



## TRABAJO DE GRADO

# DESCRIPCIÓN DE LA RUTA TÉCNICA PRODUCTIVA Y DE GESTIÓN DE LOS CULTIVOS DE FRUTAS EXOTICAS DE GULUPA Y UCHUVA EN EL MUNICIPIO DE RIONEGRO.

Lina Marcela García Tabares

César Augusto Arango Tabares

Javier Augusto Sierra Uribe

## ASESOR

Mario Enrique Vargas Sáenz

UNIVERSIDAD EAFIT

## FECHA

Enero de 2019

## CIUDAD

Rionegro, Antioquia



## Tabla de Contenido

<b>CAPÍTULO 1. ASPECTOS GENERALES PARA EL CULTIVO Y PRODUCCIÓN DE FRUTAS EXÓTICAS DE CLIMA FRIO MODERADO EN EL MUNICIPIO DE RIONEGRO-ANTIOQUIA. ....</b>	<b>11</b>
<b>1. FASE DE PRE-INVERSIÓN.....</b>	<b>11</b>
<i>1.1 Reflexiones preliminares. ....</i>	<i>11</i>
<i>1.2 Antes de sembrar. ....</i>	<i>13</i>
<b>CAPÍTULO 2. TÓPICOS ESTRUCTURANTES PARA LA FORMULACIÓN DE LA RUTA TECNICA Y DE GESTIÓN PARA FRUTOS EXÓTICOS DE CLIMA FRIO MODERADO UCHUVA Y GULUPA EN EL MUNICIPIO DE RIONEGRO-ANTIOQUIA.....</b>	<b>16</b>
<b>1. OBJETIVOS .....</b>	<b>16</b>
<i>1.1 Objetivo General. ....</i>	<i>16</i>
<i>1.2 Objetivos específicos. ....</i>	<i>16</i>
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>17</b>
<b>3. HIPÓTESIS .....</b>	<b>17</b>
<b>4. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>18</b>
<b>5. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>20</b>
<b>5.1 Frutas exóticas.....</b>	<b>20</b>
<b>5.1.1 La uchuva. ....</b>	<b>23</b>
<i>5.1.1.1 Origen.....</i>	<i>23</i>
<i>5.1.1.2 Clasificación taxonómica. ....</i>	<i>24</i>
<i>5.1.1.3 Morfología.....</i>	<i>25</i>
<i>5.1.1.4 Fenología. ....</i>	<i>27</i>
<b>5.1.2. La gulupa.....</b>	<b>32</b>
<i>5.1.2.1 Origen.....</i>	<i>32</i>
<i>5.1.2.2 Clasificación taxonómica. ....</i>	<i>33</i>
<i>5.1.2.3 Morfología.....</i>	<i>33</i>



5.1.2.4 Fenología. ....	34
5.1.2.5 Duración de las fases fenológicas.....	35
<b>6. METODOLOGÍA</b> .....	41
<b>6.1 Primera Fase</b> .....	42
<b>6.2 Segunda Fase</b> .....	42
<b>7. RESULTADOS ESPERADOS</b> .....	44
<b>8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	44
<b>9. LIMITACIONES</b> .....	45
<b>10. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN (ÉNFASIS)</b> .....	46
<b>CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN RUTA TÉCNICA PRODUCTIVA Y DE GESTIÓN DE LA CALIDAD PARA LOS CULTIVOS GULUPA Y UCHUVA CON FINES DE EXPORTACIÓN</b> .....	<b>47</b>
<b>1. DESCRIPCIÓN RUTA TÉCNICA</b> .....	47
<b>1.1. Ruta técnica de la Gulupa</b> .....	47
<b>1.1.1 Etapa productiva</b> .....	47
<b>1.1.2 Selección del sitio de producción</b> .....	49
<b>1.1.3 Condiciones agroecológicas óptimas</b> .....	51
<b>1.1.4 Material de propagación</b> .....	53
<b>1.1.5. Establecimiento en campo, distancias de siembra y tutorado</b> .....	55
<b>1.1.6 Podas</b> .....	57
<b>1.1.7 Riego</b> .....	59
<b>1.1.8 Nutrición</b> .....	60
<b>1.1.9 Manejo integrado de plagas y enfermedades—MIPE—</b> .....	64
<b>1.1.9.1 Plagas</b> .....	67
<b>1.1.9.2 Enfermedades</b> .....	74
<b>1.1.10. Problemas Fitosanitarios</b> .....	78
<b>1.1.11 Cultivo protegido</b> .....	80
<b>1.2 Ruta técnica de la uchuva</b> .....	82
<b>1.2.1 Etapa reproductiva</b> .....	82
<b>1.2.2 Manejo integrado del cultivo, condiciones agroecológicas</b> .....	83



<b>1.2.3 Manejo agronómico del cultivo de uchuva bajo buenas prácticas agrícolas – BPA</b>	<b>85</b>
1.2.3.1. Identificación del lugar .....	85
1.2.3.2. Manejo y conservación del suelo. ....	86
1.2.3.4 Material vegetal. ....	87
1.2.3.5 Establecimiento del cultivo. ....	88
1.2.3.6 Selección del terreno. ....	89
1.2.3.7 Análisis de suelo. ....	89
1.2.3.8 Preparación del suelo. ....	90
1.2.3.9 Trazado. ....	91
1.2.3.10 Distancias de siembra. ....	91
1.2.3.11 Ahoyado. ....	92
1.2.3.12 Siembra. ....	92
<b>1.2.4 Labores culturales - mantenimiento del cultivo de uchuva.</b>	<b>93</b>
1.2.4.1 Podas. ....	93
1.2.4.2 Sistema de tutorado. ....	94
1.2.4.3 Manejo de arvenses. ....	95
1.2.4.4 Fertilización del cultivo. ....	96
1.2.4.5 Requerimiento de agua del cultivo. ....	97
<b>1.2.5 Manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE).</b>	<b>98</b>
1.2.5.1 Principios básicos. ....	99
1.2.5.2. Métodos para el manejo integrado de plagas y enfermedades. ....	99
1.2.5.3 Plagas. ....	100
1.2.5.4 Enfermedades. ....	107
<b>2. GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>	<b>114</b>
<b>2.1 Buenas prácticas agrícolas – BPA</b>	<b>115</b>
2.1.1 Ventajas de la adopción de las BPA	115
2.1.2 Limitantes del BPA.	116
2.1.3 Requisitos para la certificación de predios.	117
2.1.4 Registros y trazabilidad.	118
2.1.5 El concepto Buenas Prácticas Agrícolas implica.	119



2.1.5.1 Áreas e instalaciones, parámetros de las buenas prácticas agrícolas – BPA.	121
2.1.5.2 Áreas de instalaciones sanitarias .....	121
2.1.5.3 Área para almacenamiento de insumos agrícolas y fertilizantes. ....	121
2.1.5.4 Área de dosificación y preparación de mezclas. ....	122
2.1.5.5 Área de acopio transitorio de productos cosechados. ....	122
2.1.5.6 Área destinada al bienestar del trabajador. ....	122
2.1.5.7 Área de almacenamiento de equipos, utensilios y herramientas. ....	122
2.1.5.8 Condiciones de los equipos, utensilios y herramientas de la cosecha y postcosecha. ....	123
2.1.5.9 Salud, seguridad y bienestar de los trabajadores. ....	123
2.1.5.10 Elementos de protección personal. ....	124
2.1.5.11 La aplicación de un esquema de Buenas Prácticas en el cultivo requiere que todo el personal a cargo tenga capacitación en. ....	124
2.1.5.12 Seguridad. ....	125
2.1.5.13 Servicios básicos para el personal. ....	125
2.1.5.14 Aspectos para tener en cuenta en la calidad del agua cuando se está implementando BPA. ....	125
2.1.5.14.1 Calidad del agua utilizada por el personal. ....	126
<b>2.1.6 Manejo seguro de plaguicidas. ....</b>	<b>127</b>
2.1.6.1 Planeación. ....	127
2.1.6.2 Elección del agroquímico. ....	127
2.1.6.3 Equipos de protección para la aplicación de plaguicidas. ....	128
2.1.6.4 Aplicación segura de plaguicidas (antes, durante y después). ....	128
2.1.6.5 Equipo de fumigación y calibración de fumigadoras. ....	129
2.1.6.6 Almacenamiento de plaguicidas. ....	129
2.1.6.7 Características que deben tener las bodegas. ....	130
2.1.6.7.1 Materiales de construcción. ....	130
2.1.6.7.2 En el diseño tener en cuenta. ....	131
2.1.6.8 Equipos y materiales para manejo de derrames. ....	131
2.1.6.9 Transporte de plaguicidas. ....	132
2.1.6.9.1 Normas de transporte. ....	133



2.1.6.9.2 Fichas de seguridad.....	133
2.1.6.9.3 Recomendaciones al momento del cargue.....	133
2.1.6.9.4 Recomendaciones al momento del descargue. ....	134
2.1.6.9.5 Incompatibilidades. ....	134
2.1.6.10 Manejo de derrames de plaguicidas. ....	134
2.1.6.11 Período de carencia y período de reentrada. ....	135
<b>2.1.7 Cosecha y postcosecha. ....</b>	<b>135</b>
2.1.7.1 Cosecha. ....	137
2.1.7.1.1 Recolección cosecha.....	138
2.1.7.2 Postcosecha. ....	139
2.1.7.2.1 Acopio de la cosecha. ....	140
2.1.7.2.2 Equipos y utensilios. ....	140
2.1.7.2.3 Selección.....	140
2.1.7.2.4 Clasificación.....	141
<b>2.1.8 Comercialización.....</b>	<b>143</b>
<b>2.1.9 Manejo de Residuos Sólidos.....</b>	<b>145</b>
2.1.9.1 Manejo de residuos líquidos. ....	145
2.1.9.2 Envases vacíos de productos fitosanitarios. ....	147
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>148</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>156</b>
<b>ANEXO 1. NORMATIVIDAD BPA.....</b>	<b>156</b>
<b>ANEXO 2. GLOBALGAP (GOOD AGRICULTURAL PRACTICES).....</b>	<b>162</b>
<b>ANEXO 3. RESOLUCIONES Y NORMAS TÉCNICAS PARA BPA EN COLOMBIA.....</b>	<b>166</b>



## Listado de Ilustraciones

<i>Ilustración 1.</i> Aguaymanto o uchuva. _____	29
<i>Ilustración 2.</i> Principales productos exportados, enero-diciembre de 2017. _____	30
<i>Ilustración 3.</i> Caracterización departamental zonas de producción de Pasifloras (Maracuyá, Gulupa, Granadilla y Curuba. Costos de producción Gulupa. _____	40
<i>Ilustración 4.</i> La figura ilustra el diagrama de flujo para el proceso de cultivo. _____	43

## Listado de Tablas

<i>Tabla 1.</i> Esta tabla representa el area y producción departamental anual de la uchuva en Colombia en el periodo de 1999 a 2003. ....	30
<i>Tabla 2.</i> Producción de Uchuva en Colombia. ....	31
<i>Tabla 3.</i> Principales productos hortofrutícolas exportables (enero-noviembre 2017) (En millones de dólares).....	32
<i>Tabla 4.</i> Cifras nacionales cultivo de pasifloras. Fuente: Eva 2017.....	37
<i>Tabla 5.</i> Cifras departamentales Pasifloras.....	38
<i>Tabla 6.</i> Precios Nacionales de Pasifloras.....	39
<i>Tabla 7.</i> Cifras Departamentales de Gulupa.....	39
<i>Tabla 8.</i> Precios de actividades de cultivo para pasifloras. ....	40
<i>Tabla 9.</i> Consumo nacional de Pasifloras.....	41

## Introducción

La producción de frutas en Colombia tiene un alto impacto social, lo cual se debe a que esta actividad es realizada en su mayoría por pequeños productores, además las frutas son un importante apoyo nutricional para la población del país, en su mayoría urbana, por lo tanto, la sociedad rural y el campo en el país han sido actores indiscutibles en el desarrollo de actividades agropecuarias y no agropecuarias, en nuestro trabajo de grado nos ocuparemos solo de la primera; actividad que ha estado acompañada de una posición asistencialista, cuyo resultado, en la mayoría de las regiones agropecuarias es el atraso en materia social y económica, por lo tanto, estas dos aristas en las actividades agropecuarias son la inmensa deuda que el estado/gobierno ha acumulado con el sector rural. Hoy para atenderlas se hace inaplazable la necesidad de promover un desarrollo rural competitivo y ambientalmente sostenible, considerando a los habitantes del campo como agentes de desarrollo productivo, sujetos de derechos y, por ende, como plenos ciudadanos.

Si bien es cierto que el atraso en el desarrollo rural está marcado por la complejidad y multicausalidad, igualmente válido y en oposición a la afirmación anterior, aquellos países que han implementado políticas orientadas a lograr un sector agropecuario competitivo, que genere un ambiente propicio para apuestas empresariales de todo tipo que hoy marcan la diferencia.

Desde lo nacional se reconoce al país como una de las despensas del mundo , como apropiadamente lo ha señalado la FAO (1945) en el informe *El Campo Colombiano: Un Camino Hacia el Bienestar y La Paz, Misión para la Transformación del Campo:*

“Más allá de ello, las estrategias de la Misión reconocen que si bien históricamente la zona rural



era visualizada como aquella en la que se realizaban actividades primarias, en particular las agropecuarias, se debe trascender la óptica de ligar el mundo rural como el espacio de la producción primaria y el urbano como el de creación de manufacturas y servicios. Hoy en día, si bien las distintas actividades productivas mantienen cierta relación urbano-rural, han trascendido estas barreras para pensar en las sinergias entre los sectores primarios, secundarios y terciarios y en relocalizar muchas actividades a espacios que antes se consideraban como exclusivamente de vocación primaria” (p.6).

Para Colombia con su ubicación estratégica que no padece de las estaciones, la riqueza en agua, suelos fértiles y extensos en el sector rural, nos hacen privilegiados para aprovechar estas ventajas competitivas y comparativas para potenciar en desarrollo agropecuario, bajo estas condiciones y atendiendo este llamado de la Misión de la FAO, hoy es el noveno proveedor de frutas exóticas del mundo, dadas por las tendencias mundiales que muestran incrementos considerables en el consumo de frutas, cualquier aporte cobra gran importancia, en este caso la publicación que presentamos y que hemos titulado. “Cultivo, postcosecha y comercialización de las pasifloráceas en Colombia: maracuyá, granadilla, gulupa y curuba” (Miranda, D. et al, 2009.p.5), acumulando exportaciones en los últimos tres años con crecimiento principalmente en uchuva, tomate de árbol, tamarindo y granadilla, una oferta importante de pitaya, gulupa y baby banana, los principales destinos de las exportaciones de estos productos son: Países Bajos, Alemania, Bélgica, por preferencia en el consumo, pasamos de tener acceso de 233 millones de consumidores en 2002 a 1.200 millones en 2010, repetimos, la ubicación geográfica de Colombia privilegia los procesos de comercialización local e internacional de frutas frescas, permite menores tiempos de tránsito, mayor velocidad en las entregas y fletes competitivos locales e internacionalmente.



Para el desarrollo de este trabajo de grado fue necesaria la interacción y puesta en práctica de conocimientos, experiencias, principios, valores éticos y morales, adquiridos a través de los contenidos de las diferentes asignaturas de la Maestría.

## **CAPÍTULO 1. ASPECTOS GENERALES PARA EL CULTIVO Y PRODUCCIÓN DE FRUTAS EXÓTICAS DE CLIMA FRIO MODERADO EN EL MUNICIPIO DE RIONEGRO-ANTIOQUIA.**

### **1. Fase de pre-inversión**

#### **1.1 Reflexiones preliminares.**

Tomar decisiones de inversión, no solo en tiempos pretéritos sino aún hoy, continúa haciéndose al amparo de lo que para muchos se puede calificar de “fino olfato”; en el entendido de que las personas se guían con base en percepciones o intuiciones. No puede negarse que, en los anales de la historia, reposan muchas experiencias exitosas de personas que, sin tener gran formación académica o alto nivel de escolaridad, lo han conseguido y han formado organizaciones sólidas y prósperas. La aventura de emprender implica contraer riesgos, los que fácilmente te pueden conducir al fracaso. Los hombres de “fino olfato” o “visionarios” sin acudir a estudios profundos de análisis de entorno de negocios, han sabido enfrentar los riesgos; de ahí del porque en el lenguaje coloquial se les tilda de “arriesgados”. Ser emprendedor exitoso se encuentra en el centro del debate que busca dirimir el interrogante si este se ¿nace o se hace? Asunto que para nuestros propósitos no abordaremos aquí; pero lo que, si es claro y puede constituirse en una verdad de Perogrullo, es que, para ser exitoso como empresario o emprendedor en incubación, no es necesario ser estudiado, aunque si aumenta la probabilidad de éxito.

Como puede verse, no estudiar para ser exitoso o próspero, no es el llamado apologetico de este escrito; al contrario, se reivindica cada vez más la importancia de estudiar alguna área del saber cómo prerequisite, necesario, pero no suficiente, para incrementar el asertividad en el proceso de toma de decisiones de inversión.

Así las cosas, aplicar recursos, -en tiempo, dinero, talento o conocimiento y tierra-, demanda cuidado y disciplina; al fin y al cabo ¡nadie se aventura en el mundo de los negocios o las empresas para perder! Digamos que ello, aplica para todos los campos, áreas o sectores de la economía.

En el sector primario de la economía, esto es el sector agropecuario, muchos de sus actores son proclives a tomar decisiones de inversión al amparo del “fino olfato”, sin explorar siquiera someramente, las condiciones imperantes en el entorno. Usar el recurso tierra o suelo, -como por poner un solo ejemplo-, obedece a una “lógica racional” que, en abundantes ocasiones, es la antítesis de la “lógica académica” o de la “ortodoxia del saber”. Se siembra un cultivo por el mero hecho de “tener ocupada la tierra”, sin que se hubiese surtido un proceso, así sea superficial, de responder a la pregunta lógica de ¿lo necesita el mercado? Y formular otras no menos pertinentes. Esa sola pregunta, instala o inaugura un menú de desafíos a los cuales un pequeño o mediano productor agrícola o pecuario ha de enfrentar. Por lo tanto, no basta el “fino olfato” para superarlos; es necesario tener un conocimiento para “tomar decisiones informadas” que deliberadamente, -no de manera espontánea-, lo conduzcan al éxito. La situación planteada, permite recomendar agotar una fase de pre-inversión antes de aplicar recursos para establecer cultivos, - como uchuva y gulupa-, con clara vocación exportadora. En esto de emprender para exportar una fruta o cualquiera otra especie vegetal, implica ordenar, coordinar y gestionar recursos multidimensionales entre los que se destacan el agronómico, económico-financiero, social, ecológico, institucional y tecnológico. La gestión armónica de estos recursos multidimensionales es un prerrequisito para el aseguramiento del éxito en la dura tarea de exportar y mantenerme al y en el mercado internacional. Importante son los factores propios de la dimensión productiva en la que la



variable agronómica es clave; sin embargo, no puede dársele, por ejemplo, un tratamiento marginal a los asuntos sociales, en los cuales las formas de organización productiva para la exportación, cumplen un papel decisivo en la formación de capacidades locales; o el desconocimiento de los trámites que viabilizan y vehiculizan el proyecto exportador ante instituciones u organizaciones estatales sin los cuales amenaza con llevarlo al traste.

Por lo tanto, es necesario llamar la atención sobre la importancia de desarrollar actividades o tareas propias de la fase de pre-inversión, antes de diseñar la ruta técnica y de gestión para el mercado internacional de dos de las especies de frutas exóticas más representativas y promisorias en el mercado internacional como lo son la uchuva y gulupa. Algunas de esas tareas tienen que ver con la formulación de un plan de negocios, la búsqueda de recursos dinerarios con los cuales se provea el músculo financiero al proyecto exportador, alistamiento institucional lo cual implica celebrar alianzas de apoyo y orientación de los entes públicos y privados, conocer las “reglas de juego” de la gestión exportadora y el acogimiento de protocolos para el aseguramiento de sostenibilidad del proyecto; el cual para el caso bien puede ser individual o colectivo. De alguna manera, se tiene previsto que hay tareas por acometer en distintos momentos del proyecto exportador los cuales tienen que ver con el ex ante, el durante y el después.

## **1.2 Antes de sembrar.**

Es importante advertir a todo pequeño o mediano productor que aspira ejecutar con recursos propios o colectivos, -independientemente de la fuente que los nutra o provea-, un proyecto con enfoque al mercado de exportación (para el caso de Uchuva y/o gulupa), que, -así de “buenas a primeras” guiado por el ímpetu del activismo-, proceda a preparar terrenos, comprar semillas o ejecutar tareas propias del establecimiento del cultivo; sin que



previamente haya realizado (al menos a nivel exploratorio), un plan de negocios mediante el cual podrá conocer las condiciones imperantes que rodearán su empresa, negocio o proyecto. Existe abundante literatura en la cual se da a conocer, como y para que se formula un plan de negocios. A continuación, se presenta un ejemplo simple de los contenidos mínimos que debe tener este, a fin de que, con base en la información recabada, se apuntale una decisión de inversión razonablemente segura y exitosa para el proyecto con enfoque exportador.

Se dice con relación al plan de negocios:

Un plan de negocios es una descripción de la empresa que usted está a punto de crear y un plan para manejarla y desarrollarla. El plan juntará las hebras de todos sus otros preparativos y de esta manera garantizará que usted tome en cuenta todos los aspectos desde el inicio del negocio.

Un plan de negocios también es una base para la negociación con los bancos y posiblemente con contactos comerciales ya sea para convencerles de darle una línea de crédito o un préstamo. También lo puede ayudar a convencer a sus amigos/familia/padres que es un plan serio de iniciar su propia empresa.

- Contenido

Debe elaborarlo de manera a que el lector pueda desplazarse fácilmente entre las secciones del plan y leer los diferentes ítems, contenido:

- Antecedentes
- Resumen
- Recursos personales y metas
- El producto o servicio



- El mercado
- Plan de marketing y ventas
- Gerencia y organización
- Desarrollo del negocio
- Presupuestos
- Necesidades Financieras
- Apéndices.

(Thomsen, s.f, pp.1-2).



## **CAPÍTULO 2. TÓPICOS ESTRUCTURANTES PARA LA FORMULACIÓN DE LA RUTA TECNICA Y DE GESTIÓN PARA FRUTOS EXÓTICOS DE CLIMA FRIO MODERADO UCHUVA Y GULUPA EN EL MUNICIPIO DE RIONEGRO-ANTIOQUIA**

### **1. Objetivos**

#### **1.1 Objetivo General.**

Establecer una ruta técnica y de gestión para el cultivo de las frutas exóticas de clima frio moderado uchuva y gulupa en el municipio de Rionegro, Antioquia.

#### **1.2 Objetivos específicos.**

1. Identificar los componentes técnicos, físicos de suelos, agua y ambiente para la producción de las dos frutas exóticas en clima frio moderado.
2. Revisar literatura relacionada con manuales técnicos, formatos, registros y procedimientos que se apliquen como guía para el soporte de los sistemas integrados de gestión de calidad (BPA buenas prácticas agrícolas) y BPM (buenas prácticas de manufactura) en uchuva y gulupa.
3. Definir la especialización productiva (ruta técnica) de las especies seleccionadas uchuva y gulupa.

## 2. Planteamiento del problema

En Rionegro-Antioquia en la mayoría de casos los campesinos pequeños productores de frutas exóticas de clima frío moderado uchuva y gulupa no cuentan: en primer lugar con la formación requerida para mejorar la productividad y la calidad, en un segundo término no conocen la información que contiene los requisitos de certificaciones que rigen en la cadena productiva y un tercer aspecto, que no han tenido el reconocimiento de sus potencialidades y capacidades, por lo tanto, su labor agrícola se ve menguada e improductiva, afectando la obtención de ingresos para su economía familiar, por lo tanto, es necesario diseñar y establecer una ruta técnica y de gestión que logre desplegar y potenciar en estos campesinos la productividad, como primer eslabón para el desarrollo de una cadena productiva eficiente, rentable y de sostenibilidad en el tiempo y que puedan alcanzar con sus productos mercados justos locales, regionales y exportar.

Lo anterior da origen a la pregunta: ¿Es posible diseñar un instructivo/herramienta para que los pequeños y medianos productores de frutas exóticas de clima frío moderado uchuva y gulupa en el municipio de Rionegro-Antioquia logren mayor productividad, competitividad, rentabilidad y beneficios a nivel personal y a la economía local, y que contribuyan al desarrollo del sector agropecuario en su territorio?

## 3. Hipótesis

Los pequeños productores de frutas exóticas de clima frío moderado del Municipio de Rionegro-Antioquia uchuva y gulupa no cuentan con el criterio técnico y de calidad para la producción, por el desconocimiento que les asiste del paso a paso que requieren las etapas de pre-siembra y durante el ciclo del cultivo, para lograr cantidades óptimas de producción con calidad.



#### 4. Justificación

El municipio de Rionegro tiene una población rural superior a 42.000 habitantes, donde no menos del 70% de los productores del campo perciben bajos ingresos, el 58% de los labriegos acreditan como estudio solo primaria, lo que conduce a una incipiente cadena productiva, carente de asistencia técnica en un suelo rural con una extensión cercana a las 19 mil hectáreas en 35 veredas, equivalente al 96% del territorio, con topografía de pequeñas colinas y de cimas redondeadas, presentando algunos sistemas de cerros de mayor altura y pendiente como el Cerro El Capiro, ubicado en límites con el municipio de La Ceja, así mismo, se caracteriza por un área relativamente plana en la zona sur y oriental y con pendientes inferiores al 7%, y en el norte y occidente presentan terrenos con pendientes entre el 17% al 50% (p.29), su clima medio y frío presenta una distribución heterogénea de la lluvia a lo largo de año, que sumado a su altitud cercana a los 2200 metros sobre el nivel de mar, y su riqueza hídrica y el acceso al agua como otro punto clave, todo ello, permite que en algunas parcelas de la zona norte y occidental se cultiven frutas exóticas en las veredas de La Laja, Cuchillas, Rio Abajo, Mampuesto, Pontezuela, Los Pinos, Santa Barbara, San Luis y el Carmín, produciendo entre 24 y 30 toneladas de fresa en los últimos 4 años, y de mora 24 toneladas año en los últimos tres, sin registro de uchuva, gulupa y granadilla (capítulo 5 aspectos económicos y de transporte), con esta producción atienden en parte la demanda local a través de la venta en la plaza de mercado, los supermercados, unos pocos almacenes de cadena y los mercados campesinos que se celebran con alguna regularidad en el parque plaza de la Libertada y en San Antonio de Pereira, situaciones que poco ayudan a salir de la pobreza, y que en ocasiones, pueden activar el desarraigo y abandono de las actividades del campo.

Frente a este panorama, de no aprovechamiento en Rionegro de potencialidades de suelo, clima y capacidad de labranza de nuestros campesinos, es que va nuestra propuesta, de establecer la ruta técnica y de gestión para los pequeños productores de uchuva y gulupa, temática que está organizada para potenciar el primer eslabón de la cadena productiva que se inicia desde la preproducción o planificación de los cultivos, con el fin de que nuestros pequeños productores conozcan que existe un encadenamiento de actividades que parte desde la selección y preparación del terreno, la fertilización, la propagación (semillas, colinos, injertos), distribución de plantas en el terreno, siembra, humedad del terreno (agua), tutorado (soporte de planta), la poda, el manejo de malezas, plaguicidas y fungicidas, para lograr la cosecha (recolección de la fruta) y con esta el manejo de postcosecha (acondicionamiento de la fruta, selección y clasificación, presentación y empaque, almacenamiento y venta-comercialización) altamente relacionadas y mutuamente dependientes y que deben funcionar armónicamente para ser eficaces y eficientes.



## **5. Marco teórico**

### **5.1 Frutas exóticas.**

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2006) asegura que Colombia es uno de los países con mayor oferta de suelo y clima del mundo (p. 6), esto constituye gran parte de las ventajas comparativas y competitivas que tiene el país para desarrollar la fruticultura, por tanto, es preciso mencionar, que la fruta colombiana comparada con otros países del subtrópico tanto del hemisferio norte como el del sur es de mejor calidad en relación con las características organolépticas, principalmente en lo que tiene que ver con color, sabor, aroma y mayor contenido de sólidos solubles.

El Equipo Técnico del Plan Frutícola Nacional (2006) indica que el Plan Frutícola Nacional es una propuesta estratégica que fue desarrollada desde el año 2006 por el Fondo Nacional de Fomento Hortofrutícola por sus siglas ASOHOFRUCOL, plan que tiene como política el refuerzo en el sector rural colombiano mediante la capacitación, transferencia de tecnología y asistencia técnica en frutales, programa nacional de post cosecha y buenas prácticas, política de investigación para Colombia, política de viveros para frutales de ciclo corto; además de la adopción de normas técnicas de calidad y el mejoramiento del recurso humano con el fin de desarrollar la competitividad del sector frutícola colombiano. De esta manera, para el Fondo Nacional de Fomento Hortofrutícola, el objetivo general del plan es Consolidar en Colombia la actividad frutícola como una importante y dinámica fuente de crecimiento sostenible, de desarrollo económico y social, y de generación de empleo e ingresos en las diversas regiones rurales del país; gracias a una diversificada oferta de productos exportables que gocen de un amplio reconocimiento y aceptación en los mercados mundiales de frutas frescas y procesadas. (p. 26).

Como lo revela el diagnóstico nacional, la priorización de algunas de las Pasifloras en la Apuesta Exportadora Agropecuaria 2006-2020 identificada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, sugiere la importancia del Sector en el potencial exportador del país.

Si bien la variación en la producción anual de Pasifloras es leve en los últimos cinco años, el valor económico generado en la comercialización internacional de estas frutas frescas es de gran impacto (especialmente en gulupa), de acuerdo con las exportaciones registradas por la partida arancelaria 08, excluyendo al sector bananero.

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2015) indica que “las mayores limitantes del sector productivo de las Pasifloras se presentan en el manejo fitosanitario de los cultivos, así como la afectación por las condiciones climáticas, lo cual condiciona el aprovechamiento de oportunidades comerciales al exterior., cadena de pasifloras.” (p. 1)

Hoy Colombia en la producción, comercialización y exportación de frutas está adquiriendo gran importancia, no solo por las ventajas comparativas y competitivas que tiene para la implementación de proyectos productivos integrales en especies frutales, sino por las tendencias mundiales que muestran incrementos considerables en el consumo de estas; la temática está organizada con un enfoque en la preproducción y producción como eslabones de la planificación de los cultivos en la cadena productiva de las pasifloras (frutas exóticas) uchuva y la gulupa.

Estudios realizados por la Corporación Colombia Internacional - CCI, la Universidad de Los Andes y el Departamento de Planeación Nacional (1994), en diferentes regiones de Colombia se le atribuyen a esta planta otras propiedades medicinales como las de purificar la



sangre, disminuir la albúmina de los riñones, aliviar problemas en la garganta, fortificar el nervio óptico, limpiar las cataratas y controlar la amibiasis.

El valor nutricional de la uchuva es muy alto, ya que este fruto es una excelente fuente de vitamina A y C, también presenta cantidades importantes de vitaminas del complejo B, como tiamina, niacina y vitamina B12. Los niveles de proteína y fósforo son excepcionalmente altos, mientras que el contenido de calcio es bajo.

El jugo de la uchuva madura tiene altos contenidos de pectinaza, lo que disminúyelos costos en la elaboración de mermeladas y otros preparativos similares (Ligarreto, Lobo y Correa citados por Fischer et al. 2005). Desde hace poco más de una década se ha reconocido que algunos alimentos tienen la capacidad no solo de aportar nutrientes sino también de mejorar algunos aspectos medicinales; estos se han llamado “alimentos funcionales”. Al género Physalisse le atribuyen características inmuno-estimulantes, anticancerígenas, antibacterianas, antivirales y diuréticas, entre otras. En Colombia, los productos farmacéuticos elaborados a base de frutas andinas son un mercado inexplorado (Ligarreto, Lobo y Correa citados por Fischer et al. 2005).

### 5.1.1 La uchuva.

#### 5.1.1.1 Origen.

La Uchuva (*Physalis peruviana* L.) es originaria de Perú. También existen indicios de que proviene de Brasil y fue aclimatada en los altiplanos de Perú y Chile. Entre Colombia y Chile crece como planta silvestre y semisilvestre en altitudes entre los 1.500 y 3.000 m.s.n.m. Fue introducida por los españoles a Sudáfrica hace más de 200 años, como fruto anti-escorbuto. De allí se distribuyó a Kenia, Zimbabwe, Australia, Nueva Zelanda, Hawái y la India. Hoy en día se encuentra en casi todos los altiplanos de los trópicos y en otras partes de los subtropicos incluyendo Malasia, China y el Caribe (Fischer citado por Flórez, Fischer y Sora, 2000).

**Usos:** las bayas de esta especie se consumen en fresco o se almacenan para luego mezclarlas enteras o tajadas en ensaladas y cocteles de frutas. El fruto se cuece frecuentemente para usarlo en pudines y helados, también se puede enlatar o procesar como mermelada (Ligarreto, Lobo y Correa citados por Fischer *et al.* 2005).

Estudios realizados por la Corporación Colombia Internacional - CCI, la Universidad de Los Andes y el Departamento de Planeación Nacional (1994), en diferentes regiones de Colombia se le atribuyen a esta planta otras propiedades medicinales como las de purificar la sangre, disminuir la albúmina de los riñones, aliviar problemas en la garganta, fortificar el nervio óptico, limpiar las cataratas y controlar la amibiasis.

El valor nutricional de la uchuva es muy alto, ya que este fruto es una excelente fuente de vitamina A y C, también presenta cantidades importantes de vitaminas del complejo B,



como tiamina, niacina y vitamina B12. Los niveles de proteína y fósforo son excepcionalmente altos, mientras que el contenido de calcio es bajo.

El jugo de la uchuva madura tiene altos contenidos de pectinaza, lo que disminuye los costos en la elaboración de mermeladas y otros preparativos similares (Ligarreto, Lobo y Correa citados por Fischer *et al.* 2005).

Desde hace poco más de una década se ha reconocido que algunos alimentos tienen la capacidad no solo de aportar nutrientes sino también de mejorar algunos aspectos medicinales; estos se han llamado “alimentos funcionales”. Al género *Physalis* le atribuyen características inmuno-estimulantes, anticancerígenas, antibacterianas, antivirales y diuréticas, entre otras. En Colombia, los productos farmacéuticos elaborados a base de frutas andinas son un mercado inexplorado (Ligarreto, Lobo y Correa citados por Fischer *et al.* 2005).

#### 5.1.1.2 Clasificación taxonómica.

Nombre común: Uchuva, Guchuba en Boyacá, hierbabuena en Cundinamarca, uvilla y vejigón en Huila y Tolima.

Nombre Científico: *Physalis Peruviana* L. Familia: Solanácea

Género: *Physalis* Especie: *Peruviana* L.

Especie: *Peruviana* L.

Variedades: el género *Physalis* (familia Solanaceae), incluye unas 100 especies herbáceas perennes y anuales, cuyos frutos se forman y permanecen dentro del cáliz. La *Physalis peruviana* es la más utilizada por su fruto azucarado. También las frutas de las especies *Physalisangulata* y *Physalis mínima*, que crecen en el Sudeste de Asia como malezas, son comestibles; de igual manera los frutos de la *Physalisixocarpa* y la *Physalis pruinosa* (Fischer, citado por Flórez, Fischer y Sora, 2000). Los ecotipos “Kenia” y “Sudáfrica” introducidos a finales de la década de los ochenta al departamento de Boyacá, mostraban que los frutos maduros pesaban en promedio de 6 a 10 gramos, en comparación con el ecotipo “Colombia” los cuales pesan de 4 a 5 gramos; pero estos últimos, tienen una mejor coloración y mayor contenido de azúcares, cualidades que lo hacen apetecible en el mercado (Fischer citado por Flórez, Fischer y Sora 2000).

#### *5.1.1.3 Morfología.*

La planta de la uchuva es perenne, herbácea, arbustiva y muy ramificada. Presenta un crecimiento indeterminado, por lo cual el meristemo apical permanece vegetativo durante todo el ciclo (Fischer citado por Flórez, Fischer y Sora, 2000). Raíces: la mayoría de las raíces son fibrosas y se encuentran entre los 10 y 15 cm de profundidad; el sistema radical es ramificado y profundiza con sus raíces principales hasta unos 50 a 80 cm. El desarrollo de raíces está relacionado con el tipo y textura del suelo y especialmente de la aireación, la temperatura y la humedad de este. Con bajas temperaturas en la rizosfera la planta forma mayor biomasa de raíces finas. Las raíces que se forman de estacas son más superficiales, formando un sistema radicular débil y una mayor precocidad en la producción, pero con un ciclo de vida más corto de la planta.

**Tallo:** es herbáceo, cubierto de vellosidades suaves, color enteramente verde, con nudos y entrenudos. En cada uno de los nudos nace una hoja, que protege un buen número de yemas que dan origen a ramas, a otras hojas o a flores. En la base del tallo se presenta un gran número de yemas que cuando se desarrollan dan origen a ramas o tallos principales. Crece sin tutorado hasta una altura aproximada de 1,5 m. Con poda y espaldera supera los 2,5 m., terminando su desarrollo vegetativo con la formación de una inflorescencia. El tallo principal se bifurca naturalmente después de 8 a 12 nudos, dando origen a las ramas productivas en forma dicotómica. Normalmente en las plantas que se desarrollan con un tallo principal se encuentran de cuatro a cinco ramas productivas dominantes.

**Hojas:** son simples, enteras y acorazonadas, dispuestas en forma alterna en la planta. El limbo es entero y presenta vellosidades que las hacen suaves al tacto, muy pecioladas y de tamaño variable. En la parte basal del tallo antes de la primera bifurcación, se desarrolla solo una hoja por nudo, mientras que en las ramas laterales y en las productivas, normalmente se presentan dos hojas por nudo. En condiciones muy favorables puede llegar a formar más de mil hojas y un área foliar de 150 dm<sup>2</sup> / planta y el tamaño de la hoja hasta 25 a 30 cm<sup>2</sup>. Después de la maduración del fruto, las hojas se amarillan y caen.

**Flores:** son solitarias, pedunculadas y hermafroditas, se originan en las axilas y están constituidas de una corola amarilla en forma tubular, originada en cinco pétalos soldados con cinco puntos morados en su base. Las flores son fácilmente polinizadas por insectos, por el viento o por autopolinización.

El cáliz gamosépalo está formado por cinco sépalos persistentes, es vellosos con venas salientes y una longitud de 4 a 5 cm que cubre al fruto durante todo su desarrollo. Los



primeros 4 a 45 días es de color verde, pero con la maduración va perdiendo clorofila, tornándose de color amarilloso y volviéndose pergaminoso al final. El cáliz protege al fruto contra insectos, pájaros, enfermedades y situaciones climáticas extremas, como el sobrecalentamiento causado por la alta radiación solar; además, sirve como fuente de carbohidratos durante los primeros 20 días de crecimiento del fruto.

**Fruto:** es una baya jugosa en forma de globo u ovoide con un diámetro entre 1,25 y 2,15 cm, con un peso de 4 a 10 gramos, que contiene unas 100 a 300 semillas. Su estructura interna es similar a la de un tomate en miniatura. La baya varía de color amarillo a ocre o amarillo naranja cuando madura, su piel es delgada y lustrosa y está recubierta con un cáliz. Su sabor varía desde ácido hasta muy agrio. Se consume en forma natural, en ensaladas, helados y tortas. Es un fruto muy rico en vitaminas especialmente A y C, complejo B, la concentración de proteína, Fósforo y Hierro es alta, mientras que la de Calcio es baja.

**Semillas:** son numerosas, reniformes, de 1,5 - 2 mm de diámetro, amarillas o de color café dorado. Tienen una germinación entre el 80 y el 95%. (Gobernación de Antioquia — SADR— y SENA, 2014, pp.11-15).

#### *5.1.1.4 Fenología.*

Según Flórez & Fisher (2000), el proceso de desarrollo de todo el cultivo de la uchuva en condiciones óptimas está entre los 17 y 27 meses, comprende las siguientes etapas:

**Etapas vegetativas:** esta inicia con la germinación de la semilla que dura entre 13 y 25 días. Continúa el desarrollo de las plántulas en vivero por un periodo entre 58 y 80 días. Las plántulas son llevadas a campo y continúan su desarrollo vegetativo por un lapso entre 80 y



90 días, hasta el inicio de formación de capullo floral. Esta etapa tiene una duración promedio entre 151 a 195 días.

Fruto perecedero con limitada vida útil, que, junto con una manipulación inadecuada en el momento de la cosecha y el almacenamiento, generan considerables pérdidas postcosecha que disminuyen la rentabilidad de este cultivo. La alta perecibilidad del fruto de uchuva puede estar asociada con el alto contenido de agua, la tasa respiratoria y la producción de etileno, entre otros, este último es la hormona encargada de acelerar un gran número de procesos durante la maduración y senescencia de los frutos, pero se desconoce qué cambios durante la maduración de la uchuva están asociados con el etileno, lo cual permitirá generar tecnología postcosecha que disminuyan la síntesis, la acción del etileno del ambiente, con el fin de retrasar la maduración. Así mismo, el 1- metilciclopropeno, es uno de los inhibidores de la acción del etileno más importante del mundo, que puede mantener la calidad de los frutos de uchuva por más tiempo, a pesar de esto, en frutos de uchuva no se ha evaluado su potencial, por tanto, se desconocen todas las condiciones de aplicación que permitan obtener resultados favorables en esta especie.



*Ilustración 1. Aguaymanto o uchuva.*

La uchuva continúa siendo un fruto promisorio exportable. En los últimos cinco años el área cultivada aumentó de 221 ha en 1999, a 534 ha en 2003. El departamento de Cundinamarca es el principal productor, con rendimientos promedio de 19 t/ha; se exceptúa el año 2002 cuando los rendimientos fueron de 15 t/ha debido a los cambios en los factores climáticos ocasionados por el suceso del fenómeno del "Nino", que disminuyó la producción de los cultivos (CCI, 2002, p.1).

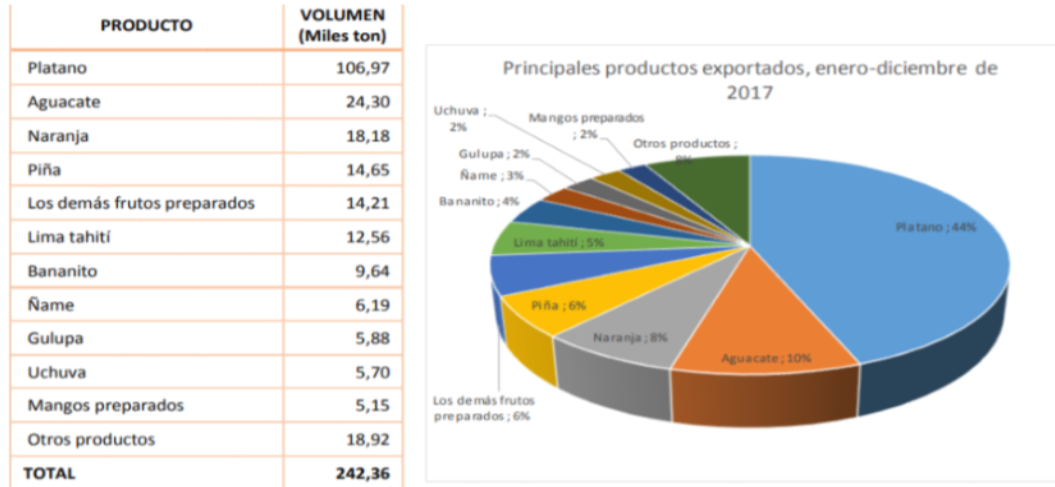


Ilustración 2. Principales productos exportados, enero-diciembre de 2017.

En la tabla 1 se presentan las áreas plantadas en el cultivo de la uchuva en Colombia y los rendimientos promedio por hectárea para los departamentos productores del país. Se destacan Cundinamarca como el más importante, seguido por Boyacá y Antioquia, con las

**Tabla 1. Área y producción departamental anual de la uchuva en Colombia 1999-2003.**

Departamento	Área sembrada (ha)	Área sembrada (%)	Rendimiento promedio (kg-ha <sup>-1</sup> )
Cundinamarca	273,52	75,87	19.254
Boyacá	37,41	10,38	15.000
Antioquia	18,26	5,06	13.367
Otros departamentos	31,34	8,69	14.003
Total nacional	360,53	100,00	

Fuente: FNFH-ASOHOFRUCOL (2004).

Tabla 1. Esta tabla representa el área y producción departamental anual de la uchuva en Colombia en el periodo de 1999 a 2003.

áreas más representativas (FNFH-ASOHOFRUCOL, 2004). Los cultivos de uchuva en el país han estado, en su mayoría, en manos de pequeños productores con bajo nivel de asistencia técnica; esto ha generado diversas prácticas basadas en la experiencia de cada cultivador, lo que a su vez implica un alto consumo de agroquímicos, ausencia de tecnología y elevado uso

de mano de obra. Se encuentra algún tipo de asesoría cuando los productores tienen acuerdos o contratos con los exportadores (Miranda & Fisher, et al, 2005, p. 16).

Al verificar el crecimiento del cultivo de la uchuva, nos encontramos en un documento de legiscomex.com/ inteligencia de mercados- Exportación de frutas exóticas colombianas que recoge de Agronet las hectáreas cultivadas por departamento en el año 2011, de acuerdo con esta entidad, en este año existían en el país 743 hectáreas destinadas al cultivo de uchuva con una producción total de 10.771 ton. El 52,2% de las áreas sembradas se encontraban en Boyacá, el 20,7% en Antioquia y el 10,1% en Cundinamarca, entre otros (Legiscomex, p. 6,7).

Como resultado, se carece de control de calidad sobre el material en viveros para siembra, se aplican fertilizantes y controladores de plagas y enfermedades con base en el criterio de

Departamento	Área Cos. (Hectáreas)	Producción (Toneladas)	Rendimiento (ton/has)
<b>2011</b>			
Antioquia	154	2.110	13,7
Boyacá	388	6.354	16,4
Cauca	21	237	11,6
Cundinamarca	75	915	12,3
Nariño	53	578	10,9
Norte de Santander	31	351	11,5
Quindío	0	2	9,0
Tolima	23	225	9,8
<b>Total</b>	<b>743</b>	<b>10.771</b>	<b>14,5</b>

Fuente: Agronet

Tabla 2. Producción de Uchuva en Colombia.

protección de la inversión y no en un concepto técnico, lo cual, junto a prácticas aplicadas por cada productor independientemente, no permite tener un concepto técnico de productividad ni una estructura de costos de producción (Gerhard Fischer et al.,2005, p.17).

Teniendo en cuenta que se estima que el porcentaje de pérdidas de este cultivo es del 13%, es necesario elevar el nivel tecnológico para lograr mayor productividad que traerá como resultado disminución en los costos de producción y mayor calidad de la fruta, lo cual la haría más competitiva en los mercados internacionales que son su principal destino.

Producto	Valor (millones US\$ FOB)	Partic%
Piátanos	54,25	19%
Aguacate	44,90	16%
Los demás frutos preparados	41,84	15%
Uchuva	25,09	9%
Gulupa	23,20	8%
Lima ácida Tahití	11,62	4%
Mango	9,46	3%
Piña	9,32	3%
Bananito	6,96	2%
Ñame	4,28	2%
Naranjas	3,35	1%
Otros productos	47,06	17%
<b>Total</b>	<b>281,34</b>	<b>100%</b>

Tabla 3. Principales productos hortofrutícolas exportables (enero-noviembre 2017) (En millones de dólares).

### 5.1.2. La gulupa.

#### 5.1.2.1 Origen.

La gulupa, *Passiflora edulis* Sims., es una fruta exótica originaria de la región amazónica, aunque crece de forma silvestre en un área que abarca desde el sur de Colombia hasta el norte de Argentina, Uruguay y Paraguay. La gulupa pertenece a la familia



Passifloráceae y se conoce con este nombre en Colombia, aunque se utilizan otros nombres comunes como curuba redonda, maracuyá morado, parchita, granadilla, pasionaria, fruta de la pasión y cholupa morada. (Mega Gulupa. Ficha Técnica, s.f, pp. 1-8)

#### *5.1.2.2 Clasificación taxonómica.*

Nombre científico: *Passiflora edulis* Sims.

Familia: Passifloraceae.

Género: *Passiflora*

(Asohofrucol, s.f., Gulupa)

#### *5.1.2.3 Morfología.*

El fruto es de color púrpura intenso, pesa entre 40 - 50 gr con un diámetro de hasta 5.5 cm. Tiene una corteza resistente, lisa y gruesa; su pulpa consiste en pequeñas semillas comestibles de color negro, cubiertas por una pulpa cristalina y jugosa de color amarillo-naranja. (Asohofrucol, s.f., p. 1).

**Raíces:** El sistema radicular de la Gulupa es fasciculado, fibroso y ramificado, conformado por un grupo de raíces secundarias poco profundas (40-60 cm) las cuales se origina de una raíz primaria de escaso crecimiento.

**Tallo:** La planta es un bejuco o liana trepadora semiperenne, con un tallo de color verde o eventualmente púrpura, estriado, herbáceo y leñoso hacia la base, hasta de 10 cm de diámetro.

**Hojas:** Las hojas son peladas, alternas, de color verde, con nervaduras pronunciadas y de tres lóbulos. La margen de la hoja es abruptamente aserrada y la longitud y ancho del lóbulo central oscilan entre 9-15 y 4-6 cm respectivamente. Las hojas se insertan en el tallo mediante el peciolo de 2 a 4 cm de longitud provisto de 2 glándulas en el ápice.

**Flores:** Pueden medir de 2 a 2.5 cm de longitud, la flor es generalmente solitaria, semirecta, hermafrodita, vistosa y de aroma agradable.

**Fruto:** Es una baya de forma esférica u ovoide de 5,2 a 8,0 cm de longitud por 4,7 a 7,2 de diámetro, con cáscara de consistencia dura, lisa y cerosa, de 3 a 4,5 mm de espesor y con un mesocarpio esponjoso y de color blanco. El fruto en estado inmaduro es verde pálido y toma una coloración púrpura oscuro cuando este maduro, el peso varía entre 40 y 76 g y presenta en su interior un promedio de 135 a 243 semillas recubiertas por un arilo de color amarillo casi anaranjado de aroma, donde se encuentran los azúcares, vitaminas y minerales. (Universidad Tadeo Lozano, 2012, p.12)

#### *5.1.2.4 Fenología.*

Se describió por primera vez parte de la escala fenológica de *Passiflora edulis* Sims de acuerdo con el código de descripción BBCH. Se describieron 4 estados: Emergencia de flores, Floración, Desarrollo del fruto y Maduración del fruto. Se encontró que los estados fenológicos reproductivos ocurren de forma simultánea, por lo que es posible distinguir en las ramas secundarias y terciarias tres porciones: Zona proximal o de ramificación, Zona



intermedia o de fructificación, Zona distal o de floración. La presencia simultánea de los diferentes órganos reproductivos puede estar relacionada con el crecimiento indeterminado característico de las plantas de la familia Pasiflorácea y con el origen y distribución de esta especie de sotobosque, donde las especies tipo liana presentan un patrón de floración continuo y asincrónico dentro de una población, como estrategia ecológica para persistir. (Flórez, L. 2012, p.66)

#### *5.1.2.5 Duración de las fases fenológicas.*

Conocer los calendarios fenológicos y las curvas de crecimiento representa una ventaja para el cultivador que requiera calcular (de forma aproximada) la fecha de su cosecha.

En sembrados en los municipios de Tena, Granada y Chía se determinó que el punto de madurez fisiológica se alcanza entre 85 y 90 días de pues de floración-DDF, ya que antes las semillas presentan heterogeneidad en el desarrollo, caracterizado por semillas de testa blanda y de color claro, junto con semillas de color negro y testa fuerte en el mismo fruto. Desde la aparición de flores o periodo de florescencia o floración hasta la maduración completa del fruto transcurren entre 4 y 5 meses.

La dinámica de crecimiento del fruto de gulupa se inicia con la aparición de yemas florales, con una duración aproximada entre 30 días y 60 días; posteriormente la flor se abre a partir de las 16:00 h durante un día para ser polinizada (Ángel et al., 2011). No obstante, puede haber diferencias, principalmente cuando hay aumento de la precipitación, debido a que para aumentar la probabilidad de polinización la flor puede durar abierta hasta dos días (aunque si no es polinizada aborta); además, factores como la lluvia y la alta humedad pueden influenciar negativamente la efectividad de la polinización, al igual que una temperatura no



adecuada (Akamine & Girolami, 1959; Dickson y Boettger, 1984). Además, flores con estilos erectos pueden ser estériles (Pereira et al., 1996). Menzel et al. (1989) referencian para gulupa que una temperatura favorable para la polinización está entre 25 y 30 °C. Desde la polinización hasta el cuajado del fruto transcurren 7 días, concordando con lo registrado por Lederman y Gazit (1993). Luego, se da un período de crecimiento del fruto hasta los 90 días después de floración, momento donde se alcanza la madurez fisiológica que posteriormente dará paso a que los frutos experimenten cambios de coloración de verde a púrpura pasando por los estados de 30%, 50%, 70% y 100%. (Flórez, L. et al, 2012, p.36)

Usos: Usos Los usos de la gulupa son diversos, desde su principal presentación en los mercados internacionales y regionales como fruta fresca, en variadas formas en industrias de bebidas como jugo o concentrado. En la industria de los alimentos se hace extracción de aceite de sus semillas para la alta cocina. Tiene otros usos en la perfumería y la cosmetología, y la belleza de su flor le permite un lugar privilegiado como planta ornamental. (Universidad Tadeo Lozano, 2012)

Hace parte de las pasifloras que están presentes en 24 departamentos y 422 municipios con más de 15.000 hectáreas representadas en su gran mayoría por pequeños productores que trabajan con la familia en las labores generales del cultivo, generando 4 empleos directos por hectárea, llegando en época productiva de 8 a 10 dependiendo la especie.

Los productores se clasifican en tres, pequeños: los que siembran hasta tres hectáreas, medianos: los que siembran entre tres y cinco hectáreas y grandes: los que siembran más de cinco hectáreas. Al año 2017 se tienen identificados por el Ministerio de Agricultura y

Desarrollo 5.511 productores, los cuales están distribuidos mayormente en los departamentos de Antioquia, Valle, Huila, Boyacá y Meta.

Las principales especies de pasifloras y que se encuentran priorizadas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural son: Maracuyá, Gulupa, Granadilla, Curuba, Cholupa y Badea, con registros en área, producción y rendimiento (nacional y departamental), costos de producción y consumo de la gulupa, veamos:

Variable	2014	2015	2016	2017	2018*
Área (Ha)	15.850	16.268	17.933	21.163	23.701
Producción (Ton)	169.938	184.095	195.942	227.813	241.393
Rendimiento (Ton/Ha)	16,00	15,24	14,49	13,80	14,17

Fuente: EVA 2017  
\* Estimado 2018

Los años 2014 y 2015 se vieron afectados por cambios climáticos en todo el país, que afectaron el rendimiento de los cultivos de Pasifloras. Para los 2016 y 2017 gracias a la normalización del clima y a otros factores (como el acompañamiento técnico de cultivos), el rendimiento mejoró.

Tabla 4. Cifras nacionales cultivo de pasifloras. Fuente: Eva 2017.

\*Estimado 2018

### Pasifloras Consolidadas

Departamento	Área (Ha)					Producción (Ton)					Rendimiento (Ton/Ha)				
	2014	2015	2016	2017	2018*	2014	2015	2016	2017	2018*	2014	2015	2016	2017	2018*
HUILA	4.851	4.529	4.328	5.129	5.482	53.818	50.990	51.817	53.271	54.426	15,28	14,96	14,65	14,34	14,74
ANTIOQUIA	2.150	2.347	2.705	3.127	3.329	26.413	32.860	43.436	52.031	53.135	19,21	18,96	18,71	18,47	18,98
META	1.151	925	2.489	2.825	2.996	19.144	15.472	28.095	34.588	35.307	18,99	17,69	16,40	15,20	15,61
VALLE DEL CAUCA	1.073	940	913	1.022	1.080	17.039	13.506	12.582	14.934	15.238	17,96	16,51	15,07	13,76	14,12
BOYACÁ	951	1170	1.314	1.454	1.532	11.397	9.752	7.967	9.682	9.876	14,24	12,79	11,34	10,05	10,30
Otros	5.674	6.357	6.184	7.606	9.283	42.127	61.515	52.045	63.307	73.412	10,35	10,56	10,77	10,99	11,26
<b>Total</b>	<b>15.850</b>	<b>16.268</b>	<b>17.933</b>	<b>21.163</b>	<b>23.701</b>	<b>169.938</b>	<b>184.095</b>	<b>195.942</b>	<b>227.813</b>	<b>241.393</b>	<b>16,00</b>	<b>15,24</b>	<b>14,49</b>	<b>13,80</b>	<b>14,17</b>

Fuente: EVA 2017

\* Estimado 2018

- Antioquia se presenta como el de mayor crecimiento debido a que tienen implementado un mejor paquete tecnológico en sus cultivos, ocupando el primer lugar en producción desde el 2016.
- Las Pasifloras han sido priorizadas por el MADR en la apuesta exportadora 2006-2020, por esta razón junto con la propuesta del MADR Colombia Siembra tendrán un crecimiento notorio en los próximos años.



Tabla 5. Cifras departamentales Pasifloras.

Precio Nacional (\$/Kg)	2014	2015	2016	2017	2018*
Maracuyá	1.849	1.921	5.600	2.227	1.700
Gulupa	1.523	1.262	3.600	1.367	1.926
Granadilla	2.605	2.657	3.900	3.723	3.800
Curuba	1.142	1.221	2.200	1.450	1.400
Cholupa	1.384	1.757	1.538	1.924	3.500
Badea	1.375	1.387	1.380	1.661	1.250



Fuente: Fuente: Fedepasifloras (Centrales de Abasto y Mayoristas) – SIPSA

\* Cierre primer trimestre

Los precios interno de las Pasifloras a nivel nacional, fluctúan de acuerdo a las temporadas de siembra, presentando algunos picos en épocas de condiciones climáticas específicas. Es mucho mas atractivo para los productores el precio pagado por las Pasifloras a nivel internacional.

Tabla 6. Precios Nacionales de Pasifloras

**Gulupa**

Departamento	Área (Ha)					Producción (Ton)					Rendimiento (Ton/Ha)				
	2014	2015	2016	2017	2018*	2014	2015	2016	2017	2018*	2014	2015	2016	2017	2018*
ANTIOQUIA	235	-	587	882	1.332	2.788	-	10.716	16.276	23.710	18,30	18,40	18,60	18,70	18,88
CUNDINAMARCA	233	285	166	222	296	1.763	2.220	1.547	2.075	2.726	9,90	9,90	10,10	10,15	10,25
TOLIMA	213	240	349	437	547	2.240	4.228	1.534	1.925	2.384	18,00	18,00	18,10	18,20	18,37
BOYACÁ	80	178	162	194	234	539	462	492	592	706	7,10	6,90	6,80	6,84	6,90
CAUCA	53	55	58	68	79	63	126	450	526	611	5,00	5,00	5,10	5,13	5,18
Otros	122	103	175	200	229	839	780	1.206	1.380	1.572	11,36	12,52	12,54	12,61	12,72
<b>Total</b>	<b>936</b>	<b>861</b>	<b>1.497</b>	<b>2.003</b>	<b>2.716</b>	<b>8.232</b>	<b>7.816</b>	<b>15.945</b>	<b>22.774</b>	<b>31.709</b>	<b>11,62</b>	<b>11,79</b>	<b>11,87</b>	<b>11,95</b>	<b>12,05</b>

Fuente: EVA 2017  
\* Estimado 2018

El departamento de Antioquia lidera la producción de Gulupa en el país. La tecnificación y asociatividad, son los factores más representativos para mantener al departamento en el el primer lugar a nivel nacional.

GOBIERNO DE COLOMBIA
 MINAGRICULTURA

Tabla 7. Cifras Departamentales de Gulupa.

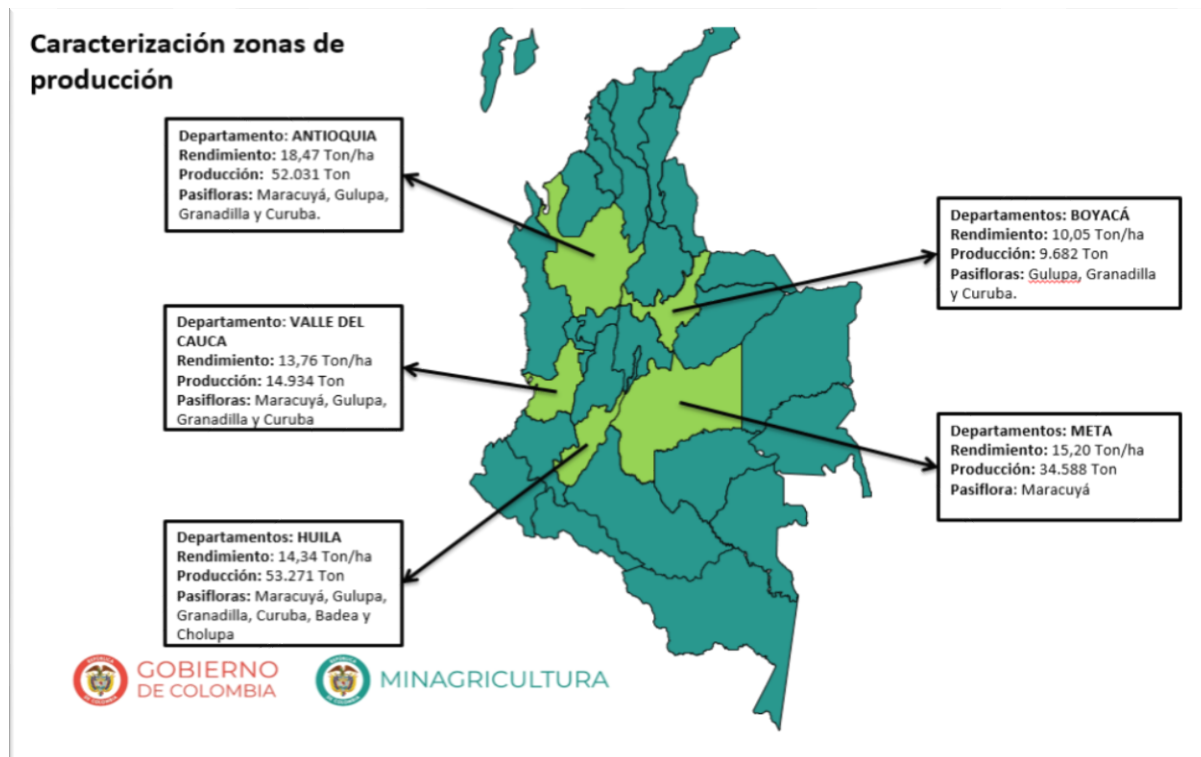


Ilustración 3. Caracterización departamental zonas de producción de Pasifloras (Maracuyá, Gulupa, Granadilla y Curuba. Costos de producción Gulupa.

Producto	2014	2015	2016	2017
Gulupa	46.000.000	52.000.000	56.300.000	60.000.000

Actividad	(\$/ha)
Arriendo del terreno	2.400.000
Preparación y Siembra	1.200.000
Tutorado (Espaldera)	2.500.000
Insumos	22.500.000
Infraestructura	20.000.000
Riego	4.200.000
Recolección de fruta	3.500.000
Otros	3.700.000
<b>Costo Total (\$)</b>	<b>60.000.000</b>
<b>Costo/Ton (\$/Ton) : 20 Ton/Ha</b>	<b>3.000.000</b>

Fuente: Ejercicio de costos operativos en Pasifloras- Asohofrucoj mayo de 2017: Meta, Huila, Antioquia, Cauca y Tolima.

Ejercicio realizado con empresarios de Antioquia. Resaltan que la utilidad aumenta al segundo año ya que se restan gastos como infraestructura, riego y tutorado entre otros.

GOBIERNO DE COLOMBIA MINAGRICULTURA

Tabla 8. Precios de actividades de cultivo para pasifloras.

CONSUMO (Ton)	2014	2015	2016	2017	2018*
<b>PASIFLORAS</b>					
EXPORTACIÓN	5.038	6.381	7.298	7.486	8.604
IMPORTACIÓN	1.045	502	188	0,23	0
PRODUCCIÓN	169.938	184.095	195.942	227.813	241.393
<b>CONSUMO NACIONAL</b>	<b>165.945</b>	<b>178.216</b>	<b>188.832</b>	<b>220.327</b>	<b>232.789</b>

\* Estimado

En el país se cuenta con una producción que cubre apenas lo requerido por la población colombiana. En caso de abrir mercados internacionales, es necesario aumentar el rendimiento de los productos sembrados, pues habría un déficit en el cubrimiento a la necesidad de Pasifloras en Colombia.



GOBIERNO  
DE COLOMBIA



MINAGRICULTURA

Tabla 9. Consumo nacional de Pasifloras.

## 6. Metodología

El tipo de estudio que se empleó para el desarrollo de esta investigación fue descriptivo que comprende recopilación de información, a través de estudios ya existentes e información disponible sobre frutas exóticas de clima frío moderado (uchuva y gulupa) en fuentes confiables que permitan formular la ruta técnica y de gestión para la producción de estas dos frutas en el municipio de Rionegro -Antioquia.

El presente trabajo comprende las siguientes fases:



### **6.1 Primera Fase.**

Búsqueda, recolección y selección de los documentos, consiste en la indagación y clasificación de información más relevante de acuerdo a criterios que permitan un mayor conocimiento sobre el asunto a investigar, haciendo uso de fuentes como son las páginas web que referencian datos estadísticos e información oficial, igualmente, bases electrónicas donde se encuentran diferentes tipos de documentos útiles como lo son: libros, artículos, tesis de grado, reportes y otro tipo de información (Se utilizaron páginas Web, Legiscomex, Proexport Colombia, Asohofrucol, Agronet, entre otras)

### **6.2 Segunda Fase.**

Revisar y organizar la información seleccionada, para su posterior consignación en el documento.

## Proceso de cultivo

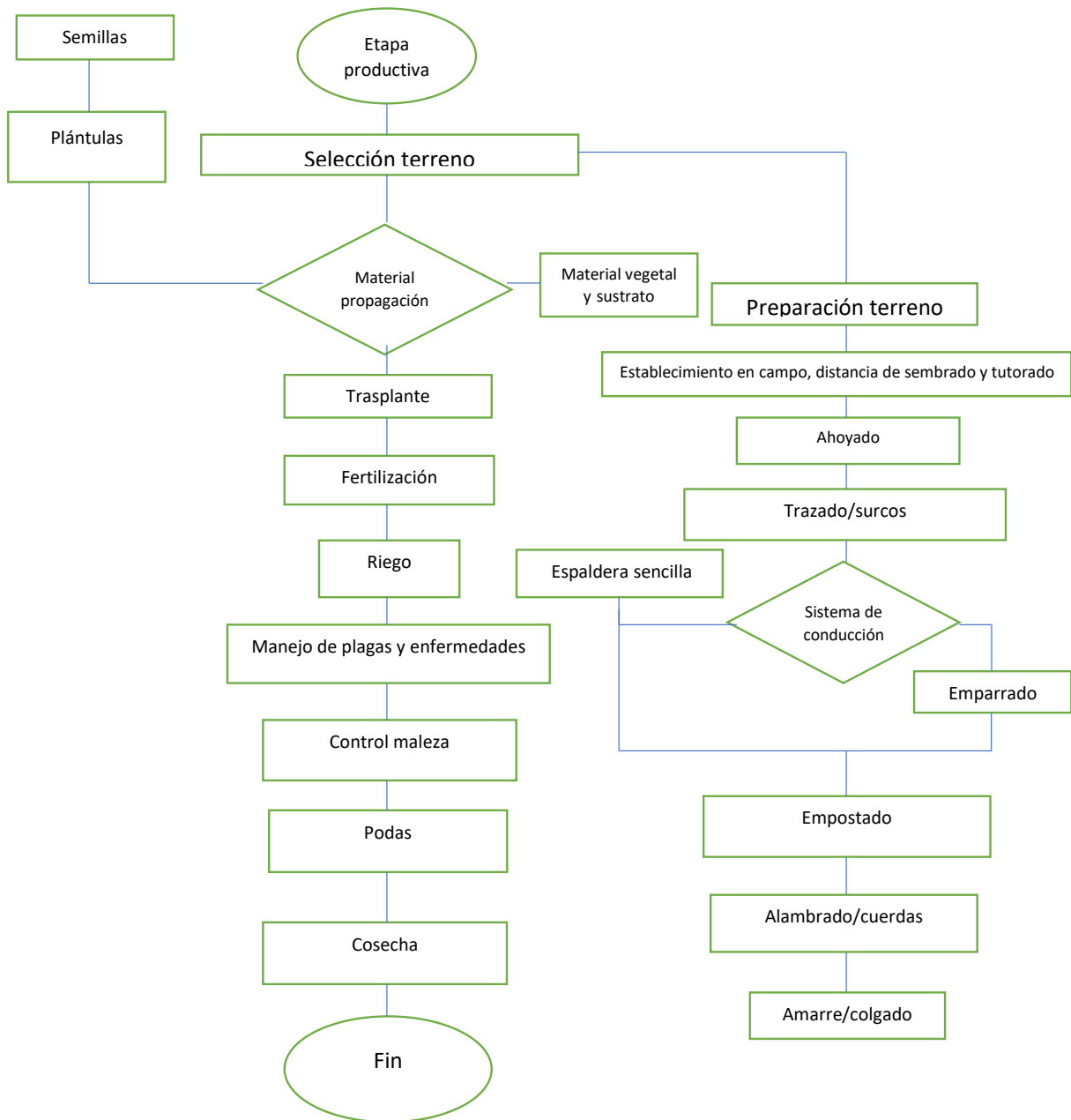


Ilustración 4. La figura ilustra el diagrama de flujo para el proceso de cultivo.



## **7. Resultados esperados**

Con esta propuesta de trabajo no solo lograremos que nuestros pequeños cultivadores de frutas exóticas de clima frío moderado del Municipio de Rionegro-Antioquia sean reconocidos por las buenas prácticas agropecuarias productivas, por tener un mayor aprovechamiento de la oferta natural competitiva y comparativa (suelo, agua, clima, control orgánico, capacidad de labranza y formas de producción organizada), sino por contar con el conocimiento de una planificada asistencia técnica y de gestión agropecuaria apropiada.

## **8. Conclusiones y recomendaciones**

El municipio de Rionegro-Antioquia ofrece ventajas en cuanto a transporte, disponibilidad de materia prima y ubicación de los potenciales cultivadores (clientes), así como factores climáticos apropiados para el establecimiento de cultivo de gulupa y uchuva con criterios y bajo el uso de Buenas Prácticas Agrícolas con fines comerciales.

Organizar y establecer un conjunto de pasos y criterios a los pequeños productores de frutas exóticas de clima frío moderado uchuva y gulupa en el municipio de Rionegro-Antioquia para que su producción sea eficaz.

Formular la guía para la ruta técnica y gestión que permita productividad y competitividad de las especies exóticas de clima frío moderado uchuva y gulupa en el municipio de Rionegro-Antioquia.

Establecer y adoptar criterios para potenciar habilidades, oportunidades y competencias para la eficiente producción a pequeños productores de frutas exóticas uchuva y gulupa en el municipio de Rionegro-Antioquia.

Metodología de enseñanza durante el desarrollo del programa de Maestría en Gerencia de Empresas Sociales para la Innovación Social y el Desarrollo Local.

El conocimiento del territorio rural del municipio de Rionegro, las políticas públicas agropecuarias y el potencial grupo de cultivadores beneficia el desarrollo de los proyectos ya que se pueden analizar y lograr aclarar la viabilidad de estos.

## **9.Limitaciones**

En Rionegro es indiscutible el poco reconocimiento de prácticas agropecuarias productivas en los pequeños cultivadores, porque sus procesos de gestión estratégica y de operaciones no son eficientes.

La Poca asistencia técnica en términos de la cadena productiva no favorece la productividad, competitividad y comercialización de frutas exóticas requeridas para abastecer eficazmente el mercado local e internacional.

Escasos servicios de apoyo a la producción, transformación y distribución son evidentes, las pérdidas postcosecha, la baja provisión de bienes públicos (centros de acopio y transformación, sistemas de riego y drenaje, infraestructura para agricultura protegida).

Poco valor agregado a la producción primaria y debilidad en la creación o generación de capacidades locales para la gestión y planificación eficiente de la cadena productiva.

Poco control de plagas y enfermedades que amenazan el estatus sanitario de las especies de la cadena productiva.

Cambios del comportamiento del tiempo atmosférico.

Insuficiente mano de obra, discontinuidad en el monitoreo directo de plagas y enfermedades, falta de realización de labores culturales, deficiente capacitación a los aplicadores de productos e insumos, monitores, altos costos de los insumos agrícolas.

Poca cobertura en asistencia técnica directa profesional, mala utilización de los productos químicos, deficiente mantenimiento y seguimiento a los equipos de aplicación de productos.

### **10.Líneas de investigación (énfasis)**

La línea de investigación (énfasis) de la Eafit en la cual se enmarca el tema del Proyecto de Tesis de grado es: Desarrollo rural y agronegocios: Retos como la pobreza rural, el cambio climático y el aumento de la población mundial, y con ello el aumento de la demanda de alimentos, son temas fundamentales en un país como Colombia, el cual tiene un alto potencial para el desarrollo agrícola (FAO, 2011).



## **CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN RUTA TÉCNICA PRODUCTIVA Y DE GESTIÓN DE LA CALIDAD PARA LOS CULTIVOS GULUPA Y UCHUVA CON FINES DE EXPORTACIÓN.**

### **1. Descripción Ruta técnica**

El principal objetivo para diseñar la ruta técnica y de gestión de la cadena productiva de frutas exóticas de clima frío moderado en el Municipio de Rionegro Antioquia con destino al mercado internacional, es fortalecer a los pequeños productores de las frutas de “Uchuva y Gulupa” en la zona rural; con acompañamiento técnico integral basado en sistemas integrados de gestión de calidad, como las Buenas Prácticas Agrícolas —BPA (ver Anexo 1) y Buenas Prácticas de Manufactura—BPM—, con la implementación de técnicas aplicadas a las diversas etapas de la producción y post producción. Ello permite ofrecer un producto de óptima calidad e inocuidad con mínimo impacto ambiental, sin problemas fitosanitarios, bienestar y seguridad para el consumidor como bienestar laboral y seguridad en el trabajo de los pequeños y medianos productores agrícolas. Las BPA y BPM realizan una contribución muy importante a la preservación del estatus fitosanitario que permite ingresar la fruta al mercado internacional.

#### **1.1. Ruta técnica de la Gulupa.**

##### ***1.1.1 Etapa productiva.***

Según Guerrero, Potosí, Melgarejo y Hoyos (s.f.). describen con excelsa claridad la ruta técnica -desde la perspectiva agronómica- y de gestión del cultivo de la gulupa, la cual se presenta a continuación

Gran parte del éxito en el proceso productivo y la cadena comercial de gulupa, con fines de exportación, consiste en realizar, de manera rigurosa y detallada, la planificación del



cultivo; considerando, absolutamente todos los factores internos y externos que inciden directa e indirectamente sobre la unidad de gestión de producción y el proceso productivo. Para lograr esto, existen las evaluaciones de riesgo, que se constituyen en una herramienta muy valiosa para identificar, valorar, gestionar y hacer seguimiento a todos los posibles riesgos asociados a la producción. (Guerrero, Potosí, et al, s.f, p.123)

El riesgo más crítico que debe enfrentar el pequeño productor de “Gulupa y Uchuva” en el oriente antioqueño, es el manejo fitosanitario de sus unidades productivas; relacionado con causas como cambios el comportamiento del tiempo atmosférico. Adicionalmente, poca mano de obra, discontinuidad en el monitoreo directo de plagas y enfermedades, falta de realización de labores culturales, deficiente capacitación a los aplicadores de productos e insumos como de monitores , altos costos de los insumos agrícolas, poca cobertura en asistencia técnica directa profesional, mala utilización de los productos químicos, deficiente mantenimiento y seguimiento a los equipos de aplicación de productos, no corrección del pH a la hora de mezclar los productos químicos, inadecuado orden de mezcla de los productos, errores en la dosificación de los productos, aplicaciones de éstos a las unidades productivas a deshoras, pocos periodos de aplicaciones de productos en el ciclo productivo y escasa capacitación en manejo y uso seguro de plaguicidas. adicionalmente, no respetan los periodos de carencia que corresponden a los números de días que debe transcurrir entre la última aplicación de un plaguicida y la fecha de cosecha, haciendo que aparezcan residuos tóxicos de productos aplicados en la fruta. Este conjunto multicausal de riesgos conduce a que la producción, en la parte fitosanitaria y de calidad de los frutos, se reduzca y no se pueda comercializar para el mercado internacional.

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) buscan mejorar los métodos convencionales de producción, haciendo énfasis en la prevención de riesgos para que la producción sea un proceso responsable, en donde se garantice siempre la inocuidad del producto y por ende la salud y seguridad de los consumidores racionalizando los insumos, utilizando técnicas de producción que reduzcan el deterioro del medio ambiente, conservando la calidad de los recursos naturales, y promoviendo la salud, la seguridad y el bienestar de los trabajadores. Las prácticas agrícolas deben ser coherentes con las condiciones reales de cada unidad productiva, el productor y el mercado, entre otros, y deben ser dinámicas, avanzando a la par con las innovaciones tecnológicas generadas para el sistema productivo. (...).

### ***1.1.2 Selección del sitio de producción.***

Para la correcta selección del sitio de producción, las BPA sugieren una evaluación de riesgos generales en la etapa de planificación para identificar todos los aspectos que pueden afectar el proceso productivo. En esta evaluación se deben contemplar aspectos como las condiciones agroecológicas del sitio, el uso anterior y su historial, posibles problemas de erosión u otro tipo de problemas; así como la calidad y disponibilidad de agua para riego, actividades agrícolas adyacentes, impacto de plagas y enfermedades en la zona, vías de acceso adecuadas, orden público, disponibilidad de transporte, mano de obra e insumos (Global GAP, 2011). Una vez identificados todos los posibles riesgos, es necesario hacer un plan de gestión, en donde se describan las acciones a implementar para corregir o suplir los inconvenientes identificados. Esto servirá finalmente para decidir la viabilidad de la producción en un sitio determinado, y las acciones correctivas y preventivas que permitan que el proceso productivo sea llevado a cabo.

También permite saber si los factores difíciles de modificar o corregir que han sido identificados afectan el desarrollo, la producción y rentabilidad del cultivo haciéndolo inviable. (Guerrero et al. (s.f). pp.123-124).

La selección del sitio, para todas las etapas que contempla el proceso productivo, es de importancia; porque desde el análisis del suelo y la preparación del terreno, se generan condiciones óptimas para el crecimiento y desarrollo de las plantas, facilita las labores culturales como: riego, podas, fertilizaciones, monitoreo de plagas y enfermedades, aplicación de productos, la cosecha de los frutos y la postcosecha. Un sitio adecuado agiliza el transporte del producto con destino a los mercados, desde las unidades productivas de las frutas, por intermedio de las comercializadoras internacionales, brindando frutos seguros de elevada calidad e inocuidad para el consumidor final en el mercado.

Particularmente, en lo que respecta al municipio de Rionegro, según reporte de la Subgerencia Técnica de la Empresa de Desarrollo Sostenible —EDES—(2018), en lo relacionado con el estado de la malla vial rural del municipio, indica que para el trienio 2016-2018, se han recuperado y rehabilitado 35 kilómetros con suelo cemento y 28 kilómetros con carpeta asfáltica; aportando sustancialmente a la mejora de las condiciones de competitividad para la producción agropecuaria y particularmente, de fruta pequeña del municipio, con destino a los mercados de exportación.

Continúen los autores agregando, cuando se refiere a las condiciones agroecológicas y otros aspectos relativos a su manejo agronómico así:

### ***1.1.3 Condiciones agroecológicas óptimas.***

Un aspecto fundamental para garantizar el crecimiento y desarrollo de las plantas y asegurar la producción y calidad de los frutos de gulupa, es sembrar este frutal en óptimas condiciones agroecológicas.

Altitud: aunque en Colombia se reportan cultivos de gulupa en un rango de altitud que oscila entre los 1.400 y 2.500 msnm, el rango altitudinal óptimo se ubica entre los 1.800 y 2.200 msnm (Angulo, 2009). Observaciones de campo muestran que a menor altura las plantas empiezan su etapa productiva más temprano y los problemas fitosanitarios se incrementan, o en sitios muy bajos como Anapoima (Cundinamarca) con altura de 900 msnm la tasa de crecimiento de las plantas es mínima y no llega a la época reproductiva, debido a que la alta temperatura y la baja humedad relativa proporcionan un alto déficit de presión de vapor (Pérez y Melgarejo, sometido a publicación). Por el contrario, a mayores alturas los frutos pueden cosecharse en el punto óptimo de cosecha (70% coloración púrpura de su cáscara), luego de 18 meses o más después de siembra de las plántulas, y el tamaño de los frutos disminuye, tal como se ha observado en un cultivo en Chía (Cundinamarca) con altura de 2.573 msnm ; sin embargo, existe la ventaja de que algunos problemas fitosanitarios tienen menor incidencia y severidad e incluso no se presentan algunas plagas como la mosca del ovario (*Dasiops* sp.).

Temperatura: Angulo (2009) reporta temperaturas óptimas para gulupa de 10 a 18 °C. A bajas temperaturas se reduce el crecimiento vegetativo y la producción, y a altas temperaturas se disminuye la producción de flores (Nakasone & Paull, 1998) o no se presenta la etapa reproductiva (Pérez y Melgarejo, sometido a publicación). La gulupa es altamente sensible a las heladas, y por esta razón es mejor evitar aquellas zonas donde estas ocurren. Análisis ecofisiológico del desarrollo de las plantas de gulupa en tres localidades de

Cundinamarca indican que algunos de los sitios donde se encuentran condiciones favorables para el desarrollo de las plantas de gulupa es cuando la temperatura diurna es de 18° C y nocturna de 13 °C a 16 °C. (Guerrero et al. s.f., p 125)

Humedad relativa (HR): esta debe oscilar entre 60 y 70% (Angulo 2009), ya que zonas con HR superiores son de alto riesgo para la producción de gulupa por el aumento de la incidencia y severidad de problemas como roña, bacteriosis y fusariosis, además de un alto porcentaje de abortos florales por la persistencia de vestigios florales que se pudren en conjunto con el ovario fecundado. No obstante, si se tienen óptimas condiciones de los demás factores ambientales se puede intentar manejar las condiciones de HR dentro del cultivo, realizando algunas labores culturales como podas, peine o arreglo de ramas, diseño del tutorado, manejo de malezas, amplias distancias de siembra y orientación de los surcos para mejorar la circulación de aire, además de siembra en suelos inclinados (Galindo y Gómez, 2010). Análisis eco fisiológicos del desarrollo de las plantas de gulupa en tres localidades de Cundinamarca indican que algunos de los sitios donde se encuentran condiciones favorables para el desarrollo de las plantas de gulupa es cuando la HR diurna es del 84% y nocturna de 84 a 94%. (Guerrero et al. (s.f). p 125)

Precipitación: Angulo (2009) reporta requerimientos entre 2.000 a 2.500 mm de lluvia al año. Observaciones de campo sugieren que lo importante es que esta esté distribuida en el tiempo, ya que la gulupa requiere óptima humedad en el suelo para las primeras etapas de desarrollo, y en el período de llenado del fruto para asegurar su calidad y buen tamaño. También se ha encontrado que la gulupa requiere un período de poca precipitación (época seca) para que luego, al inicio de la época de lluvias, se dé la floración.

Radiación solar: esta variable incide directamente sobre la producción, pues la gulupa es una planta que requiere luz solar directa; se ha observado que aquellas plantas que crecen con demasiado sombrero debajo de un árbol grande y frondoso no producen frutos y originan gran cantidad de hojas grandes de color verde intenso. Dentro de una misma planta, ramas situadas en el centro o cubiertas por otras desarrollan entrenudos muy largos y diámetro delgado, y no forman frutos por falta de luz que estimule la producción de yemas reproductivas. Es preciso entonces realizar podas permanentes y peinar las ramas para que todas puedan recibir radiación solar y estimular la producción.

Viento: este puede generar roces entre frutos, o de ellos con ramas o elementos del tutorado como postes y alambres, causando rayaduras y cicatrices sobre la epidermis y afectando su calidad para tipo exportación. Sin embargo, un aspecto positivo es que el viento contribuye a disminuir la HR y con esto el ataque por problemas fitosanitarios.

Suelos: la gulupa requiere suelos francos, con buen contenido de materia orgánica, pH ligeramente ácido a neutro y excelente drenaje. Esta planta es muy sensible a los encharcamientos que generan pudriciones. En lugares con exceso de humedad se deben construir canales de drenaje o sembrar en montículos para que queden un poco levantadas con respecto a la superficie del suelo o sembrar en ladera.

#### ***1.1.4 Material de propagación.***

La procedencia de la semilla es fundamental para cualquier cultivo, pues las plantas madres deben tener buena adaptación a las condiciones agroecológicas donde se establecerá el futuro cultivo, que pueda anticipar desde su genotipo una buena producción y rendimientos óptimos en campo, así como calidad del fruto y la posible tolerancia al ataque de plagas y



enfermedades. La calidad agronómica en el material de siembra es un requisito indispensable, y concretamente para gulupa se refiere a plantas bien formadas en su copa y raíz sin que presente deformaciones en el sistema radical (conocidas como “cola de marrano”) y nematodos o problemas en el cuello o corona causados por Fusarium, y sobre todo ser libres de problemas virales. Por último, la calidad fitosanitaria exige que el material de propagación se encuentre libre de cualquier plaga o enfermedad tanto en la planta como en el sustrato empleado para la propagación. Para asegurarse de la calidad del material de siembra, es necesario inspeccionar minuciosamente cada una de las plantas que se llevarán a campo, descartando aquellas que no cumplan con los requerimientos mencionados. Los viveros que producen plántulas de gulupa deben contar como mínimo con un registro expedido por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y entregar una constancia sanitaria firmada por el asistente técnico del vivero para cada lote de plántulas como constancia de la no existencia de problemas fitosanitarios al momento de la entrega. Esta constancia sanitaria debe estar soportada por un análisis microbiológico realizado tanto al material vegetal como al sustrato, el cual debe ser realizado por un laboratorio acreditado y/o registrado, y se deben anexas todos los reportes de las labores y productos empleados para el control fitosanitario en la etapa de vivero. En Colombia los viveros deben cumplir con la Resolución ICA 3180 de 2009, en donde se exige tener infraestructura que evite la contaminación del material vegetal que incluye áreas cerradas, camas levantadas del suelo, sitios de desinfección del personal, áreas para el manejo de sustratos, residuos vegetales y no vegetales, almacenamiento de insumos y herramientas, contar con asistencia técnica, mantener registros y facturas de compra y venta de material vegetal, y garantizar la calidad tanto del material vegetal de propagación producido como de los sustratos utilizados (ICA, 2009). 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.

#### ***1.1.5. Establecimiento en campo, distancias de siembra y tutorado.***

Para el establecimiento de las plantas en campo se debe hacer la preparación del terreno; si el suelo no presenta mayores inconvenientes, es aconsejable hacer una preparación mínima, repicando únicamente el sitio donde quedará cada planta. Como la gulupa presenta un sistema radical superficial, no es necesario remover a profundidad el suelo. Con base en el resultado del análisis de fertilidad del suelo, se deben incorporar las respectivas enmiendas como cal dolomita y roca fosfórica para corregir la acidez y el porcentaje de saturación de aluminio, así como deficiencias de Ca, Mg y P (Galindo y Gómez, 2010). De igual forma, Angulo (2009) aconseja adicionar a cada sitio de 1 a 2 kg de materia orgánica. El uso de fertilizantes orgánicos obliga a conocer su origen y la calidad sanitaria de los materiales con que fue elaborado y el proceso de maduración; si se sospecha de problemas sanitarios que puedan contener dichos fertilizantes es mejor asegurarse mediante un análisis microbiológico para descartar o confirmar la presencia de microorganismos perjudiciales al cultivo, pues es indispensable tener en cuenta que patógenos como *Fusarium spp.* pueden propagarse en este tipo de insumos.

En gulupa se han evaluado diferentes distancias de siembra tanto entre plantas como entre surcos. Los criterios para definir las distancias de siembra son la fertilidad del suelo y las condiciones climáticas, ya que entre más húmeda sea la zona mayores distancias de siembra se deben utilizar. De forma general, se ha observado que cuando se emplea el tutorado en espaldera sencilla funcionan bien distancias de 5 a 6 m entre plantas y de 2,5 a 3 m entre



surcos para una densidad de plantas que oscila entre 555 y 800 plantas por hectárea. Paralelo a la preparación de cada sitio de siembra, se debe instalar el tutorado o sistema de soporte de la planta. Muchas veces, cuando esta labor no se realiza a tiempo, las plantas crecen sobre el suelo, siendo más susceptibles al ataque de babosas, trozadores y larvas que afectan el tallo y las hojas o enfermedades por exceso de humedad. También pueden sufrir daños al tratar de colgar las plantas o estas se retrasan en crecimiento como consecuencia de la competencia que generan las malezas cuando presentan gran porte.

Existen diferentes sistemas de soporte, pero el más difundido y el que ha dado los mejores resultados en cuanto al manejo y producción es el de espaldera sencilla. Al principio los productores empleaban 3 cuerdas de alambre, separadas a 40 cm, pero ahora la tendencia es a disminuir el número de alambres a 2 o inclusive a 1, como sucede en el municipio de Villarrica (Tolima, Colombia). Entre más alambres se dejen en el tutorado se tienen más ramas secundarias que sostendrán las ramas productivas, y si no se es constante con las podas sucede que la planta se cierra generando una gran cantidad de hojas y ramas improductivas que aumentan la HR, lo que agrava los problemas fitosanitarios.

En el sistema en espaldera se entierran postes cada 5 o 6 m, de altura de 2 m, en donde se ubicará la cuerda superior del alambre; cuando se emplean dos cuerdas, la segunda se coloca a 60 u 80 cm con respecto a la cuerda superior para tener mayor espacio entre los alambres y por consiguiente mayor separación entre ramas secundarias y terciarias o productivas en cada piso, mejorando la aireación y el arreglo de estas. Al inicio se debe guiar la planta amarrándola en su base con una fibra de polipropileno, sobre la cual se irá sosteniendo la planta con sus zarcillos, y una vez llegue a los alambres y se sostenga de estos se debe cortar la fibra para evitar estrangulaciones en el tallo y la posterior muerte de las plantas.

En algunas localidades se emplea otro tipo de tutorados como el emparrado, el sistema en T, semiemparrado o mantel y el tutorado en A (Galindo & Gómez, 2010), pero independientemente del tipo de tutorado que se construya, la madera que se utilice debe provenir de fuentes sostenibles y por ningún motivo se deben talar bosques nativos, ya que esto iría en contra de uno de los principios de las BPA, que es la protección del medio ambiente.

#### ***1.1.6 Podas.***

La gulupa, al igual que las demás pasifloras que se cultivan en forma comercial, requiere de podas constantes para controlar su crecimiento, remover estructuras viejas y ramas improductivas, estimular la producción de nuevas ramas productivas y tener una arquitectura que permita el uso óptimo por parte de la planta de factores como la radiación fotosintéticamente activa, de importancia para sus procesos fisiológicos. En los estados iniciales se deben eliminar las ramas laterales y “chupones”, con el fin de dejar un único tallo que se va conduciendo hasta la parte superior de la espaldera. Es un error dejar todas las ramas, porque, aunque al comienzo se obtiene mayor producción, a futuro esta será una planta con alto número de ramas, pero la mayoría improductivas o con graves problemas fitosanitarios como roña y bacteriosis.

Una vez el tallo principal ha sobrepasado la altura de la cuerda superior, se debe despuntar para estimular la producción de brotes laterales que darán origen a ramas secundarias. Estas ramas son las que se soportan en los alambres de la espaldera, y una vez han alcanzado la longitud que les corresponde se despuntan para que no lleguen a entrecruzarse e interferir con las plantas vecinas. La longitud de estas ramas secundarias está determinada por la distancia de siembra, siendo la mitad de esta; por ejemplo, si se siembran las plantas cada 5 m, la longitud de cada rama secundaria deberá ser de 2,5 m para cada lado. De igual forma, el



número de ramas secundarias se determina por el número de alambres de la espaldera, siendo de 2 por alambre, es decir, que si se emplean dos cuerdas de alambre se tendrán 4 ramas secundarias. De las ramas secundarias emergen las ramas terciarias, sobre las cuales se concentra la producción. El sentido de producción de estas ramas es siempre desde la base hasta la punta de esta, y por eso los primeros frutos que se cosechan son los de la base.

Todas las ramas de la gulupa presentan en cada nudo una hoja, un zarcillo, dos estípulas, una yema vegetativa y una yema reproductiva que posteriormente se convertirá en una flor la cual dará origen a un fruto (Angulo, 2009). Esto significa teóricamente que cada planta de gulupa tiene la capacidad de producir un fruto en cada nudo y que a cada fruto le correspondería una hoja que sería la responsable del llenado del mismo, pero esto no ocurre siempre debido a diferentes factores como aborto natural por la incapacidad de sostener todos los frutos o aborto inducido por falta de fertilización, exceso de precipitación y HR, falta de agua, exceso de sombrero, altas temperaturas, problemas fitosanitarios y deficiente polinización. En las podas de producción se remueven ramas en donde ya se cosecharon frutos y por lo tanto son improductivas. Al cortar estas ramas se dejan uno o dos nudos en la base para estimular la aparición de una nueva rama productiva que reemplazará a la anterior, logrando mantener el mismo número de ramas y conservando la forma de la planta en cascada. Muchos productores no realizan esta poda de producción y esa es la razón por la cual se encuentran plantas con excesivo follaje y con gran cantidad de ramas improductivas o con pocos frutos en los ápices.

En otras ocasiones, esta poda se reemplaza por un deshoje severo, estimulando la emergencia de un nuevo brote en cada nudo y dando origen a nuevas ramas productivas. Sin embargo, no es conveniente hacer esto, ya que se ha observado que de una sola rama que



había inicialmente pueden surgir 5 o hasta más, generando sobreproducción de ramas que cierran la planta y en consecuencia se eleva la HR, se agravan los problemas fitosanitarios y/o se presentan altos abortos de flores o frutos por la incapacidad de sostenerlos a todos.

La poda sanitaria consiste en retirar todas las ramas, hojas y frutos enfermos y sacarlos del lote para eliminar gran parte de fuente de inóculo de distintos problemas fitosanitarios. En la poda de renovación se cortan todas las ramas, dejando únicamente las ramas secundarias sobre los alambres del tutorado, lo cual se recomienda cuando la planta ha sufrido ataques severos de problemas como roña o cuando se ha perdido la arquitectura y la mayoría de las ramas no presentan producción. Durante la labor de poda se debe hacer una desinfección de las tijeras o cualquier otra herramienta empleada con productos a base de yodo agrícola, amonios cuaternarios o hipoclorito de sodio para evitar propagar enfermedades entre plantas. Después de una poda general se recomienda hacer una aspersion con fungicidas y bactericidas para desinfectar los cortes y evitar la entrada de patógenos, así como fertilizantes edáficos y foliares para estimular la producción de los nuevos brotes.

#### ***1.1.7 Riego.***

La mayoría de los cultivos de gulupa dependen de la precipitación para suplir sus requerimientos hídricos. Al emplear sistemas de riego se deben calcular las necesidades de agua del cultivo, basados en datos de precipitación de la zona, evapotranspiración, drenaje, estructura y porcentaje de humedad en el suelo (Global GAP, 2011). Los sistemas de riego por goteo pueden ser eficientes para suministrar los requerimientos de agua en etapas iniciales de crecimiento, floración, llenado de fruto, fructificación y en etapas sucesivas cuando se



realizan las podas de producción. Para la implementación de sistemas de riego es necesario verificar que las aguas provengan de fuentes sostenibles con autorización de la autoridad competente y se debe hacer un análisis de riesgos en donde se tengan en cuenta todos los posibles contaminantes que puedan afectar la calidad de esa agua y la inocuidad del producto. Anualmente se debe realizar un análisis microbiológico por medio de un laboratorio con certificado ISO 17025, para asegurarse del cumplimiento de la legislación nacional que permite hasta un máximo de 5.000 ufc de coliformes totales y 1.000 ufc de coliformes fecales por 100 ml en el agua usada para riego (Ministerio de Salud, 1984). De igual manera, no se deben usar aguas residuales sin tratar, para evitar afectar la inocuidad del producto.

#### ***1.1.8 Nutrición.***

“El efecto del manejo de la nutrición en plantas puede variar entre regiones, especies y cultivares” (Monselise & Goren, 1987), pero es decisiva en la calidad de frutales tropicales; por ejemplo, aplicaciones de N y su combinación con P y K mejoran el sabor de la pulpa y aumentan el rendimiento, el peso de los frutos, el color, la firmeza, el contenido de vitamina C y los carotenoides (Radi et al., 2003; Heiberg, 2002; Racsco et al., 2005). El N en aplicaciones elevadas puede disminuir la firmeza (Tomala, 1999). Otros elementos como Ca la incrementan, reduciendo el daño poscosecha (Castellano et al., 2006). Igualmente, el B, Cu, Fe y Zn influyen en la calidad de los frutos (Torres et al., 2009). Un manejo incorrecto de la nutrición puede generar un aporte inadecuado de elementos, provocando desórdenes nutricionales tales como deficiencias o toxicidades en las plantas (Taiz & Zeiger, 2006); así mismo, un exceso en la aplicación de nutrientes puede conllevar a la contaminación del suelo y cuerpos de agua, lo que llevará al detrimento del medio ambiente.

La carencia o deficiencia de nutrientes modifica el metabolismo en las plantas volviéndolas susceptibles a los ataques de enfermedades, insectos y al daño físico (Epstein, 1972), y afectando la calidad de todos sus órganos (hojas, frutos, semillas), lo que disminuye la rentabilidad de los cultivos e incrementa los costos de producción en controles curativos de plagas y enfermedades.

En Colombia, el manejo de la nutrición mineral y la sintomatología de las deficiencias para algunas pasifloras se realiza tomando como referencia la extracción de nutrientes del maracuyá amarillo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), que en estado adulto en su orden extrae  $N > K > Ca > S > Mg > P > Fe > B > Mn > Zn > Cu > Mo$  (Malavolta, citado por Ruggiero, 1980), y que durante el desarrollo de frutos requiere  $K > N > Ca > P > Mg > S$  y micronutrientes  $Fe > Mn > Zn > B > Cu > Mo$  (Fernández et al., 1977). Con base en este conocimiento, el manejo de la nutrición se ha generalizado bajo la convicción de que como las pasifloras presentan similitudes morfológicas entonces la respuesta al manejo del cultivo debe ser semejante, incluyendo la fertilización de las plantas en los diferentes estados de desarrollo, lo cual es una gran equivocación.

Las deficiencias nutricionales se han descrito a nivel visual en plantas de maracuyá amarillo (Morales y Muller, 1976; 1977a; 1977b) y curuba (*Passiflora mollissima* Bailey) (Cabezas y Sánchez, 2008), y hasta el momento son una guía para su detección en otras pasifloras; sin embargo, se requiere generar las específicas para la gulupa. Las deficiencias reportadas en maracuyá amarillo y curuba se describen a continuación: Nitrógeno (N): clorosis moteada en hojas inferiores, posterior amarillamiento y secado, defoliación prematura y clorosis de otras hojas en forma ascendente, poco crecimiento de tallos y coloración rojiza de zarcillos con secado terminal. Fósforo (P): coloración verde oscuro en



hojas del tercio medio, en hojas inferiores manchas cloróticas con aspecto moteado en los espacios intervenales, al incrementarse la deficiencia las manchas se generalizan hasta el ápice y bordes de la lámina tornándose amarilla con posterior defoliación. En curuba se disminuye la brotación de yemas foliares al disminuir el proceso de división celular, afectando la expansión de las láminas foliares. Potasio (K): clorosis tenue en hojas inferiores, con coloración marrón oscura en los bordes y manchas amarillas desde los ápices y márgenes. En estados severos de deficiencia se observa la unión de manchas amarillas con clorosis en toda la lámina, con pequeñas manchas necróticas en ápices y bordes, y posterior defoliación. Los zarcillos del tercio medio e inferior se secan, los del tercio superior se lignifican. En curuba se presentó reducción del tamaño de hojas, con bordes necrosados y lámina foliar coriácea.

Manganeso (Mn): manchas cloróticas en hojas jóvenes, apariencia de moteado intervenal, síntomas severos de deficiencia que muestran hojas amarillas, luego puntos blanquecinos y necróticos, posterior encorvamiento de bordes hacia abajo y deformación de zarcillos con necrosis. Hierro (Fe): clorosis intervenal de hojas jóvenes con nervadura de color verde oscuro, las hojas más nuevas se tornan blanquecinas, incluyendo las nervaduras. Boro (B): atrofia y luego necrosis de la yema terminal, bloqueando el desarrollo de la planta. Las hojas jóvenes poco desarrolladas se observan con clorosis, coriáceas y bordes ondulados, con cese de crecimiento. Zinc (Zn): manchas blancuzcas con halo amarillento en hojas del tercio medio y superior. Daños severos muestran hojas amarillas con manchas necróticas, con borde ligeramente ondulado y poco desarrollo, láminas de forma puntiaguda. Reducción de la longitud de los entrenudos de las yemas terminales dando apariencia arrosetada.

Magnesio (Mg): clorosis intervenal moteada en hojas inferiores, en la carencia más aguda las manchas se unen comenzando por la base de la hoja, con posterior necrosis y defoliación, además de poco desarrollo de yemas laterales.

Calcio (Ca): necrosis de yemas terminales, clorosis intervenal en hojas jóvenes con nervadura verde, entorchamiento de bordes y aspecto coriáceo; los zarcillos del tercio superior se necrosan. En general, poco crecimiento de la planta y de yemas laterales.

Azufre (S): clorosis intervenal en hojas superiores, quedando delgadas franjas verdes al lado de las nervaduras; al acentuarse la deficiencia las hojas de yemas terminales no se desarrollan completamente, quedando más pequeñas con color amarillo. En frutos el rajado se asocia a deficiencias (Bernal, 1994) de Ca, B y K (Fischer, 2005); el aborto floral y la deformación de frutos a la carencia de fósforo (Morales & Muller, 1976); y el desarrollo de algunas enfermedades al exceso en fertilizaciones nitrogenadas (Botero et al., 2006).

En gulupa Benítez (2010) y Datnoff et al. (2007) mencionan que la disponibilidad de ciertas formas o la deficiencia de N y oligoelementos (Zn, Fe y B) pueden regular el desarrollo de enfermedades bacterianas. Sin embargo, esta información debe ser confirmada con estudios de nutrición vegetal (Galindo y Gómez, 2010). Según información extraída de estudios ecofisiológicos realizados para el cultivo de gulupa en los municipios de Granada (2009) y Tena (2010) (Melgarejo et al., 2010. Informes técnicos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural), se tienen datos sobre la nutrición suministrada tomando como referencia requerimientos de maracuyá amarillo. En los municipios de Granada y Tena se evaluaron dos cultivos de gulupa, establecidos a 6 m entre plantas y 3 m entre surcos (densidad de siembra de 800 plantas/ha) en sistema de espaldera sencilla con dos alambres. (...).

Los requerimientos nutricionales de la gulupa no se conocen (Galindo y Gómez, 2010), y aunque su nutrición se efectúa sobre la información del maracuyá amarillo, se hace necesario determinar la sintomatología de sus deficiencias y el efecto de la nutrición controlada con el fin de fortalecer el conocimiento de la especie.

### ***1.1.9 Manejo integrado de plagas y enfermedades—MIPE—.***

La versión 4,0 de la norma GlobalGAP (ver Anexo 2) hace especial énfasis en el manejo integrado de plagas—MIPE—, el cual es definido como la “Cuidadosa consideración de todas las técnicas disponibles de control de plagas y una integración posterior de las medidas adecuadas para evitar su proliferación, manteniendo el uso de plaguicidas y otros tipos de intervención en niveles económicamente justificables para reducir o minimizar los riesgos para la salud humana y el medio ambiente. El MIPE hace énfasis en la producción de un cultivo sano con la mínima alteración posible de los ecosistemas agrícolas y fomenta el uso de mecanismos naturales de control de plagas” (GlobalGAP, 2011b).

De acuerdo con esta definición, el MIPE requiere una planificación detallada realizada por un profesional competente con ayuda del productor, en donde se tengan en cuenta todas las técnicas y herramientas de manejo disponibles, ajustadas a las condiciones reales (socioeconómicas, ambientales, etc.) del productor, la zona de producción, el cultivo y la unidad de gestión de producción. Es decir, un plan MIPE solo es aplicable para unas condiciones particulares y siempre se debe ajustar al contexto real en que se desarrolle la producción (Guerrero-López y Hoyos Carvajal, 2011).

El MIPE se basa en tres pilares fundamentales, que son: prevención, monitoreo y control e intervención de enfermedades, malas hierbas y artrópodos plaga (GlobalGAP, 2011b). Prevención: se deben adoptar métodos de cultivo que reduzcan la incidencia e intensidad de ataques de plagas y enfermedades, para reducir por lo tanto también la necesidad de intervención (GlobalGAP, 2011b).

Monitoreo y control: se debe hacer una inspección sistemática del cultivo y sus alrededores para detectar la presencia, el estado y la intensidad del desarrollo de las plagas, enfermedades y malas hierbas. Esta actividad alerta al productor sobre su presencia y nivel, y le permitirá decidir sobre cuál es la intervención más apropiada a la situación. Es importante llevar un registro de los datos de monitoreo (GlobalGAP, 2011b).

Esta labor debe de ser continua por ser de las más importantes dentro del proceso productivo de esta depende el éxito a los problemas fitosanitarios de las frutas en el campo, la decisión de las rotaciones de ingredientes activos y modos de acción de productos y las aplicaciones adecuadas para que sean oportunas y controlen las plagas y enfermedades que a diario atacan los cultivos de fruta mermando la calidad del fruto.

Intervención: cuando los controles indican que se ha sobrepasado un umbral de intervención por plagas y enfermedades, pueden emplearse distintas técnicas de MIP para prevenir impactos económicos en los cultivos o que la plaga/enfermedad se extienda a otros cultivos. Se debe dar prioridad a los métodos preventivos y no químicos con el fin de reducir el riesgo para las personas y el medio ambiente, siempre y cuando estos métodos sean efectivos. Si los controles posteriores indican que estas medidas son insuficientes, puede



considerarse el uso de productos fitosanitarios, pero en estos casos debe optarse por pesticidas selectivos que sean compatibles con las técnicas de MIP (GlobalGAP, 2011b).

Para tener éxito en la implementación de un plan MIP, el productor debe contar con cierta información básica, como por ejemplo los listados de las plagas, enfermedades y malas hierbas relevantes en el cultivo de gulupa para esa área específica, las diferentes etapas de su ciclo biológico y el de sus enemigos naturales, las condiciones climáticas óptimas para su desarrollo, fotos de los síntomas en la planta y de sus diferentes estadios, niveles de daños económicos y umbrales de acción. De igual forma, se debe tener información acerca de las posibles estrategias, métodos y productos para controlarlos (lista de los pesticidas que pueden aplicarse legalmente contra las plagas, enfermedades y malas hierbas relevantes en el cultivo objetivo, el grupo químico, modo y mecanismo de acción, estrategias antirresistencia, la vía de contacto, dosis, niveles máximos de residuos (LMR) en el propio país y en los países de exportación, períodos de carencia y plazos de reentrada, número máximo de aplicaciones por ciclo o año, selectividad para los enemigos naturales y los polinizadores). Cuando se empleen otros métodos de protección, se debe disponer de información similar y adicionalmente todo el personal que participe en el plan MIP de la finca debe tener formación y capacitación en estos temas. Dada la importancia de los polinizadores en gulupa, se recomienda que cuando se realicen aplicaciones de agroquímicos se haga en horas distintas a su actividad (Angel et al., 2011). (Guerrero, et al. (s.f), pp.124-137)

Complementariamente, en la Cartilla publicada por la Alcaldía de Rionegro y la Incubadora de Empresas de Base Tecnológica del Oriente Antioqueño—GÉNESIS—,(2018), realizan un compendio muy completo en lo relacionado con el MIPE en el cultivo de la gulupa, el cual aborda el estudio y manejo de plagas entre las que se pueden identificar: Trips



(Frankliniella sp.), Babosas (Milax gagates), la Chiza (ancognatha sp), Gusano Cosechero (Agraulis sp.), Mosca de las frutas (Anastrepha sp.), Arañita roja (Tetranychus sp.), Tierreros y trozadores (Agrotis s. o Spodoptera sp.), Nemátodos (Meloidogyne sp. Helicotylenchus sp., Pratylenchus sp.) y Antracnosis (Glomerella cingulata, Colletotrichum gloeosporioides), entre otras.

#### *1.1.9.1 Plagas*

##### TRIPAS: (Frankliniellasp)

Descripción: Son insectos diminutos, cuerpo alargado y extremo posterior agudo, tienen color amarillo pálido o café grisáceo, similar al envés de las hojas. Son considerados una de las plagas más limitantes de la gulupa. Se alimentan principalmente de estructuras florales y frutos. Se ubican en el envés de las hojas y llegan a causar deformaciones cuando éstas son jóvenes. En los frutos ocasionan daño en la epidermis, parecidos a la picadura de un alfiler, y raspaduras que facilitan la penetración de algunos patógenos, además de ser vectores de virus. En los brotes jóvenes se observa encrespamiento de los tejidos y deformación y reducción en el tamaño de las plantas. Estos daños afectan la producción y la rentabilidad del cultivo.

Manejo: Controlar en forma oportuna las arvenses que son hospederas de los trips, especialmente en las flores, realizar monitoreo permanente, observando las plantas o terminales con daño. Las flores y brotes apicales se revisan sacudiéndolos sobre un cartón de color blanco para detectar presencia de adultos. Instalar algunas trampas plásticas de colores azul o blanco, mínimo de 50 x 50 cm, cubiertas con adherentes agrícolas, las trampas se deben desplazar gradualmente del centro del cultivo a la periferia. Implementar control



biológico mediante depredadores de trips como *Chrisopasp.* y fauna benéfica como el chinche *Oriussp.*, contando con la asesoría de un agrónomo.

Aplicar agentes microbiológicos como el entomopatógeno *Lecanicillium* (*Verticillium*) *lecani*, siguiendo las indicaciones del asistente técnico. En caso de altas poblaciones de trips, se debe hacer un control químico con productos a base de spinosad o insecticidas recomendados por un agrónomo, observando los correspondientes periodos de carencia para no afectar la inocuidad de las frutas.

#### BABOSAS: (*Milaxgagates.*)

**Descripción:** Es un molusco sin concha que se desarrolla en el suelo. Los huevos son blancos o amarillos y traslúcidos, son puestos en grupos de 20 a 100 y pegados con sustancia mucilaginosa en sitios húmedos, desperdicios, piedras o terrones de suelo. A los 20 días emergen las larvas que tienen forma y hábitos parecidos a los adultos. Las babosas atacan el follaje, cortando las plántulas en los semilleros, en almácigos y en plantas recién trasplantadas.

**Manejo:** Ubicar los semilleros en tarimas, hacer filas separadas de bolsas con las plántulas, para que no se acumule humedad, regar con cuidado y cerca de las bolsas, para que no se acumule agua. Controlar la aplicación de riego durante su preparación para que la humedad del suelo no sea excesiva. Eliminar los residuos de cultivos, quemándolos o enterrándolos fuera del lote. Utilizar trampas para captura y eliminación. Para ello, entierre una botella de plástico, cortada a la mitad y llena de cerveza, esto atraerá a las babosas, las cuales morirán ahogadas al no poder salir. Aplicar cebos frescos para moluscos en las áreas afectadas, al final de la tarde o cuando haya ataques fuertes.

### CHISA: (Ancognatasp.)

**Descripción:** Es un cucarrón (coleóptero) muy común en zonas frías de Colombia, cuyas larvas y adultos se alimentan de las raíces de la planta. Dura un año aproximadamente. Su ciclo de vida inicia cuando los huevos son colocados de 200 a 300 en el suelo, a una profundidad aproximada de 10 cm. A los 30 días emergen las larvas, que duran 180 días en promedio y se alimentan de raíces. Posteriormente pasan a pupas, en una cámara ubicada a gran profundidad, durante 45 a 60 días. El adulto es un cucarrón de colores y tamaños variables que se alimenta de cogollos y raspa los frutos. las plantas se tornan amarillas (cloróticas) y marchitas, algunas pueden morir.

**Manejo:** Desinfectar bien el suelo antes de la siembra, realizar labranza mínima para no dañar su estructura, controlar los adultos con trampas de luz, ubicadas fuera del cultivo. Las luces de color violeta son las más atractivas para la mayoría de los insectos. Es importante la ubicación de las trampas para lograr mayor eficiencia, deben estar en lugares descubiertos para conseguir que su luminosidad alcance mayor radio de acción. Recoger manualmente los adultos cuando la cantidad sea pequeña. El control biológico se puede hacer con una mezcla de *Metarhiziumanisopliae*, *Paecilomyceslilacynus* y *Beauveriabrongniartii*. En el momento de hacer la aplicación, la mezcla de los tres microorganismos se diluye en agua, mínimo un litro por cada gramo de mezcla, ya que la humedad favorece la reproducción de los hongos. A los 10 días, se repite la aplicación en los focos con la misma dosis; posteriormente, se hacen aplicaciones de acuerdo al comportamiento de la plaga. Se deben tener en cuenta las siguientes indicaciones: realizar las aplicaciones en horas de baja luminosidad, el equipo de aplicación debe estar bien lavado, es decir, sin residuos químicos,



conservar los envases con el biológico en un lugar fresco y donde no le dé el sol, si se han utilizado productos químicos, esperar 10 días para aplicar productos biológicos.

#### GUSANO COSECHERO: (*Agraulissp.*)

Descripción: Las larvas de este insecto se alimentan del follaje de la planta, hasta acabarlo. Realizan ataques en grupos, ubicados con frecuencia en brotes y hojas jóvenes. Los huevos (amarillos y oblongos) son puestos en grupos sobre las hojas, tallos y zarcillos, las larvas (negras o pardas) miden hasta 3.5 cm y poseen espinas ramificadas, el adulto es una mariposa de alas rojo-anaranjadas, en su parte superior, las larvas se alimentan de las hojas hasta dejar solo las nervaduras, en un día pueden llegar a consumir todo el follaje de plantas jóvenes.

Manejo: Es recomendable realizar control mecánico, destruyendo las posturas manualmente; pero si el problema es grande, se debe consultar a un agrónomo para establecer un plan de control biológico, el cual puede basarse en aplicaciones de *Bacillusthuringiensis*. Las aplicaciones deben hacerse inmediatamente después de preparada la muestra, en las primeras horas de la mañana, en días nublados o después de las 4 de la tarde. El producto puede ser usado hasta el momento de la cosecha. Además, debe caer sobre el follaje de las plantas de las cuales se alimenta el insecto plaga, con el fin de que éste ingiera los cristales de *Bacillusthuringiensis*. Otro agente utilizado para el control biológico es la avispa *Trichogrammasp.*, la cual parasita los huevos de los insectos plaga.

#### MOSCAS DE LAS FRUTAS: (*Anastrephasp.*)

Descripción: La hembra coloca sus huevos en la pulpa de los frutos y éstos se arrugan debido a que las larvas se alimentan de la pulpa y pueden ocasionar su caída, los botones



florales sufren daños que llevan a su aborto. Esta es una de las plagas a las que hay que prestar mayor atención durante las épocas invernales, ya que la alta humedad del terreno facilita su presencia y ataque.

Manejo: Para las nuevas siembras seleccionar lotes ubicados por encima de los 1600 msnm. Sembrar lejos de cultivos de guayaba, ya que éstos son muy apetecidos por la mosca y favorecen su presencia. No sembrar en zonas donde, según los análisis de riesgo, la mosca sea endémica. Sembrar a una distancia que favorezca la aireación, esto reduce la presencia de plagas. Se recomienda sembrar a 4 metros entre plantas y 2.5 metros entre surcos. Monitorear en forma permanente el cultivo. Si es necesario, instalar trampas con feromonas, tipo McPhaill y Jackson. Si más del 3% de los frutos están afectados, se hace necesario aplicar un insecticida permitido. Se deben tener en cuenta períodos de carencia y normas de seguridad para su aplicación. Recolectar y destruir (quemando o enterrando) tanto frutos afectados como desechos del cultivo, capturar adultos en trampas, éstas pueden ser botellas plásticas de gaseosa de 1 litro a las que se les hace un agujero de medio centímetro, luego se coloca agua con azúcar hasta llenar la cuarta parte, finalmente se ubican en donde haya focos de la plaga o cada dos plantas, cuando el daño es generalizado. Realizar el plateo en forma oportuna: antes de las lluvias y de la aplicación de fertilizantes. Utilizar preferiblemente guadaña o azadón, aplicar ceniza o cal en la zona plateada para controlar pupas de la mosca. Cosechar en forma oportuna, porque los frutos maduros atraen la mosca, utilizar cebos (cada 7 días) cuando la presión de la plaga es alta, mediante aspersión dirigida al follaje inferior para evitar contacto con los frutos. Realizar la aspersión cada tres plantas y cada dos los surcos.

### ARAÑITA ROJA: (Tetranychussp.)

Descripción: Son animales muy pequeños (de menos de 1 mm), tienen cuerpo globoso, cubierto por espinas y poseen 4 pares de patas. Se ubican en el envés de las hojas. Es una plaga más frecuente en época de sequía. El huevo de la arañita se convierte en larva, luego en ninfa y finalmente en adulto. Se observan puntos blancos o amarillamiento en el envés de las hojas atacadas y un raspado cerca de las nervaduras. Si el ataque es fuerte, hay caída de las hojas (defoliación). En los frutos se observa un raspado que afecta su calidad.

Manejo: Realizar las podas oportunamente. Aplicar acaricidas permitidos por el ICA. Limpiar y desinfectar continuamente las herramientas con hipoclorito de sodio al 2% o alcohol etílico al 75%. Para ello deposite el desinfectante en un balde y sumerja las herramientas durante 5 minutos. Cambiar la ropa de trabajo diariamente, para evitar la diseminación de los ácaros. Quemar el material enfermo, cuidando de no diseminar la plaga durante su traslado dentro del cultivo.

### TIERREROS O TROZADORES: (Agrotissp. o Spodopterasp.)

Descripción: Las larvas (gusanos) cortan las plantas por encima del suelo. Su ciclo de vida se inicia cuando los huevos, cubiertos de escamas, son colocados en el suelo o en residuos vegetales, de los huevos emergen larvas, sin coloraciones, pero a medida que crecen, se vuelven grises oscuros. En el suelo, la larva se convierte en pupa, la cual es de color pardo rojizo, los adultos son polillas de color marrón oscuro o gris, con hábitos nocturnos, pero fácilmente atraídas por la luz, las larvas cortan raíces y tejidos jóvenes durante la noche, lo que puede ocasionar la muerte de la planta. Luego la larva permanece en el suelo.

Manejo: Eliminar (quemando o enterando) los residuos vegetales del cultivo, pues allí el insecto coloca los huevos y se puede multiplicar. Recoger las larvas, colocándolas en una bolsa y haciendo presión para matarlas. Esta práctica se realiza fuera del lote, siempre y cuando la población de larvas no sea muy grande. Si el ataque es considerable, se aplican cebos tóxicos en los focos, los cebos se colocan en la base de las plantas, al final de la tarde.

**NEMATODOS:** (Meloidogynesp., Helicotylenchussp., Pratylenchussp.)

Descripción: Son animales muy pequeños, con forma de gusanos, que normalmente habitan en el suelo y no se pueden observar a simple vista. Muchas especies de nematodos afectan las raíces de las plantas. Los nematodos producen daños mecánicos en las raíces, nodulaciones, pudriciones, disminución de raíces terciarias y formación de agallas. En el cultivo de gulupa se observa crecimiento lento del follaje, enanismo, amarillamiento, marchitez, defoliación y pérdida general del vigor de las plantas.

Manejo: En vivero: desinfectar el sustrato durante 3 o 6 semanas, mediante la solarización que consiste en colocar polietileno transparente sobre el suelo húmedo, para aprovechar la energía calórica del sol, también se puede hacer con vapor de agua y productos químicos. Eliminar plantas enfermas y si es necesario, aplicar un producto para control de nematodos (nematicida), siempre bajo la asesoría de un agrónomo.

### 1.1.9.2 Enfermedades.

#### ROÑA O COSTRA: (Cladosporiumcladosporioides, C. lycoperdinum)

Descripción: Es una enfermedad muy limitante para este cultivo, debido a que el hongo afecta tallos, hojas, flores y frutos. Inicialmente se presentan lesiones acuosas, las cuales después de romperse dan lugar a manchas circulares de bordes de nidos. Cuando se presentan en frutos, el tejido toma aspecto corchoso, pero en hojas el tejido muerto se desprende de la lesión. La enfermedad se desarrolla con humedad relativa del 80% y temperatura entre 20 y 28°C, su ciclo es de apenas 7 días en frutos. El hongo se disemina por la lluvia, el viento y las herramientas infectadas. Los tejidos jóvenes son muy susceptibles, por lo que es frecuente observar síntomas en brotes nuevos similares a quemazones. En flores se observan lesiones de color café en sépalos y pétalos. Las lesiones viejas en los frutos presentan una especie de crecimiento algodonoso (micelio) gris verdoso.

Manejo: Seleccionar lotes con buena aireación y buen drenaje, que no tengan bosques aledaños o internos, pero sí pendientes sembrar a distancias de 2 o más metros. Construir los surcos en dirección a las corrientes de aire y a la salida del sol, podar y deshierbar oportunamente, realizar las podas de formación y mantenimiento y si es necesario, hacer podas de saneamiento, desinfectar la herramienta utilizada en las podas, con yodo agrícola e hipoclorito de sodio. En zonas de mayor humedad, monitorear plantas con frutos pequeños y flores con lesiones nuevas. Recoger, eliminar ramas y material seco del cultivo. En épocas lluviosas es necesario implementar control químico, cuidando los periodos de carencia.

#### Daño en hojas

#### MARCHITEZ VASCULAR O FUSARIOSIS: (Fusarium oxysporum.)

Descripción: Esta enfermedad es causada, porque el hongo infecta los haces vasculares de la planta causando su taponamiento, como consecuencia, inicialmente se presenta clorosis y luego marchitez gradual, caída de las hojas, arrugamiento de los frutos y finalmente la muerte de la planta. El hongo generalmente sobrevive en el suelo y penetra por las raíces jóvenes debido a las heridas que causan los insectos, los nematodos y las herramientas. Cuando se completa el ciclo de la enfermedad, *Fusarium* forma sus esporas sobre el tejido muerto y de allí se dispersan fácilmente a corta distancia, por las aguas superficiales y las herramientas contaminadas, a mayor distancia, se dispersan a través de plántulas con suelo infectado. El hongo puede sobrevivir en el suelo por muchos años debido a que forma estructuras de resistencia conocidas como clamidosporas.

Manejo: El manejo del marchitamiento vascular debe ser totalmente preventivo, pues cuando el patógeno ha sido introducido en un lote es muy difícil de erradicar, siendo necesario, en muchos casos, cambiar el cultivo. Ante todo, se debe conocer la historia del terreno, de los cultivos que se han sembrado y de su estado fitosanitario. Adquirir las plántulas en viveros registrados ante el ICA, que garanticen su calidad sanitaria, así como la del suelo donde están sembradas. Hacer rotaciones de cultivos con especies distintas a pasifloráceas. Hacer monitoreo de enfermedades en forma permanente, para detectar en forma temprana las plantas enfermas. Erradicar las plantas enfermas, cuidando de no diseminar la infección durante el procedimiento. Las plantas deben ser destruidas mediante quema. Marcar y delimitar los focos donde se han erradicado plantas enfermas, para evitar la circulación de trabajadores. Desinfectar el suelo de los focos y dejar el sitio libre de vegetación, incorporar al suelo agentes de control biológico como *Trichoderma* y

Clonostachys. Esta es una práctica recomendable, incluso si no se ha presentado la enfermedad.

#### MANCHA DE ACEITE O BACTERIOSIS: (*Xanthomonas axonopodis*)

Esta enfermedad es causada por la infección de la bacteria, principalmente en hojas, tallos y frutos. La infección puede ser localizada, causando lesiones pequeñas de aspecto acuoso tanto en hojas jóvenes como en frutos, pero si las condiciones ambientales son favorables, especialmente la humedad relativa alta, las lesiones se desarrollan y se unen para formar las manchas de aspecto aceitoso. En las hojas, las manchas están rodeadas de halos cloróticos, en los frutos, son blandas dando lugar a pudriciones secundarias de color pardo. Las infecciones severas dan lugar a la caída de hojas y a la pérdida de la producción. Las bacterias penetran a través de estomas y heridas causadas por insectos o herramientas y se diseminan con gran facilidad a través del agua, los insectos, las herramientas, las canastillas y en general por la manipulación del material enfermo. En condiciones lluviosas la enfermedad suele ser más severa.

Manejo: Mantener el cultivo en óptimo estado nutricional, con un plan de fertilización basado en el análisis de suelo. Realizar monitoreo permanente para detectar los primeros síntomas de la enfermedad realizar oportunamente las labores de poda de formación, mantenimiento y saneamiento, desinfectar las herramientas entre planta y planta. Hacer adecuado control de arvenses y especialmente de insectos, ya que ayudan a la diseminación de la bacteria, recoger en forma permanente los frutos enfermos que son fuente de inóculo. El control químico de enfermedades bacterianas no es eficaz, por lo tanto, las aspersiones generalmente tienen efecto adverso pues diseminan la infección.

## SECADERA O PUDRICIÓN CAFÉ DEL TALLO:

(Haematonectria haematococca = Fusarium solana.)

Descripción: Esta es una enfermedad que ha tomado gran importancia no solo en el cultivo de gulupa sino en el de otras pasifloráceas como la granadilla, debido a que causa la muerte prematura de la planta. Los síntomas se reconocen por la presencia de manchas color café en la base del tallo, las cuales presentan ruptura del tejido y pudrición que avanza hacia el interior del tejido. Al mismo tiempo, la parte aérea de la planta presenta clorosis y marchitez severa, incluso puede romperse el tallo, ocasionando la muerte de la planta. Sobre el tejido afectado, a la altura del cuello de la planta, se desarrollan las estructuras del patógeno, cuerpos esféricos de color rojo intenso.

Manejo: Conocer la historia del terreno, de los cultivos que se han sembrado y de su estado fitosanitario, evitar los aporques, ya que incrementan la humedad del suelo y favorecen el desarrollo del hongo, Evitar el riego por microaspersión, pues ayuda a mantener agua libre en la base de las plantas, es más recomendable el riego por goteo. Realizar el control de malezas en el plato de manera cuidadosa para evitar heridas a las plantas, hacer monitoreo permanente para detectar y erradicar oportunamente las plantas afectadas.

ANTRACNOSIS: (Glomerellacingulata  
Colletotrichum gloeosporioides)

Descripción: Los síntomas se presentan en las hojas como pequeños puntos de 2 a 3 mm de diámetro que van aumentando de tamaño a manchas de color marrón de más de 1 cm de diámetro, e incluso puede formar grandes áreas necrosadas en la hoja causando su abscisión o caída. En las ramas también se presentan lesiones con manchas necróticas



prolongadas de color marrón oscuro de 5 a 7 mm, que posteriormente causan la muerte de la planta. En los botones y flores se observan lesiones necróticas, las cuales causan la interrupción y caída de las estructuras florales, en frutos en formación y maduros se presentan lesiones circulares con anillos concéntricos y el desarrollo de estructuras reproductivas del hongo en el centro de la lesión, la diseminación del patógeno se realiza principalmente con las gotas de lluvia acumuladas en ramas, flores y frutos, y por el uso de herramientas contaminadas con el hongo.

Manejo: El manejo preventivo de la antracnosis en gulupa comienza con el uso de densidades de siembra adecuadas que permitan circulación de aire, orientación de los surcos que facilite la entrada de luz solar, plántulas sanas, podas sanitarias de las ramas afectadas, control adecuado de arvenses para mantenerlas de porte bajo y desinfestación de las herramientas de poda con yodo agrícola o hipoclorito de sodio. Evitar la rotación de cultivos con mora, lulo, tomate de árbol u otras pasifloras susceptibles a la antracnosis como granadilla y curuba. El control químico se realiza mediante la mezcla de fungicidas protectantes y sistémicos como los benzimidazoles, ditiocarbamatos, cobre, clorotalonil y tebuconazole han mostrado ser eficientes para el control de la enfermedad y deben aplicarse semanalmente en las épocas de lluvias. (Alcaldía de Rionegro y GÉNESIS, 2018, p.83-91).

#### ***1.1.10. Problemas Fitosanitarios.***

Para contrarrestar los problemas fitosanitarios en la producción de frutas exóticas “Uchuva y Gulupa” hay que garantizar un adecuado manejo de las plagas y enfermedades como otros aspectos relacionados con: continuidad en el monitoreo directo en la unidad



productiva y sus alrededores como en la postcosecha, aplicación de productos para los blancos biológicos y la incidencia que esté arrojando el monitoreo, realización de las labores culturales, capacitar a los aplicadores de productos y monitores, rotación de los productos químicos apoyado del monitoreo directo, realizar mantenimiento y seguimiento a los equipos de aplicación de productos, corregir pH a la hora de mezclar y aplicar los productos químicos, realizar un adecuado orden de mezcla de los productos, conocer las etiquetas y dosis de los productos químicos, tener continuidad en los periodos de aplicaciones de productos en el ciclo productivo y realizar capacitación en manejo y uso seguro de plaguicidas a todo el personal. Adicionalmente, realizar un programa de chequeo de calidad de aplicaciones, respetar los periodos de carencia para que no aparezcan residuos tóxicos de productos aplicados en la fruta y su calidad sea óptima. Con ello la problemática fitosanitaria se reduce y el estatus fitosanitario de la región se mantiene para que se pueda comercializar en el mercado internacional.

Una tecnología que ha demostrado tener bondades agronómicas, para efectos de contrarrestar los problemas fitosanitarios en el cultivo, es la cobertura plástica a la cual los autores se refieren a ella así.

### ***1.1.11 Cultivo protegido.***

Debido a los serios problemas fitosanitarios que afectan el cultivo de gulupa en la mayoría de las zonas productoras como consecuencia de la alta y constante humedad relativa y precipitación, los productores por iniciativa propia en varias regiones del país han optado por cultivar la gulupa bajo techo, instalando coberturas plásticas con el fin de cubrir las plantas y evitar que el follaje permanezca húmedo y que el agua sirva como medio de dispersión de los diferentes agentes causales de enfermedades.

Esta técnica de cultivo protegido surgió en épocas recientes en municipios tradicionalmente productores como Cabrera, Venecia, Granada (Cundinamarca), así como en Jardín y Amagá (Antioquia) y últimamente en la sabana de Bogotá.

Existen dos variantes de cultivo protegido: la primera es la de usar tiras de plástico para cubrir cada uno de los surcos del cultivo, dejando descubiertas las calles de este con el fin de aprovechar el agua lluvia como riego natural entre las calles. Esta opción es usada en zonas que presentan una altitud comprendida entre los 1.800 y 2.200 msnm, y condiciones agroecológicamente óptimas para el desarrollo del frutal. La segunda variante, más reciente, es la de cultivar la gulupa totalmente bajo invernadero. Esto implica que se debe contar con algún sistema de riego y se deben manejar condiciones ambientales cercanas a la de sitios tradicionalmente cultivadores de gulupa, como por ejemplo Granada, en Cundinamarca. El sistema de cultivo bajo invernadero se usa en zonas frías marginales de producción como la sabana de Bogotá, a 2.600 msnm; sin embargo, dentro de estos invernaderos se alcanza una temperatura promedio de 22,7 °C y una humedad relativa promedio de 66,71%, lo cual indica que es necesario el control de variables ambientales por medio de sistemas de automatización que permitan mantener dichas variables en los rangos encontrados en campo. (Guerrero, et al.



s.f. p. 140) Observaciones realizadas en los dos sistemas indican que la incidencia y severidad de problemas como roña causada por *Cladosporium* sp. y mancha de aceite causada por *X. axonopodis* es mucho menor que en cultivos a campo abierto. La producción de gulupa en forma protegida hasta ahora tiene gran potencial desde el punto de vista fitosanitario y productivo, pero al igual que en un cultivo a campo abierto se requiere realizar manejo integrado y labores culturales anteriormente mencionadas. Una ventaja de producir gulupa a 2.600 msnm es la ausencia y ataque por la mosca del ovario (*Dasiops* sp.) y la baja incidencia de otro tipo de plagas; aunque en la sabana de Bogotá existe la desventaja de la alta presencia de trips que pueden afectar brotes terminales, así como flores y frutos. Cuando se establecen cultivos bajo cubiertas plásticas, algunas veces se puede ver afectada la polinización natural por falta de insectos polinizadores dentro del invernadero, pero experiencias de producción en invernadero en la sabana de Bogotá indican que este no es un problema restrictivo y que incluso se podría realizar polinización artificial.

Los costos del cultivo se incrementan con el sistema de coberturas, pero la inversión se retribuye a largo plazo por el bajo uso de agroquímicos y por disminuir la frecuencia de aplicaciones fitosanitarias, lo que también disminuye el uso de mano de obra. En cuanto a calidad de los frutos, Guerrero et al. (resultados no publicados) realizaron un estudio de un cultivo de gulupa bajo invernadero en la sabana de Bogotá. Se hizo manejo de podas, fertilización y suministro de láminas de agua. Las plantas presentaron desarrollo normal de crecimiento, floración y fructificación apta para cosecha y comercialización; adicionalmente, exhibieron estados simultáneos de floración y fructificación, comportamiento similar a las de cultivos en campo abierto.

El análisis de calidad de frutos provenientes de invernadero incluyó parámetros físicos y químicos. Un aspecto notable fue que los frutos maduros presentaron menor diámetro ecuatorial (4,43 cm) y longitudinal (4,64 cm), además de menor peso fresco (34,48 g) comparado con los frutos de cultivos a libre exposición en Tena y Granada. (Guerrero, et al. (s.f), pp.139-141)

## **1.2 Ruta técnica de la uchuva.**

### ***1.2.1 Etapa reproductiva.***

Inicia con la floración hasta la formación del capullo floral, luego floración hasta la formación del fruto, con una duración de 30 días en promedio; y termina con un periodo de maduración 45 días, para un total de 75 días en esta etapa. Y en la etapa productiva de la cosecha inicia desde la cosecha hasta que termina la vida útil del cultivo con producción de forma rentable. Esta etapa tiene una duración de 10 a 18 meses, dependiendo de las condiciones agroambientales y el manejo agronómico del cultivo.

Del ciclo fenológico se resalta que la planta tiene un crecimiento indeterminado; después del comienzo de la floración, el crecimiento vegetativo (hojas, ramas y raíces) y el generativo (flores y frutos), siempre tienen lugar al mismo tiempo y la planta no entra en receso. La inserción de un nuevo fruto en el nudo siguiente de la misma rama tarda de cinco a siete días. El desarrollo en tamaño y peso presenta un rápido aumento durante los primeros diez días.

Bajo condiciones favorables de crecimiento, la producción de frutos más grandes ocurre durante el primer pico de la cosecha y el mayor número de ellos durante el primer año del cultivo (Fischer citado por Flórez, Fischer y Sora, 2000). (Gobernación de Antioquia — SADR— y SENA, 2014, pp.15-16). (...)

### ***1.2.2 Manejo integrado del cultivo, condiciones agroecológicas.***

Al momento de establecer el cultivo de uchuva es necesario tener presente las condiciones climáticas, edáficas y ambientales convenientes para esta especie. Con esto se garantiza que el desarrollo de la planta presente las condiciones favorables y sea más productiva.

**Altitud:** en Colombia la uchuva se adapta a un rango de altitud entre los 1.500 y 3.000 m.s.n.m., pero los mejores cultivos se desarrollan entre los 1.800 y 2.800 m.s.n.m. (Zapata y otros 2002). Al aumentar la altitud se incrementa la radiación ultravioleta y la temperatura disminuye, ocasionando un porte más bajo de la planta, hojas más pequeñas y gruesas que permiten filtrar mejor radiación ultravioleta, aplazando el primer pico de la producción. El contenido de sólidos solubles y la vitamina A disminuyen con la altitud (Fischer citado por Flórez, Fischer y Sora, 2000).

**Temperatura:** la planta crece bien a una temperatura promedio anual entre los 13 y 18°C. Si la temperatura es muy alta se perjudica la floración y la fructificación por una senescencia anticipada. La uchuva presenta alta susceptibilidad a las heladas, ya que



temperaturas menores de 10°C en las noches, de forma constante hacen que los cultivos generalmente no prosperen (Fischer citado por Flórez, Fischer y Sora, 2000).

**Precipitación:** las precipitaciones deben oscilar entre 1.000 y 2.000 mm anuales bien distribuidos a lo largo del año, con una humedad relativa del 70 al 80%. (Fischer citado por Flórez, Fischer y Sora, 2000).

**Luz:** La fructificación de la uchuva parece ser inducida por la alta radiación solar en el altiplano, sin embargo, también crece bajo la forma de bosque abierto o con poca sombra. Días cortos con unas ocho horas de luz aumentan la floración, por lo cual se puede calificar como planta cuantitativa de día corto (Fischer citado por Flórez, Fischer y Sora, 2000).

**Vientos:** se recomienda construir barreras contra vientos fuertes, para proteger la planta de la deshidratación, deformación y estancamiento del crecimiento y, además de la caída prematura de flores y frutos (Fischer citado por Flórez, Fischer y Sora, 2000).

**Suelos:** se recomiendan suelos bien drenados, con pH entre 5,5 y 7,0 y ricos en materia orgánica (Zapata et al., 2002).

(...)

En el departamento de Antioquia, se encuentran cultivos establecidos con buen desarrollo y producción entre los 2.150 y los 2.600 m.s.n.m. en los municipios de La Unión, Sonsón y San Vicente, en la región del Oriente antioqueño; San Pedro de los Milagros y Santa Rosa de Osos en la región del Norte.

### **1.2.3 Manejo agronómico del cultivo de uchuva bajo buenas prácticas agrícolas – BPA**

El cultivo de la uchuva tiene efectos sobre los aspectos ambientales y sociales de las regiones donde se produce. Esto varía según las condiciones de manejo del sistema de producción y de la tecnología aplicada (producción limpia, más limpia, agroecológica, química, entre otras). Es importante considerar para los diferentes procesos y actividades, un plan de manejo ambiental que permita la conservación de los recursos naturales cercanos al cultivo como agua, suelo, fauna y flora.

Se debe contar con la trazabilidad de todos los procesos de la producción desde la selección del material vegetal, preparación del suelo, establecimiento del cultivo hasta la postcosecha. Con las evidencias respectivas de la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas – BPA. Para esto se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones generales y acciones por el productor, con el propósito de controlar o mitigar los impactos ambientales negativos sobre los componentes biótico, abiótico y social:

#### *1.2.3.1. Identificación del lugar*

En la selección del lote para establecer el cultivo de uchuva se debe tener en cuenta:

1. Ubicación del terreno dentro Plan de Ordenamiento Territorial (POT), de cada municipio, indicando como uso permitido el agrícola y con la certificación de Planeación Municipal.
2. Respetar los retiros de las fuentes hídricas, los cuales deben ser como mínimo 30 metros a cada lado de la fuente de agua (Decreto 1449 de 1997).



3. Descartar los lotes que estén en zona de influencia de cuencas abastecedoras de acueductos rurales o urbanos.
4. Descartar las áreas definidas de protección y conservación de los recursos naturales en los diferentes ámbitos tanto Municipal, Regional, Departamental o Nacional.
5. Contar disponibilidad permanente de agua, en calidad y cantidad durante todo el año para las aspersiones y el riego en épocas de verano.
6. No presentar una probabilidad media a alta de eventos ambientales adversos como granizadas y heladas frecuentes.
7. Ubicación cercana a vías carretables que faciliten y minimicen los costos de transporte de insumos, materiales y de la fruta.
8. En la región debe haber muy buena disponibilidad de mano de obra en calidad y cantidad, sobre todo para la época de cosecha.

Mapa de la finca: contar con un mapa de la finca que señale (lotes, fuentes de agua, linderos, instalaciones y construcciones como vivienda, bodegas, vías de acceso, entre otras).

Debe estar disponible la información completa del productor (nombre, RUT, teléfono, razón social, dirección); además, los datos del administrador y del encargado de la implementación de las BPA.

#### *1.2.3.2. Manejo y conservación del suelo.*

El cultivo y el manejo del suelo deben promover la conservación y recuperación de la fertilidad, el contenido de materia orgánica, la actividad biológica y la estructura del suelo. La preparación del suelo se debe hacer con la debida anticipación a la siembra y bajo el sistema de labranza mínima que permita frenar la pérdida de este.

#### *1.2.3.4 Material vegetal.*

Según la normatividad sobre Buenas Prácticas Agrícolas - BPA, toda semilla o material vegetal debe provenir de casas comerciales o viveros certificados por el ICA; garantizando la trazabilidad e inocuidad del producto desde su inicio de desarrollo. Para el caso de la uchuva, la forma más utilizada de multiplicación de la planta es la semilla. En el oriente del departamento de Antioquia, existen varios viveros certificados por el ICA para la producción de plántulas de uchuva. El método de propagación por semilla según la normatividad vigente se debe realizar con personal certificado y cultivos que cumplan con las características técnicas exigidas de calidad y que hayan aplicado la NTC 5400. Cuando el productor decide comprar la semilla y establecer sus propios semilleros o plantuladeros, es recomendable:

1. Comprar la semilla a una casa comercial que tenga registro ICA.
2. Utilizar sustratos adecuados y desinfectados para tener una buena germinación y desarrollo de las plántulas. En uchuva el sustrato más recomendado es la turba, por ser un material inerte libre de plagas y el que ha presentado mejores resultados en relación a la germinación de la semilla.
3. También se puede utilizar el sustrato que se prepara con una mezcla de dos partes de tierra, una de arena y una de materia orgánica bien descompuesta o compostada. Esta mezcla debe ser desinfectada para evitar problemas fitosanitarios (Zapata, et al. 2002).
4. Hacer la desinfestación del sustrato por medio de la solarización, que es un método físico que utiliza la energía del sol. Consiste en sellar herméticamente el sustrato húmedo, dispuesto en camas de máximo 20 cm de altura, con polietileno calibre seis; así



se provoca la muerte a organismos patógenos que pudiera contener el sustrato.

Dependiendo de las condiciones climáticas la solarización se da entre 30 y 45 días.

Después de esto se quita el polietileno y se recomienda aplicar Trichodermasp en dosis de 1 g/l.

5. La norma reglamentaria NTC 5400, exige que el vivero donde se establezca el semillero debe ser protegido, puede ser en plástico y malla antitrips. El riego se debe realizar por lo menos una vez por día durante los primeros 15 días y después según la necesidad del cultivo y las condiciones de temperatura y humedad relativa.
6. Utilizar recipientes adecuados para la germinación. Se recomiendan bandejas plásticas de 72 a 128 cavidades que permitan una buena formación del pilón con desarrollo radicular adecuado. Sólo se debe permitir el desarrollo de una plántula por sitio.
7. Realizar monitoreo de plagas y enfermedades dentro del semillero para su manejo a tiempo y bajo la norma BPA. En el caso que se utilicen químicos (pesticidas), estos deben ser rotados según el ingrediente activo y la recomendación de la norma.
8. Eliminar de manera adecuada todo material vegetal que no cumpla con los requerimientos para su siembra o por la norma BPA.

#### *1.2.3.5 Establecimiento del cultivo.*

Todos los procesos y actividades relacionadas con la adecuación y preparación del suelo deben estar bajo los lineamientos de las BPA, Norma Técnica Colombiana NTC 5400, la cual busca: el bienestar de los trabajadores, la inocuidad y el cuidado del ambiente, entre otros. En cuanto a la preparación del suelo y teniendo en cuenta las orientaciones de la norma, se tiene:

#### *1.2.3.6 Selección del terreno.*

Para la uchuva se deben tener terrenos que no superen el 25% de pendiente, buscando facilitar su manejo y conservación. Si el suelo está muy desprovisto de vegetación se deben tomar medidas de protección con coberturas vivas que no afecten el desarrollo del cultivo.

#### *1.2.3.7 Análisis de suelo.*

La norma de BPA exige que se tenga un plan de fertilización basado en el análisis de suelo. Este debe ser realizado en un laboratorio acreditado por el ICA y los resultados deben ser analizados por un ingeniero agrónomo, el cual dará el aval del plan de fertilización respectivo para el cultivo de uchuva. Para la toma de la muestra se procede de la siguiente manera: Toma de muestra de suelo: esta se hace en zig – zag, abarcando todo el lote y tomando una submuestra en cada punto. Se recomiendan un número superior a 10 submuestras por hectárea. La muestra se toma con un barreno o una pala a una profundidad de 25 a 30 cm. Es importante tener en cuenta que todas las herramientas e implementos que se utilicen deben de estar totalmente limpios. Envío de muestra al laboratorio: el suelo de cada submuestra debe ser mezclado en un recipiente de plástico, removiendo piedras, raíces gruesas, lombrices e insectos; luego se saca un (1) kilo, que representa la muestra. Si el suelo está muy húmedo se pone a secar en un lugar fresco, se empaca en una bolsa plástica nueva, se rotula con toda la información de la finca, nombre del propietario con todos sus datos y se envía al laboratorio, a más tardar a los tres días después de la recolección de la muestra.

Entrega de la muestra: al momento de entregar la muestra de suelo al laboratorio se debe Informar sobre los cultivos anteriores y su fertilización; área de muestreo, profundidad,



relieve, drenaje, precipitación, altura sobre el nivel del mar y temperatura. Resultados análisis de suelo: los resultados se deben entregar a un ingeniero agrónomo (puede ser asistente técnico de la UMATA o de la Secretaría de Agricultura del municipio o un ingeniero agrónomo particular) con el fin de que haga la interpretación y recomendación técnica de enmiendas, fertilizantes y apoye con el plan de nutrición según los requerimientos del cultivo.

Cuando los suelos son demasiado ácidos se deben corregir antes de la siembra, pues el cultivo requiere de suelos con pH entre 5,5 y 6,5. La recomendación de aplicación de enmiendas se debe hacer según el resultado del análisis de suelos.

#### *1.2.3.8 Preparación del suelo.*

Las labores de preparación del suelo dependen del sistema de labranza, bien sea mínima o convencional y del cultivo inmediatamente anterior. Para el establecimiento de un cultivo de uchuva se recomienda labranza mínima especialmente en terrenos demasiado pendientes con el fin de evitar la erosión; se debe cortar la vegetación existente a ras del suelo, bien sea guadañando o sobre pastoreando, cuando el lote esté en pastos. Luego de definir los sitios de siembra se procede a hacer un plateau de por lo menos un metro de diámetro en el sitio de siembra.

Muchos agricultores utilizan labranza convencional, aunque no es lo más recomendado, cuando la topografía es de pendientes suaves o cuando el cultivo precedente presenta suelos compactados. En este caso se roza y se retira la vegetación existente en el lote, se procede a arar, luego a rotavitar y después se hace el trazado del terreno.

#### *1.2.3.9 Trazado.*

Unos 45 días antes de la siembra se debe hacer el trazado del cultivo, el cual depende de la topografía del terreno y el sistema de tutorado. En pendientes suaves a moderadas (menores al 25%) se recomienda el trazado en cuadro y en pendientes altas (superiores al 25%) se debe trazar en triángulo o tresbolillo, con lo cual se aumenta la cantidad de plantas por área en un 15% y se evita la erosión. Es muy importante que el trazado quede perfectamente alineado, con el fin de facilitar el tutorado y las demás labores culturales. Además, se debe orientar el cultivo de forma que las plantas reciban la mayor cantidad de luz solar y aire.

#### *1.2.3.10 Distancias de siembra.*

En general las distancias de siembra recomendadas para el cultivo de uchuva varían entre los 2,8 m y 3 m entre surcos y de 2,5 y 3 m entre plantas. La topografía del terreno es la que más influye en la determinación de la distancia de siembra. En la medida que se aumenta la pendiente se amplían las distancias con el fin de permitir mayor aireación, disminución de la humedad dentro del cultivo y facilitar las labores culturales. Asimismo, a mayor fertilidad del suelo las distancias deben ser más amplias y a menor fertilidad del suelo deben ser más cortas.

En la actualidad se vienen trabajando densidades entre 1.111 y 1.428 plantas por hectárea; las cuales facilitan las labores culturales y permiten buenos rendimientos y calidad del fruto.

#### *1.2.3.11 Ahoyado.*

Se debe hacer mínimo 30 días antes de la siembra. Estos tienen las siguientes medidas 40 x 40 x 40 cm. En ellos se prepara una mezcla de tierra extraída del hoyo a la cual se le adicionan fertilizantes orgánicos, químicos y correctivos, teniendo en cuenta el análisis de suelos (Zapata et al. 2002).

Se deben inocular hongos antagónicos, especialmente *Trichoderma harzianum* y *Penicillium* sp. y aplicar de uno a dos kilos de gallinaza por hueco, ya que este es un excelente medio para la propagación de los hongos antagónicos, mejora la estructura del suelo y aporta elementos minerales especialmente nitrógeno (Angulo citado por Flórez, Fischer y Sora 2000).

#### *1.2.3.12 Siembra.*

La siembra se hace cuando la planta alcanza una altura de 12 a 15 cm. Esto ocurre entre los 58 y 80 días después de la siembra en semillero. La siembra se debe realizar en días frescos o lluviosos para evitar la deshidratación de la plántula. La planta se coloca con cuidado en el hoyo haciendo un pequeño montículo de tierra a su alrededor con el objeto de evitar encharcamiento, pudriciones en la base del tallo y mejorar su anclaje (Zapata et al. 2002).

Al momento de la siembra se recomienda aplicar bioestimulantes radiculares como las micorrizas (10 g/sitio); y entomopatógenos como *Metarhiziumanisopliae*, *Bacillus popilliae* y *Paecilomyces* sp.

Cuando los productores utilizan el sistema de labranza convencional, aprovechan al máximo el área y establecen en asocio otros cultivos transitorios como el frijol y la arveja.



Estos cultivos se establecen en surco por las calles de la uchuva y se les hace una espaldera adicional, la cual es retirada cuando el cultivo termina. Bajo esta estrategia se aprovecha al máximo el suelo preparado, se disminuye la competencia de arvenses y se tienen recursos económicos adicionales mientras inicia la producción de uchuva.

Para este sistema no se recomienda la siembra de especies agrícolas que sean de la misma familia, caso del tomate, lulo y papa, entre otras; debido a que comparten muchos problemas fitosanitarios.

#### ***1.2.4 Labores culturales - mantenimiento del cultivo de uchuva.***

##### ***1.2.4.1 Podas.***

La poda es una de las prácticas culturales más recomendadas en la producción de uchuva, porque tiene efectos sobre el tamaño del fruto, mejora la arquitectura de la planta, facilita el manejo y la cosecha del cultivo y mejora la efectividad del sistema de tutorado (Zapata et al. 2002)

**Poda de formación:** consiste en dirigir el crecimiento vegetativo con el fin de obtener una planta con estructura adecuada. En los primeros 30 a 45 días de sembrada, la planta emite gran número de brotes basales y ramas laterales que se deben ir eliminando hasta una altura de unos 30 a 40 cm, de forma que quede un solo tallo principal derecho y vigoroso (R1). A partir de ahí se hace un despunte para inducir a que este tallo se divida en dos tallos secundarios (R2) de corta longitud, los cuales, cada uno a su vez se bifurca en otros dos tallos de orden terciario (R3). Estos últimos tallos soportan las ramas que deben ser la estructura donde se dé la producción de fruta. Al final se debe obtener una planta con una adecuada

estructura, que permita una muy buena entrada de luz y aire, mejorando la calidad de los frutos y facilitando la cosecha.

**Poda sanitaria o de mantenimiento:** consiste en eliminar todas las ramas improductivas, débiles, enfermas o con algún ataque de plagas, así como las ramas que ya produjeron. Esta poda ayuda a regular producción, disminuye la humedad relativa, permite un mejor aprovechamiento de la luz, aumenta la productividad, mejora la calidad y facilita la realización de labores como las fumigaciones (Angulo citado por Fischer 2000). Esta poda se debe realizar mínimo cada mes, sacando del lote todo el material podado y depositándolo en una fosa.

#### *1.2.4.2 Sistema de tutorado.*

La uchuva en condiciones naturales es una planta de hábito semi rastrero, es necesario sostenerla para evitar que el follaje y los frutos se deterioren por el contacto con el suelo, por la deficiente entrada de luz y aire y por consiguiente por los problemas fitosanitarios que se producen. Además, se necesita facilitar las diferentes prácticas culturales y la cosecha.

**Sistema de colgado en doble línea de alambres:** con este sistema se busca que las plantas queden colgadas en forma de V. Las medidas dadas a continuación son para un cultivo de uchuva establecido a 3 x 3 m de distancia entre plantas y entre surcos; para otras distancias de siembra se deben hacer los respectivos ajustes.

Después de sembrado el cultivo, se coloca en forma perimetral el extremo de cada surco, a una distancia de 2 m de la primera planta, estacones gruesos de 3 m de largo por 4” de lado; estos se anclan bien de forma que quede libre por fuera como mínimo 2,4 m de altura y debe tener una estaca templadora. Luego se instalan cada 4,5 m varas alineadas al primer



estacón grueso; estas varas deben ser de mínimo 3 m de largo por 2,5” de diámetro, enterradas a una distancia de 50 cm de la planta y de forma que quede libre por fuera 2,3 m como mínimo. Sobre estas varas se extiende alambre liso calibre 12 a una altura mínima de 2,1 m de forma que quede atravesado a los surcos de la uchuva. Luego a partir de los estacones que quedan alineados con los surcos de la uchuva se extienden dos líneas de alambre calibre 14 con separación de 1,2 a 1,4 m, cuidando que las plantas de uchuva queden centradas, a partir de esta estructura se van amarrando las ramas con hilaza biodegradable de forma que el nudo quede flojo, para evitar estrangular las ramas.

#### *1.2.4.3 Manejo de arvenses.*

La “maleza noble”, arvense o cobertura noble, es aquella cobertura vegetal de crecimiento rastrero, con cubrimiento denso del suelo y gran poder de invasión. Su beneficio se debe a que amortiguan el impacto de las gotas de lluvia sobre el suelo y forman una superficie rugosa que disminuye la velocidad del agua de esorrentía, quitándole energía y por lo tanto su poder erosivo; además, las raicillas ayudan a amarrar el suelo, a aumentar su porosidad y ocupan el espacio dejado por las malezas que compiten con el cultivo. Algunas coberturas que se recomiendan en el cultivo de la uchuva son la vicia, el maní forrajero y los tréboles o carretones (Tamayo,2007). Los monocultivos rara vez usan toda la humedad, la cantidad de nutrientes y la luz disponible para el crecimiento de las plantas. Diferentes pruebas indican que la presencia de malezas en los cultivos no puede ser automáticamente juzgada como un elemento dañino. De otro lado, las malezas interactúan ecológicamente con todos los otros subsistemas y son un elemento valioso en el control de la erosión, pues mantienen la humedad del suelo, la preservación de insectos benéficos, la estructuración de la



materia orgánica y del nitrógeno del suelo, entre otros (Nausa, Franco y Piedrahíta citados por Fischer et al. 2005). Cerca del tallo se debe hacer un plateo con machete o guadañadora, en forma superficial para no dañar el sistema radicular. Se recomienda mantener una cobertura vegetal en las calles para proteger el suelo y favorecer el desarrollo de la fauna benéfica (Zapata et al. 2002).

#### *1.2.4.4 Fertilización del cultivo.*

El diseño e implementación del plan de fertilización se debe basar en la interpretación del análisis de suelo y de la calidad del agua. En su implementación se debe considerar el control manual o químico de malezas en la zona de plateo, con el fin de disminuir el proceso de interferencia y facilitar la aplicación y utilización del fertilizante por la planta (Marín, Miranda y Piedrahíta citados por Fischer 2005),

Antes de la siembra de las plantas de uchuva, se debe preparar el hoyo con 2 a 4 kg de materia orgánica, 250 a 500 g de cal dolomítica y 100 g de roca fosfórica. Un mes después de la siembra aplicar de 80 a 120 g/planta de un fertilizante completo como el 10-30-10 y tres meses después de la siembra de 150 a 200 g/planta del mismo fertilizante, adicionando 50 g de elementos menores. La aplicación de elementos menores se debe repetir cada cinco meses. (Zapata et al. 2002). Cuando el cultivo está en plena producción, la planta presenta un crecimiento vegetativo y productivo continuo. En esta etapa, la fertilización se debe realizar cada dos meses a razón de 200 a 250 g/planta de 10-30-10. Cada seis meses se debe aplicar Nitrato de Potasio al 2% en forma foliar para mejorar el cuajamiento y calidad de los frutos. Las aplicaciones de materia orgánica se deben realizar al menos cada cuatro meses, adicionando de 2 a 3 kg/planta (Zapata et al. 2002). Caribbean Exotics recomienda



aplicaciones de fuentes de magnesio (sulfatos y silicatos de magnesio) en dosis de 100 g/planta cada dos meses.

Suelos pobres con humedad inadecuada afectan el suministro de nutrientes a la planta, lo cual propicia una mayor susceptibilidad del fruto al rajado. Deficiencias en calcio (Ca) y Boro (B) pueden causar el cuarteamiento y excesos de N y deficiencias de potasio pueden agravar este desorden. Por el efecto comprobado de los nutrientes calcio, boro, potasio y nitrógeno en el rajado de la uchuva, se presentan en la Tabla 4, los primeros resultados de estudios sobre los niveles foliares óptimos, deficientes y altos de esta especie. (Fischer citado por Fischer et al 2005).

Se recomienda aplicar los fertilizantes en banda localizada en la zona de gotera de la planta, con el fin de que estén cerca de las raíces absorbentes. Posteriormente el fertilizante aplicado debe ser tapado con suelo para evitar pérdidas por volatilidad o arrastre a causa del agua lluvia (Zapata et al. 2002)

#### *1.2.4.5 Requerimiento de agua del cultivo.*

Según la Norma Técnica Colombiana, NTC 5400, se debe tener en cuenta la cantidad y la calidad de agua tanto para riego como para procesos productivos en la finca o el predio, en los casos que sea necesaria. Se debe conocer la cantidad de agua disponible y la requerida para suplir las necesidades del cultivo, con el fin de determinar si se debe contar con un suministro alternativo del recurso (aljibe, pozo, reservorio) y definir el tipo de riego que se va a instalar. Es indispensable conocer el origen de la fuente de agua y su calidad por medio de análisis fisicoquímico y microbiológico. Además, contar con el permiso expreso de las autoridades competentes para el uso de las fuentes de agua utilizadas con fines de riego. Se



deben mantener registros de análisis de laboratorio realizados a las aguas para riego o para los procesos en campo. En el cultivo las precipitaciones demasiado altas llevan a un crecimiento vegetativo exuberante y atrasan la fructificación. El encharcamiento por pocas horas produce la muerte del sistema radical. El suministro de agua hasta el último momento, antes de la cosecha, es de vital importancia para evitar el detrimento de la calidad y longevidad del fruto en postcosecha; pero si hay una alta precipitación durante la época de cosecha se deteriora el fruto (Fischer citado por Flórez, Fischer y Sora, 2000).

El mantenimiento de un nivel óptimo y constante de humedad en el suelo es uno de los manejos más importantes para reducir el rajado del fruto; esto implica aumentar la frecuencia de los riegos cuando se presentan épocas secas. Las aplicaciones de riego deben ser moderadas y en forma localizada, evitando cualquier sobreirrigación y cambios bruscos de la humedad. Para mantener la humedad constante se recomienda el uso de sistemas de riego localizado de alta frecuencia, como el goteo o microaspersión.

#### **1.2.5 Manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE).**

El MIPE es una herramienta que utiliza todas las técnicas de manejo disponibles y las integra en un sistema que permite proteger el ambiente y la salud de los trabajadores, así como garantizar o asegurar la inocuidad del producto final, teniendo en cuenta principalmente las actividades de prevención; es un enfoque sostenible que combina herramientas biológicas, culturales, físicas y químicas para regular las poblaciones de plagas, a la vez que hace mínimos los riesgos económicos, ambientales y los relacionados con la



salud de los humanos. Incluye la combinación de varias medidas de control, implementadas de manera sistemática.

#### *1.2.5.1 Principios básicos.*

El manejo Integrado de plagas y enfermedades comprende cuatro principios básicos:

**Exclusión:** busca prevenir prioritariamente la entrada de los insectos plagas y enfermedades al cultivo.

**Supresión:** se refiere al intento de suprimir las plagas y enfermedades, por debajo de los niveles en los cuales podrían causar daños económicos.

**Eradicación:** pretende la entera eliminación de las plagas o las enfermedades.

**Plantas resistentes:** consiste en tener plantas sanas y vigorosas que sean resistentes a determinada plaga o enfermedad.

#### *1.2.5.2. Métodos para el manejo integrado de plagas y enfermedades.*

**Método físico:** consiste en usar prácticas basadas en calor y agua.

**Método mecánico:** consiste en utilizar trampas para el monitoreo y control de insectos plagas. Estas pueden ser pegajosas de color amarillo, utilizadas para el manejo de mosca blanca e insectos minadores o azules para el Thrips; y trampas de luz para el control de cucarrones (chiza, mojoyoy o marceño) y otros insectos voladores.

**Método genético:** se deben utilizar variedades de plantas resistentes a los insectos plagas, enfermedades y arvenses, que además de ser resistentes genéticamente a estos organismos, se adapten fácilmente a las condiciones agroecológicas de la región donde se va a establecer el cultivo de uchuva.

Método cultural: consiste en una adecuada preparación del suelo, eliminación de residuos de cosecha, rotación de cultivos, fertilización adecuada y oportuna, eliminación de hospederos y partes enfermas de la planta, labores culturales y riego oportuno.

Método biológico: es el empleo de agentes patógenos para el manejo de poblaciones de plagas y enfermedades (hongos, bacterias, virus, entre otros).

Método legal: son las diferentes normas que expide el gobierno a través de instituciones de control y vigilancia fitosanitaria, como el ICA, para evitar que un insecto o una enfermedad perjudicial llegue al cultivo. La medida más utilizada por los entes de control es la cuarentena.

Método químico: este método ha sido el más utilizado culturalmente por los productores, sin embargo, bajo los principios de las Buenas Prácticas Agrícolas - BPA, este debe ser utilizado sólo en los casos estrictamente necesarios, cuando otro método no sea eficiente en el control de plagas. Cuando se recurra a este método se deben utilizar productos químicos de baja toxicidad categoría III – IV y productos a base de extractos vegetales. (...)

#### *1.2.5.3 Plagas.*

##### **PULGUILLA: (Epitrixsp.)**

Descripción: Es un pequeño cucarrón de la familia chrysomelidae, de apenas 2 mm de longitud, que ocasiona daños en la lámina de las hojas, los cuales consisten en pequeños orificios o perforaciones.

Este daño es significativo cuando el ataque comienza desde los semilleros. En poblaciones altas pueden causar la caída de las hojas y retardar el crecimiento; además, sus



daños pueden observarse en el capacho en forma de horadaciones circulares que ocasionan el rechazo de la fruta para exportación.

Las larvas se alimentan de las raíces y en ocasiones forman túneles en el tallo, lo cual facilita la entrada de enfermedades fungosas.

La época crítica se relaciona con las primeras etapas del cultivo, y es en este lapso cuando se deben realizar las inspecciones de campo para evaluar sus daños.

Manejo: Tener limpio el lote para la siembra y dejar una franja de dos metros de ancho a su alrededor, trasplantar el material vegetal lo más endurecido posible, para garantizar el escape de la planta al ataque de la plaga. Cuando el ataque es muy fuerte es necesario 15 días antes de la cosecha la aplicación de insecticidas químicos como dimetoato o deltametrina. Aplicaciones de Beauveria bassiana pueden ayudar a su control.

#### PERFORADOR DEL FRUTO: (*Heliothis subflexa*). Lepidóptera Noctuidae

Descripción: Los adultos son mariposas de color pajizo por lo que pueden pasar inadvertidas en la hojarasca, de hábitos nocturnos que ovipositan en el cáliz de los frutos en forma individual; en ocasiones se pueden observar en el envés de las hojas tiernas; miden entre 28 y 35 mm de envergadura alar; son activos durante la noche y durante el día permanecen ocultos entre las plantas o malezas.

Las larvas perforan los capachos y consumen los frutos en cualquier etapa de maduración de estos. Algunos frutos atacados caen al suelo y los que quedan en la planta sufren pudriciones causadas por patógenos perdiendo su valor comercial.

Manejo: El manejo integrado de la plaga se basa en las siguientes recomendaciones: destrucción de los cultivos o zocas de uchuva abandonados cercanos al lote nuevo, mantener libre el cultivo de malezas hospederas, recolectar y destruir los frutos afectados por la plaga.

Cuando se detecten posturas en el cultivo o en otros hospederos, se deben realizar aplicaciones periódicas de un insecticida biológico que contenga *Bacillusthuringiensis*.

En ataques severos 15 días antes de la cosecha, se recomienda la aplicación de insecticidas químicos. Liberación de *Trichogrammasp.* como controlador biológico, parasitoide de posturas.

#### MOSCA BLANCA O PALOMILLA: (*Trialeurodes vaporariorum*.)

Descripción: Es un insecto polífago (se alimenta de varias especies vegetales) que se multiplica sobre un gran número de plantas herbáceas y que se extiende por todas las regiones de frío moderado donde se cultiva uchuva. El verano es la época más favorable para el incremento de la población de esta plaga. Las larvas o ninfas recién emergidas del huevo son de color verde amarillento; los ojos son rojos brillantes y claramente distinguibles; al igual que los adultos, poseen un aparato bucal picador chupador, mediante el cual succionan la savia de las plantas ocasionando heridas por las que pueden entrar hongos patógenos. Los adultos al emerger tienen el cuerpo amarillo y las alas de un color blanco que pronto se cubre de un polvo ceroso blanco característico; los ojos son rojizos. Las hembras prefieren las hojas jóvenes y los brotes para ovipositar.

Hasta el presente, no se conoce que este insecto transmita algún virus en el cultivo de la uchuva.



Manejo: Aunque se multiplica fácilmente y tiene un amplio rango de hospederos, también tiene enemigos naturales como hongos entomopatógenos e insectos depredadores como mariquitas, chinches, larvas de mosca y especies nativas de crisopas, que contribuyen a mantener la población en equilibrio. Avispas como *Encarsia formosa* y *Amitus fuscipennis* actúan como depredadoras de estados inmaduros de la plaga o como parasitoides, atacando sus posturas. Químicamente se pueden controlar con productos a base de buprofezin y deltametrina.

#### ÁFIDOS O PULGONES: (*Aphis* sp. y *Myzus* sp.)

Descripción: Pueden ocasionar distintos tipos de daño al cultivo, tanto en vivero como en campo, que son directos cuando las ninfas y los adultos se alimentan sobre el floema de las plantas y extraen nutrientes de las mismas y originan arrugamiento de hojas, debilitamiento y detención del crecimiento de la planta. Los daños indirectos se deben a la contaminación producida por la melaza o miel de rocío excretada por los pulgones, la cual favorece el desarrollo de fumagina ocasionada por el hongo *Capnodium* sp., que interfiere la actividad fotosintética de la planta. Este daño es más significativo cuando se localiza en los capachos, pues cuando atacan su interior depositan en estos excrementos y exuvias deteriorando su apariencia lo cual reduce el valor comercial de los frutos.

Manejo: La práctica más recomendada es la recolección y destrucción de los frutos afectados. Cuando los ataques son muy fuertes se recomienda la liberación de insectos benéficos como las crisopas. Químicamente puede hacerse control con aplicaciones de productos a base de imidacloprid y deltametrina.

## BABOSAS:

**Descripción:** Las babosas son animales de forma cilíndrica. Se han reportado diferentes especies atacando el cultivo. El daño consiste en que durante la alimentación raspan los tallos tiernos y las hojas, las cuales en muchos casos son totalmente consumidas. Los ataques generalmente se inician en focos localizados en las zonas más húmedas del lote y durante las épocas de alta precipitación. Cuando las condiciones son favorables, la población se incrementa rápidamente y puede causar daños considerables.

**Manejo:** Detectados los focos, estos se pueden destruir con la aplicación de yeso en cantidades que las deshidraten y no causen desbalances nutricionales al cultivo. También se recomienda el uso de trampas con cebos atrayentes con la mezcla de melaza y un molusquicida a base de metaldehído, empleando harina de maíz como vehículo del producto. La mezcla preparada se coloca alrededor del tallo principal.

## NEMÁTODO DEL NUDO: (Meloidogynesp.)

**Descripción:** El nemátodo más frecuente encontrado en el cultivo de la uchuva es el *Meloidogynesp.*, el cual produce nudos en la raíz. Estos son animales generalmente microscópicos, semejantes a una lombriz, se diseminan por medio de suelos infestados, el agua de riego, suelo adherido a animales, calzado e implementos agrícolas. Los nemátodos son parásitos de plantas que se ubican principalmente en las raíces. También existen benéficos que atacan a insectos y a otros nemátodos.

Los nemátodos que atacan a las plantas poseen una estructura semejante a una aguja, llamada estilete, con la cual rompen y deforman las raíces de la planta y causan cambios internos que terminan interrumpiendo el paso normal de agua y nutrientes. Su deformación



paraliza el crecimiento de las plantas. Las hojas pueden volverse cloróticas. En el suelo los nemátodos se encuentran agrupados y por eso cuando hay poblaciones altas, se presentan "parches de plantas enanas" en los lotes. Si el ataque es en semilleros, las plántulas pueden morir.

**Manejo:** Una vez los nemátodos se establecen en el suelo, es prácticamente imposible erradicarlos, sin embargo, para establecer programas de manejo preventivo es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

Existen numerosas especies del nemátodo formador de nudos, que es necesario identificar correctamente antes de implementar un programa de manejo. El Maíz y las crucíferas se pueden utilizar como base para la rotación de cultivos, ya que estas son tolerantes. Solarizar el suelo para semilleros y bolsas. Utilizar material de propagación sano. Aplicar hongos como *Paecilomyces lilacinus* y extractos de plantas como la ruda de castilla, para disminuir poblaciones de estos.

#### MINADOR DE LA HOJA: (*Liriomyza* sp.), Díptera: Agromyzidae

**Descripción:** Los daños en las hojas de la planta de uchuva los causan tanto las hembras como las larvas. Las larvas que son de color blanco son los estados más dañinos y las galerías que producen son irregulares. El ataque puede realizarse desde el semillero hasta los últimos estados fenológicos del cultivo; se encuentran picos de población en periodos de verano. Los adultos son pequeñas moscas con la cabeza y el tórax amarillos, aunque la parte dorsal es casi toda negra. El abdomen es brillante, con la parte dorsal oscura y la lateral amarilla, excepto el penúltimo segmento que es oscuro. La hembra se diferencia del macho



por su mayor tamaño y por tener el último segmento abdominal puntiagudo de color negro brillante.

Manejo: No constituye un problema tan grave para el cultivo ya que la planta genera una toxina que acaba con la larva o por lo menos inhibe su desarrollo. Sin embargo, cuando el ataque es severo y la planta no es capaz de controlarlo, se pueden hacer aplicaciones de productos con base en deltametrina y buprofezin.

TRIPS: (Frankliniellasp.) Thysanóptera: Thripidae

Descripción: Esta especie es de amplia distribución mundial; su expansión se ha favorecido por el comercio internacional de material vegetal, principalmente plantas ornamentales.

Existe gran diversidad de hospederos de la plaga, preferentemente leguminosas, solanáceas y compuestas. El daño más importante es producido por los adultos y las larvas, los cuales pican y raspan los tejidos de las hojas terminales, flores y capachos; inyectan saliva tóxica y luego aspiran el contenido de las células. Los tejidos afectados toman coloración blanquecina al principio, luego un aspecto plateado y más tarde oscuro; el tejido se necrosa. En hojas tiernas pueden existir deformaciones. Los daños en flores se relacionan con la destrucción de sus estructuras reproductivas que posteriormente pueden llevar a abortos o deformación de capuchones; en los pétalos ocasionan necrosis y caída prematura de flores; en los capachos ocasionan raspaduras y decoloración de sus tejidos.

Las condiciones de baja humedad favorecen el ataque, por lo que su incidencia es más fuerte en las épocas secas.

Manejo: Para control biológico se ha encontrado *Chrysoperla externa* y para el control químico le han dado productos cuyo ingrediente activo es fipronil e imidacloprid.

Aplicaciones periódicas del hongo *Lecanicilliumlecani* han mostrado ser efectivas para el control de la plaga en campo.

Mantener las calles del cultivo cubiertas de arvenses, a fin de preservar en estas poblaciones de enemigos naturales de la plaga que regulen su crecimiento.

#### *1.2.5.4 Enfermedades.*

MAL DE SEMILLERO, DAMPING-OFF, SALCOCHO, CHUMASQUINA O CHUPADERA.

Descripción: Organismo causal de este disturbio, *Phytium* sp. El patógeno puede vivir en el suelo como saprófito. En ciertas ocasiones se puede presentar acompañado de otros patógenos que también producen la enfermedad, tales como *Rhizoctonia* sp. y *Phytophthora* sp, causantes del Damping-off. Los síntomas producidos por la enfermedad en los semilleros varían con la edad y la etapa de desarrollo de las plántulas. La sintomatología más común es la pudrición de las raíces y/o de los tallos. También ocurre amarillamiento de las plántulas y necrosis acompañadas de depresiones en la base de los tallos. El mal de semillero se puede presentar en todos los cultivos que requieran esta práctica para su posterior trasplante al campo. Cuando el ataque de la enfermedad es temprano y las condiciones de humedad de los semilleros son excesivas, la pérdida de las plántulas puede llegar al 100%.

Manejo: El control de la enfermedad se basa en el empleo de buenas prácticas de manejo de semilleros. Es indispensable preparar una buena mezcla del sustrato, en lo posible



compuesto de suelo negro, arena y materia orgánica en proporciones iguales. Para eliminar los organismos patógenos presentes en la mezcla se utiliza un método físico de desinfección denominado solarización, el cual es un proceso hidrotérmico que permite la desinfección de los sustratos utilizando la radiación solar. Vacunación posterior del sustrato con el hongo antagonista *Trichoderma*.

Después de la siembra de la semilla, es necesario revisar periódicamente el contenido de humedad del semillero y tener cuidado de no saturarlo con el agua de riego.

#### MANCHA GRIS DE LA HOJA: (*Cercosporasp.*)

Descripción: La enfermedad puede afectar la planta en cualquier etapa de desarrollo, pero casi siempre comienza en las hojas más viejas. Las semillas del patógeno (esporas) se diseminan con el viento y necesitan alta humedad para la germinación. Los síntomas de la enfermedad se expresan tanto en el follaje como en el cáliz o capacho, esto deteriora la calidad de fruto para la exportación.

Después del trasplante, los primeros síntomas se pueden observar en el campo en forma de pequeños puntos necróticos que posteriormente forman manchas irregulares y luego se tornan redondeadas de color gris y al cabo de unos pocos días pueden ocasionar la caída prematura de las hojas. Al observar los síntomas en el envés de la hoja se pueden apreciar unas vellosidades de color oscuro que corresponden a estructuras reproductivas del hongo.

El capacho también es afectado por el patógeno, y presenta síntomas muy similares a los de las hojas, lo cual deteriora la calidad para el mercado externo. La enfermedad tiene distribución nacional y las pérdidas pueden llegar al 100% si no se maneja adecuadamente.



Por lo general es más intensa en las zonas marginales bajas del cultivo que se favorece por periodos secos cortos, seguidos de otros húmedos.

Manejo: El manejo de la enfermedad se basa principalmente en prácticas culturales, tales como distancias de siembra amplias de acuerdo con el crecimiento del cultivo, amarre en “V” con el fin de que la planta tenga buena aireación, podas sanitarias periódicas, recolección y destrucción de frutos enfermos, nutrición balanceada, manejo de arvenses, sin dejar el suelo completamente descubierto.

Cuando se requiera el control químico, se recomienda empezar un programa al aparecer los primeros síntomas de la enfermedad, con los fungicidas correctos; se asperja completamente la planta, incluyendo los frutos, y se hace rotación de estos durante el ciclo del cultivo. Los productos con mejores resultados contienen los ingredientes activos clorotalonil, mancozeb, carbendazim y oxiclóruo de cobre.

#### MUERTE DESCENDENTE, MAL DE TIERRA: (Phomasp)

Descripción: El patógeno puede atacar la planta en cualquier estado de desarrollo; afecta tallos, hojas, capuchones y frutos y deteriora la calidad para el mercado. En el campo los primeros síntomas en las hojas son manchas oscuras muy pequeñas en el envés; dentro de la lesión se observan pequeños granitos de color negro (picnidios) que contienen las esporas o semillas de la enfermedad. Cuando las condiciones son favorables (alta humedad relativa y temperatura baja) para el desarrollo de la enfermedad, las lesiones se pueden unir dando origen a manchas necróticas grandes de forma irregular. En el tallo, las manchas necróticas son alargadas, con un punto gris característico en el centro, y pueden ocasionar la muerte descendente de la rama. Las lesiones también pueden presentarse en el cáliz o capacho, con



los mismos síntomas de las hojas. También el fruto puede ser atacado por el patógeno; la enfermedad se inicia en el punto de inserción del fruto al pedúnculo; generalmente, la lesión forma un anillo alrededor de dicho punto y avanza hacia abajo hasta el extremo opuesto del fruto; la mancha se torna más oscura y cuando hay bastante humedad la lesión desarrolla un micelio de color blanco. La enfermedad se presenta en casi todos los lugares donde se cultiva la uchuva; es más severa por encima de los 2.300 msnm, se favorece por periodos de alta humedad relativa y puede ocasionar pérdidas hasta del 100%.

Manejo: El manejo de la enfermedad se basa principalmente en buenas prácticas de cultivo, igual que para la mancha gris. Además, se recomienda la aplicación preventiva de fungicidas antes de la multiplicación de las primeras lesiones; los más recomendados contienen los ingredientes activos carbendazim, clorotalonil, mancozeb y benomyl.

#### ESCLEROTINIOSIS, MOHO BLANCO, PUDRICIÓN DURA:

(Sclerotiniasclerotiorum)

Descripción: Los síntomas de la enfermedad se pueden expresar en cualquier órgano de la Planta. Cuando el ataque es fuerte destruye la zona central del tallo, que es remplazada por un moho blanquecino, el cual da lugar a esclerocios de color oscuro, que son las semillas del patógeno. A veces el capacho también es afectado por la enfermedad y se decolora casi totalmente; en este caso el esclerocio se forma dentro del capacho. El desarrollo de la enfermedad se favorece cuando el cultivo se localiza en lotes húmedos.

Manejo: Como prácticas importantes para el manejo de la enfermedad, se recomienda utilizar distancias de siembra adecuadas con el fin de mantener aireado el cultivo; retirar con cuidado y destruir las plantas severamente afectadas, evitando dejar esclerocios en el suelo;



en el caso de terrenos planos, se aconseja realizar drenajes oportunamente; cuando se presenten algunas plantas con síntomas iniciales, se recomienda hacer al menos dos aplicaciones con fungicidas específicos a todo el cultivo para evitar la diseminación de la enfermedad.

Los productos más apropiados para contrarrestar la enfermedad son a base de benomyl, clorotalonil, carbendazim, iprodione y mancozeb.

#### MANCHA NEGRA DE LAS HOJAS: (Alternariasp)

Descripción: La enfermedad se presenta en el campo y afecta las hojas más viejas. Se inicia con pequeñas manchas de color negro que se pueden juntar para formar una mancha más grande. La mayoría de las veces se observan círculos concéntricos y la lesión se acompaña de un halo clorótico. Cuando la enfermedad no ha sido controlada, la hoja entera se torna clorótica y se seca. Las esporas o semillas de la enfermedad se localizan en el envés de la hoja, se diseminan con el viento y para germinar necesitan alta humedad.

Manejo: Para esta enfermedad no se ha implementado un programa de manejo integrado en el cultivo. Sin embargo, se pueden usar fungicidas para manejar otras enfermedades importantes, los cuales tienen un efecto directo sobre la incidencia y la severidad de esta. Los siguientes ingredientes activos han mostrado buen control: metalaxil, cimoxanyl, clorotalonil, mancozeb y carbendazim.

#### MOHO GRIS: (Botrytissp.)

Descripción: Los síntomas son manchas necróticas de forma irregular que al colocarlas

en condiciones de cámara húmeda, desarrollan un micelio de color gris que puede cubrir totalmente el fruto. El daño afecta a este por completo, haciéndolo inservible para la comercialización. También afecta eventualmente las hojas.

Manejo: Hasta el presente no se han desarrollado estrategias de manejo de la enfermedad en el cultivo; sin embargo, en casos extremos se pueden recomendar algunas prácticas empleadas en otros cultivos frutícolas con las mismas condiciones climáticas.

Los siguientes ingredientes activos han dado buenos resultados en otros frutales como: clorotalonil, carbendazim, benomyl y prochloraz.

#### MANCHA GRASIENTA: (*Xanthomonasp.*)

Descripción: La enfermedad se detecta en el cáliz o capacho una o dos semanas antes de la cosecha. No se conoce el mecanismo de diseminación de la enfermedad, ni los factores climáticos favorables para su desarrollo.

El daño consiste en la presencia de manchas pequeñas que en pocos días se agrandan, decoloran el tejido y dan la apariencia de papel parafinado o engrasado. El patógeno no afecta el fruto, pero deteriora su apariencia externa para el mercado. Como el producto con destino al mercado nacional se consume sin capacho, este daño no reviste importancia.

La enfermedad afecta cultivos en todas las zonas productoras.

Manejo: Hasta el presente no se conocen métodos para prevenir el desarrollo de la enfermedad en condiciones de campo, sin embargo, se puede prevenir considerando las siguientes medidas:

Utilizar material de propagación sano proveniente de viveros registrados en el ICA.

Realizar rotación de cultivos en el lote con pastos y con sobrepastoreo.

Evitar sembrar en lotes en los que se han cosechado solanáceas – papa, tomate, lulo.  
Desinfectar las herramientas utilizadas en los cultivos con hipoclorito de sodio al 10 %  
Eliminar plantas afectadas y disponer adecuadamente de los residuos vegetales en fosas.

#### MARCHITEZ BACTERIAL: (*Ralstoniasolanacearum*)

Descripción: El patógeno puede atacar muchos miembros de la familia solanácea, como la papa, el tabaco, el ají, el tomate de mesa y el de árbol, entre otros. Se disemina fácilmente por el agua de riego o de lluvia. Los síntomas en condiciones de campo consisten en una marchitez de la planta que se hace más evidente en las horas de más calor durante el día. Cuando se inicia esta, el follaje no muestra clorosis; sin embargo, después de tres o cuatro días calurosos la planta se torna completamente amarilla y muere.

La enfermedad se puede presentar en cualquier estado de desarrollo del cultivo.

Al comienzo solo una o pocas plantas muestran los síntomas y si las condiciones son favorables, se puede diseminar a casi todo el cultivo. Al realizar un corte en bisel del tallo, se observan rayas angostas y de color oscuro que corresponden a los haces vasculares infectados.

La enfermedad se desarrolla más rápido en épocas de verano cuando la temperatura es más alta. Se puede transmitir fácilmente mediante las herramientas utilizada para las podas, labores de desyerba y la cosecha. La enfermedad se ha detectado en los municipios de Santa Rosa de Osos (Antioquia) y Silvania (Cundinamarca).

Manejo: Cuando la enfermedad aparece, las plantas infectadas no tienen capacidad de recuperación y no se dispone de control químico para combatirla; sin embargo, las recomendaciones para su manejo están referidas a la implementación de algunas prácticas



preventivas que disminuyen el riesgo de su aparición tales como: utilizar plantas sanas para el trasplante, rotar con especies que no sean susceptibles, no sembrar en campos donde hubo cultivos de papa u otras solanáceas. Cuando se presenten plantas con síntomas iniciales de marchitez, retirarlas cuidadosamente sin disturbar el suelo, y cercar por más de seis meses el sitio infestado, desinfectar las herramientas utilizadas para las podas y cosecha antes de pasar a la planta siguiente; poner un lavapiés con agua y yodo agrícola en la entrada del lote.

(Alcaldía de Rionegro y GÉNESIS, 2018, pp.71-80).

## **2. Gestión de la Calidad**

En esta sección se proporciona información relacionada con las organizaciones que determinan o proponen lineamientos de cumplimiento para la implementación de un sistema de certificación en Buenas Prácticas Agrícolas en el país y el mundo.

Es claro que los pilares fundamentales de las BPA se basan en certificar la calidad e inocuidad de los productos, enmarcando todas las prácticas culturales bajo la reducción de impactos negativos sobre el medio ambiente y la contribución positiva en el ámbito social, garantizando condiciones laborales adecuadas y seguras, y adoptando los mecanismos de comercialización al denominado concepto de FAIR TRADE o comercio justo. Se puede considerar entonces, que las BPA son un sistema que complementa otros sistemas integrados de certificación de calidad que se enfocan, cada uno por su parte, en atender y desarrollar lineamientos relacionados con el medio ambiente, la productividad, lo social y lo económico.

La conservación del medio ambiente es sin lugar a duda, uno — si no el más grande, de los desafíos que enfrenta la humanidad. Reducir la huella individual de carbono, es también una de sus más ambiciosas metas; la agricultura es uno de los sectores que



mayormente aporta al calentamiento global y en consecuencia al cambio climático. En tal sentido, es imperativo e inaplazable, aplicar prácticas sostenibles en el proceso de gestión (desde la producción hasta el consumo) de las frutas pequeñas en el oriente antioqueño.

El sistema de producción debe contemplar el manejo adecuado de los recursos como: suelo, agua, aire, fauna y flora, mediante una agricultura de conservación, con el fin de lograr un equilibrio entre la explotación agrícola y su entorno, punto fundamental de las buenas prácticas agrícolas. Además, se debe tener un programa de capacitación para todo el personal involucrado en las diferentes actividades, con el fin de lograr afianzar una cultura ambiental sólida dentro del equipo de trabajo y un sistema de registro para realizar el seguimiento y evaluación.

## **2.1 Buenas prácticas agrícolas – BPA**

Las BPA son un conjunto de prácticas para el mejoramiento de los métodos convencionales de producción agrícola haciendo énfasis en la inocuidad del producto y con el menor impacto de las prácticas de producción sobre el ambiente y la salud de los trabajadores.

El productor debe asumir el compromiso de la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas - BPA, haciendo sus propias autoevaluaciones, tomando las medidas correctivas pertinentes e involucrando a su personal en el sistema productivo.

### **2.1.1 *Ventajas de la adopción de las BPA***

1. Permiten la información ordenada y detallada del negocio, gracias a la obtención de registros.
2. Previenen y reducen los riesgos ambientales y laborales.



3. Permiten cumplir la legislación de países exportadores.
4. Facilitan el acceso a los mercados nacionales e internacionales.
5. Permiten la reducción de costos y aumentan la competitividad y la productividad por mayor especialización y dignificación del trabajo agropecuario.
6. Inducen al mejoramiento continuo de los procesos productivos (mejoran la administración de la empresa, el control del personal, de insumos, e instalaciones).
7. Disminuyen la intermediación comercial permitiendo la entrada directa al mercado.
8. Mejoran la calidad de vida de los productores: creación de capital humano por capacitación, aumento de autoestima y mejoramiento de condiciones de higiene personal.

#### ***2.1.2 Limitantes del BPA.***

1. Inversión económica para la adopción de las BPA. Se debe pagar por la implementación, lo cual incluye adaptaciones y/o mejoramiento de la infraestructura y además por la certificación (auditorías).
2. La certificación tiene validez por un año, su renovación involucra costo.
3. Se requiere un cambio cultural del personal involucrado (compromiso, uso de registros, cambio de hábitos higiénicos, entre otros), lo cual significa inversión en tiempo y dinero.
4. Capacitación del personal superior de la empresa y de los trabajadores involucrando inversión de tiempo y posiblemente dinero.
5. Exigen cumplir con la normativa nacional (normas ambientales, sanitarias, entre otros).



6. Largos períodos de tiempo, para implementar y alcanzar la certificación, entre 6 y 18 meses.
7. Auditorías periódicas, que crean aprensión y temor entre el personal de las empresas, por no comprender el rol de las normas.

### ***2.1.3 Requisitos para la certificación de predios.***

1. Nombre o razón social del solicitante, documento de identidad, dirección, teléfono, fax y correo electrónico.
2. Certificado de existencia y representación legal si se trata de persona jurídica, o matrícula mercantil si es personal natural; con fecha de expedición no mayor a noventa (90) días calendario al momento de presentada la solicitud. El objeto social debe incluir la producción agrícola.
3. Nombre y ubicación del predio indicando la vereda, municipio y departamento.
4. Documento que acredite la propiedad o el uso del predio.
5. Copia del contrato suscrito con el profesional que preste la asistencia técnica al predio, fotocopia de la tarjeta profesional, dirección, teléfono, fax y correo electrónico.
6. Áreas destinadas al cultivo de frutas y vegetales Plano del predio y croquis de llegada.
7. Certificado del uso del suelo.
8. Permiso de uso de aguas, cuando se requiera.
9. Informe sobre las condiciones del cultivo y el grado de cumplimiento de los requisitos establecidos en la Resolución.

#### **2.1.4 Registros y trazabilidad.**

Los registros son una herramienta para acopiar la información y su posterior análisis. Se entiende como un sistema que permite conocer la trayectoria de un producto a través del registro, almacenamiento y correlación de la información de las diferentes etapas del proceso productivo y de los diferentes segmentos de la cadena productiva.

Los registros se deben llevar por escrito, detallando todas las actividades que se realizan en la unidad productiva de uchuva. Estos se deben mantener actualizados, realizarse para cada proceso y archivarse, al menos por tres años.

Deben existir registros disponibles de las auditorías internas efectuadas, al menos anualmente y disponer de los documentos que respalden la implementación de las medidas correctivas adoptadas.

Los registros que se deben diligenciar en el predio certificado son:

1. Evaluación de las características y recursos de la zona, del predio y de los riesgos asociados.
2. Registro de aplicación de plaguicidas.
3. Registro de aplicación de fertilizantes.
4. Registro de mantenimiento, desinfección y calibración de equipos.
5. Registro capacitaciones.
6. Registro de conservación del ambiente.
7. Registro señalización de riesgo y peligros.
8. Registro auditorias.
9. Plan operativo de limpieza y desinfección.
10. Registro de monitoreo de plagas.
11. Registro de campo.

12. Parámetros BPA de las condiciones del cultivo.
13. Protocolo de limpieza y desinfección.
14. Formato verificación de limpieza y desinfección semanal.
15. Formato verificación de limpieza y desinfección de vehículos.
16. Resumen de medidas de control para impactos reales y potenciales en el cultivo. (Gobernación de Antioquia —SADR— y SENA, 2014, pp.16-19).

Según la organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, por sus siglas en inglés FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), “las BPA consisten en la utilización sostenible de los recursos naturales para la producción agrícola, a la vez buscando la viabilidad económica y la estabilidad y bienestar social”. (p.7)

Las Buenas Prácticas Agrícolas son un conjunto de normas, principios y recomendaciones técnicas aplicadas a las diversas etapas de la producción agrícola, que incorporan el Manejo Integrado de Plagas y el Manejo Integrado del Cultivo, cuyo objetivo es ofrecer un producto de elevada calidad e inocuidad con un mínimo impacto ambiental, con bienestar y seguridad para el consumidor y los trabajadores y que permita proporcionar un marco de agricultura sustentable, documentado y evaluable. Las BPA se basan en la norma GlobalGAP, anteriormente EUROGAP.

#### ***2.1.5 El concepto Buenas Prácticas Agrícolas implica.***

- Protección del ambiente: se minimiza la aplicación de agroquímicos y su uso y manejo son adecuados, por tanto, no se contaminan suelos y aguas y se cuida la biodiversidad.



- Bienestar y seguridad de los trabajadores: esto se logra mediante capacitación, cuidado de los aspectos laborales y de la salud (prevención de accidentes, de enfermedades gastrointestinales, higiene), y buenas condiciones en los lugares de trabajo.
- Alimentos sanos: los alimentos producidos le dan garantía al consumidor, porque son sanos y aptos para el consumo por estar libres de contaminantes (residuos de pesticidas, metales pesados, tierra, piedras, hongos).
- Organización y participación de la comunidad: los procesos de gestión son participativos, ayudan al empoderamiento y a la construcción de tejido social y fortalecen el uso de los recursos en busca de procesos de sostenibilidad.
- Comercio justo: los productores organizados cuentan con poder de negociación, logran encadenamientos con productores de bienes y servicios, se fomenta la generación de valor agregado a los productos de origen agropecuario, y así el productor recibe una justa retribución por su participación en el proceso de producción.

Las Buenas Prácticas Agrícolas se consideran como una forma específica de producir o procesar productos agropecuarios; esto quiere decir que, el modo como se lleva a cabo el proceso de siembra, cosecha y postcosecha para los cultivos o el manejo que se les da a los animales en el aprovechamiento de sus carnes o lácteos; cumple con requerimientos específicos de producción limpia.

Las Buenas Prácticas Agrícolas constituyen un desafío que representa grandes oportunidades, ya que de su cumplimiento dependerá la entrada de los productos agropecuarios a los mercados con mayor sensibilidad ambiental y de creciente exigencia en



calidad. Por ende, las BPA se convierten en una estrategia de competitividad regional y nacional.

#### *2.1.5.1 Áreas e instalaciones, parámetros de las buenas prácticas agrícolas – BPA.*

De acuerdo con la Norma 5400 de 2005 y la Resolución 4174 de 2009 sobre BPA, se dan los lineamientos para el direccionamiento de los sistemas productivos agrícolas en Colombia, buscando el bienestar del trabajador, la inocuidad de los productos, la sostenibilidad ambiental y la infraestructura adecuada para la producción. El consumidor final cada día pide más garantías de los productos que consume, pues desea productos sanos para su salud. Por esto es necesario que el productor agrícola adopte e implemente las BPA, buscando la sostenibilidad de sus sistemas productivos (ver Anexo 3).

#### *2.1.5.2 Áreas de instalaciones sanitarias.*

Unidad sanitaria y lavamanos, dotados y límpidos. Baño a 500 metros de la unidad productiva, jabón antiséptico, agua potable, toallas de papel, basurero.

#### *2.1.5.3 Área para almacenamiento de insumos agrícolas y fertilizantes.*

Debe estar independiente de la vivienda, y los agroquímicos deben estar separados de los fertilizantes y bio insumos. Esta área debe permanecer con acceso restringido y en su entrada estar visible la palabra "Peligro".

#### *2.1.5.4 Área de dosificación y preparación de mezclas.*

Puede estar ubicada en la bodega, separada de los insumos o en el lote cultivado.

Debe estar identificado y tener procedimientos para atención de situaciones de emergencia.

#### *2.1.5.5 Área de acopio transitorio de productos cosechados.*

Debe ser techado y acondicionado para preservar por períodos cortos la calidad e inocuidad de las frutas de uchuva cosechadas.

#### *2.1.5.6 Área destinada al bienestar del trabajador.*

En el predio o finca debe existir un área específica y adecuada para la alimentación de los trabajadores, independiente de las zonas de trabajo. Esta área debe contar con canecas de basura y permanecer limpia y ordenada. Se recomienda además contar con un lugar adecuado, para guardar la indumentaria y objetos personales de los operarios y donde se puedan cambiar. También es indispensable tener un lugar donde se puedan cambiar de ropa los trabajadores (Vestier ojalá para hombres y mujeres)

#### *2.1.5.7 Área de almacenamiento de equipos, utensilios y herramientas.*

En el predio o finca debe existir un área específica e independiente para el almacenamiento de equipos de trabajo y herramientas de labranza. Esta área se debe mantener limpia, en orden y libre de material en que no se use. Todos los equipos, utensilios y herramientas empleados en las labores de campo, cosecha y postcosecha deben ser revisados y mantenidos en buenas condiciones; para esto se debe contar con un programa de mantenimiento preventivo y de calibración, de acuerdo con los requerimientos de cada uno de

ellos. Dichos programas deben contar con sus registros respectivos y orientados bajo las indicaciones pertinentes de profesionales o asesores del cultivo o una persona calificada para determinar la necesidad y requisitos del programa de calibración de equipos.

#### *2.1.5.8 Condiciones de los equipos, utensilios y herramientas de la cosecha y postcosecha.*

Todos los equipos y utensilios empleados durante la cosecha y postcosecha como: recipientes, cuchillos, mesas, cestas, cajas o canastillas, cepillos, tanques de lavado, entre otros, deben ser lavables y contruidos de manera que se facilite su mantenimiento limpieza y desinfección.

1. Los equipos, utensilios y herramientas se deben mantener en buen estado y preferiblemente deben ser de uso exclusivo del predio.
2. Los equipos, utensilios y herramientas de la cosecha no se deben emplear para otro fin diferente al establecido.
3. En caso de que existan elementos usados para otros fines, estos deben estar identificados o marcados o deben ser de un color diferente para garantizar que sean utilizados de acuerdo con los instructivos y programas establecidos.
4. Debe existir una persona responsable de vigilar el buen uso de los equipos, utensilios y herramientas, su mantenimiento y adecuada limpieza y desinfección, siguiendo los instructivos y programas establecidos para cosecha y postcosecha.

#### *2.1.5.9 Salud, seguridad y bienestar de los trabajadores.*

Las condiciones de trabajo deben cumplir con la legislación laboral



1. Contrato de trabajo.
2. Salario mínimo.
3. Horario de trabajo.
4. Pago de horas extras y festivos.
5. No contratar menores de edad.
6. Permitir libertad sindical.
7. Cumplimientos provisionales y de seguridad del trabajo.

#### *2.1.5.10 Elementos de protección personal.*

Son los elementos requeridos de acuerdo con las actividades labores: overol, botas, guantes y caretas, entre otros.

*2.1.5.11 La aplicación de un esquema de Buenas Prácticas en el cultivo requiere que todo el personal a cargo tenga capacitación en.*

1. BPA en el cultivo
2. Capacitación específica de acuerdo con funciones: anualmente cada trabajador debe ser capacitado cuando entra a desempeñar una función y cuando es cambiado a otra.
3. Manipulación de productos para control fitosanitarios y otras sustancias tóxicas.
4. Manipulación de equipos o maquinaria peligrosa o compleja.
5. Primeros auxilios.
6. Manejo de extintores.
7. Se debe tener registros de la capacitación o certificados que acrediten competencias.

#### *2.1.5.12 Seguridad.*

1. Debe haber equipos de primeros auxilios de fácil acceso y disponibles en las zonas de trabajo.
2. Deben existir procedimientos escritos acerca de un plan de emergencia a implementarlo en la eventualidad de un accidente.
3. Debe existir al menos un trabajador con conocimientos básicos demostrables en primeros auxilios.

#### *2.1.5.13 Servicios básicos para el personal.*

1. Agua potable destinada a la bebida y lavado del personal, debe ser distribuida por medios sanitariamente adecuados.
2. Unidades sanitarias instaladas, fijas o transportables.
3. Zona de alimentación.

(Gobernación de Antioquia —SADR— y SENA, 2014, pp.75-90).

#### *2.1.5.14 Aspectos para tener en cuenta en la calidad del agua cuando se está implementando BPA.*

El agua se debe manejar como un recurso escaso, por lo que todos los manejos deben apuntar a su conservación y buen uso.

1. Identificar los posibles riesgos de contaminación del agua para así destinarla a distintos usos (lavado, riego, bebida, entre otros), según el riesgo.

2. Realizar evaluación de riesgo del agua empleada, que dé como resultado la frecuencia de los análisis según el origen, posibles contaminantes, entre otros.
3. Los resultados del análisis de agua se deben documentar y comparar con los estándares nacionales o internacionales aceptados.
4. Si los resultados son desfavorables se debe acreditar el uso de buenas prácticas de mitigación del problema.
5. Si el agua proviene de pozos profundos y es destinada al consumo del personal, debe contar con la autorización del Ministerio de Salud.
6. Los pozos deben contar con protecciones sanitarias en sus bordes para evitar la contaminación del agua y de los sistemas de extracción.

Obtener el permiso de “Concesión de agua”, el cual se debe tramitar cuando se requiere hacer uso o aprovechamiento de ésta, como abastecimiento doméstico, uso recreativo, agrícola, pecuario, industrial, generador de energía y otros (Decreto 1541 de 1978).

#### *2.1.5.14.1 Calidad del agua utilizada por el personal.*

1. En todas las labores del predio se debe contar con agua de calidad potable, destinada a la bebida y lavado del personal.
2. Efectuar por lo menos un análisis microbiológico anual al agua destinada al consumo del personal, con la excepción de aquellos casos en que el agua provenga de una empresa de servicios públicos.

### ***2.1.6 Manejo seguro de plaguicidas.***

La protección de cultivos contra plagas, enfermedades, arvenses y contaminantes es uno de los aspectos críticos en un esquema de Buenas Prácticas Agrícolas - BPA. La regla general es minimizar las aplicaciones de productos químicos tóxicos para las personas, la fauna y el ambiente, mediante un esquema de Manejo Integrado de Plagas y de Buenas Prácticas de Manejo, en la manipulación, aplicación, almacenamiento, eliminación y disposición de las sustancias tóxicas. Complementariamente, es importante aplicar productos registrados, en las dosis correctas, guardando el debido período de carencia y reingreso.

#### ***2.1.6.1 Planeación.***

1. Antes de tomar la decisión de usar un plaguicida, se identifican las plagas y enfermedades que afectan el cultivo.
2. Se decide el tipo de tratamiento que se debe dar al cultivo: preventivo o curativo.
3. Se establecen los estándares permitidos según las normas.
4. Se precisa el estado fenológico del cultivo o el tipo de ataque al cultivo para utilizar los métodos de control adecuados.
5. Se propone un sistema de manejo integrado de plagas.

#### ***2.1.6.2 Elección del agroquímico.***

Se deben elegir solamente los productos recomendados por un asistente técnico que conozca el cultivo y la normatividad BPA. Además, que visite el cultivo, evalúe el daño e identifique la causa del problema fitosanitario. Elegir productos que tengan registro ICA y



específicos para la plaga y/o enfermedad identificada, con efecto mínimo para el ambiente, los trabajadores y los consumidores.

#### *2.1.6.3 Equipos de protección para la aplicación de plaguicidas.*

El equipo de protección está compuesto por: overol, guantes, botas, protector ocular, protector respiratorio, delantal, sombrero, gorra o capucha. La ropa y el equipo de protección, incluyendo los filtros, se deben almacenar en un área ventilada y separados de los productos agroquímicos.

#### *2.1.6.4 Aplicación segura de plaguicidas (antes, durante y después).*

El personal responsable de la aplicación debe tener conocimiento si las condiciones climáticas (humedad, temperatura, viento) y del cultivo son las adecuadas para efectuar la aplicación, como también de las instrucciones incluidas en la etiqueta de los envases. La preparación se debe hacer en un lugar adecuado y restringido, con utensilios especiales para dicha actividad, de acuerdo a las instrucciones que aparecen en el envase del producto. A. Calcular las dosis y seleccionar el predio donde se aplicará la mezcla preparada. B. Cargar la aspersora en un sitio abierto, ventilado, iluminado y alejado de personas, animales domésticos y alimentos. C. Hacer una premezcla alistando un poco de agua y luego agregar los agroquímicos. D. En caso de derrame limpiar rápidamente. E. Lavar el equipo de protección personal, no comer, no beber, no fumar y no ir a al baño durante la preparación de la mezcla. F. Usar siempre el equipo de protección personal al realizar una mezcla de pesticidas.

El Decreto 1843 de 1991 en el Artículo 172, establece que el personal que labore con plaguicidas debe recibir capacitación y entrenamiento por cuenta de la persona natural o jurídica que los contrate. Estas capacitaciones de carácter teórico – práctico tendrán una intensidad mínima de 60 horas acumulables al año y un contenido acorde con el tipo de actividad a desarrollar.

En conclusión, el operario debe estar capacitado para calcular la dosis del producto y realizar la mezcla de los pesticidas de manera segura, tanto para él como para el ambiente y demás personas que están involucradas en el proceso. (...)

#### *2.1.6.5 Equipo de fumigación y calibración de fumigadoras.*

Para aplicar correctamente un agroquímico se debe usar el equipo correcto y asegurarse que haya recibido mantenimiento y esté ajustado; revisar todas las válvulas y sellos para evitar goteos; calibrar con precisión el equipo de aplicación en una base plana; dirigir la aspersión del plaguicida hacia el objetivo planeado; verificar que todas las aplicaciones entreguen la cantidad correcta del agroquímico; respetar los periodos de seguridad, tanto el periodo de reingreso (PR), que es el intervalo entre la aplicación y el reingreso al cultivo, como el período de carencia (PC), que comprende el tiempo entre la aplicación del producto y la cosecha de los frutos.

#### *2.1.6.6 Almacenamiento de plaguicidas.*

Objetivos de un buen lugar de almacenamiento:

1. Minimizar los riesgos para las personas, las instalaciones o el ambiente.

2. Disponer de capacidad de respuesta ante eventuales emergencias como derrames o incendios.
3. Mantener la calidad de los productos, la cual se puede afectar por la luz del sol, la alta temperatura y la humedad.
4. Asegurar su utilización antes de la fecha de vencimiento.

#### *2.1.6.7 Características que deben tener las bodegas.*

Los locales o bodegas donde se almacenen los plaguicidas y la forma de almacenarlos deben cumplir con las siguientes normas.

1. Ubicación: separada de oficinas, aisladas de viviendas, zonas de descanso, centros de educación, centros de recreación y centros de alimentos.
2. Lugares de acceso para vehículos que traen o llevan productos, máquinas de bomberos o de primeros auxilios.
3. Deben estar separadas de fuentes de agua y áreas inundables.

#### *2.1.6.7.1 Materiales de construcción.*

1. Paredes en concreto o ladrillo sólido.
2. Techos de estructura metálica.
3. Tejas de asbesto cemento.
4. Pisos pulidos e impermeables.
5. Puertas metálicas.

*2.1.6.7.2 En el diseño tener en cuenta.*

1. Dique de contención de derrames.
2. Drenaje.
3. Ventilación.
4. Iluminación.
5. Instalaciones sanitarias.
6. Puertas.
7. Separación de oficinas.

*2.1.6.8 Equipos y materiales para manejo de derrames.*

1. Equipo de protección personal: careta para gases, guantes de nitrilo, delantal, botas de caucho.
2. Materiales absorbentes: cal apagada, arena, aserrín.
3. Equipo para limpieza: pala plana, escoba, estopa de algodón, detergente, soda cáustica o hipoclorito, recipientes para desechos.
4. Señales de identificación, precaución, restricción: Acceso restringido: no permitir animales y personas no autorizadas, principalmente niños.
5. Mantener siempre cerrado los espacios donde se guardan pesticidas.
6. Permanecer el menor tiempo posible en los espacios donde se guardan pesticidas.
7. No comer, beber, ni fumar dentro del depósito.
8. No arrumar más allá del límite y mantener los productos separados de las paredes y el techo. Mantener las etiquetas visibles, para el lado de afuera del arrume.
9. Separar los productos por clases (herbicidas, insecticidas, fungicidas).



10. Mantener la bodega organizada.
11. Mantener los productos en su envase original.
12. Dejar espacio para la circulación.

#### *2.1.6.9 Transporte de plaguicidas.*

El Decreto 1609 de julio de 2002, reglamenta el manejo y transporte automotor de mercancías peligrosas por carretera, indica las acciones a tomar por parte del remitente y/o propietario, al igual que las multas correspondientes en caso de incumplir la norma. El transporte de plaguicidas es una labor potencialmente peligrosa, por la naturaleza de la carga, la cual está sujeta a diversas contingencias, como accidentes y derrames durante el viaje. Por tanto, se deben tomar todas las precauciones necesarias para asegurar que los productos lleguen a su destino sin problemas. Para ello se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

**Vehículo:** utilizar vehículos adecuados de carga para plaguicidas que estén en buen estado mecánico y con sus revisiones al día. La carrocería no debe tener huecos o grietas por donde pueda entrar agua, ni ningún elemento (clavos, tornillos o astillas) que sobresalgan, ya que pueden causar ruptura de los empaques o envases durante el transporte. Los vehículos para el transporte de plaguicidas con fines comerciales deberán tener licencia sanitaria expedida por las Direcciones Seccionales de Salud (Decreto 1843 de 1991).

**Equipos de emergencia:** los vehículos deben estar dotados con extinguidor que sea compatible con el material y los tipos de fuego que se puedan presentar; botiquín con antídotos o medicamentos apropiados para el tratamiento de intoxicaciones, equipos de protección, señales de peligro y material para el manejo de eventuales derrames.

#### *2.1.6.9.1 Normas de transporte.*

1. La cabina del vehículo debe estar separada de la carrocería.
2. Transportar productos con etiquetas legibles.
3. La carga que transportar se debe encontrar en perfectas condiciones.
4. No transportar plaguicidas que muestren signos de fugas o de derrames.
5. No colocar mercancías pesadas sobre los plaguicidas, porque pueden romper o aplastar los envases.

#### *2.1.6.9.2 Fichas de seguridad.*

Es la información resumida, clara, sencilla y concreta sobre las precauciones que se deben tener en cuenta con la mercancía, así como las acciones a tomar en caso de emergencia.

#### *2.1.6.9.3 Recomendaciones al momento del cargue.*

Antes de realizar cualquier envío es recomendable tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. Distribuir el peso y el volumen de la carga de manera uniforme, para lograr una buena estabilidad durante el viaje.
2. Balancear el peso de la carga.
3. Asegurar o amarrar correctamente la carga.

#### *2.1.6.9.4 Recomendaciones al momento del descargue.*

1. Revisar los documentos de seguridad.
2. Hacer inspección física de la parte externa del vehículo, para verificar posibles fugas, señales de impacto, desgaste, sobrecalentamiento del motor, entre otros.
3. Evitar que el material transportado caiga al suelo, así como evitar que cualquier roce pueda ocasionar un derrame.
4. Los lugares de descarga deben estar libres de fuentes de energía o calor.
5. Revisar que el etiquetado este acorde con los riesgos de los productos.

#### *2.1.6.9.5 Incompatibilidades.*

En el almacenamiento y transporte se debe considerar no mezclar los plaguicidas con base en los siguientes criterios:

1. Materiales tóxicos con alimentos - Riesgo de contaminación de los alimentos y/o envenenamiento.
2. Combustibles con oxidantes - Riesgo de ignición de los materiales.

#### *2.1.6.10 Manejo de derrames de plaguicidas.*

Si el derrame es de un plaguicida líquido, se debe cubrir con arena, tierra, aserrín o cualquier otro material absorbente en suficiente cantidad para todo el líquido derramado; echar todo el material contaminado en un envase a prueba de agua y eliminarlo como si se tratara de un sobrante de plaguicida. Si un plaguicida líquido se derrama sobre el terreno, se debe sacar con una pala toda la tierra contaminada y disponerla en un envase a prueba de agua. Eliminar la tierra contaminada como si se tratara de un sobrante de plaguicida. Los



derrames de polvos, polvos humedecibles y gránulos se recogen y se reutilizan. De estar muy mojados o contaminados con suelo u otros materiales extraños se deben recoger con una pala, depositarlos en un envase a prueba de agua y disponer de ellos como si se tratara de un sobrante de plaguicida. Para impedir que estos plaguicidas secos se dispersen durante el recogido, se debe mojar levemente el derrame con una llovizna de agua bien fina o cubrir el derrame con un plástico.

#### *2.1.6.11 Período de carencia y período de reentrada.*

Después de la aplicación de los agroquímicos se debe respetar el periodo de carencia y de reentrada. El periodo de carencia (PC), es el intervalo de tiempo que debe transcurrir entre la última aplicación del producto y la cosecha y el periodo de reentrada es el tiempo que debe transcurrir entre la aplicación del producto y el nuevo ingreso de personas al cultivo. Se deben instalar letreros permanentes a la entrada del cultivo, donde se indique la fecha de aplicación del pesticida, la fecha de recolección y de reentrada permitida (Echeverri, 2012). (Gobernación de Antioquia —SADR— y SENA, 2014, pp.21-56).

#### *2.1.7 Cosecha y postcosecha.*

Antes de realizar el proceso de cosecha y postcosecha, es muy importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

**Demanda:** con anterioridad a la planeación del establecimiento del cultivo, se debe identificar el mercado objetivo, esto permite determinar el volumen de fruta que venderá, definir el área de siembra, la calidad del fruto, tipo de empaque, frecuencia de entrega (semanal, quincenal, mensual), precio y condiciones de pago. Todos estos parámetros ayudan



a tener una visión clara del negocio – empresarial, proyecciones futuras y el nivel de ingreso y rentabilidad; para tomar la decisión asertiva de sembrar o no.

**Disponibilidad de mano de obra en la zona:** esta variable es muy importante, pues en algunas regiones productoras de la fruta en el país, incluyendo Antioquia, es muy escasa la mano de obra y si existe no tiene la experiencia suficiente en la uchuva; por lo tanto, el productor se ve afectado, teniendo que elevar el valor del jornal, disminuyendo la rentabilidad de la actividad productiva.

**Acceso a las herramientas y elementos básicos para realizar la cosecha:** en la mayoría de los casos no se tiene una buena logística que permita realizar la cosecha bajo los parámetros de las Buenas Prácticas Agrícolas – BPA, llegando a pérdidas hasta del 30% de la producción en este proceso, afectando la rentabilidad del agronegocio. Se recomienda que el productor y sus trabajadores estén capacitados en este tema, para cumplir la norma BPA y los requerimientos del comprador final.

Se debe contar con los medios de transporte desde el lote donde se cosecha la fruta hasta el punto final de acopio del producto.

**Empaque:** tener claro el tipo de empaque exigido por el comprador final, para esta fruta, conocer el proveedor, el precio y la disponibilidad en el mercado.

**Recursos económicos:** el productor debe tener disponibilidad de capital para el pago oportuno de trabajadores y demás pagos que sean inherentes en el proceso de la cosecha y la postcosecha, para evitar inconvenientes que afecten esta actividad. Conocer muy bien el ciclo del cultivo para determinar la época de cosecha del fruto.

### 2.1.7.1 Cosecha.

La uchuva se considera una fruta climatérica, es decir que una vez separada de la planta continúan todos sus procesos de maduración; por esta razón es importante identificar el momento preciso para realizar la recolección, ya que en un estado incorrecto de madurez se afecta la vida de poscosecha del fruto y por lo tanto su comercialización. Existen varios métodos para definir el momento apropiado de la cosecha, sin embargo, el color del cáliz o capacho es el más utilizado por los productores y comercializadores; normalmente cuando los frutos presentan color amarillo, simultáneamente con el cambio de color del cáliz de verde a amarillo, es el momento óptimo de la cosecha en aquellos frutos destinados a la exportación. Este cambio es fácil de identificar y por lo tanto muy utilizado por los agricultores.

Desde la siembra en campo hasta la primera cosecha transcurren en promedio 155 días, dependiendo de la altitud, en zonas más altas este período es más largo. Una vez empieza la cosecha, ésta es continua, permitiendo realizar recolecciones semanales y en ocasiones dos por semana, dependiendo de los grados de madurez y los requerimientos del mercado. Con un adecuado manejo agronómico el cultivo puede alcanzar una vida productiva de hasta dos años, especialmente en lo relacionado con fertilización, podas, controles fitosanitarios y suministro de agua (Zapata, 2002). Para una adecuada cosecha es necesario conocer los diferentes estados de maduración del fruto, los cuales se definen a continuación:

**Madurez fisiológica:** una fruta se encuentra fisiológicamente madura cuando ha logrado un estado de desarrollo en el cual ésta puede continuar madurando normalmente para consumo, aún después de cosechada. Para el caso de la uchuva, esa madurez ocurre entre los 60 - 80 días después de la floración. En uchuva por ser un fruto climatérico, la madurez fisiológica es muy cercana a la madurez de cosecha.

Madurez de cosecha: es el estado en el cual es requerido el fruto por el mercado.

Madurez de consumo u organoléptica: estado de desarrollo en que la fruta reúne las características deseables para el consumidor (color, sabor, aroma, textura, composición interna), Es importante tener en cuenta que el grado de madurez y la calidad deben ser concertados con el comprador antes de la cosecha, para lograr una fruta con estándares ideales para el mercado final.

#### *2.1.7.1.1 Recolección cosecha.*

Para la práctica de recolección de los frutos de uchuva se deben seguir las orientaciones de la norma de Buenas Prácticas Agrícolas - BPA y Buenas Prácticas de Manufactura – BPM: mantener las uñas cortas, usar guantes para evitar daños físicos al fruto, no golpear el fruto ni tirarlo al suelo, desinfectar las manos constantemente y lavarse las manos después de ir al baño o comer. La recolección se debe realizar en las horas más frescas del día para minimizar el calor de campo; evitar realizar la recolección bajo lluvia porque los cálidos húmedos exigen mayor tiempo de secado y son más susceptibles a las enfermedades fúngicas y al rajado. En temperaturas superiores a 25°C es necesario trasladar los frutos al centro de acondicionamiento lo más pronto posible para evitar su deshidratación. El método de recolección es manual. Los frutos no se deben arrancar de la planta. Si los frutos cumplen con los índices de madurez apropiados, el operario debe desprenderlos con tijeras cortando el pedúnculo cerca de la inserción en el tallo, minimizando el contacto directo y la manipulación con el fruto o realizando un movimiento del pedúnculo hacia arriba para desprender el fruto con facilidad.

Es importante recolectar los frutos en estado de madurez uniforme, depositarlos con suavidad en los recipientes que según la norma NTC 5266 (2003) deben ser de material plástico, polietileno de alta densidad o polipropileno recomendado para el manejo de alimentos. Independiente de la forma, deben tener una altura máxima de 250 mm, y la capacidad no debe exceder a 8 kg. Los recipientes deben estar limpios (lavados y desinfectados) y secos antes de su uso, no haber estado en contacto con residuos de agroquímicos, ni sustancias tóxicas (combustibles o lubricantes), no presentar grietas o roturas que afecten la calidad del producto (magulladuras o heridas) y la resistencia del recipiente, deben contener contornos redondeados sin rebabas ni aristas que puedan causar daño al producto, deben tener paredes interiores lisas. Se debe evitar lanzar los frutos y maltratarlos.

En campo es recomendable realizar una preselección de los frutos y enterrar los que estén afectados por plagas y enfermedades. Nota: la cosecha o recolección finaliza una vez el fruto es depositado en la canastilla; las operaciones siguientes a esta etapa, pertenecen a la postcosecha.

#### *2.1.7.2 Postcosecha.*

Es considerado el último proceso del ciclo productivo de toda especie agrícola, comprende desde el momento de la recolección hasta que llega al comercializador o consumidor final. En esta etapa se desarrolla: selección, clasificación, empaque, almacenamiento y transporte, con el fin de ofrecer una fruta de excelente calidad.

Procedimiento para la fase de postcosecha.

#### *2.1.7.2.1 Acopio de la cosecha.*

Una vez finalizada la recolección, es recomendable llevar los frutos a un sitio común dentro del cultivo (acopio transitorio). Este debe cumplir con todos los requerimientos de las BPA: preferiblemente techado y protegido de la luz directa del sol, equidistante del cultivo y la salida al punto de entrada del medio de transporte, que sea destinado exclusivamente para las operaciones de recepción de frutos, sin presencia de sustancias químicas (fertilizante, plaguicidas, entre otros); independiente y con acceso restringido y bien iluminado. Contar en la entrada con pediluvio o lava botas. El acopio puede ser construido en material (adoquín, adobe, entre otros) o rodeado por malla o angeo, que permita la aireación y evite el ingreso de insectos y animales domésticos. Dentro de los parámetros que exige la norma BPA, debe contar con la unidad sanitaria dotada y en óptimas condiciones de limpieza.

#### *2.1.7.2.2 Equipos y utensilios.*

En la postcosecha es importante contar con estibas para el almacenamiento de las canastillas, mesas de superficie lisa en acero inoxidable para la selección de frutos; con una toma de agua para las operaciones de saneamiento de utensilios y manipuladores de las frutas y botiquín de primeros auxilios.

#### *2.1.7.2.3 Selección.*

Los frutos de uchuva una vez recolectados se seleccionan, separándolos por categorías para la comercialización (cada mercado tiene criterios de calidad propios y requieren frutos de características diferentes). Los que no cumplen con los parámetros definidos para tal fin, se descartan y son manejados mediante el programa que se tenga de residuos sólidos.

#### 2.1.7.2.4 Clasificación.

Una vez seleccionada la fruta se clasifica por tamaños, calidades o grados de maduración de acuerdo con las exigencias del mercado, lo cual implica establecer categorías por calidad. Los frutos destinados al mercado de exportación se observan uno a uno, abriendo el cáliz y comprobando su integridad, color y calidad. Para clasificar el fruto según su tamaño y color, se pueden tomar como referencia los siguientes parámetros: Categoría extra: las uchuvas de esta categoría deben ser de calidad superior y características de la variedad y/o tipo comercial; carecer de defectos, salvo defectos superficiales muy leves, siempre y cuando no afecten el aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación y su presentación en el envase.

Categoría I: las uchuvas de esta categoría deben ser de buena calidad, con características de la variedad y/o tipo comercial. Se permiten sin embargo los siguientes defectos leves, siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación y presentación en el envase.

1. Defectos leves de la forma.
2. Defectos leves en la coloración.
3. Defectos leves de la piel.
4. Los defectos en ningún caso deben afectar la pulpa del fruto.

Categoría II: esta categoría comprende las uchuvas que no se pueden clasificar en las categorías superiores, pero satisfacen los requisitos mínimos. Se permiten los siguientes defectos siempre y cuando las uchuvas conserven sus características esenciales en lo que respecta a su calidad y estado de conservación, al aspecto general y a su presentación en el envase.

1. Defectos de la forma.
2. Defectos de la coloración.
3. Defectos de la piel.
4. Pequeñas grietas cicatrizadas que no representen más del 5% de la superficie total del fruto.
5. Los defectos en ningún caso deben afectar la pulpa del fruto.

**Empaque:** los requisitos generales para los recipientes de cosecha y empaques de comercialización para la uchuva los describe la norma NTC 5166 de ICONTEC (2004). Cuando la fruta no es empacada directamente en la finca se lleva hasta el sitio de acopio en las mismas canastillas plásticas de 8 a 10 kg de capacidad, usadas durante la cosecha. Las canastillas deben estar completamente limpias y sin aristas internas que puedan dañar el producto.

**Almacenamiento:** una vez los frutos se encuentran en los empaques para su transporte y comercialización, se deben almacenar el menor tiempo posible en el lugar de acopio transitorio, para evitar pérdidas de humedad y por ende pérdidas de peso y de calidad. Este sitio debe ser iluminado, aireado y con estibas para proteger la fruta.

**Transporte:** el transporte de la fruta debe cumplir con las siguientes condiciones, según las BPA y las BPM:

1. Condiciones óptimas de limpieza y desinfección.
2. Los materiales de construcción del vehículo deben ser de fácil limpieza, no porosos e inoxidables.
3. No colocar la fruta sobre el piso del vehículo. Utilizar canastillas.

4. No usar sustancias peligrosas o químicas que por su naturaleza representen riesgo de contaminación de la fruta.

5. El vehículo debe contar con un sistema de refrigeración, que garantice una temperatura de  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  y una humedad relativa de 90%, excelente sistema de ventilación para evitar la deshidratación de los frutos.

Todos los residuos generados durante las actividades de recolección, acopio, selección y clasificación de los frutos de uchuva, al igual que las de limpieza y desinfección deben ser colocados en recipientes adecuados dotados de bolsa y tapa para evitar problemas ambientales y de plagas y enfermedades (según Decreto 3075 de las BPM). Para esto se debe contar con el respectivo protocolo de saneamiento básico (limpieza y desinfección, manejo integrado de plagas y manejo de residuos), debidamente documentado con la trazabilidad de las actividades antes mencionadas.

#### ***2.1.8 Comercialización.***

Es importante contar con toda la logística para el mercadeo y la comercialización de la fruta de uchuva, para esto se debe tener claro: volúmenes demandados de la fruta, canal de distribución, frecuencia de entrega, embalaje, precios de venta, costos de producción, área sembrada, rendimientos estimados del cultivo, exigencias de calidad de los compradores y normatividad para mercados especializados o para exportación, entre otros.

La producción de uchuva esta direccionada con fines de exportación y la fruta que no cumple con las exigencias de las exportadoras entra al mercado nacional. Dentro de las empresas exportadoras que compran el producto en Antioquia están: Caribbean Exotics, Ocati Ltda., Fruti Reyes, entre otras. De estas empresas sólo Caribbean Exotics tiene sede en



el departamento de Antioquia. Normalmente estas empresas hacen contratos con los productores para la comercialización de la fruta, donde se definen los precios de compra por todo el ciclo de producción del cultivo para la fruta de exportación. Solicitan a sus proveedores la aplicación de las Buenas Prácticas de Manejo del Cultivo y de postcosecha, Algunos exigen que los productores se certifiquen en la Norma Global GAP. Normalmente ofrecen asistencia técnica a los proveedores. La fruta se recepciona por el exportador en las canastillas del productor y luego se pasan a otras especiales para llevarlas a una bodega, donde la fruta se airea con el fin de bajar la humedad del cáliz y garantizar la conservación de la calidad del producto a lo largo de la cadena de comercialización; luego un equipo de operarias inspecciona las uchuvas abriendo una por una para verificar el tamaño, color, ausencia de plagas y enfermedades, rajaduras, daños mecánicos en la fruta y ausencia de manchas en el cáliz. En esta operación se selecciona la fruta de calidad de exportación, se empaca en pequeños recipientes plásticos, los cuales se acomodan en una caja de cartón especial y luego se hace el embalaje final del producto para su despacho. En algunos casos la fruta que no reúne las condiciones de exportación es devuelta al productor, quien se encarga de su comercialización y en otros casos es adquirida por el exportador para atender compromisos locales o con las cadenas de supermercados en el mercado nacional, caso en el cual se acondiciona el producto de acuerdo con las exigencias de los clientes nacionales, (presentación del producto y tipo de empaque).

En el proceso de selección y clasificación que hace el productor a nivel de predio queda la fruta denominada Nacional, la cual es comercializada en las cabeceras municipales por parte de compradores particulares que la acopian y luego la distribuyen a mercados

mayoristas o minoristas en Medellín y otras ciudades del país. (Gobernación de Antioquia — SADR— y SENA, 2014, pp.57-71).

### ***2.1.9 Manejo de Residuos Sólidos.***

Los residuos sólidos que se pueden generar en la unidad productiva de uchuva y cuál puede ser su disposición final. Todos los envases de plaguicidas deben ser devueltos con el \*triple lavado (1. Agregar agua hasta  $\frac{1}{4}$  del envase vacío. 2. Agitarlo bien por 30 segundos. 3. Verter la mezcla en la bomba de aspersión) e inutilizarlos sin destruir la etiqueta. Esta es una obligación impuesta por el Ministerio del Medio Ambiente. Conservarlos con las precauciones debidas hasta la entrega al mecanismo de devolución que el fabricante o importador hayan establecido. Por ningún motivo se pueden enterrar o quemar dentro del predio.

Todas las operaciones se deben realizar procurando una producción mínima de desechos, sean éstos orgánicos o inorgánicos, para eliminar el riesgo de contaminación. Los residuos provenientes de podas fitosanitarias, control de arvenses y frutos en mal estado deben ser retirados del lote y enterrados para prevenir contaminaciones o infestaciones al cultivo. Si el material está libre de plagas y enfermedades se puede crear una zona apta para su degradación y reutilización aplicando técnicas de compostaje.

#### ***2.1.9.1 Manejo de residuos líquidos.***

Para los residuos líquidos, como sobrantes de los plaguicidas, ya sea por el residuo de mezclas de fumigaciones, lavado del equipo aplicador, se debe disponer de un sitio de



barbecho debidamente identificado y alejado de las fuentes de agua, en un pozo de desactivación, el cual consta de un filtro con carbón activado, arena y gravilla. Nunca se deben eliminar cerca de viviendas, bodegas, galpones. Por ningún motivo se deben verter en ríos, pozos o aguas de uso doméstico. Es importante contar con un adecuado sistema para la disposición de aguas servidas de instalaciones sanitarias. Estas aguas residuales son generadas por el uso del baño y cocinas de las viviendas e instalaciones de la unidad productiva y van al pozo séptico, construido técnicamente alejado de las fuentes de agua. Un pozo retenedor de sólidos y aguas negras está compuesto por un tanque, la caja de distribución, un sistema de zanjas que filtran y un pozo de absorción. Se construye para que las aguas negras no afecten la salud ni contaminen el entorno. Las aguas residuales o servidas no se deben utilizar para riego.

Con el fin de conservar la biodiversidad en el predio donde se va a iniciar una actividad agrícola, se debe consultar el POT (Plan de ordenamiento territorial) y las regulaciones existentes para la zona en cuanto a los permisos de instalación y el uso de recursos como agua y especies maderables. Contar con un plan que incluya reforestación, cercas vivas, siembra o regeneración natural en áreas improductivas del predio o en límites con comunidades, con fuentes naturales de agua y con vías públicas.

(...) Tener un área de barbecho debidamente identificada, alejada de fuentes de agua y del cultivo; para disponer la mezcla de agroquímicos no utilizada, aguas de lavado de equipos de aspersión y disponer de un sistema adecuado como pozo séptico o pozo de infiltración, desechar las aguas servidas o negras (instalaciones sanitarias); Ambos son diseñados para descontaminar las aguas Herramientas.

### *2.1.9.2 Envases vacíos de productos fitosanitarios.*

De acuerdo con el Decreto 1443 de 2004 del Ministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial (MVDT), los envases vacíos de plaguicidas se deben manejar con responsabilidad conjunta entre los fabricantes de plaguicidas, los distribuidores, los vendedores y responsables de uso de los mismos, por tal razón el productor debe acordar con su proveedor de insumos la manera de hacer un manejo y disposición, para su posterior eliminación, de acuerdo con las normas, sin afectar a las personas ni al medio ambiente.

Mientras el productor sea responsable de los envases debe hacer el triple lavado inmediatamente termine el contenido del envase y colocar el agua de lavado en el tanque del equipo de aplicación. Una vez realizado el triple lavado se debe inutilizar el envase y su tapa para evitar su reutilización, posteriormente, el productor debe almacenar los envases vacíos y limpios en un lugar seguro para finalmente entregarlos según lo acordado con su proveedor de insumos.

El productor debe solicitar a su proveedor de insumos un soporte documentado donde conste el tipo y cantidad de envases entregados y debe conservar dichos soportes para su posterior verificación.

## Bibliografía

Alcaldía de Rionegro e Incubadora de Empresas de Base Tecnológica del Oriente Antioqueño

(2018). *GÉNESIS. Cartilla: Frupequeña*. Rionegro Antioquia.

Agronet (2014). *Base de datos de cifras agropecuarias en Colombia*. Recuperado de

[www.agronet.gov.co/](http://www.agronet.gov.co/)

Agronegocios Perú (2013). *Orgánicos y de alto valor agregado: la única salida para el*

*aguaymanto peruano*. Tomado de:

[http://www.agronegociosperu.org/noticias/170213\\_n1.htm](http://www.agronegociosperu.org/noticias/170213_n1.htm)

Asohofrucol (2014). *Balance y perspectivas del sector hortofrutícola*. Informe No. 33 / enero -

febrero de 2014. Tomado de:

<http://www.asohofrucol.com.co/archivos/Revista/Revista33.pdf>

Bacex (2014). *Base de datos de comercio exterior por suscripción*. Recuperado de

<http://bacex.mincit.gov.co>



Badecel (2014). *Base de datos estadístico de comercio exterior de la CEPAL*. Recuperado de

[http:// http://interwp.cepal.org/badecel/basededatos.asp](http://interwp.cepal.org/badecel/basededatos.asp)

Balaguera, H.E, Ramírez, L.V. y Herrera, A. (2014). Fisiología y bioquímica del fruto de uchuva

(*Physalis peruviana* L.) durante la maduración y postcosecha. pp. 113-131. Carvalho, C.P.

y D.A. Moreno (eds.). *Physalis peruviana: fruta andina para el mundo. Programa*

*Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo-CYTED*. Limencop.

Bibliografía CCI (Corporación Colombia Internacional). (2002). *Uchuva perfil de producto*.

Inteligencia de Mercados 13.

Corabastos (2014). *Boletín diario de precios*. Tomado de:

<http://www.corabastos.com.co/historico/reportes/>

CCI (Corporación Colombia Internacional). (2004). *Cálculos: Today market prices, market news*

*service. Frutas tropicales. Precio promedio mensual (US\$/kg), febrero*. Bogotá.

Dane (2014). *Boletines técnicos de exportación*. Recuperado de

<http://www.dane.gov.co/index.php/comercio-y-servicios/comercio-exterior/exportaciones>



El Espectador (2012). Colombia se raja en infraestructura vial. Tomado de:

<http://www.elespectador.com/noticias/economia/colombia-se-raja-infraestructura-vial-articulo-388669>

FAO (2008). *Características generales de las cadenas de estudio: la cadena de la uchuva (Physalis peruvianum) en Colombia*. Tomado de:

<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1505s/a1505s01.pdf>

Fischer, G.; Almanza, P.; Miranda, D. (2014). *Importancia y cultivo de la uchuva*. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 36, n. 1, p. 001-015, Março 2014.

Fischer, G. (2000). *Crecimiento y desarrollo*. pp. 9-26. En: Flórez, V.J., G. Fischer y A.D. Sora (eds.). *Producción, postcosecha y exportación de la uchuva (Physalis peruviana L.)*. Unibiblos, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Fischer, G., Almanza-Merchán P. Y Miranda, D. (2014). *Importancia y cultivo de la uchuva (Physalis peruviana L.)*. Revista Brasileira de Fruticultura. 36(1), 1-15.

Doi:10.1590/0100-2945-441/13.



Fnh-Asohofrucol. (2004). *Portal frutas y hortalizas y para el mundo*. Tomado de [http://www.frutasyhortalizas.com.co/portal/Business/product\\_view.php](http://www.frutasyhortalizas.com.co/portal/Business/product_view.php); consulta: agosto 2005.

Gobernación de Antioquia, —SADR—. Servicio Nacional de Aprendizaje. (2014). *Manual del Cultivo de Técnico Uchuva Bajo Buenas Prácticas Agrícolas*. Recuperado de [https://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/uchuva%20BPA\\_0.pdf](https://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/uchuva%20BPA_0.pdf)

Guerrero, E. Potosí, G., Melgarejo, L. (s.f). *Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)*. Recuperado de [http://www.bdigital.unal.edu.co/8547/16/09\\_Cap07.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/8547/16/09_Cap07.pdf)

Guerrero López, E., Potosí Guampe, C., Melgarejo, L., & Hoyos Carvajal, L. (s.f.). *Ecofisiología Del Cultivo De La Gulupa - (Passiflora edulis Sims) Capítulo 7. Manejo Agronómico De Gulupa (Passiflora edulis Sims) En El Marco De Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)*. Tomado de [http://www.bdigital.unal.edu.co/8547/16/09\\_Cap07.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/8547/16/09_Cap07.pdf)

Lacouture, C., (2012). *El potencial exportador del maracuyá se incrementará con el TLC*. En: LA REPUBLICA. 02, mayo, 2012. [Consultado 12, marzo, 2016]. Disponible en: [http://www.larepublica.co/agronegocios/el-potencial-exportador-del-maracuy%C3%A1-seincrementar%C3%A1-con-el-tlc\\_9113](http://www.larepublica.co/agronegocios/el-potencial-exportador-del-maracuy%C3%A1-seincrementar%C3%A1-con-el-tlc_9113)

La Casa Maygica (s.f). Guía de Frutas Exóticas y Culturales. Tomado de

<http://lacasamaygica.com/guia-de-frutas-y-plantas-exoticas/>

Legiscomex (2014). *EE. UU. aprobó la importación de uchuva colombiana sin tratamiento de*

*frio*. Recuperado de <http://www.legiscomex.com/BancoConocimiento/E/eeuu-aprueba->

[importacion-uchuva-entorno-mundial-rci285/eeuu-aprueba-importacion-uchuva-entorno-](http://www.legiscomex.com/BancoConocimiento/E/eeuu-aprueba-importacion-uchuva-entorno-mundial-rci285/eeuu-aprueba-importacion-uchuva-entorno-)

[mundial-rci285.asp](http://www.legiscomex.com/BancoConocimiento/E/eeuu-aprueba-importacion-uchuva-entorno-mundial-rci285.asp)

Legiscomex (2013). *Inteligencia de mercados- Exportación de frutas exóticas colombianas*.15

de mayo de 2013 obtenida el 8 de abril de 2014 de:

<http://www.legiscomex.com/BancoMedios/Documentos%20PDF/exportaciones-estudio->

[frutas-exoticas.pdf](http://www.legiscomex.com/BancoMedios/Documentos%20PDF/exportaciones-estudio-frutas-exoticas.pdf)

Legiscomex (2016). *Exportación de frutas exóticas colombianas*. Revista Exportación de frutas

exóticas colombianas. Mayo 15 de 2013. p.3 [Consultado 15, marzo, 2016]. Disponible

en: <http://www.legiscomex.com/BancoMedios/Documentos%20PDF/estudio->

[frutasexoticas-colombia-completo.pdf](http://www.legiscomex.com/BancoMedios/Documentos%20PDF/estudio-frutasexoticas-colombia-completo.pdf)

Legiscomex. (2016) *Exportación de frutas exóticas colombianas*. Revista Exportación de frutas

exóticas colombianas. Mayo 15 de 2013. p.19 [Consultado 15, marzo, 2016]. Disponible

en: <http://www.legiscomex.com/BancoMedios/Documentos%20PDF/estudio-frutasexoticas-colombia-completo.pdf>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2001). *Perfil de Producto Inteligencia de*

*Mercados*. Publicación Nro. 34 SSN0123-1338. Tomado de:

[http://www.agronet.gov.co/www/docs\\_agronet/2006327162612\\_uchuva\\_CCI\\_actualizaci%C3%B3n.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2006327162612_uchuva_CCI_actualizaci%C3%B3n.pdf)

Notiagro (2013). *Panorama actual para el aguaymanto peruano*. Tomado de:

<http://www.cepes.org.pe/notiagro/node/16757>

Observatorio Iberoamericano del Desarrollo Local y la Economía Social. (s.f). *Inteligencia de*

*Mercados para la cadena Uchuva Colombiana. Physalis Peruviana L*). Tomado de

<http://www.eumed.net/rev/oidles/18/uchuva.html>.

OSEC (2010). *Inteligencia de mercado para Colombia sector frutas y verduras orgánicas*.

Obtenidas el 26 de abril de 2014 de:

[http://www.colombiatrade.com.co/sites/default/files/estudio\\_organicos\\_-\\_efta\\_1.pdf](http://www.colombiatrade.com.co/sites/default/files/estudio_organicos_-_efta_1.pdf)



Panorama Cajamarquino (2011). Aguaymanto un producto rentable y saludable Recuperado de <http://www.panoramacajamarquino.com/noticia/aguaymanto-un-producto-rentable-y-saludable/>

Piñeiro, M.; Díaz, L. (2004) Mejoramiento de la calidad e inocuidad de las frutas y hortalizas frescas: un enfoque práctico manual para multiplicadores. Tomado de:

[http://www.fao.org/ag/agn/CDfruits\\_es/others/docs/manual\\_completo.pdf](http://www.fao.org/ag/agn/CDfruits_es/others/docs/manual_completo.pdf)

SIPSA (2014). *Sistema de información de precios*. Recuperado de:

<http://www.dane.gov.co/index.php/agropecuario-alias/sistema-de-informacion-de-precios-sipsa>

Tradenosis. (2014). *Servicio de búsqueda de negocios*. Recuperado de <http://trade.nosis.com/es>

Thomsen, M. (s.f) The Dynamic Business Plan. Recuperado de

<https://www.dynamicbusinessplan.com/defaultes.asp>

Zapata, J.; Saldarriaga, A.; Londoño, M.; Diaz, C. (2002). *Manejo del cultivo de uchuva en Colombia*. Boletín Técnico. Rio Negro: Corpoica La Selva.

Zuluaga Marín, J. (2013). *Manual Técnico Para La Implementación De Buenas Prácticas Agrícolas En El Cultivo De Uchuva (Physalis Peruviana L) En Los Municipios De San*



Alcaldía de Rionegro  
Departamento de Antioquia



*Vicente Ferrer Y La Unión Del Departamento De Antioquia.* Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana, Escuela de Ingenierías, Facultad de Ingeniería Agroindustrial.

<http://www.procolombia.co/frutas-exoticas-0>

Web Consultas. (s.f). *Frutas Exóticas*. Tomado de <https://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/dieta-equilibrada/10-frutas-exoticas- descubrir-13592>

## Anexos

### *Anexo 1.* Normatividad BPA.

En el ámbito nacional la normatividad existente para el sistema de certificación de calidad en Buenas Prácticas Agrícolas, tal como se mencionó en el marco teórico, son la Norma Técnica Colombiana NTC 5400 y la Resolución 4174 del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, las cuales cada una por su parte, están basadas en el protocolo internacional GLOBALGAP y se componen de todos los requisitos de información, documentación y procesos requeridos en la certificación de un predio de producción hortofrutícola con el sello de BPA.

Por su parte, para la certificación orgánica en Colombia, se cuenta con la Resolución 0187/06 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), que define el término “Sistema de producción ecológica”, en donde los términos ecológico, orgánico o biológico, son sinónimos y enmarcan todos los sistemas agrícolas que promueven la producción agropecuaria de manera sana y segura, desde el punto de vista ambiental, social y económico. En el marco del Plan Nacional de Agricultura Ecológica se determinó la necesidad de establecer una normatividad clara para la producción ecológica, con el fin de generar confianza en los consumidores y evitar las prácticas engañosas y la competencia desleal. En la Figura 6 se observa el sello de alimentos ecológicos del MADR.

Para los productos ecológicos colombianos, los mercados de mayor importancia son la Unión Europea y Estados Unidos. De igual manera, se ha incursionado recientemente en otros mercados internacionales como Japón, Corea y Australia. La participación de Colombia en el mercado ecológico está representada en productos como café, azúcar, banano, panela, frutas, aromáticas, frutos de palma, pulpas de fruta, miel y cacao.



### **Organismos certificadores para BPA en Colombia.**

GLOBALGAP firma acuerdos de servicios con Organismos de Certificación que operan como empresas auditoras independientes. Los productores que desean obtener la certificación pueden elegir de una lista de Organismos de Control aprobados a nivel mundial, que para el caso de Colombia se pueden ver en la Tabla 2.

Tabla 2. Organismos certificadores de BPA en Colombia

<b>ENTIDAD</b>	<b>CONTACTO</b>
ICONTEC	<a href="http://www.icontec.org/index.php/es/home">http://www.icontec.org/index.php/es/home</a>
BCS	<a href="http://www.bcs-oeko.com">http://www.bcs-oeko.com</a>
Bureau Veritas Certificación	<a href="http://www.bureauveritas.com.co/">http://www.bureauveritas.com.co/</a>
CERES	<a href="http://www.ceres-cert.com">http://www.ceres-cert.com</a>
Control Unión	<a href="http://www.controlunion.com/certification">www.controlunion.com/certification</a>
Ecocert Colombia Ltda.	<a href="http://www.ecocert.com/">http://www.ecocert.com/</a>
IMO Control Latinoamérica Ltda.	<a href="http://www.imo.ch">http://www.imo.ch</a>
Intertek	<a href="http://www.intertek.com.co/alimentos/">http://www.intertek.com.co/alimentos/</a>
SGS	<a href="http://www.sgs.com">www.sgs.com</a>

Fuente: GLOBALGAP. [www.globalgap.org](http://www.globalgap.org)

### **Normatividad BPA internacional**

GLOBALGAP es el organismo privado que establece las normas de voluntario cumplimiento, a través de las cuales se puede certificar productos con Buenas Prácticas Agrícolas en casi todos los países del mundo. A nivel internacional existen muchos grupos técnicos de trabajo que están



desarrollando constantemente guías de interpretación locales buscando la armonización del estándar GLOBALGAP a la realidad Nacional particular de cada país, la cual se da a partir de la necesidad de la clarificación de la norma a escala nacional.

Además de esta norma los Gobiernos, las organizaciones no gubernamentales (ONG), las organizaciones internacionales (ISO) y las empresas privadas también desarrollan requisitos voluntarios para calificar el grado de calidad de los alimentos, la seguridad alimentaria y sanitaria de un producto, la calidad nutricional y el impacto ambiental y social bajo una economía solidaria de comercio justo. (...)

### **Diseño de manuales, formatos, registros y procedimientos**

Para la elaboración de un Manual de Buenas Prácticas Agrícolas, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Un manual que combine planes y programas, especificaciones, procedimientos, formatos, material didáctico y divulgativo.
- Se compone de los siguientes elementos:
  - Título, alcance y ámbito de aplicación.
  - Objetivos.
  - Definiciones: En este punto se definen algunos términos, la forma como se deben interpretar en los documentos del manual.
  - Procedimientos: es un documento que indica la forma estandarizada de hacer las cosas.
  - Especificaciones: son fichas técnicas de materia prima, insumos y productos de la empresa. El contenido típico de una ficha técnica es:



nombre del producto, descripción física, composición, características microbiológicas, fisicoquímicas y sensoriales de calidad, presentaciones, vida útil y recomendaciones de manejo y almacenamiento.

- Registros: Se usan para el registro diario de actividades de control o de verificación, son diligenciados por los operarios, supervisores, jefes, también es recomendable que los firme quien los revisa posteriormente.
- Sistema de codificación: La codificación de documentos representa una ventaja significativa, permitiendo la rápida identificación de formatos, procedimientos y demás.
- Tipo de documento (recomendado): Se puede clasificar de la siguiente forma:

P: Plan o programa

F: Registros

R: Procedimiento

S: Especificación

M: Material Didáctico o divulgativo

- Consecutivo: Cada área de la empresa puede numerar sus documentos de forma consecutiva.

### **Documentación para implementar BPA**

Inicialmente, a partir de la adaptación del protocolo GLOBALGAP al contexto nacional, la Norma Técnica Colombiana NTC 5400 y/o la Resolución 4174 del ICA, determinan unos requerimientos con que cada predio debe contar para empezar el proceso de certificación en



BAP. Se tratan de requisitos de información y documentación relacionados con el predio en que desarrolla la actividad agrícola; estos requisitos se deben a la obligación de contar con documentos oficiales que permitan en todo momento sustentar el proyecto de siembra acorde con la legislación nacional vigente.

En ese orden de ideas, los requerimientos específicos de documentos e información determinados por la Norma Técnica Colombiana NTC 5400 y/o la Resolución 4174 del ICA para iniciar el proceso de certificación en BPA son:

Información:

- Nombre o razón social del solicitante ya sea propietario o tenedor de la unidad productiva
- Documento de identidad, dirección, teléfono, fax, correo electrónico del propietario o tenedor de la unidad productiva
- Nombre y ubicación del predio (vereda, municipio, departamento)
- Nombre del asistente técnico con su dirección, teléfono, fax y correo electrónico
- Área en hectáreas destinadas al cultivo de frutas y vegetales.
- Se debe evaluar la información del predio mediante la revisión de registros y fuentes primarias para poder conocer antecedentes de la unidad productiva tales como lo son: historial de cultivos, agroquímicos aplicados, manejo del suelo, incidencias de plagas que se presentaron, fuentes hídricas, industrias o producciones pecuarias anteriores, resultados de cultivos anteriores, rotación de cultivos, etc.

### **Documentación**

- Certificado de existencia y representación legal si se trata de persona jurídica, o matrícula mercantil si es persona natural, con fecha de expedición no mayor a 90 días calendario al momento de ser presentada la solicitud. El objeto social debe incluir la producción agrícola.



- Documento que acredite propiedad o contrato de uso del predio.
- Copia del contrato suscrito con el profesional que preste la asistencia técnica al predio, fotocopia de su tarjeta profesional, dirección, teléfono, fax y mail.
- Dibujar el mapa de la unidad productiva o conseguir el plano de la misma para ubicar las instalaciones, los lotes agrícolas y pecuarios, forestales, zonas de conservación, zonas de peligro, linderos y vecinos, fuentes de agua, carreteras y pozo séptico.
- Croquis de llegada a la unidad productiva.
- Tener el certificado del uso del suelo emitido por Planeación Municipal.
- Desarrollar un análisis de las características fisicoquímicas y microbiológicas del suelo de la unidad productiva
- Tener el permiso de uso de aguas cuando se requiera. El permiso de concesión de aguas es emitido y controlado por la Corporación Autónoma Regional, que para el caso de los municipios del oriente antioqueño corresponde a CORNARE.
- Otro aspecto fundamental, antes de plantear el establecimiento de un área productiva, es que se debe consultar con la entidad competente el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) vigente para la zona escogida, y de esta manera poder determinar si se permite o no dar el uso pretendido a la tierra escogida.

Por otra parte, para la implementación de las BPA es fundamental contar con un manual de calidad que permita conocer el direccionamiento que debe tener el productor en cuanto a las actividades para el cumplimiento de los requisitos legales, reglamentarios y técnicos del protocolo GLOBALGAP.



## **Anexo 2.** GLOBALGAP (Good Agricultural Practices)

GLOBALGAP es un organismo privado que establece normas de voluntario cumplimiento, a través de las cuales se puede certificar productos con Buenas Prácticas Agrícolas en casi todos los países del mundo. Esta norma fue desarrollada en Europa por un grupo de supermercados, cuya finalidad principal fue brindar confianza al consumidor acerca de la manera que se lleva a cabo la producción agropecuaria, minimizando el impacto perjudicial de la explotación en el medio ambiente, reduciendo el uso de insumos químicos y asegurando un proceder responsable en la salud y seguridad de los trabajadores. Global GAP es una asociación de productores agrícolas y minoristas, en condiciones de igualdad, que desean establecer normas eficaces de certificación y procedimientos.

La norma GLOBALGAP está sujeta a un ciclo de revisión que dura tres años e implica un proceso de mejora continua, incorporando los progresos tecnológicos y las novedades del mercado.

En el 2011 el número total de productores certificados en GLOBALGAP en el mundo creció en un 9,5%, lo que traduce un aumento de 102.300 a casi 112.600. “La mitad de los productores certificados, operan bajo una directriz a nivel nacional adaptada bajo una lista de modificación o una Guía de Interpretación Nacional correspondiente a los diferentes países en los cuales hace presencia GLOBALGAP”.

La normativa Global GAP está estructurada en tres grandes bloques:

- Reglamento general (RG):

Es un documento dividido en 5 partes en el que se explican los pasos fundamentales a tener en cuenta para poder obtener y conservar la certificación. En la primera parte, denominada Información General, es donde aparece el documento base y en las que se especifican los



derechos y deberes de los solicitantes. Entre otros temas, se habla de las diferentes opciones de certificación, de la vigencia de los contratos y de los datos que deben facilitarse a las certificadoras. También se informa de las inspecciones y auditorías que se pueden realizar y de las sanciones que pueden aplicarse ante posibles irregularidades en el proceso de certificación.

- Puntos de control y criterios de cumplimiento, o puntos críticos de control (PCC):

Están recogidos en un documento que se divide en módulos. Cada uno cubre distintas áreas de actividad. En el Aseguramiento Integrado de Fincas, la actividad concreta que se pretende certificar debe cumplir la normativa de su propio módulo y de todos y cada uno de los módulos en los que se encuentra integrada. Esta normativa clasifica la “importancia” de cada uno de los Puntos de Control al asignar a cada uno de ellos un determinado nivel de cumplimiento, que pueden ser mayor, menor o recomendado.

De esta manera los puntos referidos a cuestiones consideradas fundamentales tendrán el nivel de cumplimiento mayor, las demás tendrán el nivel de cumplimiento menor y otras serán sólo recomendadas, sin exigencia de cumplimiento.

Para obtener la certificación, se deben cumplir el 100% de los Puntos de Control de nivel mayor y el 95% de los Puntos de Control de nivel menor.

- Listas de verificación (LV):

Los puntos de control deben ser auditados para verificar su cumplimiento. Se debe proporcionar evidencia de cumplimiento, para cada uno de ellos. En el caso de agrupación de productores, también se verificarán los puntos de control del Sistema de Gestión de Calidad.

## Niveles de cumplimiento en el protocolo Global GAP

Esta normativa clasifica la “importancia” de cada uno de los Puntos de Control al asignar a cada uno de ellos un determinado nivel de cumplimiento, que puede ser mayor, menor o recomendado como se observa en la Tabla 1. De esta manera los puntos referidos a cuestiones consideradas fundamentales tendrán el nivel de cumplimiento mayor, las demás tendrán el nivel de cumplimiento menor y otras serán sólo recomendadas, sin exigencia de cumplimiento. A partir de la lista de verificación del protocolo GLOBALGAP 3.0-1 de marzo de 2007 se pueden determinar sus niveles de cumplimiento.

Tabla 1. Niveles de Cumplimiento para protocolo GLOBALGAP V 3.0-1

Categoría	Requisitos	Requisitos	Recomendados	Total
	Mayores	Menores		
Módulo Base	12	22	11	45
Módulo Cultivos	28	75	17	120
Módulo Frutas y Hortalizas	34	28	9	71
<b>Total</b>	74	125	37	236

Cada módulo tiene a su vez capítulos dentro de los cuales se encuentran los Puntos de Control con su correspondiente criterio de cumplimiento y nivel de exigencia como son:

- Mayores (74 puntos) – Cumplimiento 100%
- Menores (125 puntos) – Cumplimiento 95%
- Recomendados (37 puntos)



Es importante tener en cuenta que los puntos de cumplimiento mayor o menor no son rígidos, es decir que estos pueden cambiar, por lo que es necesario estar actualizado en el protocolo GLOBALGAP.



### **Anexo 3.** Resoluciones y normas técnicas para BPA en Colombia.

Para el sector hortofrutícola colombiano las principales normas, protocolos y códigos de conducta que se están implementando con fines de certificación, principalmente para procesos de exportación, se pueden dividir en cuatro grandes grupos 1) Buenas Prácticas Agrícolas. 2) Producción orgánica 3) Ambientales 4) De responsabilidad social. Al primer grupo pertenece la norma GLOBALGAP, que se constituye en requisito de obligatorio cumplimiento para las exportaciones agropecuarias hacia la Unión Europea y Estados Unidos. La NTC 5400 proporciona los requisitos generales y las recomendaciones para el contexto colombiano, a la vez que se ha desarrollado un proceso de homologación con Global GAP, que permitió obtener el estándar nacional Colombia GAP.

NTC 5400:

El Instituto Colombiano de normas técnicas y certificación (ICONTEC), ha desarrollado la norma técnica NTC 5400 regulada por la resolución 4174 de 2009 del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) para las Buenas Prácticas Agrícolas. El ICONTEC ofrece los servicios de certificación BPA verificando por medio de auditorías el cumplimiento de los requisitos de certificación.

El objetivo de la NTC 5400 es definir requisitos y procedimientos, que sirvan de orientación a los pequeños, medianos y grandes productores; con el fin de mejorar las condiciones de la producción primaria con un enfoque preventivo en búsqueda de la inocuidad, la competitividad, la protección ambiental y la seguridad de los trabajadores.



### **Resolución ICA 4174 del 6 de noviembre de 2009**

El Instituto Colombiano Agropecuario ICA, emitió la resolución 4174 del 6 de noviembre de 2009 en la cual se reglamentó la certificación de Buenas Prácticas Agrícolas en la producción primaria de frutas y verduras para consumo en fresco.

El ICA bajo su responsabilidad de formular programas dirigidos a garantizar la inocuidad de productos de origen vegetal, genero la necesidad de establecer directrices para la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas como aseguramiento de la calidad e inocuidad.

El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), bajo la resolución 4174 de 2009, ha certificado en todo el país 596 predios productores de frutas, hortalizas y hierbas aromáticas en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), los cuales suman un total de 6.000 hectáreas. Cundinamarca, Cauca, Huila, Antioquia y Boyacá son los departamentos con más predios certificados en BPA, siendo más relevantes las especies de aguacate, mora, cítricos, cebolla, ciruela, espinaca, mango, marañón, granadilla, pitahaya, piña, plátano, tomate, lechuga y repollo, entre otros. Por su parte, Caldas, Quindío, Risaralda, Valle del Cauca, Magdalena y Santander, entre otros, avanzan en la certificación de predios, gracias al trabajo que el ICA ha venido desarrollando con los agricultores, a través de la socialización de la resolución 4174, la cual establece el sistema de supervisión y certificación de la inocuidad de la producción primaria para frutas y hortalizas.

(Zuluaga, 2013, pp. 21-29).