otro lado la tierra amarilla, esto con el fin de utilizar la tierra negra en la siembra de la plántula. En este momento del proceso de siembra se deben realizar las correcciones de suelo según los resultados del análisis químico y si es necesario el microbiológico, adicionando los acondicionadores de suelo y correctivos definidos por el análisis de suelo.

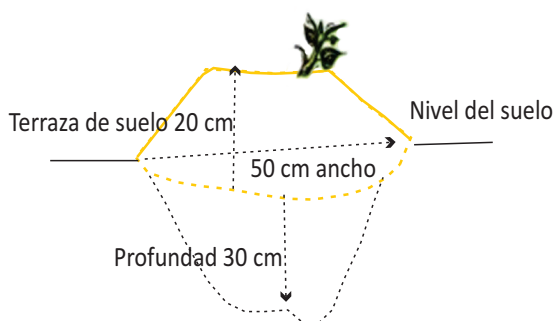


Figura 4. Diseño para la adecuación del sitio de siembra para granadilla

2.1.6. Tutorado. La planta de granadilla es de tipo rastrero, razón por la que se debe acondicionar un tutor provisional durante los primeros meses que puede ser una vara situada a un lado de la planta (Figura 5); con la ayuda de una fibra se cuelga a la punta del tutor de manera tal que la planta va creciendo paralela a la vara sin que llegue a tocar el suelo. Con la ayuda de los zarcillos la planta se va sosteniendo, pero hay que evitar que los zarcillos se enrollen en el tallo de la planta porque pueden causar su ahorcamiento.



Figura 5. Tutores provisionales hasta llegar a la cuerda

Para obtener excelentes resultados en la cosecha, se debe tener en cuenta que el fruto es susceptible a daños mecánicos y se debe evitar el contacto con ramas, hojas y con los mismos frutos, por esta razón se debe implementar la estructura de sostenimiento de la planta. Al pasar esta primera etapa se prepara el tutorado definitivo, diseñado según las características topográficas del terreno, el material de la estructura es de acuerdo a la disponibilidad de madera y guadua en la zona (Figura 6).



Figura 6. Estructura inicial en el cultivo de granadilla

La planta al desarrollarse completamente logra cubrir toda el área de la estructura. El peso que va a sostener la estructura es muy alto y debe quedar bien fabricada para no tener pérdidas por caídas en el caso de rompimientos de postes, deslizamientos de tierra, caída de árboles sobre la estructura y demás factores que deterioren el buen estado de la planta y de la estructura.

Además de fabricar los templete terminales, también se fabrican los laterales cuando el área es muy amplia. En la hilera de postes que van cada 4 m se tiende alambre calibre 8, este alambre soportará el alambre calibre 16, que se instala cada 40 cm a 50 cm. Si es necesario después de que la planta se desarrolle completamente se coloca fibra de polipropileno paralelo a este para dar mejor sostenimiento, en este modelo de estructura no se atraviesa alambre o fibra, para facilitar labores de poda. En los espacios que quedan entre los postes que se establecieron en la primera etapa (6 m) cuando la planta esté bien desarrollada, se coloca un poste de soporte enterrado a una profundidad de 60 cm en el suelo como muestra la Figura 7.

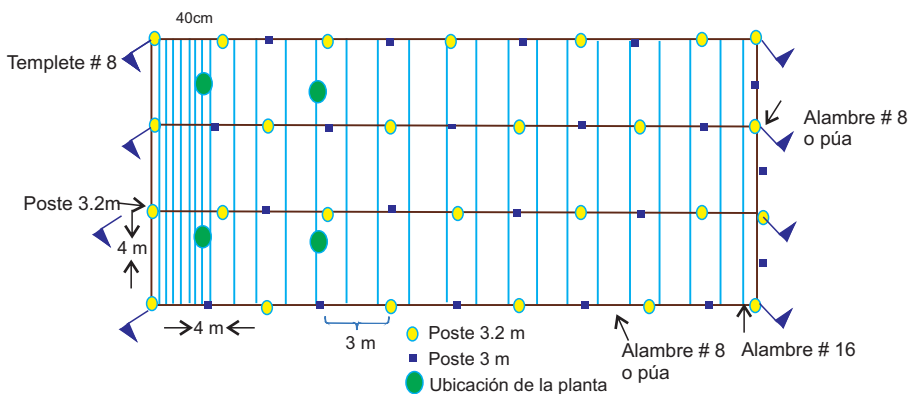


Figura 7. Diseño de la estructura para el cultivo de granadilla

2.1.7. Propagación en vivero. En vivero la selección de la semilla debe proceder de plantas sanas, vigorosas, de alta producción, con un proceso productivo estable es decir después de 1,5 años de edad y de frutos que completen su madurez en la planta. Teniendo estos frutos se sustraen las semillas, se dejan fermentar dos días y luego se lavan muy bien para dejarlos secar en la sombra y finalmente se siembran en un germinador previamente desinfectado con agua caliente, tapando el sustrato con plástico. En este sitio de germinación se mantienen 30–40 días antes de ser trasplantados a bolsa de kilo, donde se desarrollan por 30 a 45 días para ser llevados a campo definitivo.



Figura 8. Plantas de granadilla en el germinador y listas para el trasplante en bolsa y a sitio definitivo.

La granadilla también se puede germinar y llevar el proceso de vivero en bandejas plásticas, utilizando turba como medio de sustrato. Las camas para este proceso deben ser altas, aireadas y con emparrillados donde los líquidos no se detengan.



Figura 9. Germinación de granadilla en bandejas plásticas y camas de sostenimiento en diferentes materiales, malla y guadua



Figura 10. Raíz torcida de granadilla

Cuando se realice la siembra en la bolsa se debe tener especial cuidado en no doblar la raíz principal, se hace un hueco para colocar la planta, evitando doblar las raíces y daños considerables más adelante (Figura 10).

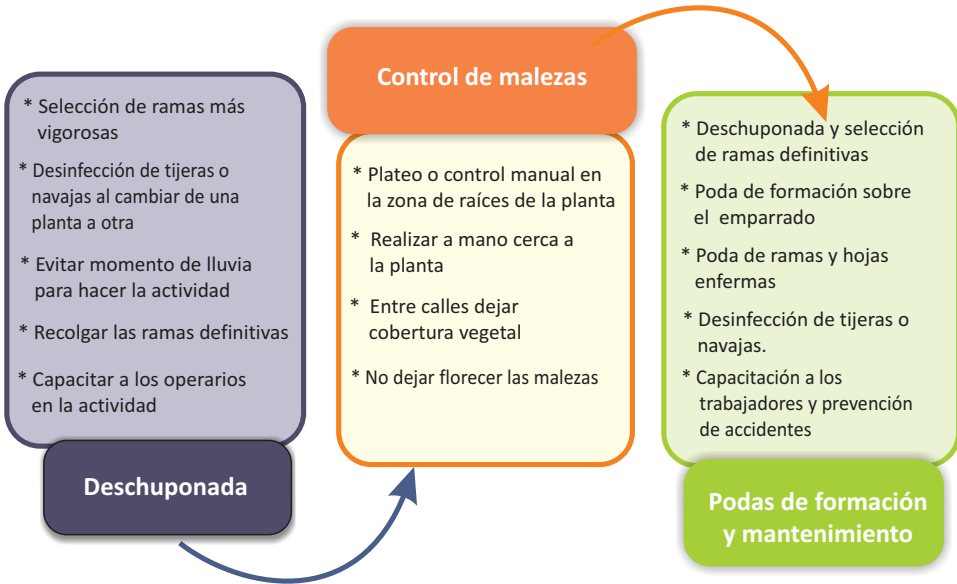
2.1.8. Siembra de las plantas. Esta labor marca el inicio de la realización del cultivo, por lo cual es muy importante tener en cuenta todos los riesgos y la protección de la planta y consiste en el paso de la zona de vivero al sitio definitivo de producción. Cualquier daño es un atraso en el crecimiento y desarrollo armónico de la plantación, por esto es necesario conocer y monitorear las plagas y posibles enfermedades que pueda presentar la planta para evitar que le causen daño. Realizar una terraza para que la planta quede sobre el nivel del suelo evita encharcamientos a lo largo del proceso del cultivo. Se debe garantizar además, que el cuello del tallo quede libre o no se tape con tierra y que el sistema radicular entre en contacto directo con el suelo, por esto se debe apretar el suelo. Para sembrar la planta se abre un pequeño hueco en el centro de la terraza, se retira la bolsa y se verifica que la raíz se encuentre en excelentes condiciones. Estas no deben estar torcidas o enrolladas y deben ser blancas y en buena cantidad, luego se va apretando de abajo hacia arriba sin dejar espacios de aire, dándole estabilidad a la planta.

2.1.9. Labores de mantenimiento. Es importante conocer muy bien el manejo integrado del cultivo y las labores a realizar. Contar con equipos en buen estado para su uso, calibrados y limpios, además de personal capacitado para su uso. Se deben definir áreas operativas para el buen funcionamiento de labores del cultivo, como áreas de cultivo, lotes, bodegas de insumos, fertilizantes y herramientas, centro de acopio o poscosecha, sala común para trabajadores, área de disposición de residuos orgánicos, inorgánicos y químicos y zona de mezcla de agroquímicos, entre otras.



Figura 11. Cultivo de granadilla en crecimiento desarrollo de frutos

2.1.10. Labores culturales. El proceso de desarrollo y vigorosidad de la planta depende también de las labores culturales que se realice desde la primera etapa de crecimiento de la planta manteniendo un buen estado fitosanitario y agronómico del cultivo.



2.1.11. Deschuponada. En la primera etapa del cultivo se forman una serie de chupones que presentan desde la base de la planta; en la práctica se determinan uno o dos chupones o ramas definitivas que van desarrollándose hasta llegar a la cuerda guía, los demás se retiran con la ayuda de un bisturí o tijeras. Se debe evitar al máximo dejar heridas en el tallo, en este caso se debe aplicar un cicatrizante en el sitio de la herida.

2.1.12. Plateo. Se debe tratar de mantener la terraza de tierra que se organizó en la primera etapa de siembra del cultivo, realizando el control de malezas a mano sin causar daño a la raíz. A medida que se repite esta acción se va ampliando la zona radicular de la planta, creando un medio más propicio para el crecimiento y desarrollo de raíces.



Figura 12. Deschuponada de planta con el propósito de dar formación a la planta

2.1.13. Podas. En la granadilla el tallo principal se corta después de haber llegado y pasado por encima del emparrado a unos 50 cm sobre este. Esto con el objetivo de quitar dominancia apical y obligar a la planta que genere nuevas ramas; de las últimas yemas salen nuevos brotes y posteriores ramas, de estas se seleccionan cinco ramas, que se distribuyen en el emparrado hacia todos los lados, estas ramas se podan nuevamente cuando alcancen un largo de 1 a 1,5 metros, para que generen nuevas ramas que van a cubrir toda el área de emparrado, definitivas para lograr una buena producción. En el proceso de producción nuevamente se realizan podas para que las ramas de una planta a otra no se entrecrucen y formen un conglomerado de muchas ramas que no son productivas pero ocupan espacio.



Figura 13. Poda de formación de las cinco ramas que van sobre la estructura en la primera etapa de crecimiento

Se debe tener especial cuidado en realizar la desinfección de herramientas o tijeras utilizadas para labores de poda. El filo de las tijeras o navajas debe ser muy bueno para que el corte sea perfecto y desinfectar herramientas como mínimo cuando se pase de una planta a otra con soluciones a base de hipoclorito o yodo. A las plantas completamente formadas se les realiza un raleo de ramas, poda sanitaria de hojas y ramas enfermas. El material vegetal sobrante se debe disponer en un sitio para residuos orgánicos.

2.2. Protección del Cultivo – Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades.

La granadilla en las diferentes etapas de desarrollo de crecimiento y durante el proceso de producción presenta diferentes problemas fitosanitarios, resultado de factores ambientales o de manejo: insectos como mosca de la fruta - *Anastrepha pallidipennis* (Matheus, 2005), Mosca del botón floral (*Dasiops inedulis*, *D. gracillis*), mosca del ovario (*Lonchaea* sp), trips (*Frankliniella* sp, *Thrips palmi*), mosca blanca, (*Trialeurodes vaporariorum*, *Bemisia tabaci*) áfidos (*Aphis gossypi*, *Myzus persicae*, *Myzus ornato*), araña roja (*Tetranychus urticae*, *T.cinnabarinus*), perla de tierra (*Margarodes* sp), (*Eurhizococcus* sp), Barrenador del tallo (*Faustinus* sp, *Epiallis* sp) (Angulo 2003), Chinche – (*Leptoglossus* sp), abeja negra (*Trigona trinidadensis*) larvas de algunas mariposas (*Agraulis vanillae*), coleopteros (*Compsus* sp, *Ancognata* sp), nematodos (*Meloidogyne* spp) y enfermedades como como antracnosis, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Nectria haematococca* estado anamorfo *Fusarium* sp, *Esclerotinia* sp, *Alternaria* sp, *Botrytis cinerea*, *Cladosporium* sp, *Phomopsis* sp, *Phoma* sp, *Gloesporium* sp, *Glomerella* sp, *Cercospora* sp, *Pestalotia* sp, virus (Angulo, 2003), *Phytophthora* sp, *Xantomonas*, *Agrobacterium*, *Pseudomonas solanacearum*.

Se deben llevar a cabo medidas preventivas al desarrollo de enfermedades y aparición de plagas dentro del cultivo como el control de malezas con guadaña, sin dejar completamente limpio el terreno, la poda y recolección de hojas, destinando sitios para la disposición de residuos vegetales, el amarre de las plantas y la desinfección de calzado, utilización de trampas para las moscas, trampas de luz y plásticas de color definido, azul o blanco lechoso y amarillo, mantenimiento de zonas de conservación de flora y

fauna donde puedan habitar organismos benéficos y de polinización. Cuando se determine hacer uso de controladores biológicos y de microorganismos antagonistas se debe tener en cuenta el mantenimiento de estos en campo, creando condiciones adecuadas para que puedan sobrevivir.

Conviene realizar un monitoreo del cultivo continuamente observando toda la planta, conociendo muy bien los problemas fitosanitarios y hacer uso de todos los medios de control donde el producto químico sea la última opción. Estas prácticas resultan favorables en el manejo del cultivo en todas las etapas fenológicas de la planta, crecimiento y desarrollo vegetativo, crecimiento y formación de frutos.

En la experiencia de la ECA, se observaron las siguientes afectaciones fitosanitarias:

2.2.1. Comedores de follaje. *Agraulis vanillae* (Lepidóptera: Nymphalidae). Durante todo el periodo vegetativo y reproductivo de la planta estos comedores de hoja causan daño, la larva de *Agraulis* consume las hojas de manera desordenada por el haz o el envés, alcanzando a defoliar toda la planta. Cuando los niveles de población son bajos se sugiere control manual y poda de ramas y la aplicación de productos químicos recomendados y registrados ante el ICA para tal fin, cuando las condiciones del nivel de la plaga y el nivel de daño sean desfavorables para el cultivo. En la práctica, en la Escuela de Campo se realizó un control manual y cuando se presentaron niveles por encima del 10%, se consideró realizar una aplicación foliar de un insecticida. Se debe tener en cuenta además el ciclo de vida de la mariposa para realizar la aplicación o utilizar algún otro medio de control cuando se presente una mayor cantidad de larvas.



Figura 14. Daño causado por *Agraulis vanillae*, pupa, larva y adulto

***Compsus* sp (Coleoptera: curculionidae).** Este insecto es un picudo de la familia *curculionidae*. Por su tamaño y color verde con manchas azules se puede visualizar fácilmente dentro del follaje de la planta y atacandola en cualquier estado fenológico consumiendo de una manera voraz hojas y tallos.



Figura 15. Daño causado en hojas de granadilla por *Compsus* sp

Arañita roja - *Tetranychus urticae*. El tiempo seco favorece la presencia de ácaros, inicialmente el daño es localizado y si no se realiza control en este sitio, se dispersa en el cultivo afectando la mayoría de las plantas. Las hojas en toda la planta presentan amarillamiento (Figura 16). Con la ayuda de una lupa (20X) se logran ver en el envés de las hojas más viejas y también se encuentran en hojas jóvenes y en renuevos. Con el transcurso de los días invade toda la planta, el ácaro perfora la hoja para succionar la savia y como resultado se presentan espacios cloróticos en la lámina foliar llegando a secar las hojas (Galindo, 2010).



Figura 16. Daño producido por ácaros en el envés de las hojas y en la planta

El control de malezas, seguimiento a las plantas más afectadas y reincidentes, la poda de hojas y ramas afectadas, se convierte en una forma efectiva para evitar que la plaga se propague. En la práctica, en la Escuela de Campo cuando se presentaron niveles por encima del 7%, se realizó una aplicación foliar de un insecticida - acaricida. Cuando se presenten afectaciones mayores es necesario acudir al uso de productos químicos recomendados, registrados ante el ICA para tal fin, cuya aplicación debe ser dirigida por debajo de las hojas.

Trips – *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae). Los trips son insectos que tienen hábito chupador – raspador, se localizan inicialmente en los brotes o yemas terminales de hojas nuevas, en las brácteas y tallos tiernos; cuando la población es muy alta y el daño ha avanzado, los brotes se deforman y se secan. Las hojas afectadas que logran desarrollarse son deformes, arrugadas con puntuaciones hundidas color morado y los frutos presentan escoriaciones secas sembrando roña (Figura 17).



Figura 17. Trips y daño causado en fruto y brotes de granadilla

Las prácticas que ayudan a mantener niveles bajos de la población de estos insectos son: poda de las ramas afectadas, control permanente de malezas, utilización de trampas plásticas azules y blancas lechosas con adherente y el mantener barreras vivas. Se debe reactivar y lograr que la planta genere nuevas yemas vegetativas y reproductivas con la aplicación de fertilizantes ricos en nitrógeno y potasio. En el cultivo de la Escuela de Campo se realizó aplicación foliar cuando el nivel de daño alcanzó el 10%, con productos químicos recomendados y registrados en el ICA.

Chinche – *Leptoglossus* sp (Hemiptera). El chinche es un insecto muy llamativo de varios colores de la gama del rojo y café, con bordes color pardo en las alas. Esta plaga se presentó en algunas plantas en las etapas iniciales de floración y formación de frutos. Se encontró en frutos verdes, causando malformación y lesiones de tamaño mediano que sobresalen de la corteza (Figura 18). En la parcela experimental de la ECA, se realizó un control físico, pero cuando las poblaciones afectan en mayor medida el cultivo, se deben realizar aplicaciones con productos biológicos y/o químicos debidamente registrados.



Figura 18. Daño causado en el fruto por el chinche, *Leptoglossus* sp

Mosca de la fruta – *Dasiops* sp (Diptera: Tephritidae). Las moscas de la fruta que atacan al cultivo de la granadilla pertenecen a las familias *Tephritidae* y *Lonchaeidae*. Los frutos y los botones florales son afectados por *D. enedulis* y la flor aperturada por *D. gracillis* y *D. caustoniae*. Los síntomas se manifiestan con arrugamiento externo o malformación del fruto, producto del daño generado por los estado larvarios (Castro y col., 2012). Además se presenta *Anastrepha pallidipennis* afectando frutos con apariencia arrugada, en su interior se encuentran las larvas color amarillo cremoso, las cuales se alimentan de la pulpa y semillas de la fruta causando detenimiento en su desarrollo (Matheus, 2010).



Figura 19. Daño producido por *Dasiops* sp en la fruta de granadilla

Para el monitoreo de la mosca de la fruta, se deben utilizar trampas Mc-Phail con proteína hidrolizada, haciendo revisión cada 8 a 10 días, si hay presencia de especímenes, una vez

identificada la mosca se cuantifican por especie, utilizando el índice técnico de moscas día, MTD, número de moscas por trampa por día, se divide el número de moscas encontradas por trampa por el número de días desde la última revisión; un valor mayor a 0,080 indica presencia de altas poblaciones y se debe proceder a su control (Matheus, 2010).

2.2.2. Enfermedades - muerte descendente – *Phomopsis* sp. Es una enfermedad de la granadilla que se presenta desde la etapa de vivero hasta la formación completa de la planta. El follaje presenta manchas color marrón con el centro más claro y un amplio halo amarillo. En los tallos y ramas se producen lesiones hundidas formando un anillo color castaño sobre los cuales se resaltan puntos negros, correspondientes a estructuras reproductivas. En el almácigo, durante los primeros cuatro meses se presenta ruptura del tejido en el tallo principal y la planta se parte (ICA, 2011). En los frutos se observan lesiones concéntricas con puntuaciones negras (Figura 20).

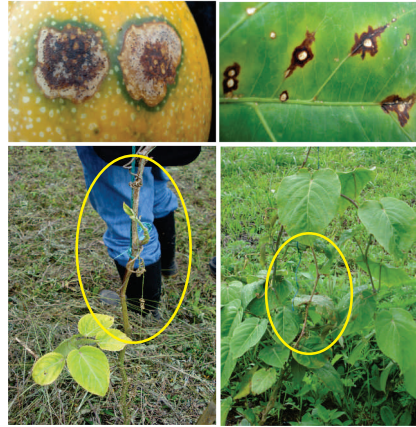


Figura 20. Daño en hojas, tallo y frutos producidos por *Phomopsis* sp

El manejo es preventivo, se realiza colgado y adecuación de estructura de emparrado a tiempo para evitar quiebre de ramas, poda sanitaria y recolección de material enfermo, control de insectos como trips, chinches, ácaros que causen heridas en la corteza. Aplicar fertilizante foliar con alto contenido de calcio y potasio a todo el cultivo ayuda a mejorar las condiciones de manejo. En el cultivo de la Escuela de Campo se realizó aplicación foliar cuando el nivel de daño alcanzó el 10% de las plantas. Cuando se presenta niveles altos de incidencia se debe acudir a productos químicos recomendados y registrados.



Figura 21. Daño causado por *Botrytis* sp

Putridón de la flor y el botón floral – *Botrytis cinerea* y *Cladosporium* sp. *Botrytis* afecta principalmente las flores y los botones florales, produciendo lesiones húmedas donde se observa un moho gris o verde oliva, estas estructuras afectadas se secan y se caen, también afecta los pistilos de la flor ya fecundada, el pedúnculo y la base del fruto (Galindo y Mazorra, 2010). El hongo crece rápidamente y produce una gran cantidad de micelio gris y esporas sobre las lesiones; se ve favorecido por la alta humedad relativa y el viento. El exceso de sombra favorece el desarrollo de la enfermedad (ICA, 2011).

Las prácticas preventivas del manejo integrado como distancias de siembra, manejo de malezas, poda de ramas enfermas, raleo de hojas en la plantación y control de insectos ayudan a disminuir el riesgo de la enfermedad.

Secadera – agente causal *Nectria haematococca* estado anamorfo *Fusarium* sp. Es una de las enfermedades que causa mayor afectación a los cultivos de granadilla en todos los estados fenológicos de la planta, cuando la plantación ha cumplido el desarrollo total es más notorio el daño causado por esta enfermedad, puede llegar a invadir el 100% de las plantas. El hongo afecta los tejidos vasculares impidiendo el paso de la savia a la planta. Los síntomas en las hojas se presentan como clorosis y/o amarillamiento, luego pasan a una quemazón sistémica de color marrón claro, las hojas se desprenden y en el sitio de inserción se observa una necrosis de color marrón que con el tiempo avanza de manera ascendente, cubriendo parcialmente el tallo; cuando cubre todo el tallo la clorosis se generaliza, las plantas toman aspecto flácido causando una fuerte marchitez, arrugamiento de los frutos y finalmente la muerte de la planta. En estado avanzado de la enfermedad se aprecian los cuerpos fructíferos del hongo que son puntos diminutos de color rojo intenso (García I, 2007).



Figura 22. Secadera – *Nectria haematococca*, estado Anamorfo *Fusarium* sp

El manejo de la enfermedad es preventivo, asegurando muy bien la procedencia del material vegetal, adecuando instalaciones de desinfección de calzado, evitar el traslado de la enfermedad por parte de personas que hayan visitado cultivos afectados, asegurar la calidad del agua realizando análisis microbiológico, utilización de abonos orgánicos con excelentes procedimientos de fabricación, aplicación de cal viva y desinfectar el suelo antes de la siembra si es necesario; además una buena adecuación del sitio de siembra dejando el montículo o terraza de suelo, ayuda a que no haya demasiada humedad en el cuello de la planta.

Volcamiento de la planta - *Pythium* sp. El daño por *Pythium*, presenta pudrición en la base de la planta en los almácigos y en la primera etapa del cultivo y en la horas de más calor, la planta muestra un decaimiento general por deshidratación (Figura 23), resultado del daño de los haces vasculares, al interferir en el paso de líquidos hacia la parte aérea de la planta. Se sugiere realizar una buena desinfección del suelo en el sitio definitivo de siembra y hacer tratamiento de solarización.



Figura 23. Síntomas de *Pythium* sp en plántulas en el germinador de granadilla

Enfermedades producidas por virus. Virus de la hoja morada – virus del mosaico de la soya (SMV). La enfermedad se transmite por medio de pulgones y se caracteriza por la presencia de coloraciones moradas a lo largo de las venas y nervaduras de las hojas. En el haz se observa un mosaico suave y un moteado clorótico, en el envés se observan lesiones rojizas y púrpuras grandes de 5 a 10 mm de forma y bordes irregulares. A medida que crecen se extienden a lo largo de las nervaduras y venas llegando a cubrirlas hasta formar grandes manchas moradas, púrpuras o rojizas, muy similares a los daños ocasionados por la escaldadura o golpe de sol. Los cogollos hojas o brotes tiernos se deforman y se arrugan (García y col., 2007).



Figura 24. Síntomas visuales del virus del mosaico de la soya (SMV)

El manejo de la enfermedad incluye medidas preventivas como el uso de semillas garantizadas libres de virus, desinfección de herramientas, erradicación de plantas afectadas y disposición bajo tierra de material vegetal afectado, uso de empaques y contenedores exclusivos para la finca, utilización de agua apta para agricultura, restricción de visitantes al cultivo, desinfección de calzado y control de insectos plaga como chinches, áfidos, mosca blanca, trips y aplicación de sustancias enmascaradoras como Zn, Mg y B (García y col., 2007).

2.3. Nutrición de las plantas

La nutrición de las plantas es importante en el manejo agronómico del cultivo para obtener excelentes resultados en la producción en cuanto a calidad y rendimiento. Antes del inicio del cultivo se deben conocer como mínimo el contenido de minerales disponibles en el suelo, las características físicas del suelo, la topografía del terreno, las necesidades nutricionales de la planta, la disponibilidad comercial de fertilizantes en la zona, la disponibilidad y la calidad del agua para riego y la posibilidad de adecuación de sistemas de riego para el cultivo.

Con base en lo anterior se define un plan de fertilización, las fuentes de elementos a suministrar, etapa del cultivo y forma de aplicación, en todos los casos buscando mejorar las condiciones físicas y químicas del suelo, en armonía con el medio ambiente sin causar daño a la fauna del suelo y el agua.



Figura 25. Cultivo de granadilla, inicio de la producción

2.3.1. Síntomas de la deficiencia de nitrógeno. La planta presenta disminución del tamaño de las hojas, pobre crecimiento y desarrollo, coloración verde pálido en las hojas más viejas que se inicia desde los bordes hacia el peciolo, defoliación excesiva y pobre desarrollo de las raíces.

2.3.2. Síntomas de la deficiencia de fósforo. Se presenta reducción severa del crecimiento en la parte aérea y radicular, manchas amarillo claro desde los bordes y el ápice hacia el interior, tallos débiles y delgados, entrenudos cortos, opacidad, reducción del tamaño y caída de las hojas.

2.3.3. Síntomas de la deficiencia de potasio. Las hojas presentan clorosis moteada y necrosamiento hacia la base, las hojas nuevas presentan un color verde pálido, la planta es achaparrada con entrenudos cortos y tallo delgado (Galindo y col.,2010).

Tabla 2. Extracción de elementos de la planta (Kg/ha)

Mayores		Menores	
Nitrógeno	205	Hierro	0.68
P₂O₅	41	Manganeso	0.46
K₂o	221	Cobre	0.06
MgO	27	Zinc	0.46
CaO	129	Boro	0.34
Azufre	13.7		

Fuente: Angulo 2008 (citado por Galindo y col., 2010)

La aplicación de correctivos del suelo y abonos orgánicos se realiza e incorpora al sitio de la siembra con anticipación al trasplante. Después del trasplante se ejecuta el plan de fertilización de acuerdo a las necesidades y a la fisiología de la planta. En la etapa de formación de la planta se utiliza un fertilizante químico compuesto con alto contenido de nitrógeno, fósforo y potasio con elementos menores como el boro y calcio. Cuando llegue la formación y desarrollo de los frutos o producción se utiliza abonos químicos con fuentes de elementos mayores, con alto contenido de potasio y elementos menores como calcio y boro. Es importante anotar que los fertilizantes químicos granulados se deben distribuir muy bien, en corona o media luna e incorporar o tapar con suelo buscando mejorar las condiciones del área de plato de la planta (Figura 26).



Figura 26. Aplicación en corona de fertilizante granulado

Los abonos orgánicos se pueden utilizar, cuando cumplan con procedimientos de elaboración confiable y registrados ante el ICA, o elaborados en la finca bajo procesos estrictos, libres de residuos de metales pesados y humanos. Los abonos orgánicos suministran algunos elementos esenciales y mejoran algunas propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (Correa y col., 2000).

CAPÍTULO 3: ESCUELAS DE CAMPO DE AGRICULTORES - ECA -

3.1. Antecedentes

Los estudios realizados en diferentes regiones, sistemas de producción, y tipologías de productores, señalan que los niveles de adopción de tecnología, con algunas excepciones, son de media a baja, predominando la tendencia a la baja adopción de la misma. Tendencias constructivistas, en las cuales se utilizan metodologías de investigación y transferencia participativas dan cuenta de un mejor desempeño de las comunidades porque su eje no se centra específicamente en sistemas productivos. El eje rota hacia el desarrollo humano, en ciclos de formación para la vida, en el cual productores y comunidad, mejoran su empoderamiento, autoestima, y visión de la vida en función de proyectos concretos.

La metodología de Escuelas de Campo para Agricultores (ECA), desarrollada por la FAO que empezó a aplicarse a finales de la década de los ochenta en el Sureste Asiático, África y América Latina, es una de las metodologías participativas de extensión que maneja este enfoque y que propende no solo mejorar los sistemas productivos a través de su desarrollo y propiciar espacios para la formación de los productores. Fue introducida en América Latina como una respuesta a pérdidas graves en los cultivos ocasionadas por plagas, enfermedades y mercados (Pumisacho y col., 2005) y fue difundida en estos países a través de los centros e instituciones gubernamentales de investigación, desarrollando procesos de capacitación a capacitadores.

Durante el desarrollo de una ECA los agricultores y facilitadores participantes intercambian conocimientos, tomando como base la experiencia y la experimentación a través de métodos sencillos y vivenciales, y se utiliza un sistema productivo como herramienta de enseñanza-aprendizaje.

En el año 2007, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de la Gobernación de Cundinamarca - Oficina Transferencia de Tecnología, financió el proyecto “Transferencia de tecnología y capacitación en los encadenamientos productivos de mora, gulupa, granadilla, tomate de árbol, tomate de mesa bajo invernadero, lulo, maracuyá, hortalizas, uso de subproductos de la caña y el mejoramiento de praderas, para profesionales y técnicos de las entidades prestadoras de servicio de asistencia técnica y desarrollo rural y pequeños productores del Departamento de Cundinamarca”, a través del cual se implementaron Escuelas de Campo en los municipios de Sylvania (mora y tomate de árbol), Arbeláez (Gulupa), Fosca (tomate de mesa bajo invernadero), Guachetá (manejo de praderas), Sasaima (caña), Cota (hortalizas), Gama (lulo), y Tibacuy (maracuyá).

Teniendo en cuenta los resultados de este último proyecto, CORPOICA y la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de la Gobernación de Cundinamarca - Oficina Transferencia de Tecnología, deciden adelantar la segunda fase de esta iniciativa, ampliando la cobertura a los municipios de Choachí, Silvania y San Bernardo, para el manejo de los sistemas productivos de tomate de árbol y uchuva bajo invernadero y granadilla a libre exposición, con énfasis en las Buenas Prácticas Agrícolas.

3.2.ECA de granadilla en el municipio de Choachí

Para establecer la Escuela de Campo se tomó como referencia las experiencias anteriormente desarrolladas por CORPOICA en diferentes sistemas productivos, así como la metodología diseñada y aplicada para el sistema productivo de papa, por el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP de Ecuador, consignadas en la “Guía Metodológica sobre ECAs - Escuelas de Campo de Agricultores” (2005), adaptando en algunos casos y en otros construyendo guías, formatos, ayudas audiovisuales y todos los instrumentos que facilitaran el proceso.

La Escuela de Campo del Municipio de Choachí se estableció en la finca “El Oasis” de propiedad de la señora Damaris Chacón, ubicada en la vereda El Resguardo. Esta ECA contó con la participación de 25 integrantes, las personas que asistieron fueron estudiantes de una Tecnología de Producción Agropecuaria del SENA, miembros de la Asociación de Técnicos de Choachí – ASOCOTEC, provenientes del Casco urbano y de las veredas el Resguardo y la Maza (Choachí), así como de los municipios Ubaque y Fómeque.

Las Escuelas de Campo de Agricultores, se desarrollan siguiendo los pasos presentados en la Figura 27.

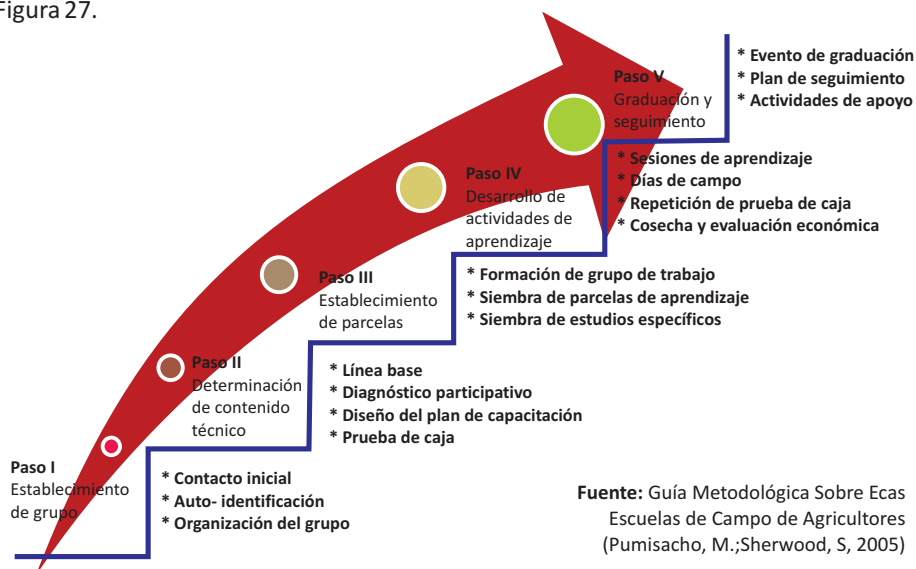


Figura 27. Pasos metodológicos de las Escuelas de Campo de Agricultores

La guía metodológica presenta diferentes actividades contenidas en los cinco pasos estructurales, así: Paso I, "Establecimiento de Grupo", incluye las actividades de sensibilización para motivar a participar del proceso. En el Paso II se hace la "Determinación del Contenido Técnico", a partir de un diagnóstico para el levantamiento de la línea base de conocimientos del grupo en relación con el sistema productivo y sobre los intereses particulares para el diseño del plan de capacitación, incluyendo una evaluación inicial que servirá para hacer una comparación con una segunda evaluación que se realiza en el Paso V para medir la evolución de los productores. El Paso III, corresponde al "Establecimiento de Parcelas de Aprendizaje", en las que se ejecutan *in situ* los planes de capacitación, estas parcelas pueden incluir estudios específicos dependiendo de las variables de interés, identificadas participativamente por todo el grupo, la frecuencia, y los responsables de su medición. El Paso IV, "Desarrollo de Actividades de Aprendizaje", corresponde al plan de capacitación propiamente dicho, en el que se incluyen actividades de transferencia de tecnología tales como días de campo, giras demostrativas, demostraciones de método, entre otros.

El Paso V, "Graduación y seguimiento", los participantes que han cumplido con los requisitos que se pacten durante el diseño del plan de capacitación, recibirán la certificación simbólica de grado de la Escuela. Certificado que los motivará a seguir trabajando en equipo y los diferenciará al mismo tiempo de productores de la zona, en las temáticas que se trataron en la escuela.

Por lo general las Escuelas de Campo tienen un tiempo de duración de hasta tres años para hacer el seguimiento permanente de las parcelas establecidas. Teniendo en cuenta que el sistema productivo de granadilla tiene una duración entre 6 y 12 meses para empezar a producir y un tiempo de hasta tres años dependiendo del manejo para el mantenimiento, y dado que la duración del proyecto era de 14 meses, se solicitó una prórroga de 4 meses adicionales para poder tener al menos un dato de producción que sirviera para evaluar la tecnología propuesta.

Los grupos se organizaron por los mismos agricultores desde el comienzo de la Escuela de Campo, ejecutaron las diferentes actividades para el buen mantenimiento del cultivo y de las parcelas de experimentación, estos grupos se reunieron semanalmente o las veces necesarias en el transcurso de la semana para ejecutar las labores del cultivo.

3.2.1. Paso I "Reuniones de motivación – selección de área". La Escuela de Campo de Agricultores de Choachí se formalizó mediante un Acuerdo de Compromiso y se determinó una frecuencia de reuniones cada 15 días mediante convocatoria de la UMATA. Para facilitar la participación activa en el desarrollo de las prácticas de aprendizaje se destinó el predio de propiedad de la señora Damaris Chacón para el establecimiento de las parcelas de aprendizaje de la ECA, finca "El Oasis" ubicado en la vereda El Resguardo, muy cerca al área urbana y de fácil acceso para los participantes. La estructura orgánica definida contó con la elección de un presidente, un tesorero y un fiscal, esta definición de roles se promovió por parte del Interventor del proyecto, para tratar de apropiar a los productores y motivar la permanencia en la Escuela, en la cual se evaluó el sistema productivo de Granadilla a libre exposición en un área de 5.000 m².

3.2.2. Paso II “Determinación del Contenido Técnico”. a) Construcción de la línea base – diagnóstico. A manera de conversatorio se indagó a los participantes, sobre su conocimiento alrededor del sistema productivo de la granadilla, quienes a pesar de haber trabajado como asistentes técnicos, manifestaron no conocer el desarrollo productivo de este cultivo, razón por la cual presentaron interés en participar en la ECA; se aprovechó la oportunidad para hacer un recorrido de la finca y de paso tomar muestras de suelos para hacer el análisis.



Figura 29. Paso I. Reuniones de motivación

b). Diseño del plan de capacitación y de acompañamiento técnico. A partir del conversatorio y tomando como base los esquemas de capacitación de la ECA de San Bernardo y la de Silvania, se diseñó el plan de capacitación y acompañamiento técnico que incluyó actividades preparatorias para la ejecución del plan así como para el desarrollo de las actividades de manejo integrado del cultivo. Como la filosofía de las Escuelas de Campo es de aprender haciendo, las actividades de capacitación se realizaron en un 85% en las parcelas de aprendizaje establecidas en la “Finca El Oasis”. En general todas las actividades de capacitación se diseñaron para promover la participación, la integración y el trabajo grupal (Figura 30).



Figura 30. Actividades grupales de la Escuela de Campo

El plan de capacitación abordó 13 temas principales desarrollados en 23 sesiones a saber: diseño estadístico e identificación de variables, nutrición vegetal que incluyó fertilización, análisis de resultados y recomendaciones, preparación de trampas y cebos tóxicos y monitoreo de plagas y enfermedades, manejo de instalaciones de invernadero, Manejo Integrado del Cultivo, Manejo de Plagas y Enfermedades, control biológico, Buenas Prácticas Agrícolas, manipulación de alimentos, fortalecimiento y gestión empresarial, manejo de herramientas peligrosas, salud y bienestar laboral, capacitación en procesamiento de la granadilla y se dejó espacio para realizar un taller de fortalecimiento

en un tema específico, para los productores de granadilla, el tema seleccionado fue el Manejo Integrado del Cultivo, El plan de capacitación incluyó la temática de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) por cuanto es un tema de interés general, y para cubrir la falencia expresada por todos los productores en el formato de evaluación.

3.2.3. Paso III “Establecimiento de parcela de aprendizaje”. Las actividades de capacitación diseñadas y desarrolladas casi que en todos los casos, se realizaron en sesiones teórico prácticas, en esta ECA se aprovechó la formación de los estudiantes, para que prepararan las temáticas de generalidades del cultivo (taxonomía, manejo, etc.) y producción de bioinsumos, y expusieran al grupo los temas investigados, estos temas se complementaron con el apoyo de los facilitadores de CORPOICA.



Figura 31. Actividades de capacitación

La parcela de aprendizaje para la ECA de granadilla se sembró en un ensayo con diseño de bloques al azar de 4 tratamientos y tres repeticiones, teniendo en cuenta por una parte tipos de fertilización (Tradicional y Recomendada, a partir de los resultados del análisis del suelo) y distancias de siembra (6 X 6 m y de 8 X 8 m entre plantas y entre surcos). El área total del ensayo midió 2.800 m², el área total de la parcela alcanzó un total de 5.000 m², área adicional que sirvió para bloquear efectos ambientales que pudieran influir sobre el comportamiento de los materiales. Para el análisis de los resultados, se realizaron análisis de varianza complementados con pruebas de comparación de medias (Tukey, $\alpha=0.1$), utilizando el procedimiento G.L.M, del paquete S.A.S. (versión 9.2).

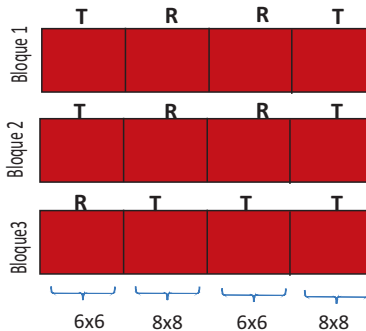


Figura 32. Diseño Experimental de bloques al azar con cuatro tratamientos

Se preparó el terreno con tractor, utilizando arado de cincel y se delegó un grupo para supervisar la actividad, (Figura 32). En cuanto al historial del cultivo, es importante mencionar que el lote estaba sembrado con pasto brachiaria (*Brachiaria decumbens* sp)

kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y otras gramíneas, con rastros de escoba dura y algunas malezas nobles. En cuanto a las características físicas del suelo, presentaba una compactación moderada por el pisoteo de animales, por lo tanto se determinó antes de la siembra, guadañar y pasar el tractor; posteriormente se realizaron las actividades de trazado del ensayo (Figura 33). La madera y material orgánico resultante se recogió en un solo sitio para su descomposición. Las actividades preparatorias para el establecimiento del cultivo se hicieron bajo la responsabilidad de los estudiantes de la ECA, con el acompañamiento de los facilitadores del proceso.



Figura 33. Trazado de la parcela de granadilla

Participativamente y de acuerdo al interés de los productores, se definieron las variables a medir de tipo cualitativo y/o cuantitativo enunciadas a continuación: altura de la planta, diámetro del tallo, época de floración, incidencia de plagas y enfermedades, vigor medida en términos cualitativos (Bueno, Regular, Malo). Las variables inicio de producción y rendimiento por hectárea, no se documentaron por el corto tiempo de duración del proyecto (1 año), las condiciones agroecológicas que afectaron el cultivo (verano) y el retraso que tuvo el establecimiento del cultivo derivado de las dificultades para consolidar el grupo focal de la ECA en Choachí.

Los resultados de los análisis de varianza señalan diferencias estadísticas significativas ($\alpha=0.1$) en distancias de siembra, para la altura de planta. La evaluación entre los niveles de fertilización (tradicional y recomendado) no mostró diferencia significativa para la variable diámetro del tallo, particularmente en la primera fecha de evaluación (Tabla 3).

La evaluación de la distancia de 8X8 m presentó el valor medio más alto para variable altura de la planta (97.3 cm), siendo significativamente diferente al valor medio correspondiente a la distancia 6X6 m (67.4 cm). En relación al diámetro del tallo, el sistema de fertilización recomendado por CORPOICA mostró el mayor valor medio, significativamente diferente (2.8 cm) correspondiente al sistema de fertilización tradicional del productor (2.03 cm). Se evidenció una mejor interacción de la planta con el ambiente, derivada del aporte nutricional a través de la fertilización. Es importante resaltar que en la medida en que la planta adquiera mayores y mejores atributos de vigor a temprana edad, garantizara a futuro mejores y mayores atributos que le permiten una mayor resistencia a condiciones adversas, ya sean de tipo ambiental y/o sanitario.

Tabla 3. Análisis de Varianza para las variables altura y diámetro de las plantas de granadilla

Variable	Marzo		Abril		Mayo		Julio	
	Altura	Diámetro	Altura	Diámetro	Altura	Diámetro	Altura	Diámetro
Distancia								
6x6	67.4 a	2.1 a	105.9 a	2.7 b	144.7 a	3.4 a	251.3 a	3.7 a
8x8	97.3 b	2.6 a	120.3 a	3.3 a	146.7 a	3.6 a	205.4 b	4.2 a
Niveles de Fertilización								
Tradicional	78.1 a	2.0 b	102.1 a	2.9 a	132.7 a	3.4 a	216.8 a	3.8 a
Recomendada	86.5 a	2.8 a	124.1 a	3.0 a	158.7 a	3.8 a	239.9 a	4.0 a

Medias con por lo menos una letra en común, no difieren estadísticamente según prueba de Tukey ($\alpha=0.1$).

La evaluación final para distancia de siembra más apropiada se observa que solo se obtuvieron diferencias significativas para la variable **altura de planta**, afectada significativamente por las distancia de siembra; la distancia 6 X 6 m, presentó el valor medio estimado más alto (251.25 cm), comparado con el correspondiente a la distancia 8 X 8 m (205.42 cm).

En ninguno de los casos se presentaron interacciones significativas entre los factores distancias de siembra y niveles de fertilización. En las demás fechas de evaluación, no se detectaron efectos de ninguno de los dos factores sobre las variables evaluadas.

Con respecto a las pruebas de dependencia para establecer la relación existente entre el vigor (Bueno, Regular y Malo) y el componente sanitario (Trips, mosca blanca, *Agraulis* sp, hormigas, *Alternaria*, *Botrytis* sp y *Phomosis* sp), con la distancia de siembra y el sistema de cultivo, solo se detectaron relaciones de dependencias significativas ($\alpha=0.1$), entre el vigor de la plantas y el sistema de cultivo, y entre este último y la presencia de *Phomosis* sp.

El análisis de vigor de las plantas en el sistema recomendado por CORPOICA presentó en general mejores calificaciones para las cultivadas bajo el sistema tradicional del productor: vigor bueno 66.7 % vs 40.0 %, vigor regular 23.3 % vs 38.0 % y vigor malo 10 % vs 22.0 %.



3.2.4. Paso IV “Desarrollo de actividades de aprendizaje ECA Choachi”. El plan de capacitación y de seguimiento se adelantó de acuerdo a su diseño, en las temáticas propuestas. En total se adelantaron 23 sesiones de capacitación, 45 sesiones de seguimiento y manejo del sistema productivo y 3 sesiones de intercambio de experiencias. Permanentemente se hizo énfasis en el papel de los participantes como replicadores del conocimiento aprendido a otros agricultores y a sus familias.

Por otra parte, durante el desarrollo de las actividades para el manejo del cultivo los productores desarrollaron capacidades y experiencia en la identificación *in situ* de las plagas y enfermedades y deficiencias nutricionales expresados en la sintomatología de las plantas. El plan también incluyó la participación de los productores en una gira tecnológica a los Departamentos del Huila y del Tolima, “Gira Tecnológica “Experiencias Productivas y de Transformación” Tolima – Huila.

De igual forma los productores fueron responsables de la organización y ejecución de dos días de campo, el primero orientado a realizar el trabajo conjunto de la siembra de barreras vivas y la preparación de terreno, y el segundo para presentar la experiencia obtenida durante la ECA. El evento contó con la participación de técnicos de entidades como el ICA, el SENA y Asohfrucol.



Figura 35. Intercambio de experiencias

3.2.5. Paso V “Graduación y Seguimiento”. Para finalizar la experiencia del establecimiento de la ECA, la “Ceremonia de Graduación” de los integrantes de la Escuela, se realizó conjuntamente con un día de en donde los productores graduados aprovecharon este espacio para comentar su satisfacción de haber participado en el proceso y solicitaron a la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Cundinamarca - Oficina de Transferencia de Tecnología y a CORPOICA la gestión para continuar en este tipo de proyectos (Figura 36).



Figura 36. Ceremonia de graduación

CONCLUSIONES

- 1.** La metodología de Escuelas de Campo fue de fácil aplicación con las comunidades de productores del municipio de Choachí generando lazos de confianza entre los productores y entre los facilitadores, para el manejo del sistema productivo de granadilla.
- 2.** La metodología de aprendizaje en las ECA, motivó al trabajo colectivo, aún con las diferencias culturales, de formación, de género, edad y procedencia de los participantes.
- 3.** La temática de las Buenas Prácticas Agrícolas requirió un mayor esfuerzo de interiorización y aplicación por parte de los productores por cuanto muchas de las actividades no hacen parte de las prácticas cotidianas, tal y como sucedió con la adopción y uso permanente de los registros usados como, medio de verificación de que las mismas se están aplicando en los cultivos.
- 4.** El diseño del plan de capacitación que partió del diagnóstico participativo, llenó las expectativas de los productores ya que respondió a las necesidades para el manejo integrado del cultivo.
- 5.** La priorización de los sistemas productivos a estudiar debe hacerse desde un principio con las comunidades a beneficiar, para garantizar el interés de participar en este tipo de iniciativas que involucran las metodologías de investigación participativa.
- 6.** Los resultados de los análisis de varianza en la parcela experimental, señalan diferencias estadísticas significativas ($\alpha=0.1$) para distancias de siembra y la variable altura de planta. La evaluación entre los niveles de fertilización (tradicional y recomendado) no mostró diferencia significativa para la variable diámetro del tallo. El sistema de fertilización recomendado por CORPOICA, para la variable diámetro del tallo, mostró el mayor valor medio, frente al sistema de fertilización tradicional del productor.
- 7.** El análisis de vigor de las plantas en el sistema recomendado por CORPOICA presentó en general mejores calificaciones para las cultivadas bajo el sistema tradicional del productor: vigor bueno 66.7 % vs 40.0 %, vigor regular 23.3 % vs 38.0 % y vigor malo 10 % vs 22.0 %.

BIBLIOGRAFÍA

Angulo, R. 2003. Frutales exóticos de clima frío, Bayer CropScience S.A. 136 p

Arias, J.; Rengifo, G.; Jaramillo, M. 2007. Manual Técnico, Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en la producción de frijol voluble. Medellín Colombia. 168 p.

Betancourth, C.; Goyes, R.; Bravo, D. 2003. Caracterización biológica de un virus del tomate de árbol (*Solanum betaceum* Sendt) en el departamento de Nariño. *Fitopatología Colombiana* 27(1): 7-10

Caro, I.; Romero, Z.; Lora, R. 2009. Producción de abonos orgánicos con la utilización de elodea (*Egeria densa*) presente en la laguna de Fúquene. *Revista UDCA actualidad & divulgación científica*. Vol.12. Bogotá enero/junio 2009.

Corporación Colombia Internacional CCI. 2007. Sistema de información de precios de insumos y factores asociados a la producción, costos de producción por hectárea, <http://www.agronet.gov.co/>; consulta: agosto 2012

Corpoica. 2007-2008. Memorias del proyecto “Transferencia de Tecnología y Capacitación en los encadenamientos productivos de mora, gulupa, granadilla, tomate de árbol, tomate de mesa bajo invernadero, lulo, maracuyá, hortalizas, uso de subproductos de la caña y el mejoramiento de praderas, para profesionales y técnicos de las entidades prestadores de servicio de asistencia técnica y desarrollo rural y pequeños productores del Departamento de Cundinamarca”

Corporación Colombia Internacional- Ministerio De Agricultura y Desarrollo Rural. 2009. Sistema de información de la oferta agropecuaria, forestal, pesquera y acuícola, encuesta nacional agropecuaria.

DANE, Censo Nacional Agropecuario. 2010. DANE 2012. En: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/ena/doc_anexos_ena_2011.pdf

Empresas productoras de frutales. En: <http://es.thefoodworld.com/exportadores-importadores-alimentos/todos/colombia/>

Escuela De Campo De Agricultores. En: http://www.javeriana.edu.co/fear/m_des_rur/documents/Saboya2005presentacion.pdf

FAO 1990; revisado FAO, 1995; CIPF, 1997] [CAN, 1997) consultada en la FAO CORPORATE DOCUMENT REPOSITORY producida por Agriculture and Consumer Protection

FAO. 1995. Glossary of phytosanitary terms. Glossaire des termes phytosanitaires-...1995 en: www.fao.org/docrep/W3587E/w3587e03.htm

FAO. 2012. En: http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/GRANADILLA.HTM

Fierro Luis Humberto. 2003. Aprendiendo con las ECAs. Organización de productores en Colombia a través de las Escuelas de Campo de Agricultores. *LEISA Revista de Agroecología*. vol. 19:1.

Galindo, R.; Mazorra, F. 2010 Granadilla (*Passiflora ligularis* Juss) proyecto de cooperación de desarrollo, innovación y transferencia de tecnología em el marco de la estrategia agroindustrial de Bogotá y Cundinamarca. Bogotá.

García, J.; Chamorro, L.; Floriano, J.; Vera, L.; Dimas, J. 2007. Enfermedades y plagas en el cultivo de granadilla (*Passiflora ligularis*) en el departamento del Huila, Corpoica, Nataima. 24p. En: http://www.huila.gov.co/index.php?option=com_phocadownload.

Gobernación de Cundinamarca. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2006. Plan Frutícola Nacional (PFN) Desarrollo de la Fruticultura Colombiana.

Gobernación de Cundinamarca. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. 2011. Estadísticas agropecuarias Vol. 22. 512 p.

Icontec 2005. Norma Técnica Colombiana NTC 5400. Buenas Prácticas Agrícolas para Frutas, Hierbas Aromáticas Culinarias y Hortalizas frescas. Requisitos Generales. Bogotá. 27 p.

Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. 2011. Manejo fitosanitario del cultivo de granadilla (*Passiflora ligularis*), medidas para la temporada invernal. Bogotá, Colombia. 31 p.

Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. 2011. Moscas del género *Dasiops rondani* (díptera: Lonchaeidae) en cultivos de pasifloras. Bogotá 40p.

Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. 2012. Memorias Taller Teórico Práctico de Facilitadores en BPA de acuerdo a la resolución 4174/2009

Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Manejo fitosanitario del cultivo de la granadilla (*Passiflora ligularis*) - Medidas para la temporada invernal en: <http://www.ica.gov.co/getattachment/ee408b8b-fd44-4cca-bf0b-44b6c34972e9/-nbs;Manejo-fitsanitario-del-cultivo-de-Granadil.aspx>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2012. AGRONET.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2005. La cadena de los frutales de exportación en Colombia una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005. Observatorio Agro cadenas.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural 2008. Anuario estadístico de frutas y hortalizas 2004 – 2008 y sus calendarios de siembras y cosechas.

Matheus, G.; Herberth. 2010. Las moscas de la fruta. Instituto Colombiano Agropecuario - Ica. División de sanidad vegetal. Bogotá 67p.

Norma Técnica Colombiana NTC 4101. Frutas Frescas, Granadilla. Requisitos Generales

Pumisacho, M.; Sherwood, S. 2005. Vecinos Mundiales. Guía metodológica sobre ECAs Escuelas de Campo de Agricultores. INIAP.

Rivera, B.; Miranda, D.; Avila, L.; Nieto, A.; 2002. Manejo Integral del cultivo de granadilla (*Passiflora ligularis* Juss). Editorial Litoas, Manizales, Colombia 130 p. es.scribd.com/doc/94212398/Plagas-Del-Cultivo-de-La-Granadilla

Rodríguez. R.; Riveros, G. 2002. ICA. Lo que usted debe saber sobre los plaguicidas. SENA, Cámara Pro cultivos. Como hacer el mantenimiento, la limpieza y la calibración de su bomba de espalda. 2009

USDA. 2012. En: http://www.nal.usda.gov/fnic/cgi-bin/nut_search.pl

Producción editorial
impresión y encuadernación



www.simbiosis.co
Teléfono: 8005848

Terminó de imprimirse
Noviembre de 2012 en Bogotá, DC, Colombia



MinAgricultura
Ministerio de Agricultura
y Desarrollo Rural



**PROSPERIDAD
PARA TODOS**



BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

Correo: bac@corpoica.org.co

Teléfono: (57 1) 4227300 ext. 1257 o 1274

Skype: biblioteca.agropecuaria

www.corpoica.org.co

