

CAPÍTULO 7

BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA) EN EL CULTIVO DE GRANADILLA (*Passiflora ligularis* Juss)

Adalberto Rodríguez Carlosama^{1*},
*Adriana Katherine Rodríguez-León*²

¹ Adalberto Rodríguez Carlosama, adalberto.rodriguez@cepass.org, Corporación Centro de Desarrollo Tecnológico de las Pasifloras de Colombia (CEPASS), Ingeniero Agrónomo. Estudiante de maestría en Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia.

² Adriana Katherine Rodríguez León, akrodriguez1@unal.edu.co, Laboratorio de Fisiología y Bioquímica Vegetal, Departamento de Biología – Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. Ingeniera Agrónoma.

* Autor para correspondencia.

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, el consumo de frutas y hortalizas se viene incentivando por su gran aporte de vitaminas, minerales y especialmente como actividad antioxidante (Sagarpa, 2002). Su consumo habitual trae gran beneficio a la salud humana, razón por la cual los agricultores deben ofrecer productos con altos estándares de calidad e inocuidad, que al consumirlos no ocasionen perjuicios a la salud y que en el proceso de producción se afecte lo menos posible el medio ambiente (suelo, agua, aire, flora y fauna) (Asohofrucol, 2011). De igual manera se debe propender por brindar buenas condiciones laborales a los trabajadores de la finca y sensibilizarlos en su gran responsabilidad en este proceso (FAO 2007; MADR y CCI, 2009).

La inocuidad alimentaria, que se refiere a las condiciones y prácticas que preservan la calidad de los alimentos para prevenir la contaminación y las enfermedades transmitidas por el consumo de los mismos, puede verse comprometida por: la presencia de microorganismos patógenos provenientes de las aguas para riego y lavado, residuos fecales al manipular las frutas, la falta de prácticas de desinfección, la higiene de los trabajadores, el inadecuado almacenamiento y transporte, entre otros (SAGARPA, 2002). De igual manera el control fitosanitario acarrea el uso de productos orgánicos y de síntesis química que bajo un inadecuado manejo afectan la inocuidad del producto, generando consigo una limitante en el ingreso y las exigencias de los mercados (Reyes *et al.*, 2006; Monroy y Reyes, 2013).

Actualmente las frutas tropicales y exóticas tienen participación constante en el mercado mundial de frutas, lo que representa oportunidades comerciales ciertas y crecientes para países como Colombia, que tienen enorme potencial productivo (Parra *et al.*, 2012; Parra *et al.*, 2011; Reyes *et al.*, 2006).

Teniendo en cuenta las exigencias del mercado y el gran potencial que tienen las frutas tropicales producidas en Colombia, se deben adoptar lineamientos integrales de sistemas de prevención de riesgos y obtener productos que cumplan con las normas de calidad e inocuidad. Estos lineamientos para el caso de Colombia, se encuentran enmarcados dentro de la resolución ICA 4174 del 06 de noviembre de 2009, por la cual se reglamenta la certificación de Buenas Prácticas Agrícolas en la producción primaria de frutas y vegetales para consumo en fresco y que integran procedimientos y puntos de control durante las diversas etapas involucradas desde la producción hasta el consumidor final (ICA, 2009).

Es así, que en el marco del proyecto “Caracterización ecofisiológica de granadilla bajo dos condiciones ambientales en el departamento del Huila” y con el apoyo de productores del Municipio de Santa María Huila, se realizó un seguimiento al proceso de implementación de la Buenas Prácticas Agrícolas en la vereda Mirador, finca “Yerbabuena”, de acuerdo a la normatividad ICA 4174, donde se pretende sensibilizar a los productores de granadilla en las ventajas de la certificación, de tal manera que la consideren como un proceso que complemente y haga más eficiente su actividad como fruticultor, propendiendo en proteger la salud humana, mitigar el impacto ambiental, realizar uso racional de los recursos, lo que conllevará a una mayor rentabilidad y la oferta de un producto acorde a las exigencias del mercado.

DEFINICIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y SU IMPORTANCIA

Conjunto de prácticas para el mejoramiento de los métodos convencionales de producción agrícola, tendientes a reducir los riesgos biológicos, físicos y químicos asociados a la producción, transporte y comercialización de alimentos para que sean seguros para el consumo humano con el menor impacto sobre el medio ambiente y la salud de los trabajadores (FAO, 2007; ICA, 2009 y Asohofrucol, 2011; Monroy y Reyes, 2013).

Sin embargo, las BPA no se resumen a cumplir una lista de chequeo, sino que giran en torno a crear una cultura de HACER LAS COSAS BIEN Y DAR PRUEBA DE ELLO (MADR y CCI, 2009).

PREVENCIÓN: Es tal vez la palabra que puede representar las BPA en su conjunto, pues permite definir estrategias para reducir los riesgos de contaminación de las frutas, que al ser manipuladas de manera inadecuada por personal de la finca demerita su calidad e inocuidad (Asohofrucol, 2011).

“Hablar de Buenas Prácticas Agrícolas o BPA es un reto, pero así mismo una gran oportunidad de negocio, que permite a los pequeños productores entrar a mercados que tienen un mayor interés por el cuidado del medio ambiente y la salud humana” (Fundación Manuel Mejía, 2010).

PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LAS BPA

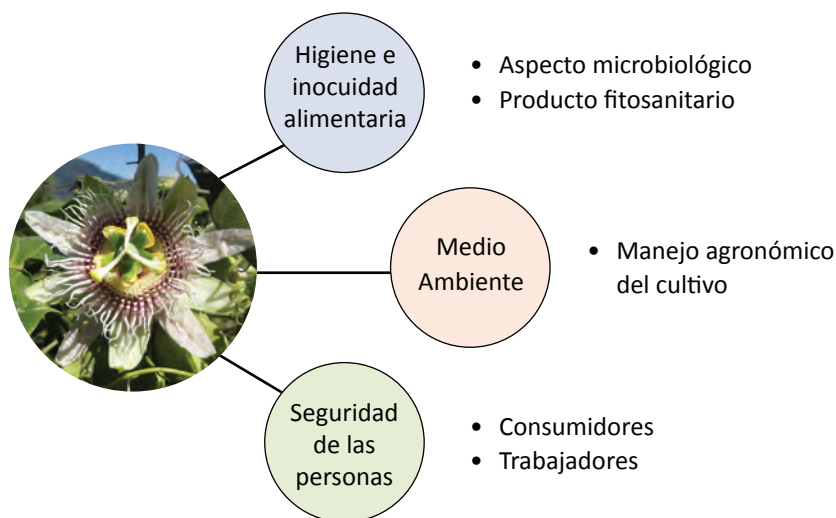


Figura 1. Principios fundamentales de las BPA. Fotografía tomada por Adalberto Rodríguez-Carlosama.

Los principios fundamentales de las BPA se presentan en la figura 1, y se explican brevemente:

La Higiene y la inocuidad alimentaria: Producción de alimentos sanos y aptos para el consumo, libres de contaminantes (biológicos, físicos y químicos), para mejorar la nutrición y la alimentación (Asohofrucol, 2011; MADR y CCI, 2009).

La protección del ambiente: Verificación del uso y manejo adecuado de productos fitosanitarios y fertilizantes y así evitar la contaminación del aire, suelo y el agua; además se protege la biodiversidad, mientras se minimiza el impacto al medio ambiente generado en la producción agrícola (Asohofrucol, 2011; MADR y CCI, 2009).

La seguridad de las personas: Busca proteger tanto a quien cultiva como al consumidor final de las frutas u hortalizas. Se debe brindar las condiciones idóneas para desarrollar las actividades en el lugar de trabajo, teniendo en cuenta todos los aspectos relacionados con el bienestar, la higiene y la salud de los trabajadores agrícolas. Asimismo, garantiza a los consumidores finales el acceso a alimentos inocuos, es decir, que no afecten su salud (Asohofrucol, 2011; MADR y CCI, 2009).

Personal capacitado: Mantener la higiene y las BPA es responsabilidad de todos los que están involucrados en el proceso, desde la finca hasta el consumidor final. Se debe contar con personal entrenado, que entiendan la importancia de ofertar un producto sano, por lo que no es suficiente tener placas de señalización como “lavarse las manos” o “no fumar”, se debe asignar personas que sean las responsables de vigilar y hacer que se mantengan las prácticas de higiene y capacitar continuamente a los trabajadores (Sagarpa, 2002).

Un programa de BPA es adecuado cuando tanto “Patrón” como trabajadores realizan esfuerzos conjuntos para dar cumplimiento a las prácticas de higiene y logran que las actividades sean parte natural e integral de las operaciones diarias de la finca, entendiendo y disfrutando de las bondades de este proceso (Sagarpa, 2002).

MANEJO DEL CULTIVO

Moscas de las frutas y otras plagas: El principal problema fitosanitario de la producción de frutas en Colombia es el ataque permanente de las moscas de las frutas, principalmente de especies relacionadas con el género *Anastrepha* spp. y la especie *Ceratitis capitata* (Conpes 3514, 2008), entre otros.

De igual manera se encuentran otras plagas que vienen afectando los cultivos y que su manejo se concentra en la aplicación de agroquímicos, generando resistencia a las moléculas usadas y desestímulo al productor de esta actividad (Zuleta *et al.*, 2011).

Material vegetal de siembra: Otro de los principales obstáculos fitosanitarios para la producción es la calidad del material de propagación (Conpes 3514, 2008). En passifloras, Colombia no cuenta con semillas certificadas que garanticen la calidad genética y fitosanitaria que sea producida con los requisitos mínimos exigidos por el ICA (Cepass, 2013). Como consecuencia del uso de un material de mala calidad se presenta diseminación de plagas y las plantaciones a partir de estas semillas no son homogéneas, existe baja productividad y calidad del producto (Conpes 3514, 2008).

Asistencia Técnica: Aunque existen avances relativos en programas de manejo integrado de plagas para ciertas especies frutícolas no existe una cobertura significativa de un sistema de asistencia técnica, principalmente a medianos y pequeños productores de frutas en Colombia (Conpes 3514, 2008). Para el caso de la granadilla, son pocos los profesionales expertos en el manejo agronómico del cultivo y no se brinda un acompañamiento especializado, lo que también limita el potencial de este cultivo.

Conocimiento parcial sobre la inocuidad de las frutas: No se cuenta con líneas base para análisis de residuos de plaguicidas, metales pesados y microorganismos patógenos, que permitan la evaluación y caracterización de la contaminación química y biológica, con el fin de definir los planes de reducción de riesgos (Conpes 3514, 2008).

Oferta reducida de plaguicidas: Son mínimos los productos que cuentan con registro de uso para cultivos como granadilla o passifloras, lo cual conlleva al uso de productos sin aval técnico requerido y sin la autorización por parte del ICA (Conpes 3514, 2008). De esta manera es difícil para los técnicos y productores el manejo de dosis que no excedan los Límites Máximos de Residualidad (LMR) permitidos por los mercados, especialmente de exportación.

Visión empresarial: A pesar de las dificultades técnicas que existen para la certificación de predios en BPA, en la región se evidencia una

escasa visión empresarial por parte de los productores, la mayoría trabajan de manera individual y las asociaciones existentes no se han fortalecido a nivel socio-empresarial. Por tanto, la comercialización se hace de manera informal a través de agentes intermediarios, quienes no exigen predios certificados por el ICA. Las empresas exportadoras o almacenes de cadena presentes en la región no logran la firma de contratos a largo plazo con proveedores de granadilla, perdiéndose la oportunidad de lograr mejores precios por el producto.

VENTAJAS DE LAS BPA

Como productores de granadilla debemos analizar los beneficios que conlleva el implementar un protocolo de Buenas Prácticas Agrícolas, incluyendo menores costos de operación.

- Mayor competitividad, al permitir al agroempresario diferenciar la granadilla producida en la finca de las demás (valor agregado), y mayores ingresos al ofertar un producto de mejor calidad que llegará fácilmente a nuevos mercados (MADR y CCI, 2009).
- Seguir un programa de sanidad e higiene, ayuda a incrementar la vida de anaquel del producto, reduce las devoluciones y quejas, y hace de nuestro producto un bien más saludable; la eficiencia tanto del equipo, como de los trabajadores se incrementa, se protege la salud de los operarios y del consumidor (Sagarpa, 2002).
- Eficiencia en la gestión administrativa (control de personal, manejo de insumos, instalaciones, etc.), aumentando la competitividad de la unidad productiva o de la organización de productores.
- Se genera un sentido de pertenencia al comprometer al personal en las labores, a través de la capacitación y dignificación del trabajo.
- Con el diligenciamiento de registros se lleva un orden de las actividades programadas y ejecutadas logrando obtener indicadores para la evaluación y toma de decisiones que permiten un mejoramiento continuo.
- Permite una agricultura de conservación de los recursos naturales para la continuidad de la actividad por parte de las futuras generaciones (Asohofrucol, 2011).

MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO DE GRANADILLA (*Passiflora ligularis* Juss)

El éxito de un sistema productivo está integrado por diferentes variables que buscan obtener la máxima producción, la eficiencia en los recursos invertidos y la selección del sitio adecuado para su implementación (Castro, 2009). En otras palabras, la calidad, el rendimiento y la eficiencia están enmarcados en la relación (Figura 2).

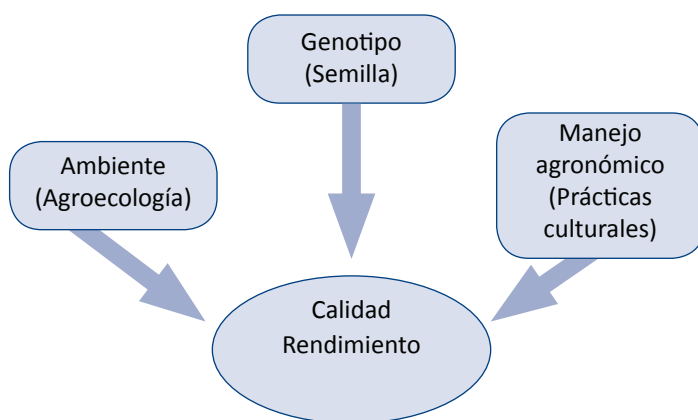


Figura 2: Interacción (Genotipo-Ambiente-Manejo agronómico) que determinan la calidad y rendimiento del sistema productivo.

Para esto, se debe partir de una adecuada selección del sitio de siembra, un material semilla de alta calidad y un excelente manejo agronómico; de tal manera que una vez se cumplen estos parámetros, se logra una mayor eficiencia de los recursos, rentabilidad y sobre todo un menor impacto ambiental, que trae consigo la sostenibilidad de la cadena productiva en las regiones (Zuleta, *et al.*, 2011; Miranda, 2009; Rivera *et al.*, 2002).

CONDICIONES AGROECOLÓGICAS: Tal como se mencionó anteriormente, la selección del sitio de siembra es un aspecto fundamental para que el cultivo exprese todo su potencial productivo; de esta manera en la tabla 1 se presenta un resumen de la demanda agroecológica del cultivo de granadilla en Colombia:

Tabla 1. Demanda agroecológica del cultivo de granadilla (*Passiflora ligularis* Juss) en Colombia.

FACTOR	RANGO	OBSERVACIONES
ALTITUD SOBRE EL NIVEL DEL MAR	1.700-2.100 msnm	Por debajo de 1.700 metros aumentan los problemas de plagas, y disminuyen el tamaño de frutos; por encima de 2.100 aumentan problemas fungosos disminuyendo volumen y números de cosechas por año.
TEMPERATURA	18 a 20 °C	Temperaturas más bajas conllevan a una mayor durabilidad de la planta, pero con un crecimiento lento y baja producción. Temperaturas superiores, aumentan el estrés hídrico e incrementan requerimientos nutricionales. En localidades como Santa María y La Argentina, se evidenció un adecuado desarrollo de los cultivos bajo temperaturas promedio de 19,2°C. (Capítulos 1 y 2 del presente libro).
LUMINOSIDAD	6 horas de brillo solar	Cuando se siembran en zonas con menor brillo solar, la coloración de la corteza de los frutos es pálida y pierde atracción en el mercado.
PRECIPITACIÓN	1.500-2.000 mm/año	Para una buena floración y formación de frutos de buen tamaño se requiere de periodos de lluvia bien distribuidos. Sin embargo, se hace indispensable la instalación de sistemas de riego, dado las épocas prolongadas de época seca que generaron abortos florales y se vio comprometido el tamaño del fruto en las fincas objeto de estudio (Capítulos 1 y 2 del presente libro).
VIENTOS	Menor de 30 km por hora	Vientos mayores además de ocasionar resecaimiento del follaje, pueden ocasionar caída de sistemas de tutorado.
HUMEDAD RELATIVA	70-80%	Zonas de mayor humedad, aumentan los problemas fungosos, y zonas de menor humedad conllevan a abortos florales. En el periodo de estudio, se registraron rangos de humedad relativa diurna de 73 a 84% que permiten un buen desarrollo de los cultivos. Sin embargo, cultivos donde no se realizan podas oportunas y deshojes se genera un microclima que favorece el desarrollo de enfermedades e incluso algunas plagas como las moscas del ovario (resultados presente libro).

FACTOR	RANGO	OBSERVACIONES
pH DEL SUELO	6,0 a 6,5	De acuerdo al resultado de análisis de suelo se deberá encalar cuando el pH es inferior.
TOPOGRAFÍA	Sin relieves	La granadilla se desarrolla tanto en terrenos planos como pendientes. Se recomiendan terrenos con inclinaciones ligeras y buen drenaje.
SUELOS	Francos	No soporta suelos encharcables y pesados, se requieren suelos ricos en materia orgánica, con buen drenaje y aireación.
RADICACIÓN FOTOSINTÉTICA-MENTE ACTIVA (PAR)	1.267 a 1.474	Conocida como la cantidad de radiación que es capaz de producir actividad fotosintética en las plantas. En las localidades estudiadas se registraron horas de máxima radiación de 1.265 y 1.474 μmol fotones/ m^2s , que permiten que los cultivos prosperen adecuadamente (Capítulos 1 y 2 del presente libro).

Fuente: Capítulos 1 y 2 del presente libro (2015); Castro (2009); Fischer *et al.* (2009); (2000); Miranda (2009); Rivera *et al.* (2002).

MATERIAL VEGETAL DE SIEMBRA DE ALTA CALIDAD

En el cultivo de granadilla no se cuenta con materiales mejorados genéticamente con tolerancia o resistencia a factores adversos como plagas, enfermedades, salinidad o acidez del suelo, que garanticen altos rendimientos (t/ha/año). Teniendo en cuenta estas demandas tecnológicas, la Corporación Centro de Desarrollo Tecnológico de las Passifloras de Colombia (CEPASS) durante los últimos años ha realizado grandes esfuerzos mediante investigación y validación de protocolos para mejorar la oferta de plantas de alta calidad, en viveros que se encuentran registrados ante el ICA como lo es la Unidad de Propagación Biopass ubicada en el municipio de La Plata, Huila (Figura 3). Por tanto, en el presente documento se dan algunas recomendaciones que los productores de granadilla deben tener en cuenta a la hora de adquirir plántulas para su cultivo.



Figura 3. Plántulas de granadilla propagadas en el vivero Biopass, Municipio de La Plata, Huila. Fotografías tomadas por Adalberto Rodríguez-Carlosama.

Selección de la semilla: Los frutos para extraer las semillas deben tomarse de huertos adultos de la región, que ya se encuentran adaptados a las condiciones agroecológicas. Deben ser plantaciones en plena producción (mayor a 24 meses) donde se puedan seleccionar individuos por características sobresalientes como se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Criterios de selección de materiales élite de granadilla. Elaboró: Cepass, 2015.

CRITERIO	CATEGORÍA	RAZÓN
Producción	Mayor de 15 toneladas	Incidencia sobre los costos unitarios
Grados Brix	14 °Brix	Procesamiento agroindustrial
Perecibilidad	Baja	Vida útil del producto
Tamaño del fruto	Grande >7,5 mm de diámetro transversal	Requerimiento para mercado fresco
Rendimiento de la pulpa	Mayor del 30%	Requerimiento para mercado fresco
Emisión de ramas terciarias	Alto	Mantenimiento de la producción a través del tiempo
Resistencia y/o tolerancia a enfermedades (virosis, fusariosis y roña)	Buena	Incide sobre los rendimientos y costos de producción
Maduración del fruto	Uniforme	Apetecido para mercados en fresco
Coloración	Amarillo - Naranja	Requerimiento para mercado fresco

Una vez identificado el huerto madre para la obtención de las semillas, se seleccionan entre 10 y 15 plantas del interior del cultivo que sean sobresalientes a nivel de producción, fitosanidad y calidad. De cada una de ellas se toman 5 frutos completamente maduros, de tamaño uniforme y libre de daños mecánicos; los cuales se deben transportar en condiciones refrigeradas una nevera de icopor hasta el sitio donde se realizará la extracción de la semilla.

Extracción de la semilla: Esta práctica consiste en lavar muy bien los frutos provenientes de los huertos madre para remover impurezas como plaguicidas o microorganismos y extraer la pulpa del fruto en un recipiente plástico o de vidrio bien lavado. Posteriormente, se debe remover el arilo de la semilla, para lo cual en la actualidad se desarrollan dos procedimientos:

- *Fermentación:* Hasta el momento es la técnica más utilizada y consiste en dejar la pulpa de la fruta (arilo + semilla) en el recipiente entre 24 a 48 horas, con agitación cada 12 horas para que haya una fermentación uniforme, la semilla se lava con agua limpia y se frota con un tamiz o colador hasta remover todo el arilo. La semilla se coloca sobre papel absorbente o periódico en un lugar fresco y a la sombra durante tres días, luego se desinfecta en una solución fungicida bactericida para semillas (Zuleta, 2011; Miranda 2009).
- *Uso de enzimas:* La técnica más recientemente utilizada comprende el uso de una enzima que facilita la separación de la semilla y el arilo. A nivel comercial se conoce como Novozim® 33095, la cual contiene la enzima Pectinoliasa. Por cada 100 g de pulpa se requiere 0,5 ml de producto comercial en 100 ml de agua (Cepass, 2013). Se debe agitar y dejar por dos horas, posteriormente se lava la semilla frotándola con abundante agua hasta remover todo el mucílago. La semilla se coloca sobre papel absorbente o periódico en un lugar fresco y a la sombra durante tres días, luego se desinfecta en una solución fungicida-bactericida (Zuleta, 2011; Miranda, 2009).

Tratamiento de semillas mediante la técnica de la termoterapia: Antes de sembrar la semilla esta debe pasar por cámara climática, con temperatura y humedad relativa constante de 38°C y 85%, respectivamente, durante 72 horas; esto como tratamiento preventivo de virosis y demás hongos y bacterias que afectan al cultivo (Zuleta, 2014).

Protocolo para la elaboración de sustrato para el llenado de bandejas, cubetas o bolsas de polipropileno:

- **Ruta 1.** Mezclar tierra: materia orgánica: tamo: rocas minerales en relación 5:1:2:0,5 esta mezcla debe pasar por el proceso de solarización en húmedo.
- **Ruta 2.** Mezclar turba: fibra de coco: materia orgánica fósil: micorrizas, en relación 45:15:2:2, respectivamente.

Pre-germinación: Las bandejas con el sustrato y la semilla (dos semillas por sitio, alvéolo o cubeta), deben ser introducidas en un cuarto oscuro para inducir la germinación de la semilla; 7 a 8 días después las bandejas con la semilla pre-germinada, son llevadas al invernadero para la fase de endurecimiento, este se logra en un periodo aproximado de 45 días.

Crecimiento y prevención fitosanitaria: El óptimo desarrollo de las plántulas depende de la ejecución de prácticas oportunas de manejo agronómico que las debe realizar una persona con las competencias para dichas labores. En este sentido para la propagación de granadilla se deben desarrollar las siguientes labores:

- *Riego:* Aplicación de riego frecuente, de acuerdo al monitoreo del estado de humedad del suelo o sustrato.
- *Nutrición mineral:* Aplicación de fuentes ricas en fósforo (P) y Nitrógeno (N) a nivel edáfico y complementar con nutrientes secundarios y menores a nivel foliar.
- *Manejo fitosanitario:* Se inicia con la inoculación de productos biológicos que funcionan como antagonistas y repelentes de plagas y enfermedades, de igual manera se aplican inductores de resistencia como EM, fosfitos de K y Ca. Finalmente, de acuerdo al monitoreo se hará uso de moléculas de síntesis química de categorías III o IV (Zuleta, 2014).

Se debe resaltar que el material de siembra se debe adquirir en viveros que cuenten con registro ICA mediante la resolución 3180 (ICA, 2009). De igual manera las labores de preparación del terreno en la finca para la siembra deben realizarse de manera oportuna, esto con el fin de que el sitio definitivo de siembra esté listo una vez las plantas lleguen del vivero. Se debe contar con sistema de riego en el lote para

no depender de las lluvias y así evitar que las plántulas sean sujetas a cualquier tipo de estrés.

Si un productor desea obtener plántulas en su propia finca, debe asegurarse de la procedencia de la semilla, el origen y calidad de los sustratos que se vayan a utilizar, realizar chequeo microbiológico y todas las labores de manejo agronómico y control fitosanitario (Guerrero *et al.*, 2012).

ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO

El establecimiento del cultivo comprende una serie de labores que se deben realizar de acuerdo a los criterios técnicos para el cultivo de granadilla, tal como se relaciona a continuación:

Distancias de siembra: De forma general los principales parámetros a tener en cuenta para determinar la distancia de siembra son el desarrollo foliar y radical del cultivo, el tamaño de la plantación, la fertilidad del suelo, la topografía, la altitud sobre el nivel del mar, la nubosidad y la humedad relativa (Castro, 2009; ICA, 2011).

A mayor altitud, nubosidad, humedad relativa y/o topografía pendiente se deben aumentar las distancias de siembra; pero el rango más recomendable deberá estar entre 5 a 6 metros en cuadro. Dentro de este rango, con unas buenas podas y administración se explota todo el potencial productivo de la planta (Castro, 2009).

Construcción del sistema de tutorado: Se recomienda realizar esta labor previa a la siembra de las plántulas. El sistema más utilizado es el “emparrado”, el cual debe quedar a una altura promedio del suelo de dos (2) metros, permitiendo trabajar cómodamente en su interior. Se deben seleccionar materiales durables ya que el cultivo tiene un ciclo de vida promedio de 5-8 años con un adecuado manejo (SEDAM, 2006).

Ahoyado y siembra: De acuerdo con las condiciones de estructura y textura del suelo, que ojalá sea granular y franca, respectivamente; se realiza un repique a una profundidad entre 20-40 centímetros y una anchura no inferior a 40 centímetros, para poder sembrar la planta, labor que se recomienda hacerla mínimo con un mes de anterioridad

y en lo posible realizarle un proceso de solarización e inoculación de hongos benéficos y adición de materia orgánica (ICA, 2011). Posteriormente, se realiza la siembra de las plántulas, labor en la cual se debe contar con humedad en el suelo, bien sea que coincida con épocas de lluvia o se cuente con un sistema de riego (Castro, 2009; Ocampo y Wyckhuys, 2012).

Manejo de arvenses: La presencia de este tipo de plantas en el cultivo de granadilla generan competencia por espacio y nutrientes, que de alguna manera afectan la producción; sin embargo, las arvenses desempeñan un rol importante en el equilibrio biológico, ya que son hospederas de plagas y enfermedades, protegen el suelo de la radiación directa conservando la humedad y evitando la erosión (Zuleta *et al.*, 2011; Asohofrucol, 2001). En el cultivo de granadilla, se recomienda mantener el espacio del plato libre de malezas y hacer cortes con guadaña en las calles; la aplicación de herbicidas afecta la fauna y flora del suelo y su uso debe obedecer a las recomendaciones técnicas de un profesional (Zuleta *et al.*, 2011).

Podas del cultivo: La granadilla por ser una planta de crecimiento indeterminado puede llegar a medir más de 50 metros. Para evitar esto y con el fin de proporcionarle una arquitectura adecuada a la planta, se deben realizar labores de podas de manera oportuna (Castro, 2009).

Una vez realizada la siembra se debe remover las yemas axilares, de tal manera que se deje un solo tallo principal y no se limite su crecimiento. Cuando la planta sobrepasa los alambres, se corta la parte apical y se induce el rebrote de ramas primarias, de las cuales se dejan de cuatro a seis, dependiendo de la altura, clima y las distancias de siembra (Zuleta *et al.*, 2011). A partir del octavo día del despunte, las yemas vegetativas inician la formación de nuevas ramas primarias (SEDAM, 2006). De forma cuidadosa se seleccionan y disponen equidistantemente sobre el emparrado y cuando cada una de estas tiene una longitud de más o menos 1,5 metros, se vuelven a despuntar, resultando la estructura básica conformada por un tallo y de 4 a 6 ramas primarias o principales, labor que se conoce como poda de formación (Castro, 2009).

Otra labor es la poda de mantenimiento que consiste en eliminar las ramas secas, enfermas, defectuosas, así como hojas afectadas por

hongos e insectos-plaga. Labor que se recomienda realizar después de cada cosecha (Rivera *et al.*, 2002).

Finalmente, se realizan podas de renovación que consisten en eliminar a un metro del tallo principal todas las ramas primarias, secundarias y terciarias. Actividad que se realiza especialmente cuando se evidencia una alta incidencia de problemas fitosanitarios y se hace inmanejable el cultivo. Cinco (5) meses después de realizada esta poda se vuelve a tener cosecha (Miranda, 2009).

Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades MIP: En el manejo oportuno de plagas y enfermedades en el cultivo de granadilla es necesario realizar un monitoreo permanente, esto con el fin de implementar las medidas de prevención o prácticas de manejo que corresponda según sea el caso, con especial preferencia en métodos integrales como las prácticas culturales (físicas) y medidas biológicas (SEDAM, 2006; ICA, 2011; García *et al.*, 2007; capítulo 5 del presente libro).

A continuación se presenta una breve descripción de las principales plagas y enfermedades del cultivo de granadilla (Fusariosis o secadera, Botrytis, Mosca del botón floral y Trips), las cuales vienen generando un alto costo en su manejo e incluso han ocasionado el abandono de regiones productoras. Dicha proliferación de plagas y enfermedades han generado un uso indiscriminado de agroquímicos para su control, incrementando los costos de producción, la contaminación de suelos, las fuentes hídricas, se han presentado casos de intoxicaciones, y sobre todo un desestímulo de esta actividad agrícola, sumada a la oferta de un producto que no cumple las exigencias del consumidor.

En aras de generar un proceso productivo sostenible, productores del grupo asociativo APROFRULMIS del Municipio de Santa María, Huila, en la actualidad vienen implementando planes de manejo integrado, que incluyen todas las prácticas de prevención y control de los problemas fitosanitarios del cultivo, que han sido propuestos por diferentes entidades, universidades, centros de investigación y asistentes técnicos de la región, los cuales de manera general se presentan en este capítulo como alternativa de manejo.

Fusariosis ó Secadera (*Nectria haematococca* Berk. & Br Anamorfo: *Fusarium solani*/ *Fusarium oxysporum*): Se considera el problema

patológico más importante en el cultivo de la granadilla en Colombia (capítulo 5 del presente libro). Sus síntomas se evidencian con una marchitez y posterior muerte de la planta (Tamayo, 1999). Es generada por un hongo que puede sobrevivir por mucho tiempo en el suelo y en residuos de cosecha; generalmente requiere heridas para penetrar la planta y colonizar sus tejidos (Tamayo, 1999; García *et al.*, 2007; Castro, 2009; Rivera *et al.*, 2002 y Miranda, 2009). En plantas jóvenes y adultas este patógeno generalmente penetra por las raíces o el tallo a nivel del suelo y se transloca por toda la planta mediante los haces vasculares, los cuales se taponan y toman una coloración rojiza (Figura 4) a medida que la enfermedad avanza (Zuleta, 2014). Cuando esta enfermedad ataca desde la etapa de semillero, las plántulas presentan amarillamiento, crecimiento deficiente y finalmente la muerte (Tamayo, 1999).



Figura 4. Síntomas típicos de Fusariosis en plantas de granadilla. Fotografía tomada por Adalberto Rodríguez-Carlosama.

Recomendaciones de manejo:

- Semilla proveniente de cultivos sanos, libres del patógeno y de viveros registrados ante el ICA.
- Mantener el lote libre de encharcamientos.
- Hacer inoculaciones con *Bacillus subtilis* en dosis de 5 CC/L y *Trichoderma* sp. en dosis de 1 g/L.

- Hacer podas de aclareo, de formación y fitosanitarias mensualmente, para mejorar la aireación y la iluminación del cultivo. Es importante tener en cuenta que se debe desinfectar la herramienta de planta a planta con una solución de yodo agrícola en dosis de 5 cc/L, Safercol® o Cristal Fungibact® en dosis en dosis de 2 cc/L.
- No causar heridas en el cuello de la planta y tratar de no dañar sistema radical con herramientas durante el manejo de arvenses.
- Instalar sitios para desinfección de zapatos en entradas y salidas de los lotes.
- Hacer control de nematodos de manera preventiva, pues el daño de estos es puerta de entrada del hongo.
- Aplicación de inductores de resistencia como Agrifos® y fertilizantes foliares ricos en aminoácidos y vitaminas.

Moho gris (*Botrytis cinerea*): Este hongo afecta especialmente el cultivo en épocas de lluvia y se ve favorecido por la alta humedad relativa. Su sintomatología se evidencia en flores y frutos en desarrollo mediante coloraciones gris oscuro, las cuales avanzan progresivamente hasta causar el aborto floral, en estados avanzados de la enfermedad se presenta abundante esporulación (Zuleta *et al.*, 2011 y Zuleta, 2014), tal como se observa en la figura 5.



Figura 5. Moho gris (*Botrytis cinerea*) en frutos de granadilla en formación, se evidencia la esporulación de las estructuras de hongo. Fotografías tomadas por Adalberto Rodríguez-Carlosama.

Recomendaciones de manejo:

A nivel de prácticas culturales se debe permitir la entrada de luz y aire al cultivo, esto se logra con un manejo de podas oportuno y aclareo mediante deshojes. De igual manera se debe tener un adecuado balance nutricional del cultivo, evitando la aplicación si no es necesario de productos nitrogenados, ya que harán la planta más succulenta y susceptible.

En las regiones productoras se viene realizando la recolección de estructuras afectadas y el “descapuche”, que consiste en remover parte de la corona de la flor para permitir la entrada de aire al interior tal como se observa en la figura 6.



Figura 6. Labor de “descapuche” en flores en preantesis (a) y fruto cuajado (b). Fotografías tomadas por Adalberto Rodríguez-Carlosama.

Complementado las labores culturales de prevención y manejo es importante la aspersión de los siguientes productos, para lo cual se recomienda contar con la asesoría de un Ingeniero Agrónomo.

- Aplicación de *Trichoderma harzianum* en dosis de 1 g/L cada 15 días.
- Aplicación de Sulfato de Cobre Penta Hidratado en dosis de 1,5 cc/L, Captan (Coraza®) en dosis de 2,5 cc/L.
- Aplicación de Procloraz (Sportak®, Mirage®) en dosis de 0,7 cc/L, Fenhexamid (Cabo®) en dosis de 1,5 cc/L, Iprodione + Pyrimethanil (Anker®) en dosis de 1,5 cc/L, Pyrimethanil (Bucanero®) 1 – 1,5 cc/L, Kresoxin Metil (Efix 500 SC) en dosis de 0,3 cc/L; Iprodione (Rovral®) en dosis de 1 cc/L.

Mosca del ovario y del botón floral (*Dasiops* sp.): De acuerdo a información suministrada por los productores del Municipio de Santa María, las moscas son consideradas la principal plaga de importancia económica del cultivo de la granadilla, ya que atacan estructuras reproductivas y pueden generar pérdidas por encima del 50%. Las hembras ponen los huevos en la base de los botones florales, la larva al emerger se alimenta de las anteras y el ovario causando amarillamiento y caída de la flor (Figura 7a). Cuando la larva ataca frutos recién formados consumen mucílago y semilla, ocasionando arrugamiento y decoloración de los frutos y aborto de ese órgano (Zuleta, 2014), como se observa en la figura 7c.

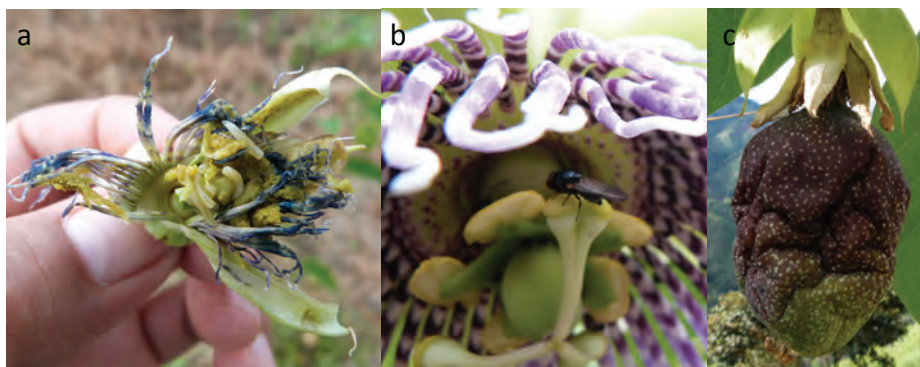


Figura 7. Daño ocasionado por la mosca del ovario (*Dasiops* sp.) en el cultivo de granadilla. a) Larvas afectando anteras y ovario del botón floral. b) Adulto de insecto. c) Arrugamiento del fruto por daño al consumir semillas en desarrollo. Fotografías tomadas por Adalberto Rodríguez-Carlosama.

Recomendaciones de manejo:

- Debido a que la larva continúa su ciclo de vida en el suelo, lugar donde empupa, es importante recoger botones florales e introducirlos en bolsas plásticas transparentes bien cerradas y ubicarlas en un sitio donde quede expuesta a los rayos directos del sol.
- Disponer de trampas McPhail con proteína hidrolizada. Estas deben cebarse con una solución de Proteína hidrolizada de maíz (Cebofrut®) en dosis de 30 cc de Cebofrut en 220 cc de agua. Las trampas deben revisarse cada 8 a 10 días.

- Cuando la población de mosca sea muy alta asperjar el cultivo en forma generalizada con una solución de 5 a 10 cc/L de Cebofrut® y 0.5 cc/L de Success®.
- Aplicación de productos comerciales a base de hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Lecanicillium lecanii* y *Bacillus thuringiensis* (Safermix®); *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* y *Paecilomyces lilacinus* (Micosplag®), en dosis de 1 g/L.
- Hacer liberaciones del parasitoide paquita (*Pachycrepoideus vendimiae*) (*Hymenoptera: Pteromalidae*) utilizando 10 unidades por hectárea, cada unidad de paquita está compuesta de aproximadamente 5.000 individuos.
- Hacer aplicación de extracto de ajo y ají Capsialil® en dosis de 0.5 cc/L en mezcla con Latigo® (Clorpirifos + Cipermetrina) en dosis de 2 cc/L y Neofat® en dosis de 0.5 cc/L. esta aplicación se hace dirigida a la flor.

Trips (*Trips* sp): Los adultos y ninfas de esta plaga se alimentan de hojas nuevas, brotes terminales y flores. El aparato bucal es raspador-chupador y el daño en las hojas está asociado a un aclaramiento o amarillamiento sobre el haz y la nervadura principal de las hojas, causando encrespamiento de las mismas. Los puntos de crecimiento detienen su desarrollo y en muchas ocasiones se secan (Figura 8a y 8c). Este insecto probablemente también puede transmitir virus (Castro, 2009 y Zuleta *et al.*, 2011).

Esta plaga ataca en todo el ciclo de vida del cultivo, por lo que es importante hacer un monitoreo semanal y establecer estrategias de manejo de acuerdo al nivel de infestación de la plaga encontrado (N° de individuos promedio/planta).

Recomendaciones de manejo:

- Instalación de trampas azules fuera del lote y revestirlas con Safertac® cada mes.
- Aplicación de Micosplag® (*Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* y *Paecilomyces lilacinus*) o Safermix® (*Beauveria bassiana*,

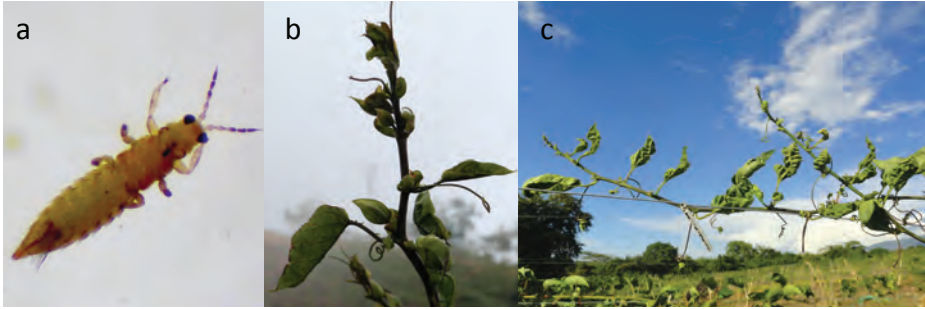


Figura 8. a) Adulto de Trips (*Trips* sp.). b-c) Daño ocasionado por Trips en terminales o “cogollos” de granadilla. Fotografías tomadas por Adalberto Rodríguez-Carlosama.

Metarhizium anisopliae, *Lecanicillium lecanii* y *Bacillus thuringiensis*) en dosis de 1 g/L.

- Liberación de depredadores como *Orius* sp. y *Amblyseius* sp. También *Chrysopa* sp. en dosis de 25.000 a 50.000 larvas por hectárea o liberar adultos prealimentados en dosis de 100 a 200 por hectárea.
- Aplicación de productos a base de Spinosad (Tracer®) en dosis de 0.4 cc/L.
- Rotar productos a base de Spinetoram (Exalt®) en dosis de 0.5 cc/L, Spirotetramat (Movento®) en dosis de 0.8 cc/L, Thiocyclam hidroxenoalato (Evisect®) en dosis de 1.0 g/L, Capsialil® para disminuir la probabilidad de resistencia de la plaga, de acuerdo a los umbrales de acción en dosis de 0.4 cc/L. Agronim® 2.5 cc/L, Sunfire® 0.6 cc/L. Siempre mezclar el insecticida con el Capsialil®.

REQUISITOS PARA OBTENER LA CERTIFICACIÓN BPA EN LA UNIDAD PRODUCTIVA

Teniendo en cuenta la importancia de la implementación de las BPA en el cultivo de granadilla, el grupo asociativo APROFRULMIS inició el proceso de certificación de la finca Yerbabuena, ubicada en la vereda Mirador del municipio de Santa María. Para lo cual en el año 2012 iniciaron el proceso de tecnificación de los cultivos, implementación de sistemas de riego, adopción de medidas integrales para el manejo de plagas y enfermedades, al igual que se realizaron estudios de suelos y

aguas para lograr una mayor eficiencia en la nutrición del cultivo y en la aplicación de agroquímicos.

Posteriormente, y teniendo en cuenta la regulación exigida por el ICA y la norma Global-GAP, construyeron bodegas, áreas para el almacenamiento de insumos, baños para los trabajadores, zonas de desinfección del calzado y todo un proceso de capacitación del personal en el manejo de registros de las actividades diarias de campo, métodos de aplicación de agroquímicos, uso y calibración de equipos, primeros auxilios, etc.

En la región, APROFRULMIS ha demostrado que las Buenas Prácticas Agrícolas es un proceso que si es posible implementar y que trae consigo grandes beneficios, especialmente en la diferenciación del producto, el cual ellos están comercializando a mercados europeos y donde obtienen precios superiores al mercado local.

A continuación se relaciona de manera general el proceso llevado a cabo en la finca Yerbabuena (Figura 9) para obtener la certificación en Buenas Prácticas Agrícolas y su homólogo Global GAP que se rige por cuatro requisitos fundamentales:



Figura 9. Requisitos fundamentales para la obtención de la certificación en Buenas Prácticas Agrícolas (ICA, 2009). Fotografías tomadas por Adalberto Rodríguez-Carlosama.

1. Requisitos documentales: De manera general el productor debe contar con la siguiente documentación:

- Identificación del solicitante.
- Identificación y ubicación precisa del predio (Figura 10).
- Documento de pertenencia o uso del predio.

- Plano detallado de la finca con señalización de áreas cultivadas y vías de acceso.
- Certificado de uso del suelo (POT) y permiso de uso de agua.
- Contrato de asistencia técnica. Informe sobre condiciones del cultivo y grado de cumplimiento de los requisitos de BPA.

2. Áreas e instalaciones: Cada productor deberá garantizar la infraestructura (instalaciones físicas) mínima requerida en la implementación de la Resolución ICA 4174, ya sea que se construya o se adecúe la existente de manera oportuna según se determine en el diagnóstico y el plan de acción concertado entre el productor y el implementador (ICA, 2009). La estructura exigida según dicha Resolución es:

- Unidad Sanitaria funcional (baño) con pozo séptico o sistema de alcantarillado.
- Ducha de emergencia.
- Lavamanos con instalación de agua e implementos de limpieza.
- Área de almacenamiento de plaguicidas.
- Área de almacenamiento de fertilizantes.
- Área de dosificación y preparación de mezclas de insumos agrícolas.
- Área de acopio de productos cosechados.
- Área para el consumo de alimentos y descanso de los trabajadores.
- Zona de desinfección de calzado o pediluvio.

3. Equipos, utensilios y herramientas:

- Kit para contención de derrames de plaguicidas (arena o material inerte, escoba, recogedor, bolsas o canecas).
- Recipientes para disposición y/o reciclaje de residuos convencionales.
- Recipiente para disposición de los envases vacíos de plaguicidas.
- Recipiente para transporte interno de insumos.
- Procedimientos e instructivos de manejo.

4. Personal:

- Elementos de protección personal.
- Plan de capacitación permanente.
- Capacitación en primeros auxilios y manejo de extintores.
- Plan de manejo de emergencias o contingencias.

MODELOS DE ÁREAS E INSTALACIONES FINCA YERBABUENA, MUNICIPIO DE SANTA MARÍA, HUILA



Figura 10. Mapa de la finca Yerbabuena, Santa María (Huila). Fotografía tomada por Adalberto Rodríguez-Carlosama.

Unidad Sanitaria funcional (baño) con pozo séptico o sistema de alcantarillado: Se puede usar el de la vivienda pero es ideal que se tenga una de uso exclusivo para los trabajadores, que se encuentre cerca al cultivo, en algunos casos es posible la compra de una letrina. Es importante que cuente con los implementos necesarios de aseo.

Ducha de emergencia: Se usará en caso de un accidente con plaguicidas con el fin de tratar la contaminación accidental de la persona. Debe estar ubicada en el lote y cercana al sitio donde se manipulen plaguicidas, además de contar con agua corriente.

Lavamanos con instalación de agua e implementos de limpieza: Se requiere contar con agua limpia para el lavado de manos, así como implementos de aseo.

Área de almacenamiento de plaguicidas: Los materiales para su construcción debe ser resistente al fuego, que el material con que se construye no sea absorbente; además debe ser un sitio ventilado y con acceso restringido. Debe contar con anaqueles o estanterías para la separación de los diferentes agroquímicos (Figura 12).

Área de almacenamiento de fertilizantes: Los fertilizantes deben estar almacenados sobre estibas, sin hacer contacto con el suelo y separados de los plaguicidas y materia orgánica.

Área de dosificación y preparación de mezclas de insumos agrícolas: Contar con un área para la preparación de mezclas y lavado de equipos, donde se dispongan los residuos sin contaminar las fuentes de agua (Área de barbecho) (Figuras 11 y 16).

Área de acopio de productos cosechados: Debe estar construida en un material lavable, aislada de animales y roedores, facilitando el acopio, selección y empaque de la fruta (Figura 13).

Área para el consumo de alimentos y descanso de los trabajadores: Comedores y habitaciones que garanticen calidad de vida al empleado.

Zona de desinfección de calzado o pediluvio: Área para la desinfección de calzado que evite la transmisión de problemas fitosanitarios (Figura 14).

Zona de disposición de residuos orgánicos (Figura 15)



Figura 11. Área de dosificación y preparación de mezclas de insumos agrícolas. Fotografía tomada por Adalberto Rodríguez-Carlosama.



Figura 12. Área de almacenamiento de plaguicidas. Fotografía tomada por Adalberto Rodríguez-Carlosama.



Figura 13. Área de acopio de productos cosechados. Fotografía tomada por Adalberto Rodríguez-Carlosama.



Figura 14. Zona de desinfección de calzado. Fotografía tomada por Adalberto Rodríguez-Carlosama.



Figura 15. Disposición de residuos orgánicos. Fotografía tomada por Adalberto Rodríguez-Carlosama.



Figura 16. Zona de Barbecho. Fotografía tomada por Adalberto Rodríguez-Carlosama.

Adicionalmente, se requiere señalar cada cultivo (Figura 17) para monitoreo y control.



Figura 17. Señalización en el cultivo. Fotografía tomada por Adalberto Rodríguez-Carlosama.

En la adecuación de la infraestructura se deben optimizar los recursos presentes en la finca, teniendo en cuenta que cumplan a cabalidad con lo estipulado en la normatividad. Una vez se cumpla con los puntos de

control se hace la solicitud de visita del auditor del ICA quien avalará el proceso para el otorgamiento de la Certificación BPA del predio.



Agradecimientos especiales al grupo asociativo APROFRULMIS, especialmente a los señores Antonio Hernández, Wilson Medina, Edison Medina, Aldeimar Vanegas, sus esposas e hijos, que de manera conjunta ha demostrado que trabajando el equipo y con una visión de empresa se pueden lograr grandes metas.

REFERENCIAS

ASOHOFrucOL. (2011). *Guía básica para la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas*. Primera edición. Bogotá, Colombia.

CASTRO, L.E. (2009). *Manual técnico e ilustrado del cultivo de la granadilla (Passiflora ligularis Juss) con énfasis en BPA*. Corporación Cepass Huila. Bogotá, D.C.

CEPASS - CORPORACIÓN CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA LA GESTIÓN TECNOLÓGICA DE PASSIFLORA DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA. (2013). *Protocolo para la propagación de material vegetal de las especies de Passiflora*. Neiva Huila.

CONPES - CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL 3514. (2008). *Política nacional fitosanitaria y de inocuidad para las cadenas de frutas y de otros vegetales*. República de Colombia, Departamento Nacional de Planeación. Bogotá, Colombia.

FAO - ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, OFICINA REGIONAL DE LA FAO PARA

AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. (2007). *Manual Buenas prácticas Agrícolas para la Agricultura familiar*.

FISCHER, G.; CASIERRA-POSADA, F.; PIEDRAHÍTA, W. (2009). *Ecofisiología de las especies pasifloráceas cultivadas en Colombia*. En: Miranda D., Fischer G., Carranza C., Magnitskiy S., Casierra F., Piedrahíta W., Flórez L. editores. Sociedad Colombiana de Ciencias Hortícolas, Bogotá, Colombia. pp. 45-67.

FUNDACIÓN MANUEL MEJÍA. *Agricultura limpia: Buenas Prácticas Agrícolas*.

GARCÍA, L.J.; CHAMORRO, L.E.; FLORIANO, J.A.; VERA, L.F.; SEGURA J.D. (2007). *Enfermedades y plagas del cultivo de la granadilla (Passiflora ligularis) en el departamento del Huila*. Corpoica - Huila unido. p. 24.

GUERRERO LÓPEZ E., POTOSÍ GUAMPE C., MELGAREJO LM., HOYOS CARVAJAL L. (2012). Manejo agronómico de gulupa (*Passiflora edulis* Sims) en el marco de las buenas prácticas agrícolas (BPA). En: Melgarejo L.M. (Ed). *Ecofisiología del cultivo de la gulupa Passiflora edulis* Sims, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia, pp 123- 144.

ICA - INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. (2009). Resolución 3180 de (2009). *Por la cual se establecen los requisitos y procedimientos para la producción y distribución de material de propagación de frutales en el territorio nacional y se dictan otras disposiciones*. Bogotá, Colombia.

ICA - INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. (2011). *Manejo fitosanitario del cultivo de la granadilla (Passiflora ligularis): Medidas para la temporada invernal*. Bogotá Colombia.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL; CORPORACIÓN COLOMBIA INTERNACIONAL CCI. (2009). *Manual temático del facilitador en Buenas Prácticas Agrícolas-BPA*. Bogotá, Colombia.

MIRANDA, D. (2009). *Manejo integral del cultivo de la granadilla (Passiflora ligularis Juss.)*. Cultivo, poscosecha y comercialización de las pasifloráceas en Colombia: maracuyá, granadilla, gulupa y curuba. Sociedad Colombiana de Ciencias Hortícolas, Bogotá, pp. 121-158.

MIRANDA, D. (2012). Granadilla (*Passiflora ligularis* Juss). En: *Manual para el cultivo de frutales en el trópico*. Editorial PRODUMEDIOS. pp. 550-578.

MONROY, M.; REYES, R. (2013). *¿Cómo implementar Buenas Prácticas Agrícolas?*, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA. Bogotá, Colombia.

OCAMPO, J.; WYCKHUYS. (2012). *Tecnología para el cultivo de la gulupa en Colombia (Passiflora edulis f. edulis Sims)*. Centro de Bio-sistemas de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, República de Colombia, Bogotá.

PARRA, M.; AGUILERA, A.; ESCOBAR, W.; RUBIANO, V.; RODRÍGUEZ, A. (2011). *Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Cadena Productiva de Granadilla en el Departamento del Huila*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Proyecto de Transición de la Agricultura. Universidad del Valle Y CDT Cepass.

PARRA, M.; RODRÍGUEZ, A.; AGUILAR, O.E.; RIVERA, P.A. (2012). *Acuerdo de competitividad para la cadena productiva de Pasifloras en Colombia*. Consejo Nacional de Pasifloras- Corporación Cepass y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia.

REYES, R.T.; TORO, J.C.; PERFETTI, J.J.; RUÍZ, D. (2006). *Plan Frutícola Nacional PNF*. Cali, Colombia.

RIVERA, B.; MIRANDA, D.; ÁVILA, L.; NIETO, A. (2002). *Manejo integrado del cultivo de granadilla (Passiflora ligularis Juss)*. Primera edición. Editorial Litoas. Colombia.

SAGARPA- SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN. (2002). *Manual de Buenas Prácticas Agrícolas: Guía para el agricultor*. México.

SEDAM - SECRETARIA DE AGRICULTURA Y MINERÍA DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA. (2006). *Manual técnico del cultivo de granadilla (Passiflora ligularis Juss) en el departamento del Huila*. Cadena Productiva Frutícola- Secretaria Técnica. Gobernación del Huila.

TAMAYO, P. (1999). *Estudio para el control de la secadera (Nectria haematococca Berk. & Br.) de la granadilla (Passiflora ligularis Juss.): evaluación de patrones existentes y prácticas de manejo integrado*. Informe técnico, Rionegro (Colombia). CORPOICA-PRONATA-URRAO. p. 50.

ZULETA, O.J. (2014). *Guía sobre recomendaciones generales para la implementación del protocolo de inocuidad en el cultivo de maracuyá Passiflora edulis f. flavicarpa Degener*. Corporación CEPASS. Neiva, Huila, Colombia.

ZULETA, O.J., RODRÍGUEZ, A.M; MIRANDA, L.D. (2011). *Plan de transferencia en el manejo de secadera Fusarium sp en los cultivos de granadilla y maracuyá y perla de tierra Eurhizococcus sp en el cultivo de mora de castilla en cuatro localidades del departamento del Huila*. Corporación CEPASS. Neiva, Huila, Colombia.

