

## Diagnóstico fitosanitario en el municipio de Angelópolis<sup>1</sup>

Elizabeth Gilchrist Ramelli<sup>2</sup>, Mauricio Alberto Escobar Castaño<sup>3</sup>, Luz Adriana Gutierrez Ramirez<sup>4</sup>, Margarita María Jaramillo Zapata<sup>5</sup>.

### ■ Resumen

**Introducción.** Las plagas y las enfermedades de los cultivos agrícolas pueden ocasionar pérdidas económicas considerables para los agricultores, incrementando los costos de producción o acarreando serios problemas ambientales y de salud al trabajador por el uso frecuente de agroquímicos o inclusive generando resistencia a patógenos o insectos. **Objetivo.** Con este trabajo se determinó el estado fitosanitario de los cultivos de café, caña panelera, plátano, aguacate y cítricos en las veredas El Barro, Cienaguita, La Clara, El Romeral, San Isidro y Santa Rita del municipio de Angelópolis, al suroeste antioqueño. **Materiales y métodos.** El diagnóstico se realizó con visitas y reconocimiento de las principales plagas y enfermedades, evaluando el manejo dado por el agricultor a su cultivo. **Resultados y conclusiones.** Para el cultivo de café se encontró de manera generalizada, un alto envejecimiento de los cafetales, atribuido a la falta de renovación, manejo cultural (podas) y programas de fertilización; para la caña panelera se recomienda reforzar el plan de fertilización y la renovación de la semilla; el cultivo de plátano se utiliza como complemento de la canasta familiar y no como una fuente de ingreso principal lo que ha llevado al deterioro de las plantas, asociado a un mal manejo cultural, con consecuencias letales al transmitir enfermedades; en el cultivo de aguacate se encontró gran interés de los productores y han implementado técnicas de manejo integrado de plagas y enfermedades; el cultivo de cítricos presenta un adecuado mantenimiento, sin embargo se puede reforzar el plan de fertilización y realizar monitoreo constante de plagas y enfermedades.

**Palabras clave:** plagas, enfermedades, suroeste, Antioquia.

<sup>1</sup> Diagnóstico, manejo de plagas y enfermedades y su incidencia en los costos de producción para los cultivos de caña panelera, plátano y yuca del municipio de Angelópolis. Corporación Universitaria Lasallista. 2012.

<sup>2</sup> Ingeniera agrónoma, MSc. PhD. Docente, Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias, Corporación Universitaria Lasallista, Carrera 51 118 sur 57 Caldas - Antioquia - Colombia. Grupo de investigación DELTA. eligilchrist@lasallistadocentes.edu.co, elygilchrist@hotmail.com. Autor principal

<sup>3</sup> Ingeniero industrial, MSc. Docente, Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias, Corporación Universitaria Lasallista, Carrera 51 118 sur 57 Caldas - Antioquia - Colombia. Grupo de investigación DELTA. mauriescobar@hotmail.com

<sup>4</sup> Bióloga, MSc. Docente, Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias, Corporación Universitaria Lasallista, Carrera 51 118 sur 57 Caldas - Antioquia - Colombia. Grupo de investigación GIPDTA. lugutierrez@lasallistadocentes.edu.co

<sup>5</sup> Ingeniera agrónoma, MSc. Docente, Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias, Corporación Universitaria Lasallista, Carrera 51 118 sur 57 Caldas - Antioquia - Colombia. Grupo de investigación DELTA. Auxiliar de la Docencia, Facultad de Agronomía y Zootecnia. Universidad Nacional de Tucumán - Ayacucho 491. San Miguel de Tucumán, Tucumán - Argentina. mmjaramilloz@gmail.com



## Phytosanitary diagnosis in Angelópolis

### ■ Abstract

**Introduction.** Plagues and diseases in crops can bring considerable economic losses for agricultural producers, by increasing production costs or bringing environmental and health problems. Workers can be affected by the use of agrochemical products, and also pathogen agents and insects can develop a resistance to those products. **Objective.** In this research work the phytosanitary status of coffee, cane, plantain, avocado and citric fruits crops from El Barro, Cienagueta, La Clara, El Romeral, San Isidro and Santa Rita zones, all from the Angelópolis city -at the South West of Antioquia- was measured.

**Materials and methods.** The diagnosis was performed by making visits and by identifying the main plagues and diseases, evaluating the management producers give to the crops. **Results and conclusions.** For coffee crops, in a general way, old plants were found, a fact originated in the lack of renovation, the culture (pruning) and fertilization programs. For the cane, the fertilization and seed renovation programs should be reinforced. The plantain is used as a complement of the basic products consumed by families and not as an income source, thus bringing a deterioration of the plants due to a poor management, linked to a bad cultural practice, with lethal consequences because this fact brings diseases. In the avocado crops, there was a great interest among the producers and they have implemented an integral management technique against plagues and diseases. Citric fruits crops have an adequate maintenance, but the fertilization plan can be reinforced and a tighter monitoring to plagues and diseases can be performed.

**Key words:** Plagues, diseases, South West, Antioquia.

## Diagnóstico fitossanitário em Angelópolis

### ■ Resumo

**Introdução.** As pragas e doenças das plantações podem causar grandes perdas econômicas para os agricultores, aumentando o custo de produção ou provocando graves problemas ambientais e danos a saúde do trabalhador pelo uso frequente de agrotóxicos, além de gerar resistência de patógenos ou insetos. **Objetivo.** Com este trabalho se determinou o estado fitossanitário dos cultivos de café, cana de açúcar, banana, abacate e cítricos, nos distritos El Barro, Cienagueta, La Clara, El Romeral, San Isidro y Santa Rita do município de Angelópolis no sudoeste do estado de Antioquia, Colombia.

**Materiais e métodos.** O diagnóstico foi feito com visitas e reconhecimento das principais pragas e doenças, avaliando o manejo feito pelo agricultor na sua plantação. **Resultados e conclusões.** Nos cafezais foi encontrado um grande envelhecimento das plantas atribuído à falta de renovação, manejo das podas e programas de fertilização; no caso da cana de açúcar é recomendado o fortalecimento nos de fertilização e renovação das sementes; devido o fato da produção de banana ser utilizada como complemento da cesta básica familiar e não como fonte de renda associado ao manejo ruim as plantas estão se deteriorando com consequentemente disseminando doenças as outras plantas; na plantação de abacate foi encontrado grande interesse dos produtores, os quais tem feito planos de controle de pragas e doenças; as plantações de cítricos apresentam uma manutenção adequada, porém o programa de fertilização pode ser reforçado e se recomenda fazer revisão constante de pragas e doenças.

**Palavras importante:** pragas, doenças, sudoeste, Antioquia.

## ■ Introducción

El Suroeste Antioqueño contribuye con el 5.6% del Producto Interno Bruto Departamental, su mayor aporte por rama de actividad económica lo constituye el sector agropecuario con un 11.56 %, representado en una variada producción de café, plátano, yuca, maíz, frutales, hortalizas, fríjol y caña panelera (Gobernación de Antioquia, 2008). Esta subregión está conformada por cuatro zonas: Sinifaná, Penderisco, San Juan y Cartama que reúnen 23 municipios (Gobernación de Antioquia, 2009). La presente investigación se interesó en particular por la zona de Sinifaná, específicamente en el municipio de Angelópolis y las zonas rurales asociadas a su cabecera municipal.

En el municipio de Angelópolis el principal elemento económico es la explotación de carbón, sin embargo la agricultura desempeña un importante factor dentro de la economía del municipio. Algunos cultivos de importancia económica para la región son café, caña panelera, plátano y frutales como aguacate y cítricos (Concejo Municipal de Angelópolis, 2012; Alcaldía de Angelópolis-Antioquia, 2014). Las plagas y enfermedades de los cultivos agrícolas pueden ocasionar pérdidas económicas considerables para los productores, problemática que se incrementa puesto que la alternativa inmediata de manejo es el uso de agroquímicos los cuales regularmente utilizan en dosis y frecuencia inapropiadas; lo que genera resistencia del patógeno al producto, contaminación al adicionar compuestos químicos que van en detrimento de las condiciones sanitarias y ambientales del cultivo; con el agravante que los agricultores no tienen una valoración del uso de agroquímicos, desconociendo así su efecto e impacto sobre su economía agrícola (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2007).

En Angelópolis no se ha realizado un diagnóstico de las principales enfermedades y plagas que afectan los cultivos antes mencionados. De allí se genera el planteamiento de esta investigación que pretendió conocer cuales son los problemas fitosanitarios más limitantes en los principales cultivos de Angelópolis para presentar algunas alternativas de manejo y control.

Con el diagnóstico realizado se ofrecen alternativas de manejo incorporando las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) que involucran el uso seguro de agroquímicos, la generación de productos inocuos, la disminución del impacto negativo para el ambiente y el mejoramiento de las condiciones de vida del productor y del consumidor.

## ■ Materiales y métodos

### Localización

Esta investigación se realizó del municipio Angelópolis con coordenadas  $6^{\circ} 7.677'$ ,  $-75^{\circ} 42.326'$ . Se encuentra entre 900 y 3000 m.s.n.m., la temperatura media anual es de  $18^{\circ}\text{C}$  y la precipitación fluctúa entre 2000 y 4000 mm/año, con promedio de 2000 y 2500 mm anuales. Su humedad relativa se encuentra entre el 78 y 86%. En su ecología se encuentran las zonas de vida, Bosque seco tropical (bs-T), Bosque húmedo premontano (bh-PM), Bosque muy húmedo premontano (bmh-PM) y Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) (Espinal, 1992). En este municipio se encuestaron agricultores asociados, de las veredas La Clara y El Barro quienes principalmente cultivan aguacate y caña panelera, respectivamente; y agricultores no asociados de las veredas Cienaguita, San Isidro, Santa Rita y El Romeral, sector La Miranda quienes cultivan café, plátano, aguacate y cítricos principalmente.



## Toma de datos

En las veredas se eligieron al azar predios para realizar una encuesta de diagnóstico fitosanitario que permitió determinar la presencia de enfermedades y plagas en los cultivos. Se tomaron observaciones sobre las plagas y enfermedades presentes, los métodos de control químico, biológicos o culturales de los agricultores, las frecuencias y los costos de éstos.

## Toma de muestras

Se tomaron muestras de tejidos vegetales afectados por posibles microorganismos causantes de enfermedad, se marcaron y almacenaron en neveras de icopor para llevarlos al laboratorio de Microbiología y Biotecnología de la Corporación Universitaria Lasallista. Se evaluó la presencia de estructuras de hongos mediante observación al microscopio en los aumentos de 10, 40 y 100 X. En el caso de enfermedades de importancia económica generadas por bacterias se realizó una caracterización morfológica en medio selectivo para *Ralstonia sp.* (Vivas, Urdaneta, Rangel & Hernández, 2009).

## Resultados

En total se realizó el diagnóstico fitosanitario para 48 hectáreas (Ha), representadas principalmente por café con 27 Ha, caña panelera 12 Ha, plátano 5 Ha, aguacate 3 Has. y una Ha en cítricos.

### Cultivo de café

En el cultivo de café, la enfermedad más encontrada en la zona fue la Roya con un 38 % de presencia en las fincas encuestadas, seguida por la Mancha de hierro con un 13 % de presencia en las fincas encuestadas (tabla 1). En el diagnóstico se determinó deficiencia nutricional, específicamente de Nitrógeno (N),

presente como clorosis uniforme del centro de la hoja hacia el borde, de las hojas viejas hacia las nuevas. Se determinó la presencia de fumagina, que se caracteriza por la presencia de una cobertura negra principalmente en el haz de las hojas correspondiente al micelio del hongo *Fumago sp.* En el cultivo del café la plaga que más se presentó fue la broca, con un 41 %. Los agricultores reportaron la presencia de hormiga arriera, *Atta sp.* (Hymenoptera: Formicidae) (23 %) como una plaga presente en los cafetales (tabla 1).

### Cultivo de caña panelera

En general los agricultores no detectaron problemas de enfermedades en sus cultivos de caña (67 %), sin embargo se reportaron manchas foliares (22 %) y carbón (11 %) (tabla 1). En cuanto a las plagas, el 30 % de los agricultores reportaron la presencia de chicharras o cigarras (Hemiptera: *Cicadidae*); El 10 % de los encuestados reportó el pasador o barrenador del tallo (*Diatraea saccharalis*. Lepidoptera: *Pyalidae*). Los agricultores mencionaron la presencia de cucarrones (10%) (tabla 1).

### Cultivo de aguacate

Para el cultivo de aguacate los agricultores reportaron en igual proporción (17%) los síntomas de roña, chancros, llagas, pudrición de raíz, antracnosis y mal rosado. El reporte de plagas correspondió en un 33 % a la presencia de arañita roja (*Tetranychus spp.*) y en igual proporción (17%) la presencia de mosca blanca, trips, marceño y picudo (tabla 1).

### Cultivo de cítricos

La única enfermedad diagnosticada en el cultivo de mandarinas fue la fumagina (100 %) y se reportaron ácaros como plagas (tabla 1).

**Tabla 1.** Presencia de enfermedades y plagas en cultivos de interés en el municipio de Angelópolis (2012).

Cultivo	Enfermedad	Reporte (%)	Plaga	Reporte (%)
Café	NR*	44	NR	14
	Roya	38	Broca	41
	Mancha de hierro	13	Hormigas	23
	Phythophthora	6	Araña roja	9
			Palomilla	9
Caña panelera	NR	67	NR	40
	Mancha foliar	22	Chicharra	30
	Carbón	11	Pasador	10
			Gusano tornillo	10
			Cucarrón	10
Plátano	NR	43	NR	57
	Sigatoka	43	Caligo	14
	Moko	14	Hormiga	14
			Gusano monturita	14
Aguacate	Roña	17	Araña roja	33
	Chancros	17	Mosca blanca	17
	Llaga	17	Trips	17
	Pudrición de raíz	17	Marceño	17
	Antracnosis	17	Picudo	17
	Mal rosado	17		
Cítricos	Fumagina	100	Acaros	100

\*NR. No Responde

## Discusión

En los recorridos, encuestas, observaciones de campo y laboratorio se realizó un diagnóstico general del estado fitosanitario de los cultivos en el municipio de Angelópolis, por lo que la discusión se centra en recomendaciones y sugerencias de manejo con miras al mantenimiento y recuperación de los cultivos.

## Cultivo de café

La roya del cafeto es causada por el hongo *Hemileia vastatrix* Berkeley & Broome y en

Colombia puede causar pérdidas hasta del 30 % en variedades susceptibles de la especie *Coffea arabica* L., si no se efectúa control (Rivillas, Gil & Leguizamón, 2005). Para las variedades susceptibles se debe implementar un manejo preventivo e integrado de la roya; que incluye un correcto manejo agronómico, una oportuna y correcta aplicación del control químico con cantidades y frecuencias según la recomendación de Cenicafé y estar informado sobre los pronósticos de condiciones climáticas en la región. La mejor estrategia es la adopción



de las Variedades Castillo® o Castillo® Regionales, con semilla certificada (Alvarado, Posada & Cortina, 2005; Cristancho, Roza, Escobar, Rivillas & Gaitán, 2012).

La Mancha de hierro es causada por el hongo *Cercospora coffeicola* Berk. y Cooke, afecta hojas y frutos en todos los estados de desarrollo con alta incidencia y severidad (Rengifo, Leguizamón & Riaño, 2006). Según Rengifo et al. (2006) un adecuado suministro de nutrientes disminuye el efecto de la enfermedad. El control químico debe incluir la participación de fungicidas sistémicos del tipo de los triazoles intercalados con fungicidas protectantes (Cenicafé, Dupont, Bayer & Sandoz, 1993).

Algunas prácticas que permiten mejorar la eficiencia en el uso del nitrógeno son: Ajuste a las cantidades aplicadas con base en estimaciones precisas de las necesidades del cultivo; uso de fuentes nitrogenadas de liberación lenta o con inhibidores de nitrificación, las cuales reducen los procesos microbiales que favorecen la formación de óxido de nitrógeno (N<sub>2</sub>O); realizar la aplicación evitando pérdidas por volatilización, lixiviación y fijación (Ramírez, Moreno & Lopez, 2012).

La presencia de fumagina no fué reportada como enfermedad por los agricultores, sin embargo se determinó su presencia por lo que se recomienda propiciar la aireación desde la siembra, evitar la acumulación del agua lluvia, mantener las condiciones óptimas de fertilidad y controlar las plagas asociadas (Monroig, 2013).

La broca, *Hypothenemus hampei* F. (Coleóptera: Scolytidae), causa daño en estado de adulto al perforar la almendra para poner los huevos, y de larva al barrenar la almendra e inclusive pasar a la otra. Para su manejo se recomienda no abandonar el control integrado que incluye etapas como la recolección y el repaso (FNC & Cenicafé, 2013).

La presencia de hormiga arriera se encuentra asociada en muchos casos a la problemática de la fumagina, por lo que se hace enfático su control. Se recomienda eliminar los hormigueros recién formados; favorecer el control biológico con animales como sapos, culebras, armadillos, gallinas, arañas entre otros y el control microbiológico con hongos como *Trichoderma sp.*, *Beauveria sp.* o *Metarhizium sp.* que afectan el hongo del cual se alimentan las hormigas (*Attamyces sp.*). Si es necesario recurrir al control químico con cebos peletizados que contengan sulfuramidas (Garzón, Banguero & Vergara, 2005).

### Cultivo de caña panelera

La producción de caña panelera en zonas de ladera, como el caso del municipio de Angelópolis, generalmente se presentan pocos problemas de enfermedades en el cultivo lo que concuerda con los reportes de los agricultores encuestados. En el recorrido no se determinó la presencia de carbón, sin embargo uno de los agricultores encuestados lo mencionó y alcanza a representar el 11 % de las enfermedades reportadas para la localidad. El Carbón de la caña es causada por el hongo *Ustilago scitaminea* Sydow (García, Albarracín, Toscano, Santana & Insuasty, 2007) y disminuye la calidad de la panela porque los tallos afectados pueden aumentar los azúcares reductores disminuyendo la concentración de sacarosa. La implementación de variedades resistentes es la mejor alternativa para evitar la enfermedad, el establecimiento de semilleros con material sano, la termoterapia y el uso de productos químicos hacen parte del manejo integrado del carbón de la caña (García et al. 2007).

Se reportaron manchas foliares que en general pueden ser consideradas mancha de ojo (22 %), causada por el hongo *Bipolaris sacchari* (Butl.) Shoemaker, antes conocida como *Helminthosporium sacchari*, caracterizada por lesiones en las hojas con un centro rojizo y



un halo amarillento bien marcado que tiende a desaparecer a medida que aumenta el tamaño de las lesiones (Victoria, Guzmán & Angel, 1995). En condiciones iniciales no es importante económicamente, pero para evitar su incremento y diseminación se debe tener un adecuado plan de fertilización e implementar las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). La mayoría de los encuestados no respondieron a la pregunta sobre la presencia de enfermedades en el cultivo de caña panelera (67 %), lo que puede significar que desconocen las enfermedades o que en realidad no se presentan (tabla 1).

A pesar que los agricultores no reportaron problemas de deficiencia nutricional, según las observaciones se puede considerar que la deficiencia de nitrógeno (N) está presente en algunos lotes. Esta deficiencia se caracteriza por la observación generalizada de plantas con la lámina foliar más blanca y pérdida de color verde en toda la planta, para su recuperación se hace necesario la aplicación de fuentes de nitrógeno, entre ellas la urea y los estiércoles.

A pesar que no se ha reportado una especie en particular chicharras o cigarras (Hemiptera: Cicadidae) para la caña de azúcar, se sabe que las ninfas viven enterradas y se alimentan de los fluidos del xilema de las raíces de algunas plantas (Williams, Smith & Stephen, 1993) y los adultos se alimentan de la savia de los tallos, dentro de los cuales posiblemente la savia de la caña es muy atractiva para estos insectos. Es importante realizar observaciones más detalladas que permitan generar un diagnóstico y evaluación del nivel de incidencia de la especie que está afectando en la zona para así confirmar si realmente estos insectos están perjudicando económicamente el cultivo de la caña de azúcar, sin dejar a un lado que podría tratarse de especies vectores de virus.

La presencia de *Diatraea saccharalis* es permanente en el cultivo, en socas o en cultivos nuevos, principalmente al destruir

yemas y cogollos y al perforar los nudos y los entrenudos lo que causa el quiebre de la caña y permiten la entrada de otros insectos o de enfermedades (García et al. 2007). El manejo incluye el uso de semilla sana, eliminación de arvenses hospederas, destrucción de residuos de cosecha, control biológico con enemigos naturales y parasitoides (Servicio Nacional de Aprendizaje SENA & Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Corpoica, 1997; López, Lopera & Osorio, 2000).

Los agricultores no especificaron cuales especies de cucarrones son las que se presentan por lo que se referencian algunas asociadas al cultivo de la caña de azúcar en Antioquia: El estado adulto del cucarrón de invierno: (*Podischnus agenur*; Coleoptera: Scarabaeidae) es de color caoba, se alimenta de tallos y cogollos de la caña y forma galerías en los entrenudos. El daño puede causar la muerte o debilitamiento de la planta que conlleva al quiebre y volcamiento. Se utilizan métodos de control cultural como golpear los tallos para que el insecto retroceda y salga, implementar trampas con bagazo o caña fresca macerada, recolectar los adultos capturados cada tres días y eliminarlos (SENA & Corpoica 1997, López et al. 2000). El picudo rayado (*Metamasius hemipterus*; Coleoptera: Curculionidae) y el picudo negro (*Rhynchophorus palmarum*; Coleoptera: Curculionidae) en estado adulto afectan el cultivo aprovechando heridas para tomar los azúcares de la planta. En estado de larva pueden alimentarse de los rizomas y retoños de las cepas lo que afecta la germinación y el macollamiento. Para su control se recomienda no utilizar semilla afectada, realizar la cosecha a ras de suelo e implementar cebos y trampas para la recolección de los adultos (López et al. 2000).

El gusano tornillo o barrenador gigante de la caña de azúcar (*Castnia sp.*; Lepidoptera: Castniidae) también fue reportado por los agricultores (10%), las larvas penetran los tallos y tapan la entrada con una mezcla de bagazo y saliva, por lo que el control químico no es eficaz. Las larvas forman



galerías profundas en el tejido vascular pero no afectan el suministro de agua a la parte superior de la planta, por lo que no se presentan síntomas de marchitamiento dificultando su detección y diagnóstico. También se presenta fermentación de los tejidos lo que afecta la calidad de los jugos y atrae otros insectos y microorganismos patógenos. La recolección manual de las larvas antes que se instalen en el interior de la planta es el mejor método de control, la renovación de los lotes afectados y la adecuada preparación del suelo, son alternativas para disminuir su presencia (López et al. 2000).

### Cultivo de plátano

En el recorrido se determinó que el 43 % de las plataneras presentaron sigatoka amarilla por *Mycosphaerella musicola* Leach. La infección empieza con una pequeña mancha (menos de 1mm) verde amarillenta que aparece generalmente en la tercera o cuarta hoja, la cual se alarga y se convierte en una raya amarillosa. Las rayas continúan agrandándose y su centro se torna marrón rojizo. Las manchas pronto desarrollan un margen definido rodeado por un halo amarillo, de apariencia acuosa. El centro de la mancha colapsa, pero se mantiene el margen marrón oscuro o negro. El halo amarillo permanece. Cuando la severidad de la enfermedad es alta, las manchas pueden coalescer, y la hoja muere rápidamente (Alvarado-Ortiz & Díaz, 2007). Para su control se recomiendan fungicidas protectores como mancozeb en combinación o en rotación con morfolina, con inhibidores de demetilación (IDMs), o con fungicidas estrobilurinas (Qols) y clorotalonil en rotación con otros fungicidas. Se recomiendan labores como reducción de las densidades de siembra, adecuado drenaje y manejo de arvenses y retirar las hojas o partes de ellas severamente afectadas.

También se determinó la presencia de moko del plátano (14 %) (tabla 1) causado por la bacteria *Ralstonia solanacearum* Smith. En las plantas pequeñas, las hojas presentan marchitez y

amarillamiento generalizado; en plantas jóvenes y adultas, las hojas presentan flacidez y diferentes grados de clorosis observándose un halo dorado que bordea la hoja y que puede avanzar hacia el centro secando por completo el tejido. En el racimo se presenta desarrollo anormal de los frutos, maduración temprana y pudrición seca de la pulpa (Asociación de Bananeros de Colombia (Augura), 2005; Obregón, Rodríguez, Morales & Salazar, 2008). La bacteria puede diseminarse a través de semillas, hijos o partes de plantas provenientes de plantaciones afectadas o por la acción de algunos insectos, animales caseros, el movimiento de personas a través de predios afectados, el uso de herramientas y maquinaria agrícola, el agua de riego a través de canales (Alvarado-Ortiz et al. 2007). Algunos de sus hospedantes de importancia económica son: papa, tomate, tabaco, banano, heliconia, berenjena, lulo, anturio, ají, olivo, yuca y maní (Cardozo, Rodríguez, Cotes & Marín, 2010). Existe un gran número de arvenses asintomáticas relacionadas con la enfermedad, lo que favorece la permanencia de las infecciones, por lo que el control de malezas es indispensable para su manejo (Obregón et al. 2008). Es necesario erradicar la planta afectada y tratar el lugar donde ésta estaba. Se deben implementar medidas de prevención que limitan su entrada o dispersión en los cultivos, puesto que no se trata de una enfermedad que se pueda curar. Se recomienda usar semilla libre de la enfermedad, uso de herramientas exclusivas para la finca, limitar el tránsito de los animales y manejo de personal ajeno a la finca, capacitación de trabajadores para la detección oportuna y tratamiento de focos con herbicidas sistémicos y se continúa su manejo integrado durante la cuarentena (Gómez, 2005; Centro de Investigación del Banano (Cenibanano), 2007).

El 43 % de los agricultores no determinó la presencia de enfermedades (tabla 1), posiblemente por desconocimiento. Sin embargo, en el diagnóstico se determinó la presencia de mancha cordana y bacteriosis del psuedotallo.



La Mancha cordana es causada por el hongo *Cordana musae* (Zimm.) Höhn, sus síntomas se evidencian con manchas color marrón con un halo amarillento brillante a su alrededor, de forma ovalada o de cuña cuando los anillos concéntricos se localizan hacia las márgenes de las hojas, llegando a secar grandes porciones de la lámina foliar (Alvarado-Ortiz et al. 2007). Se recomienda el control cultural con deshoje y despunte.

La Bacteriosis o pudrición del pseudotallo es causada por la bacteria *Erwinia chrysanthemi* pvr. *Paradisiaca* que ocasiona pudrición y doblamiento en cualquier estado de desarrollo de la planta (Palencia, 2006). Se favorece en la época de verano, con suelos pobres y deficiencias de potasio (K) (Belalcázar, 1991). En Colombia aún en zonas donde el cultivo no es dedicado a la exportación, se han reportado efectos devastadores con pérdidas del 100 % y se ha registrado decrecimiento del 20 % de la producción en la zona cafetera (Palencia, 2006). La enfermedad se transmite principalmente durante el deshoje y por medio de las herramientas, por las gotas de lluvia o por larvas de insectos (*Metamasius sp.*) (Sierra, 1993). Las plantas afectadas producen racimos de mala calidad, con bajo número de dedos y de manos, inclusive con frutos deformes. Cuando la infección es tardía, la planta logra emitir un racimo de buena calidad, aunque por el peso del mismo la planta se puede volcar (Sierra, 1993). Para su control y manejo se recomienda utilizar semilla sana, fertilizar con base en el análisis de suelo y exigencias de la planta, balancear especialmente los niveles de potasio y boro, hacer desinfección de herramientas cuando se realicen labores culturales (Belalcázar, 1991; Palencia, 2006).

En el cultivo del plátano, los agricultores reportaron la presencia del gusano monturita (*Sibine sp.*, Lepidoptera: Limacodidae) en un 14 % (tabla 1). Esta larva es atacada por una

variedad de enemigos naturales, entre ellos *Apanteles sp.* (Himenóptera: Braconidae), por lo que en muchos casos no se necesitan otros tipos de control (Augura et al. 2009). En igual proporción determinaron la presencia de hormigas, sin embargo es posible que las especies de hormigas presentes en las plantaciones de plátano sean depredadoras del picudo del plátano (*Cosmopolites sordidus* Germar; Coleóptera: Curculionidae), como ha sido reportado en varios países, por ejemplo para Colombia la hormiga *Camponotus sp.* (Hymenoptera: Formicidae) (Goitía & Cerda, 1998).

La presencia de la mariposa *Caligo sp.* (Lepidóptera: Nymphalidae) también fue registrada por los productores (tabla 1), que causa daño en estado de larva, alimentándose de las hojas y formando grandes agujeros. Se recomienda hacer seguimiento de la población y controlar los adultos con trampas, pues se ven atraídos por bananos maduros o en putrefacción. También se pueden encontrar depredadores como la chinche *Alcaeorrhynchus grandis* Dallas (Hemíptero: Pentatomidae) (Sierra, 1993).

Los agricultores encuestados tienen el cultivo de plátano como fuente de autoconsumo, por lo que posiblemente no determinan la importancia de detectar las plagas y enfermedades oportunamente y por lo que posiblemente no respondieron a la encuesta (tabla 1).

### Cultivo de aguacate

De los síntomas reportados, la roña es causada por el hongo *Elsinoe perseae* y generalmente está asociada al daño por trips (Thysanoptera) (González-Hernández, Méndez-Ramos, Valle De La Paz & González-Ríos, 1999; Avila-Quezada, Téliz-Ortiz, González-Hernández, Vaquera-Huerta, Tijerina-Chávez, Johansen-Naime & Mojica-Guzmán, 2002), afectando el proceso de llenado de los frutos y su calidad cosmética. Los otros síntomas (chancros, llagas, pudrición de



raíz, antracnosis y mal rosado) están asociados a diferentes microorganismos como *Phytophthora cinnamomi* Rands, *P. citricola* Sawada, *P. heveae*, *Cylindrocarpon destructans* (Zinssm.) Scholten o a condiciones de falta de oxígeno (Ramirez, 2013), por lo que el manejo debe integrar métodos químicos, físicos, microbiológicos, incluyendo la aplicación de materia orgánica proveniente de diferentes fuentes. Si el problema es causado por condiciones de hipoxia y anoxia, el control se debe realizar sin la aplicación de productos químicos y dirigido al manejo de las propiedades químicas, físicas y microbiológicas del suelo (Ramirez, 2013).

La arañita roja (*Tetranychus spp.*) recibe este nombre porque al alimentarse por el envés, las hojas se tornan de un color café cobrizo. Se afecta el árbol porque se interrumpe la fotosíntesis y puede causar la caída de las hojas (Bayer, 2013). Por su pequeño tamaño, las arañitas, se dispersan fácilmente con el viento, de allí la importancia de rodear el huerto con barreras vivas (Bambú, Eugenio, Eucalipto, entre otros). Para su control se deben utilizar acaricida o citrolina emulsificada.

La mosca blanca (Homóptero: Aleyrodidae) y los trips, *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché) y *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) (Thysanoptera: Thripidae), causan daño al alimentarse en las hojas por lo que disminuyen la tasa fotosintética, reduciendo la producción y también son agentes transmisores de enfermedades.

Los adultos de los cucarrones marceños, *Phyllophaga sp.* (Coleoptera: Melolonthidae), raspan hojas, flores y frutos, afectando su calidad cosmética, y las larvas afectan las raíces, disminuyendo la toma de agua y nutrientes y permitiendo la entrada de microorganismos. Se recomienda un manejo preventivo, colectando los adultos con trampas de luz ultravioleta y promoviendo campañas comunitarias. Para el control del insecto en estado de larva en el suelo

se recomienda la aplicación de la bacteria *Bacillus popilliae* Dutky y del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin (Bernal, Díaz, Tamayo, Córdoba, Londoño, Tamayo & Londoño, 2008).

Los picudos o vaquitas del follaje, *Compsus sp.* (Coleoptera: Curculionidae), causan daño a las hojas, flores y frutos, lo que se complica porque las heridas favorecen el ataque de patógenos y porque también se alimentan de otras plantas comúnmente encontradas en las huertas de los agricultores como plátano, banano, mora, mango, café, frijol, yuca y guayaba. Su manejo es preventivo incluyendo el monitoreo constante; adecuadas y oportunas prácticas culturales como fertilización, podas, destrucción de residuos, plateos; lavado y desinfección de las canastillas para el transporte de la fruta; recolección manual de insectos adultos e implementación de controladores biológicos como *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill. y *M. anisopliae*. En aguacate también se encuentra el picudo *Hielipus lauri* Boheman (Coleoptera: Curculionidae) de color negro brillante, que afecta directamente los frutos cuando el adulto lo perfora para poner los huevos y permitir que las larvas lleguen hasta la semilla; también favorece la entrada de hongos y bacterias que generan pudriciones (Bernal et al. 2008).

## Cultivo de cítricos

Al igual que en café, en el cultivo de mandarinas se diagnosticó la presencia de fumagina, cuyo manejo se describió anteriormente. En las observaciones de campo se determinó deficiencia de fósforo (P) caracterizada por bordes de las hojas viejas con coloraciones moradas. Para la recuperación de las plantas se recomienda realizar un análisis de suelos y aplicar los nutrientes de acuerdo a éste.

Para el control de los ácaros se recomienda alternar dos productos acaricidas cada 15 días, por lo menos tres aplicaciones por producto. A

pesar que el agricultor no mencionó la presencia de otras plagas, el diagnóstico permitió determinar la presencia de cóccidos, cochinillas o escamas y minador de la hoja. Las cochinillas corresponden al grupo de los homópteros que se cubren de escamas o mucílago, para su control se recomienda aplicar insecticidas del grupo químico Cloronicotilinos. El insecto causal de la perforación en las hojas es un micro-lepidóptero que en estado de larva daña los brotes tiernos de los cítricos. Para su control se debe usar un insecticida sistémico translaminar.

De acuerdo al manejo observado en los diferentes cultivos se consideró importante incluir una descripción sobre la incorporación de las BPA en el mantenimiento de los cultivos, como alternativa para mejorar el estado fitosanitario de la plantación, la salud del agricultor y del consumidor y disminuir el impacto negativo en el ambiente:

Las BPA comenzaron por el interés de algunas instituciones como la FAO (Organización para la Alimentación y la Agricultura de las Naciones Unidas) y la OMS (Organización Mundial de la Salud) de mejorar la calidad en la oferta de alimentos. Definiéndolas como “la aplicación del conocimiento disponible a la utilización sostenible de los recursos naturales básicos para la producción, en forma benévola, de productos agrícolas alimentarios y no alimentarios, inocuos y saludables, a la vez que se procura la viabilidad económica y la estabilidad social”. Esta definición se consolidó, en el Códex Alimentarius en 2002, el cual define la Inocuidad de los Alimentos como: “La garantía en cuanto a que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo al uso a que estén destinados” (OMS & FAO, 2009; FAO, 2013).

Las BPA 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 Enfermedades (MIPE) y el Manejo Integrado del Cultivo (MIC), 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, que permita proporcionar un marco de agricultura sustentable, documentado y evaluable (FAO & OMS, 2006).

En el país se ha establecido la norma técnica 5400 (Norma Técnica Colombiana (NTC) 5400, 2005), con el objeto de definir los requisitos generales y las recomendaciones de BPA para que sirvan de orientación a los productores de café, frutas, hierbas aromáticas culinarias y hortalizas frescas, para los agricultores orientados tanto al mercado nacional como internacional. Se espera mejorar las condiciones de la producción agrícola con un enfoque preventivo, en busca de la inocuidad, la competitividad, la seguridad de los trabajadores y el desarrollo sostenible (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2003).

Desde el punto de vista de una comunidad rural, como el caso de los agricultores de Angelópolis, las BPA representan un recurso de inclusión en los mercados, inicialmente los locales y regionales; asimismo, constituyen una excelente oportunidad para demostrarse a sí mismas y a otras comunidades que se pueden integrar con éxito en estos nuevos mercados, al tiempo que mejoran su calidad de vida (FAO & Mana, 2007).

La sanidad vegetal es fundamental para que la agricultura sea productiva y rentable, con productos de buena calidad. Existen diferentes formas o estrategias de manejo de las plagas y enfermedades en los cultivos, que involucran la selección de una semilla de buena calidad, resistente o tolerante a las principales plagas y patógenos limitantes del cultivo; rotación de cultivos para romper el ciclo de vida de los patógenos y de las plagas; asociaciones con otros



cultivos; prácticas del cultivo (manejo cultural) que disminuyan el impacto de los patógenos como podas y compostaje; evaluaciones periódicas cuantitativas del estado de equilibrio entre las plagas, las enfermedades y los organismos benéficos de los cultivos (monitoreo); la adopción de prácticas de control biológico cuándo y dónde resulte aplicable; y por último se recomienda el empleo racional de agroquímicos aplicando los conceptos del MIPE, teniendo en cuenta el almacenamiento, la cantidad, el momento de aplicación, los intervalos anteriores a la cosecha, la capacitación del personal y su protección, el mantenimiento de los equipos, las prescripciones jurídicas de registro de cultivos individuales y el diligenciamiento y conservación de los registros de uso (FAO & MANA, 2007).

## ■ Conclusiones

Los principales cultivos presentes en el municipio de Angelópolis son café, caña panelera, plátano, aguacate y cítricos. En total se diagnosticaron 48 hectáreas cultivadas. No obstante se reconoce que a pesar de presentar cultivos característicos de la región del Suroeste Antioqueño, la vocación del municipio de Angelópolis es minera y forestal.

Las enfermedades reportadas de acuerdo al tipo de cultivo fueron, en café roya y mancha de hierro; en caña panelera manchas foliares y carbón; en el cultivo de plátano fueron predominantes la sigatoka (negra y amarilla) y el moko (*Ralsonia solanacearum*); para el cultivo de aguacate, mal rosado, llagas, chancros, roña y antracnosis. Finalmente para el caso de los cítricos se encontró fumagina. En cuanto a las plagas encontradas se encontró en café, broca y arañita roja; en caña panelera, gusano tornillo y chicharritas; en plátano, caligo y gusano monturita; en aguacate, araña rojas, mosca blanca y picudos. En cítricos no se encontraron plagas con importancia económica.

En el cultivo de café es notable el envejecimiento de los cafetales, atribuido a la falta de renovación, manejo cultural (podas) y programas de fertilización; para la caña panelera se recomienda establecer un plan de fertilización y renovación de semilla. En el cultivo de plátano, es notable su uso como "pan coger", a pesar de tener condiciones óptimas para establecer cultivos comerciales y así favorecer el ingreso a las familias productores. Se hace claridad dado que este cultivo requiere en su mayor parte de labores culturales y fertilización. En el cultivo de aguacate se encontró gran interés de los productores en mejorar el rendimiento por lo que han implementado técnicas de manejo integrado de plagas y enfermedades; el cultivo de cítricos presenta un adecuado mantenimiento, sin embargo se recomienda realizar monitoreos constantes de plagas y enfermedades y establecer un plan de fertilización para mejorar la productividad.

Los productores del municipio de Angelópolis encuestados, requieren mejorar sus métodos culturales y de manejo de cultivo, se evidencia la escasa o casi nula participación de técnicos agrícolas o entidades municipales que favorezcan a los productores a través de la transferencia tecnológica agrícola y pecuaria. De esta manera se generaría mayor desarrollo agrícola en la zona. El municipio de Angelópolis tiene potencial para la explotación agrícola, dada su condición eco-climática, sin embargo predomina la minería y las plantaciones forestales.

La incorporación de las BPA en el manejo del cultivo le brindará al agricultor la oportunidad de mejorar la calidad de vida y del producto. Para esto el proyecto ejecutado elaboró una cartilla de Buenas Prácticas Agrícolas que le permiten al agricultor tener un acercamiento a una producción más limpia y económicamente mejor orientada (Mora-Rendón, Gilchrist-Ramelli, Escobar-Castaño, Jaramillo-Zapata, Álvarez-Hincapié & Londoño-Ardila, 2013). El manejo

fitosanitario del cultivo se mejora implementando las BPA.

## ■ Agradecimientos

Los autores agradecen a los agricultores por su buena voluntad al recibir a los encuestadores y al facilitar la toma de datos. Esta investigación se financió gracias a la Convocatoria de Baja Cuantía 2011 de la Corporación Universitaria Lasallista.

## ■ Referencias

Alcaldía de Angelópolis-Antioquia. (2014). Nuestro Municipio. Recuperado de: [http://www.angelopolis-antioquia.gov.co/informacion\\_general.shtml](http://www.angelopolis-antioquia.gov.co/informacion_general.shtml), el 12 de febrero de 2014.

Alvarado-Ortiz, A.N., Díaz, M. (2007). Guía práctica de plagas y enfermedades en plátano y guineo. Servicio de Extensión Agrícola Colegio de Ciencias Agrícolas Recinto Universitario de Mayagüez. Recuperado en: <http://academic.uprm.edu/aalvarado/HTMLobj-119/PyG-PDF.pdf>, el 24 de mayo de 2013.

Alvarado, G., Posada, H., Cortina, H. (2005). Castillo: Nueva variedad de café con resistencia a la roya. En: Avance Técnico Cenicafé No. 337.

Asociación de Bananeros de Colombia (Augura), (2005). Guía para el reconocimiento y control de moko en plátano y banano. Plegable informativo.

Asociación de Bananeros de Colombia (Augura), Reduciendo el Ecurrimiento de Plaguicidas al Mar Caribe (REPCar), Global Environment Facility (GEF), Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2009). Guía: Identificación y manejo integrado de PLAGAS en Banano y Plátano Magdalena y Urabá Colombia. Recuperado de: <http://cep.unep.org/>

[repcar/proyectos-demostrativos/colombia-1/publicaciones-colombia/plagas-defintiva.pdf](http://repcar/proyectos-demostrativos/colombia-1/publicaciones-colombia/plagas-defintiva.pdf), el 12 de febrero de 2014.

Avila-Quezada, G.D., Téliz-Ortiz, D., González-Hernández, H., Vaquera-Huerta, H., Tijerina-Chávez, L., Johansen-Naime, R., Mojica-Guzmán, A. (2002). Dinámica espacio-temporal de la roña (*Elsinoe perseae*), el daño asociado a trips y antracnosis (*Glomerella cingulata*) del aguacate en Miochicán, México. Revista Mexicana de Fitopatología. 20: 77-87.

Bayer. (2013). Soluciones Problemas biológicos. Recuperado de: [http://www.bayercropscience-ca.com/contenido.php?id=241&id\\_cult=29&cod\\_afleccion=41](http://www.bayercropscience-ca.com/contenido.php?id=241&id_cult=29&cod_afleccion=41), el 12 de febrero de 2014.

Belalcázar, S. (1991). El cultivo del plátano (Musa AAB Simmonds) en el trópico. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Subgerencia de Investigación, División Producción Cultivos, Sección Frutícolas-Plátano y Banano. 376 p.

Bernal, J.A., Díaz, C.A., Tamayo, A., Córdoba, O. de J., Londoño, M.E., Tamayo, P.J., Londoño, M. (2008). Tecnología para el Cultivo del Aguacate. En: Manual Técnico 5. Corpocia-La Selva Rionegro, Antioquia, Colombia. 242 p.

Cardozo, C., Rodríguez, P., Cotes, J.M., Marín, M. (2010). Variabilidad genética de la bacteria *Ralstonia solanacearum* (Burkholderiales: Burkholderiaceae) en la zona bananera de Urabá (Colombia). Revista de Biología Tropical. Vol. 58 (1): 31-44.

Centro de Investigación del Banano (CENIBANANO). (2007). Reconocimiento y control de la enfermedad del moko en banano y plátano. En: Boletín divulgativo 2007. ICA-CENIBANANO - Augura. 15 p.

Cenicafé, Dupont, Bayer, Sandoz. (1993). Control químico de la mancha de hierro en almácigos de café. En: Cenicafé Avances técnicos 192.





Concejo Municipal de Angelópolis. (2012). Acuerdo No. 009 Por Medio del cual se Aprueba el Plan Integral de Convivencia y Seguridad Ciudadana 2012-2015. Recuperado de: <http://angelopolis-antioquia.gov.co/apc-aafiles/39346130653031353165396433356565/acuerdo-n-009.pdf>, el 12 de febrero de 2014.

Cristancho, M.A., Rozo, Y., Escobar, C., Rivillas, C.A., Gaitán, A.L. (2012). Razas de roya Epidemias de 2008 a 2011. En: Avances técnicos Cenicafe 425. 8p.

Espinal, L.S. (1992). Geografía ecológica de Antioquia, Zonas de Vida. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias y Facultad de Ciencias Agropecuarias. 146 p.

Federación Nacional de Cafeteros (FNC), Centro Nacional de Investigaciones de café (Cenicafé). (2013). Manual del cafetero colombiano. Investigación y tecnología para la sostenibilidad de la caficultura. Tomos 1, 2 y 3.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Organización Mundial de la Salud (OMS). (2006). Qué es el Códex Alimentarius, Roma. Recuperado de: [www.codexalimentarius.net](http://www.codexalimentarius.net), el 20 de enero de 2013.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2013). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. El cambio climático, las plagas y las enfermedades transfronterizas. Italia. Recuperado de: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/i0142s/i0142s06.pdf>, el 20 de febrero de 2013.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), MANA. (2007). Manual de Buenas Prácticas Agrícolas Familiar, Medellín, p 1-60. Recuperado de: [www.rlc.fao.org/es/agricultura/bpa/pdf/manual.pdf](http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/bpa/pdf/manual.pdf), el 20 de febrero de 2014.

García, H., Albarracín, L., Toscano, A., Santana, N., Insuasty, O. (2007). Guía tecnológica para el manejo integral del sistema productivo de la caña panelera. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Corpoica. Tibaitatá. 152 p. Recuperado de: <http://corpomail.corpoica.org.co/BACFILES/BACDIGITAL/46668/Guatecnolgicaparael manejo.pdf>, el 12 de marzo de 2013.

Garzón, A., Banguero, H.G., Vergara, J.C. (2005). Biología, manejo y control de la hormiga arriera. Gobernación del Valle del Cauca, Santiago de Cali. 20 p. Recuperado de: [http://201.234.78.28:8080/jspui/itstream/123456789/190/1/20061127161619\\_Hormiga%20arriera%20parte%20uno.pdf](http://201.234.78.28:8080/jspui/itstream/123456789/190/1/20061127161619_Hormiga%20arriera%20parte%20uno.pdf), el 07 de abril de 2013.

Gobernación de Antioquia. (2008). Plan de Desarrollo "Antioquia para Todos, Manos a la Obra" 2008-2011. Recuperado de: <http://www.antioquia.gov.co/antioquia-v1/plandesarrollo/plandedesarrollo.htm>, el 14 de marzo de 2013.

Gobernación de Antioquia. (2009). Perfil del suroeste. Recuperado de: [http://antioquia.gov.co/antioquiav1/organismos/planeacion/descargas/perfiles/Perfil\\_subregional\\_Suroeste.pdf](http://antioquia.gov.co/antioquiav1/organismos/planeacion/descargas/perfiles/Perfil_subregional_Suroeste.pdf), el 14 de septiembre de 2014.

Goitía, W., Cerda, H. (1998). Hormigas y otros insectos asociados a musáceas (*Musa spp.*) y su relación con *Cosmopolites sordidus* GERMAR (Coleoptera: Curculionidae). Agronomía Tropical 48(2): 209-224.

Gómez, E. (2005). Aislamiento, identificación y caracterización del agente causal de moko del plátano *Ralstonia solanacearum* Raza 2 provenientes de plantaciones afectadas de Colombia. Trabajo de grado, microbiología agrícola y veterinaria. Pontificia Universidad Javeriana.



González-Hernández, H., Méndez-Ramos, A., Valle De La Paz, A., González-Ríos, M. (1999). Selección de trampas de color y fluctuación poblacional de trips del aguacate en Michoacán, México. *Revista Chapingo serie Horticultura* 5:287-290.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (2003). Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, Frutas frescas, aguacate, variedades mejoradas, NTC 5209, Bogotá, p 1- 30.

López, J.H., Lopera, J.G., Osorio, J.G. (2000). Manejo agronómico y beneficio de la caña panelera. Proyecto Fortalecimiento y capacitación técnico empresarial para cuatro microempresas agroindustriales del municipio de Granada. Recuperado de: <http://201.234.78.28:8080/jspui/bitstream/123456789/2223/1/068.pdf>, el 15 de marzo de 2013.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2007). Uso Aparente de Plaguicidas en Colombia Durante los Años 2004 – 2007. Recuperado de: <http://cep.unep.org/repcar/informacion-de-paises/colombia-1/COL%20importacion%20y%20exportacion%202004-2007.pdf>, el 12 de febrero de 2014.

Mora-Rendón, S.B., Gilchrist-Ramelli, E., Escobar-Castaño, M.A., Jaramillo-Zapata, M.M., Álvarez-Hincapié, C.F., Londoño-Ardila, L.F. (2013). *La Asociación: Nuestro Proyecto Comunitario*. Caldas-Antioquia: Ed. Lasallista. 33p.

Monroig, M. (2013). *Ecos del Café*. Recuperado de: <http://academic.uprm.edu/mmonroig/id52.htm>, el 24 de marzo de 2013.

Norma Técnica Colombiana 5400 (NTC). (2005). *Buenas Prácticas Agrícolas para frutas, hierbas aromáticas culinarias y hortalizas frescas*. Requisitos generales.

Obregón, M., Rodríguez, P.A., Morales, J.G., Salazar, M. (2008). Hospedantes de *Ralstonia solanacearum* en plantaciones de banano y plátano en Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*. Medellín. 61(2): 4518-4526.

Organización Mundial de la Salud (OMS), Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2009. *Codex Alimentarius*. Higiene de los alimentos. Textos básicos. Cuarta edición. Roma.

Palencia, G.E., Gómez, R., Martín, J.E. (2006). Manejo sostenible del plátano. En: Corpoica, Gobernación de Boyacá, Corpoboyacá. Bucaramanga 2006. 28 p.

Ramírez, J.G. (2013). Incidencia, diagnóstico, comportamiento y alternativas de manejo de la marchitez del aguacate con énfasis en *Phytophthora cinnamomi* Rands. Tesis Maestría en Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. 237p.

Ramírez, V.H., Moreno, A.M., Lopez J.C. (2012). Evaluación temprana de la deficiencia del nitrógeno en café y aplicaciones. En: CENICAFE, Chinchiná: Avances Técnicos No. 420. 8p.

Rengifo, H.G., Leguizamón, J.E., Riaño, N.M. (2006). Incidencia y severidad de la mancha de hierro en plántulas de *Coffea arabica* en diferentes condiciones de nutrición. *Cenicafé* 57(3): 232- 242.

Rivillas, C.A., Gil, L.F., Leguizamón, J.E. (2005). Recomendaciones para el manejo de la roya del cafeto en Colombia. En: *Boletín Técnico* No. 19. 2a Ed. CENICAFE.

Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica). (1997). *Producción y recomendaciones tecnológicas para el cultivo de la Caña en el departamento del Guaviare*.



Recuperado de: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ciencias/sena/agricultura/produccion-y-recomendaciones-tecnologicas/canaguavi5.htm>, el 08 de abril de 2013.

Sierra, L.E. (1993). El cultivo del Banano producción y comercio. Medellín, Colombia [s.n.], 679 p.

Victoria, J.I., Guzmán, M.L., Angel, J.C. (1995). Enfermedades de la caña de azúcar en Colombia. Recuperado de: [http://www.cenicana.org/pdf/documentos\\_no\\_seriados/libro\\_el\\_cultivo\\_cana/libro\\_p265-293.pdf](http://www.cenicana.org/pdf/documentos_no_seriados/libro_el_cultivo_cana/libro_p265-293.pdf), el 12 de septiembre de 2014.

Vivas, Y., Urdaneta, I., Rangel, S., Hernández, J. (2009). Caracterización e incidencia de *Ralstonia solanacearum* Smith en plantas de Musa AAB en el Sector "El Roble", Sur del Lago de Maracaibo, Venezuela . Revista UDO Agrícola 9 (2): 383-392.

Williams, K., Smith, K., Stephen, F. (1993). Emergence of 13-Yr Periodical Cicadas (Cicadidae: Magicicada): Phenology, Mortality, and Predators Satiation. Ecology 74 (4), pp. 1143-1152.