

# Principales cultivos y principales problemas fitosanitarios según los agricultores de la comunidad La Plazuela, Municipio de Irupana, Provincia Sud Yungas, Departamento de La Paz

Vania Barrientos Vera<sup>1</sup>, Sergio Ávila Calero<sup>2</sup>, Krystal Bedregal Flores<sup>3</sup>, Sergio Moreira Ascarrunz<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Calle Landaeta No. 1850, La Paz, Bolivia

<sup>2</sup>Carrera de Biología, Universidad Mayor de San Andrés, Calle 27 Cota Cota S/N, La Paz, Bolivia

<sup>3</sup>Centro de Investigación y Control Biológico de Plagas, Instituto de Investigaciones Fármaco-Bioquímicas, Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas, Universidad Mayor de San Andrés, Av. Saavedra No. 2224, La Paz Bolivia

\*e-mail:sermoreira@yahoo.com Dirección actual: Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal, Calle Batallón Colorados No. 24, Edificio El Cóndor, Piso 16, La Paz, Bolivia

## Resumen

El presente trabajo reporta la percepción de agricultores acerca de los problemas fitosanitarios de importancia en los principales cultivos de la localidad La Plazuela del Municipio de Irupana (Prov. Sud Yungas-Depto. de La Paz). Los resultados mostraron que el cultivo de mayor relevancia es el mango y cuyos problemas fitosanitarios de mayor importancia económica son la Mosca de la Fruta (*Anastrepha fraterculus* Wied.) y la Antracnosis del mango (*Colletotrichum gloeosporioides* Teleomorfo *Glomerella cingulata*). Se evidenció que los agricultores de la comunidad La Plazuela no han recibido asistencia técnica óptima en el pasado, particularmente en lo que se refiere a sanidad vegetal. Consecuentemente el manejo que realizan de los árboles de mango tampoco es óptimo, tanto desde el punto de vista del manejo como de la sanidad.

**Palabras clave:** Mango, mosca de la fruta, antracnosis

## Abstract

The present study reports the perception from farmers about their main crops and their main plant health problems in the community La Plazuela in the Municipality of Irupana (Sud Yungas Province-Dept. of La Paz). Results showed that mango is the most important crop and that its most important plant health problems are Fruit Fly (*Anastrepha fraterculus* Wied.) and Anthracnosis of mango (*Colletotrichum gloeosporioides* Teleomorph *Glomerella cingulata*). It was evident that farmers of the community of La Plazuela have not received optimal technical assistance in the past, particularly regarding plant health. Consequently, their management of mango trees is not optimal either, not only from the perspective of management but also from the perspective of plant health.

**Keywords:** Mango, fruit fly, anthracnosis

## Introducción

La zona sud-occidental de los Yungas de La Paz (municipios de Coroico, Coripata, Yanacachi, Chulumani e Irupana) es la zona tradicional de cultivo de coca. Además, es la zona con mayor cantidad de cultivos de coca en La Paz y, sin embargo, es la zona que ha recibido menos apoyo integral en Desarrollo Alternativo (Barrientos, 2010).

En lo que se refiere a rubros agropecuarios alternativos a la coca, el Municipio de Irupana ha desarrollado un liderazgo gracias a iniciativas privadas como la empresa Irupana Andean Organic Food, que trabaja con productores de cereales, aves, frutales y café, o la Corporación Agropecuaria Campesina (CORACA) Irupana, que apoya a productores de café, miel y frutales (PNUD, 2008). Por su parte, el Municipio de Irupana ha priorizado, dentro de su eje de Desarrollo Económico Municipal, la producción de café, amaranto, mango y miel (GAMI, 2010; Antezana, 2012). Pese a lo mencionado anteriormente, no se tienen muchos estudios respecto a la importancia de los cultivos alternativos para los productores y los problemas fitosanitarios que estos tienen que enfrentar. El presente estudio tuvo el objetivo de determinar la importancia de los cultivos y los problemas fitosanitarios que afectan a estos para los agricultores de la Comunidad de La Plazuela del Municipio de Irupana.

## Materiales y Métodos

La comunidad La Plazuela del Municipio de Irupana se encuentra localizada a una altitud de aprox. 1200 msnm y a 16°31'37"S y 67°24'17"O. Para el presente estudio se aplicó una entrevista semi-estructurada a agricultores de la comunidad y comunidades aledañas. La encuesta se basó parcialmente en información del PDM 2005-2010 (GAMI, 2010) y se

subdividió en cinco grandes áreas: Cultivos producidos y su importancia, épocas de mayor y menor trabajo en el campo, labores culturales empleadas y utilización de agroquímicos. Debido a que los agricultores encuestados no llevan un registro de los rendimientos de cada cosecha se optó por preguntar acerca de la producción de la última cosecha y de la superficie del cultivo. En base a estos datos se obtuvo un estimado del rendimiento de la última cosecha.

Posteriormente se aplicó una encuesta acerca de los aspectos fitosanitarios de la zona de estudio, en la cual se solicitó información acerca de asesoramientos previos recibidos por los agricultores encuestados respecto a sanidad vegetal y los resultados percibidos de este asesoramiento, conocimientos de los agricultores encuestados acerca de las plagas que afectan a sus cultivos, los métodos utilizados por los agricultores encuestados para controlar plagas y enfermedades y el manejo de plaguicidas. Posteriormente y debido a la importancia reportada por los agricultores, se procedió a consultarles acerca de la dinámica de la Mosca de la Fruta y los daños que provoca.

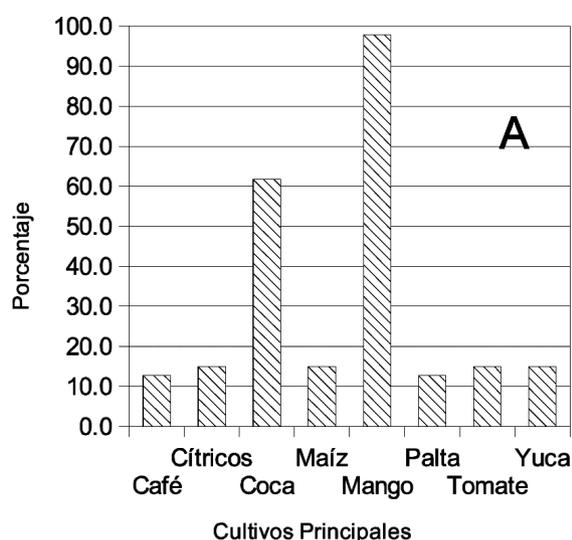
Paralelamente, se realizó la observación de síntomas y signos de enfermedades y plagas asociadas al cultivo de mango, en árboles muestreados y georeferenciados. Al mismo tiempo se tomaron muestras de hojas y tallos de mango con síntomas de enfermedades (necrosis, tizón, etc.) para realizar el aislamiento de el/los agentes causales en medio Agar Nutritivo (AN) o Agua-Papa-Azúcar (APA), según métodos descritos anteriormente (French y Hebert, 1980). También se muestrearon frutos de mango con presencia de larvas para establecer una cría y realizar una identificación preliminar, según una metodología publicada anteriormente (Manso, 1998).

## Resultados y Discusión

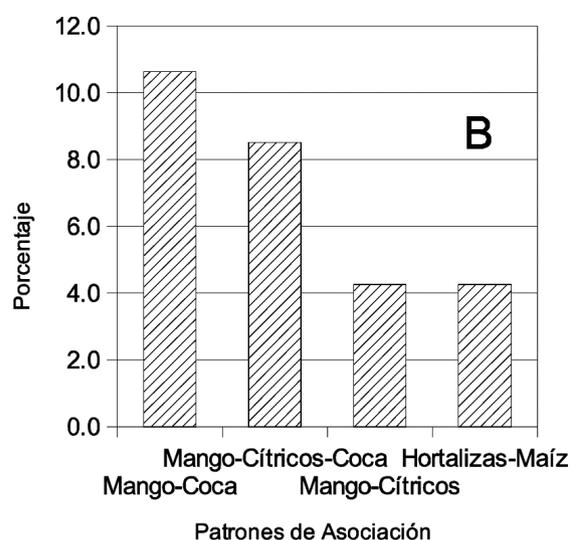
Se logró encuestar a 47 agricultores, tanto en sus parcelas de trabajo como en sus viviendas. La procedencia de los agricultores se detalla en el Cuadro 1.

**Cuadro 1.** Comunidades de procedencia de los agricultores encuestados.

Población o Comunidad	Agricultores Número	encuestados Porcentaje
La Plazuela	38	80.9
Pola	7	14.9
Porotoco	2	4.3
Total	47	100.0



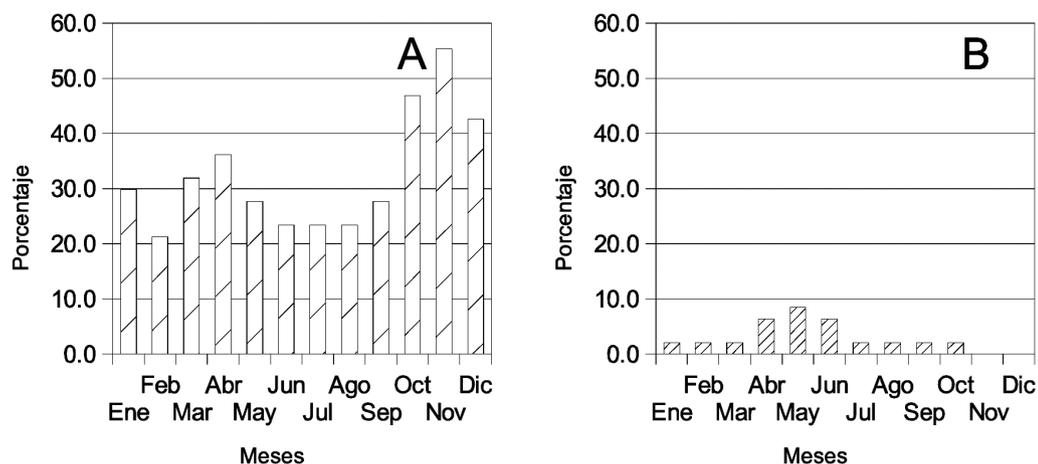
Los principales cultivos que los agricultores encuestados reportaron se detallan en la Figura 1A, así como también los principales patrones de asociación de cultivos que emplean los encuestados (Figura 1B).



**Figura 1.** (A) Principales cultivos según el porcentaje de agricultores que mencionaron al cultivo como importante (n=47). (B) Principales patrones de asociación de cultivo según el porcentaje de agricultores que reportaron la práctica de asociación de cultivos y el patrón o patrones que utilizan (n=47).

La Figura 1 muestra que, para la mayoría de los agricultores encuestados, el mango (97.9%) y la coca (61.7%) son los cultivos más importantes. Adicionalmente se pudo observar que la mayoría de los agricultores emplean estos dos cultivos en asociación, ya sea entre ellos mismos (10.6%) o con algún otro cultivo

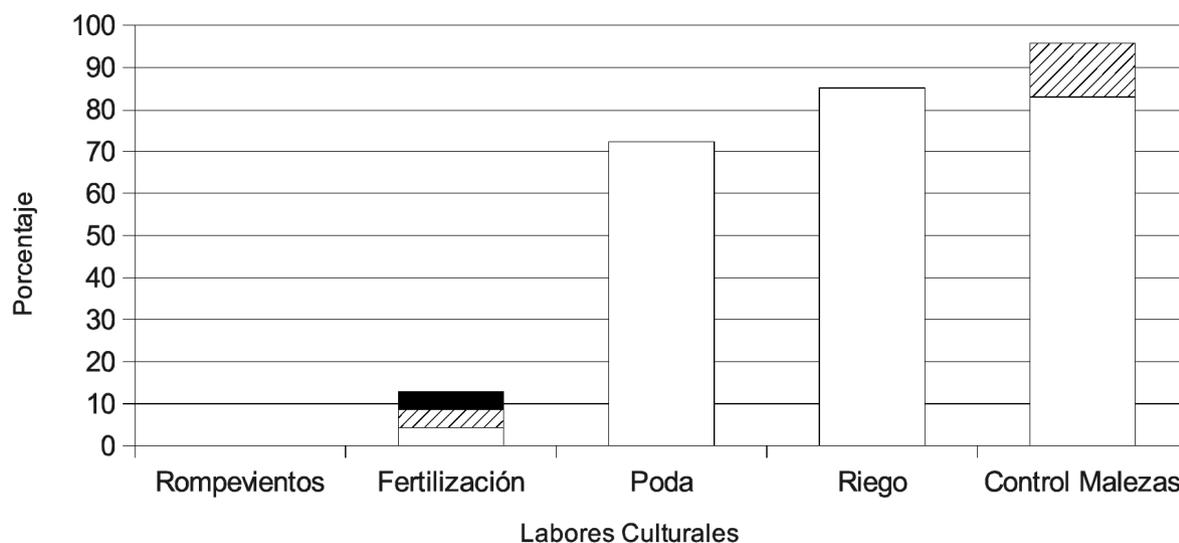
de menor importancia. La asociación entre mango y coca no es permanente, ya que solamente se realiza cuando las plantas son jóvenes. Según los agricultores, la sombra que el mango provoca al ser de mayor edad no permite el desarrollo de plantas de coca.



**Figura 2.** Porcentaje de agricultores encuestados (n=47) que reportaron las épocas de mayor trabajo (A) y menor trabajo (B) en sus parcelas.

En lo que se refiere a las épocas de mayor y menor trabajo en el campo, las respuestas de los agricultores encuestados se muestran en la Figura 2. El mayor porcentaje de agricultores reportó que su mayor actividad en el campo se da entre los meses de Octubre y Diciembre (42.6% y 55.3% de los encuestados). En estos meses se da la coincidencia entre la cosecha de

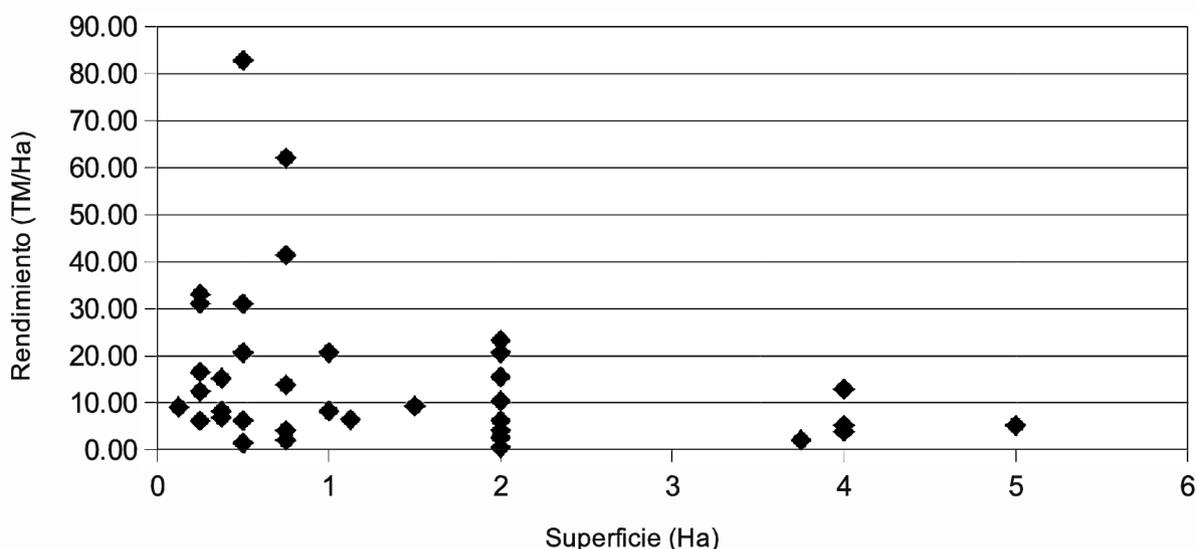
mango y una de las 4 cosechas anuales de coca, por lo que la actividad es mayor. Por otro lado, la época en la que mayor número de agricultores reportaron poco o nada de trabajo de campo se encuentra entre los meses de Abril y Junio, pero el porcentaje de agricultores que dieron ese tipo de respuestas es bastante reducido (inferior a 9 %).



**Figura 3.** Principales labores culturales que realizan los agricultores encuestados (n=47). Dentro de las labores de fertilización y control de malezas se muestra el porcentaje de agricultores encuestados que mencionaron métodos químicos (patrón de líneas inclinadas) y métodos orgánicos (color negro).

Las labores culturales sobre las que fueron encuestados los agricultores y los respectivos porcentajes de respuestas se muestran en la Figura 3. El 95.8% de los agricultores encuestados reportaron que realizan el control de malezas de sus cultivos. El 12.8% de los encuestados reportaron que utilizan algún herbicida para este fin. La realización de riego y poda fue reportada por el 85.1% y el 72.3% de los encuestados, respectivamente. Sin embargo, el riego se refiere principalmente al desvío de acequias en la época seca por 2 horas

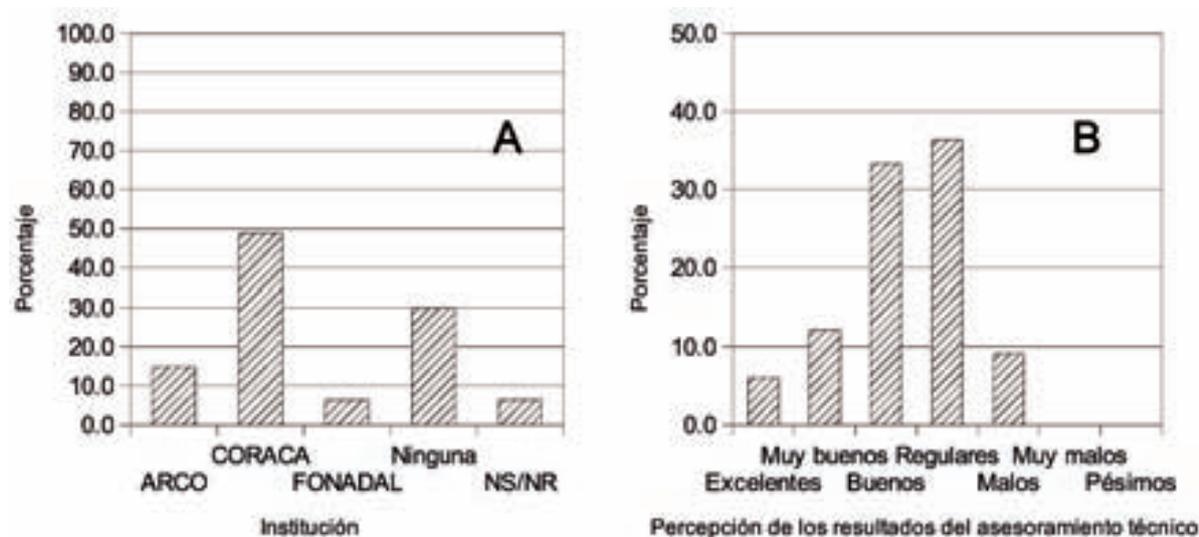
a la semana para cubrir todos sus cultivos con riego por inundación. La poda se refiere principalmente al corte no rutinario de ramas muertas, rotas y/o caídas, sin ningún criterio de formación de los árboles o prevención de problemas fitosanitarios. El 12.9% de los encuestados reportaron la realización de fertilización de sus cultivos. El 4.3% de los encuestados reportaron el uso de algún fertilizante sintético y el 4.3% de los encuestados reportó el uso de estiércol para la fertilización.



**Figura 4.** Relación Superficie de cultivo vs. Rendimiento de mango reportado por los agricultores encuestados.

Al ser consultados acerca de la producción de mango, por ser este el cultivo más importante, la moda de las respuestas de los agricultores encuestados fue de 10.35 t, con una mediana de 9.32 t. La moda y la mediana de la superficie cultivada reportada fueron de 0.75 ha. En base a estos datos se calculó un rendimiento promedio de mango de 15.16 t·ha<sup>-1</sup> con una mediana de

9.32 t·ha<sup>-1</sup>. Para la coca se calculó un rendimiento promedio de 172.75 Kg·ha<sup>-1</sup>, con una mediana de 73.97 Kg·ha<sup>-1</sup>. Se evidenció que a mayor superficie reportada, los agricultores encuestados percibieron una menor producción (rendimiento) en mango, lo que se muestra en la Figura 4.



**Figura 5.** (A) Porcentaje de agricultores encuestados (n=47) que recibieron asesoramiento fitosanitario según la institución que estuvo encargada de dicho asesoramiento. (B) Resultados percibidos del asesoramiento fitosanitario, agrupados según el porcentaje de agricultores que reportaron una evaluación de dichos resultados (n=47).

Los resultados de la consulta acerca de instituciones que prestaron asesoramiento fitosanitario a los agricultores encuestados se muestran en la Figura 5A, donde se detalla el porcentaje de agricultores que recibieron asesoramiento de parte de cada institución. Además, en la Figura 5B, se puede observar los resultados percibidos por los agricultores encuestados, respecto al asesoramiento fitosanitario recibido.

Se puede observar que el mayor porcentaje de agricultores (48,9 %) recibieron asesoramiento de CORACA (Corporación Agropecuaria Campesina) y en menor proporción (14,9 %) de la institución ARCO (Actividad Rural Competitiva-Proyecto de USAID). La mayor parte de los agricultores percibieron los resultados de este asesoramiento como Buenos (33,3 %) o Regulares (36,4 %).

**Cuadro 2.** Porcentaje de agricultores encuestados (n=47) que recibieron asesoramiento fitosanitario, agrupados según la institución que proporcionó el asesoramiento y los resultados percibidos del asesoramiento (E=Excelentes, MB=Muy Buenos, B=Buenos, R=Regulares, M=Malos, MM=Muy Malos, P=Pésimos).

Institución	Percepción de los resultados						
	E	MB	B	R	M	MM	P
ARCO	0.0	2.1	8.5	4.3	0.0	0.0	0.0
CORACA	0.0	6.4	19.1	14.9	6.4	0.0	0.0
FONADAL	0.0	0.0	2.1	4.3	0.0	0.0	0.0

Si se compara la apreciación de los resultados percibidos del asesoramiento fitosanitario, según la institución que proporcionó dicho

asesoramiento (Cuadro 2), se puede observar que CORACA tuvo el mayor porcentaje de percepción de buenos resultados (19,1 %).

**Cuadro 3.** Porcentaje de agricultores encuestados (n=47) que recibieron asesoramiento fitosanitario, agrupados por el tiempo transcurrido entre el asesoramiento y la encuesta.

Institución	Asesoramiento realizado hace:			Duración del asesoramiento				
	1 año o menos	2 años	3 años	1 semana o menos	1-4 semanas	3-6 meses	6-12 meses	1 año o mas
ARCO	6.4	4.3	4.3	10.6	0.0	0.0	4.3	0.0
CORACA	34.0	10.6	2.1	31.9	0.0	4.3	0.0	4.3
FONADAL	4.3	2.1	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	4.3

Si se observa el tiempo transcurrido entre la encuesta y el último asesoramiento y la duración del asesoramiento (Cuadro 3), se puede observar que el mayor porcentaje de los agricultores encuestados (44,7 %) recibieron asesoramiento técnico fitosanitario hace 1 año o menos. En general el asesoramiento recibido duró 1 semana o menos (42,5% de los encuestados).

Al relacionar los datos de duración del

asesoramiento fitosanitario y tiempo transcurrido entre la encuesta y el último asesoramiento fitosanitario se puede inferir que la mayoría de los agricultores encuestados (21,3 %) recibieron asesoramiento fitosanitario hace 1 año o menos, pero este asesoramiento duró 1 semana o menos, siendo principalmente una sesión de fumigación de 1 día, sin ningún seguimiento ni información adicional, según los propios encuestados.

**Cuadro 4.** Plagas que afectan a cultivos según el porcentaje de agricultores (n=47) que reportaron la plaga.

Nombre común de la plaga	Porcentaje de agricultores que la reportan	Cultivos mencionados
Broca	21.3	Café, Mango <sup>a</sup>
Escama blanca	44.7	Cítricos, Mango
Metro	2.1	Coca
Mosca de la fruta	100.0	Cítricos, Mango, Palto
Polilla	10.6	Coca, Maíz, Mango <sup>a</sup> , Tomate
Ticona	14.9	Coc <sup>a</sup> , Maíz, Mango <sup>a</sup> , Vainita
Ulo	19.1	Coca
Yaja	23.4	Ají, Coca, Cítricos, Tomate

<sup>a</sup>La plaga fue erróneamente asociada por los agricultores al cultivo indicado

Los insectos plaga para los cuales los agricultores reportaron conocimiento y asociación a algún cultivo se muestran en el Cuadro 4. Las plagas que fueron mencionadas con mayor frecuencia fueron la Mosca de la Fruta, asociada a cultivos de cítricos, mango y palto y la escama blanca, asociada a cultivos

de cítricos y mango. Estas dos plagas también fueron correctamente identificadas y asociadas, por los encuestados, a los cultivos que afectan. En general, unas pocas plagas (Broca, Polilla y Ticona), fueron asociadas incorrectamente al cultivo de mango por algunos agricultores.

**Cuadro 5.** Enfermedades de cultivos reportadas por los agricultores encuestados según el porcentaje de agricultores que las reportaron (n=47).

<b>Nombre común de la enfermedad</b>	<b>Porcentaje de agricultores que la reportan</b>	<b>Cultivos mencionados</b>
Cancrosis	2.1	Mango <sup>a</sup>
Carbón	2.1	Cítricos <sup>a</sup> , Paltoa
Chajchi	6.4	Mango <sup>a</sup>
Chiri	17.0	Ají, Coca <sup>a</sup> , Mangoa, Tomate, Vainita <sup>a</sup>
Cheje	34.0	Cocaa, Mango, Tomate
Gomosis	8.5	Mango <sup>a</sup> , Cítricos
Kasawi	10.6	Ají, Coca <sup>a</sup> , Tomate, Vainita <sup>a</sup>
Mancha Chocolate	2.1	Ajía, Tomate <sup>a</sup> , Vainita <sup>a</sup>
Ojo de gallo	2.1	Mango <sup>a</sup>
Phutira	21.3	Ají, Coca, Lechuga, Tomate
Pudrición	6.4	Coca <sup>a</sup> , Mango <sup>a</sup> , Tomate
Roya	4.3	Café, Mango <sup>a</sup>
Sarro	10.6	Café, Hortalizas, Mango <sup>a</sup>
Sigatoka Amarilla	2.1	Coca <sup>a</sup>

<sup>a</sup>La enfermedad o sus síntomas fueron erróneamente asociados por los agricultores al cultivo indicado

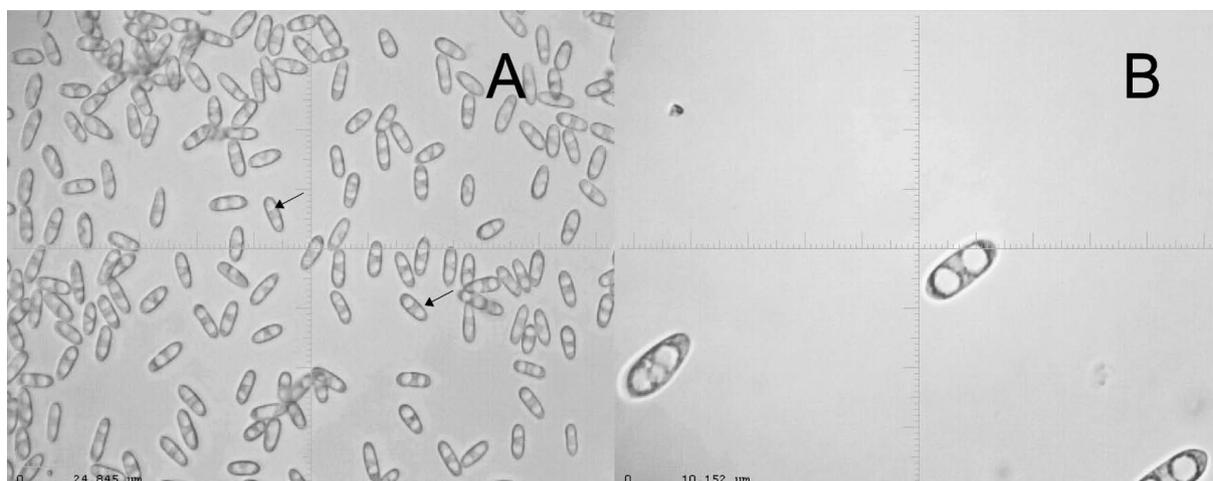
Las enfermedades mencionadas por los agricultores encuestados se encuentran listadas en el Cuadro 5. Las enfermedades más mencionadas fueron Cheje (necrosis foliar, mencionada por el 34.0% de los encuestados), Phutira (muerte súbita de plantas jóvenes, mencionada por el 21.3 %) y Chiri

(encrespamiento foliar, mencionado por el 17.0 %). Es de notar que muchas enfermedades fueron erróneamente identificadas y/o asociadas a cultivos. Por otro lado, muchos agricultores mencionaron a plagas cuando fueron consultados por enfermedades.

**Cuadro 6.** Incidencia de síntomas y signos asociados a enfermedades y plagas en los árboles de mango muestreados y georreferenciados (n=42) alrededor de la comunidad La Plazuela.

<b>Síntomas o signos asociados a:</b>	<b>Incidencia (%)</b>
Antracnosis	85.7
Mancha negra	100.0
Oidio	28.6
Escamas	35.7
Cochinillas	50.0

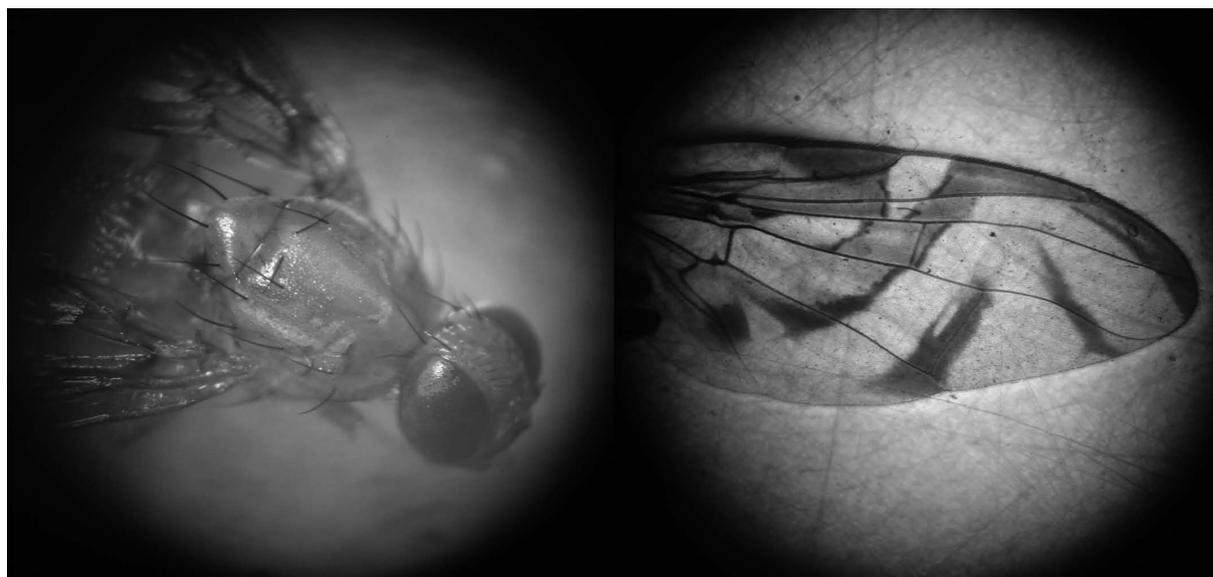
En los árboles de mango muestreados y georreferenciados se encontraron daños de insectos plaga chupadores conocidos comúnmente como cochinillas y escamas. También se observaron síntomas asociados a antracnosis, mancha negra y oídio. En el Cuadro 6 se evidencia que, dentro de los síntomas asociados a enfermedades, los más comunes son los asociados a mancha negra (100.0 %) y a antracnosis (85.7 %). En lo que respecta a las plagas encontradas, la incidencia de las escamas y de las cochinillas fue de 35.7% y 50.0 %, respectivamente.



**Figura 6.** (A) Esporas de hongos aislados a partir de hojas necrosadas de mango (barra=25 µm. (B) Detalle de las mismas esporas, con una morfología asociada al hongo *Glomerella cingulata* (Anamorfo *Colletotrichum gloeosporioides*), asociado a la antracnosis del mango (barra=10 µm=0.01 mm).

La observación de estructuras reproductivas (esporas) de los hongos aislados de muestras de tejido necrosado en hojas (Figura 6), evidencio una morfología coincidente con la reportada para el hongo *Glomerella*

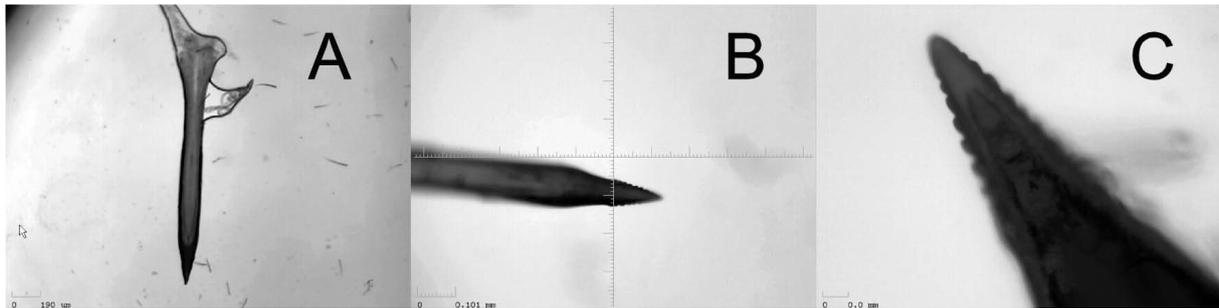
*cingulata*, teleomorfo de *Colletotrichum gloeosporioides*, hongo reportado como el causante de Antracnosis en mango (Ellis y Ellis, 1997; Peña *et al.*, 2009; Ploetz y Freeman, 2009).



**Figura 7.** Tórax y ala de un espécimen hembra de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) observados bajo estereomicroscopio (40×). El espécimen fue obtenido a partir de una larva encontrada en un fruto de mango dañado.

A partir de larvas encontradas en frutos de mango obtenidos de los árboles muestreados, se logró obtener numerosos adultos e identificar a la Mosca de la Fruta presente en la zona de acuerdo a claves morfológicas publicadas

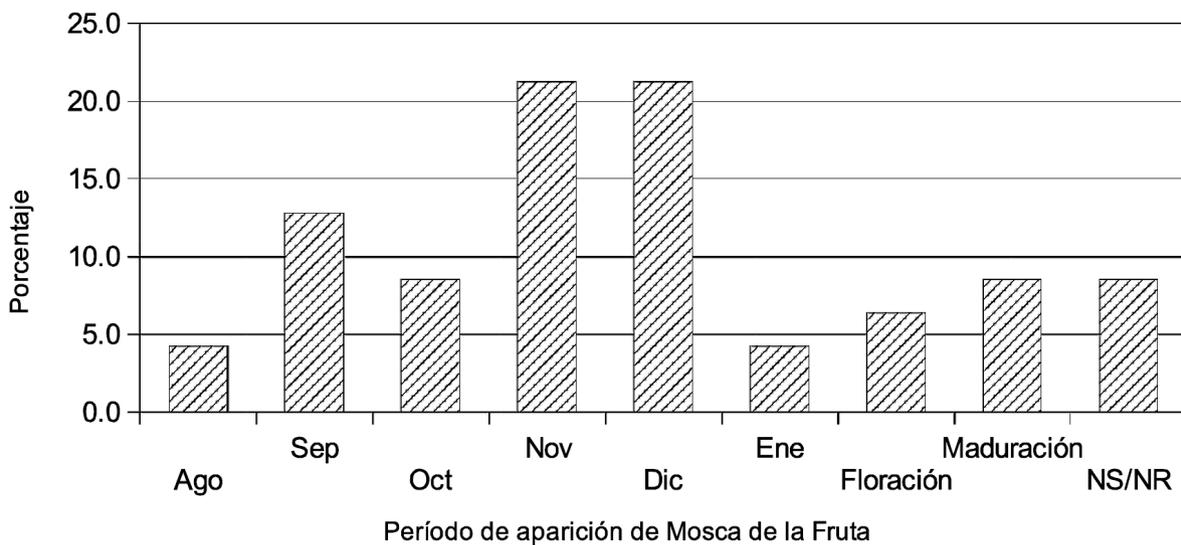
anteriormente (Korytkowski, 2009; Caraballo, 2001; Manso, 1998). La especie se identificó como *Anastrepha fraterculus* (Wied.) y las características para llegar a esta identificación se muestran en la Figura 7 y en la Figura 8.



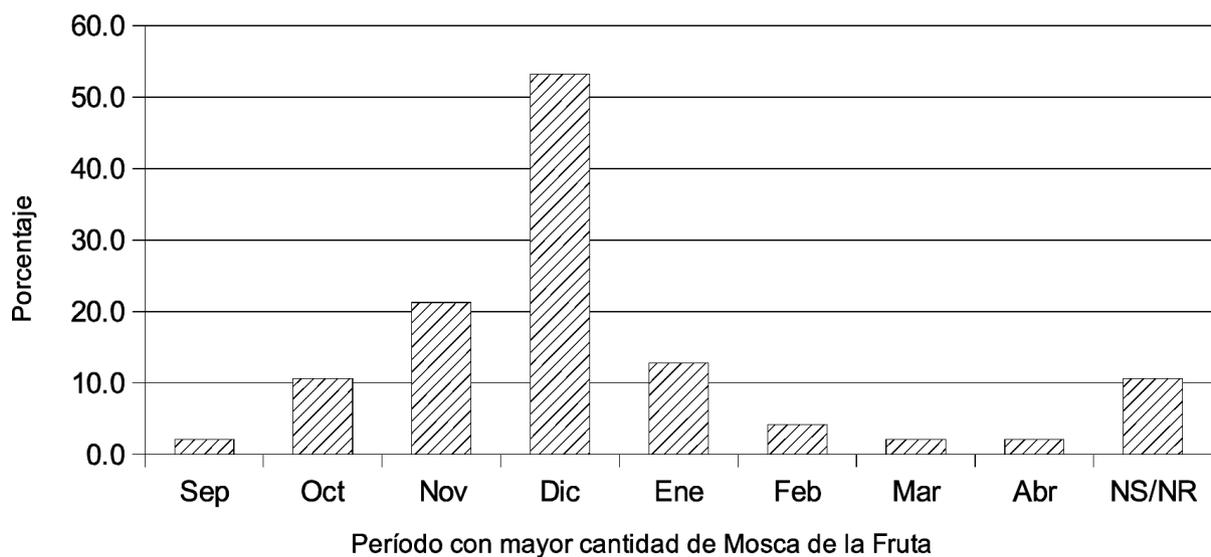
**Figura 8.** (A) Microfotografía del aculeus (ovipositor) de una mosca obtenida a partir de frutos infestados de mango (barra = 250 µm = 0.25 mm). (B) Detalle del aculeus, característico de *Anastrepha fraterculus* Wied. (barra = 100 µm = 0.1 mm). (C) Detalle del ápice del aculeus, característico de *Anastrepha fraterculus* Wied. (barra = 1 µm = 0.001 mm).

Dada la importancia percibida de la plaga, los agricultores encuestados también fueron consultados acerca de las épocas en las que

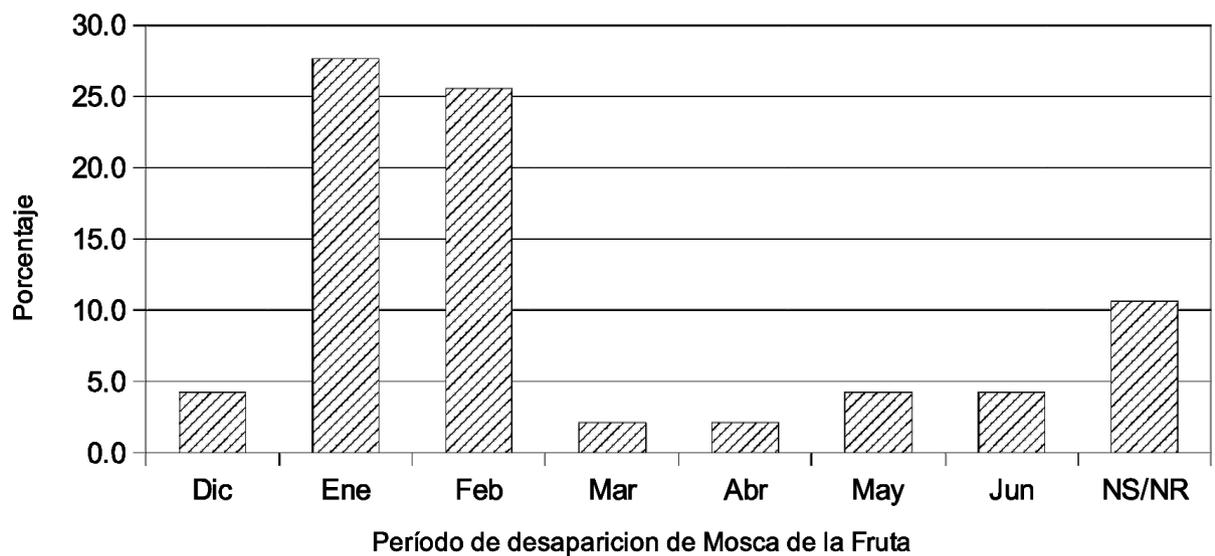
observan la aparición (Figura 9), mayor presencia (Figura 10) y desaparición (Figura 11) de la Mosca de la Fruta.



**Figura 9.** Época de aparición de la mosca de la fruta según el porcentaje de agricultores que reportaron el mes de aparición (n=47).



**Figura 10.** Época de mayor incidencia de mosca de la fruta según el porcentaje de agricultores que reportaron el mes de mayor presencia (n=47).



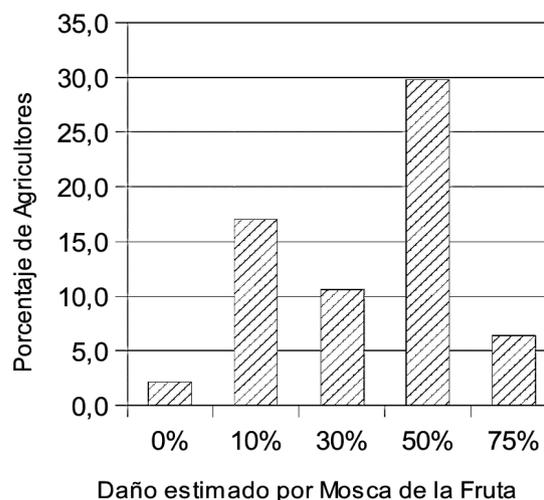
**Figura 11.** Época de menor incidencia de mosca de la fruta según el porcentaje de agricultores que reportaron el mes de desaparición (n=47).

El mayor porcentaje de agricultores encuestados reportó que la Mosca de la Fruta, identificada por ellos mayormente como gusano blanco del mango, aparece entre los meses de Noviembre y Diciembre (ambos mencionados por el 21.3% de los agricultores encuestados). El mes identificado como el de mayor incidencia de la Mosca de la Fruta fue el mes de Diciembre (53.2% de los encuestados). La mayoría de los agricultores encuestados reportaron a los meses de Enero (27.7%) y Febrero (25.5%) como los meses que perciben una disminución de la incidencia de la Mosca de la Fruta.

Cuando se consultó a los agricultores acerca de la primera aparición de la Mosca de la Fruta en la zona, los encuestados reportaron una media de 5.9 años y una mediana y moda de 5 años desde la primera aparición de la plaga.

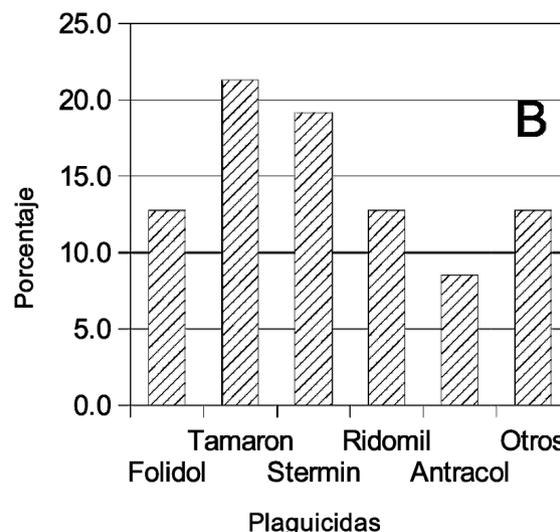
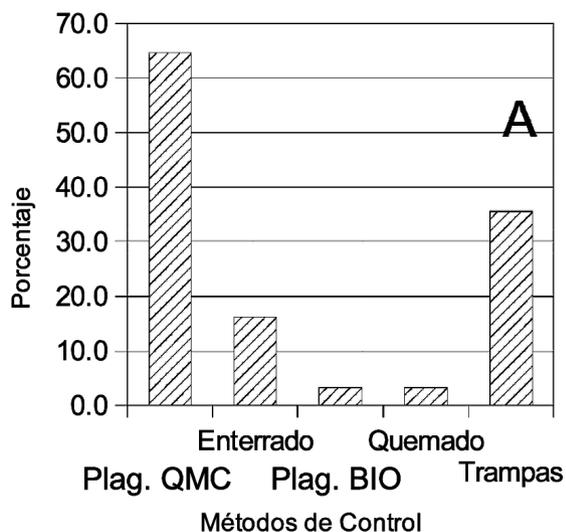
En lo que se refiere al daño estimado sobre el cultivo de mango que los agricultores encuestados perciben debido a esta plaga, el 29.8% de los agricultores encuestados

Sin embargo, un 10.6% de los agricultores reportaron que la plaga siempre ha existido y ha estado presente en la zona.



**Figura 12.** Daño estimado en mango debido a la mosca de la Fruta, según el porcentaje de agricultores (n=47) que reportaron el porcentaje estimado de daño.

reportaron un daño estimado de 50% de la cosecha. El 17% de los encuestados reportó un daño estimado de 10% de la cosecha.



**Figura 13.** (A) Métodos de control de plagas y enfermedades según el porcentaje de agricultores encuestados (n=47) que reportaron dichos métodos. (B) Plaguicidas cuyo uso fue reportado por los agricultores encuestados (n=47). Se muestran los nombres comerciales de los productos químicos tal como fueron reportados por los agricultores encuestados. Los principios activos se detallan a continuación: Folidol®=Metil-Paration, Tamaron®=Metamidophos, Stermin®=Metamidophos, Ridomil®=Metalaxyl, Antracol®=Propineb.

Se consultó a los agricultores encuestados qué métodos utilizan para controlar las plagas y/o enfermedades que reconocen. Las respuestas aparecen en la Figura 13A. El detalle de los productos químicos utilizados en el control de plagas y enfermedades se muestra en la Figura 13B.

La aplicación de plaguicidas químicos es ampliamente el método de control más utilizado (64.5%), siendo su uso casi dos veces mayor que el uso de trampas (35.5%) y más de cuatro veces mayor que el enterrado de partes afectadas (16.1%). El 3.2% de agricultores encuestados reportaron el uso de plaguicidas biológicos pero no identificaron el/los productos utilizados.

El ingrediente activo más utilizado es el insecticida Metamidophos en dos presentaciones comerciales: Tamaron® (21.3 %) y Stermin® (19.1 %). Le siguen en preferencia de uso el insecticida Metil-Paration, con el nombre comercial de Folidol® y el fungicida Metalaxyl, con el nombre comercial Ridomil® (ambos con el 12.8 %). El uso del fungicida Propineb, bajo el nombre comercial de Antracol®, es también importante (8.5 %).

## Conclusiones

Los resultados presentados muestran que el mango es un cultivo importante, aunque no necesariamente alternativo a la coca. En realidad, tanto la coca como el mango comparten tanto el tiempo de labor de los agricultores como la ubicación geográfica. Sin embargo, es posible que los problemas fitosanitarios del mango eventualmente hagan a este cultivo poco atractivo y los agricultores se dediquen completamente al cultivo de la coca, con las consecuencias políticas, sociales y económicas ya conocidas (Quiroga, 1994; Laserna, 2000).

En lo que respecta al rendimiento del cultivo

de mango, los rendimientos estimados reportados por los agricultores no son en general bajos (Evans y Mendoza, 2009), pero la calidad del producto es susceptible de mejorarse con mejor manejo y atención a los problemas fitosanitarios. Sin embargo, es necesario realizar estudios más detallados de los rendimientos reales del cultivo, para tener una idea más clara del rendimiento potencial del cultivo y cuánto se pierde debido a plagas y enfermedades.

La percepción de los agricultores respecto a las épocas de aparición de la mosca está muy correlacionada a las épocas en las que se ocupan de la cosecha de mango. Esta percepción se debe corroborar con estudios de dinámica poblacional a profundidad.

Pese a que en la zona es un producto de bastante importancia, el manejo que se le da al cultivo de mango no es óptimo, y tampoco ha habido un adecuado y sostenido asesoramiento técnico al respecto para los agricultores, en la magnitud que un cultivo de importancia requiere. Es necesario mejorar el acceso de estos agricultores a asesoramiento técnico, no solamente a nivel fitosanitario, sino también respecto al manejo general del cultivo. El presente estudio determinó que los agricultores están más conscientes de las plagas que afectan a sus cultivos que de las enfermedades, aunque eso no necesariamente implica un conocimiento detallado de los ciclos o los efectos de las plagas. Este tipo de estudios se realizaron en otros países y en otros cultivos (Karamidehkordi y Hashemi, 2010; Abang *et al.*, 2013; Segura *et al.*, 2004; Trutmann *et al.*, 1996), pero no son tan comunes para cultivos de los Yungas de La Paz. Al evidenciar que las plagas y enfermedades que se encontraron en el trabajo de campo no son conocidas por la mayoría de los agricultores, se concluyó que campañas de información a este respecto son necesarias.

Se determinó que la Antracnosis y la Mosca de la Fruta son los problemas fitosanitarios primordiales en el cultivo de mango de la zona. En el caso de Antracnosis, aunque se sabe de la importancia de esta enfermedad a nivel mundial (Ploetz y Freeman, 2009) este es el primer reporte de identificación de esta enfermedad en mango en el Municipio de Irupana del Depto. de La Paz. Para el caso de la Mosca de la Fruta, pese a que existen reportes de *Anastrepha* sp. en otros municipios (Gonzales *et al.*, 2011), este es también el primer reporte de esta especie en el Municipio de Irupana y en el cultivo de mango.

Para proponer alternativas de control, tanto para la Antracnosis, como para la Mosca de la Fruta, será necesario realizar experimentos de ensayos de eficacia de métodos de control, tales como métodos de manejo post-cosecha para el control de ambos problemas (Afanador-Kafuri *et al.*, 2003; Kumah *et al.*, 2011).

### Referencias Citadas

- Abang, A., Kouamé, C., Abang, M., Hannah, R., Fotso, A., 2013. Assessing Vegetable Farmer Knowledge of Diseases and Insect Pests of Vegetable and Management Practices Under Tropical Conditions. *International Journal of Vegetable Science* (En prensa).
- Afanador-Kafuri, L., D. Minz, M. Maymon, and S. Freeman. 2003. Characterization of *Colletotrichum* Isolates from Tamarillo, Passiflora, and Mango in Colombia and Identification of a Unique Species from the Genus. *Phytopathology* 93:579–587.
- Antezana, R. 2012. Diagnóstico Institucional Municipio de Irupana. PAPS. La Paz, Bolivia.
- Armstrong, K. F., C. M. Cameron, and E. R. Frampton. 1997. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) species identification: a rapid molecular diagnostic technique for quarantine application. *Bulletin of Entomological Research* 87:111–118.
- Barrientos, R. 2010. Programa de Desarrollo Económico Productivo de los Yungas de La Paz. PAPS-VCDI-FONADAL. La Paz, Bolivia.
- Caraballo, J. 2001. Diagnóstico y clave pictórica para las especies del género *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) de importancia económica en Venezuela. *Entomotropica* 16:157–164.
- Ellis, M. and J. Ellis. 1997. *Microfungi on land plants: an identification handbook*. Richmond Pub., Solugh, UK.
- Evans, E., Mendoza, O. 2009. World Mango Trade and the Economics of Mango Production. En Litz, R. (ed.) *The Mango: Botany, Production and Uses*, 2nd ed. CABI, Oxfordshire, UK, 606-627.
- French, E. and T. Hebert. 1980. *Métodos de investigación fitopatológica*. IICA. Libros y Materiales Educativos. IICA.
- GAMI. 2010. Plan de Desarrollo Municipal Irupana 2005-2010. Tech. rep., Gobierno Autónomo Municipal de Irupana, Irupana, Bolivia.
- Karamidehkordi, E., Hashemi, A. 2010. Farmers' knowledge of Integrated Pest Management: A Case Study in the Zanjan Province in Iran. ISDA. Montpellier, Francia.
- Korytkowski, C. A. 2009. Manual para la identificación de moscas de la fruta. Género *Anastrepha* Shiner, 1868. Universidad de Panamá, Programa de Maestría en Entomología, Panamá.

- Kumah, P., F. Appiah, and J. K. Opoku. 2011. Effect of hot water treatment on quality and shelf-life of Keitt mango. *Agriculture and Biology Journal of North America* 2:806–817.
- Laserna, R. 2000. Desarrollo alternativo en Bolivia. Análisis preliminar de una experiencia inconclusa. CLACSO. Bogotá, Colombia.
- Lobos, C. 1997. Distribución y registros de las principales especies de moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) en los países suramericanos. IICA. Centro Regional Andino. Lima, Perú.
- Manso, F. 1998. Breeding technique of *Anastrepha fraterculus* (Wied.) for genetic studies. In G. Ortiz (ed.), *The South American Fruit Fly, *Anastrepha fraterculus* (Wied.)*; advances in artificial rearing, taxonomic status and biological studies. IAEA, Vienna Austria, 25–30.
- Peña, J. E., M. Aluja, and M. Wysoki. 2009. Pests. En Litz, R. (ed.), *The Mango: Botany, Production and Uses*, 2nd ed. CABI, Oxfordshire, UK, 317–366.
- Ploetz, R. C. and S. Freeman. 2009. Foliar, floral and soilborne diseases. In R. E. Litz (ed.), *The Mango: Botany, Production and Uses*, 2nd ed. CABI, Oxfordshire, UK, 231–302.
- PNUD. 2008. La otra frontera: usos alternativos de recursos naturales en Bolivia. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. La Paz, Bolivia.
- Prusky, D., I. Kobiler, I. Miyara, and N. Alkan. 2009. Fruit Diseases. In R. E. Litz (ed.), *The Mango: Botany, Production and Uses*, 2nd ed. CABI, Oxfordshire, UK, 210–230.
- Quiroga, J. 1994. El desarrollo alternativo como alternativa al desarrollo. *Nueva Sociedad* 130: 144-151.
- Rivera, L. I., Y. Lugo, R. J. McGovern, T. Seijo, and M. J. Davis. 2006. Occurrence and Distribution of *Colletotrichum* spp. on Mango (*Mangifera indica* L.) in Puerto Rico and Florida, USA. *Plant Pathology Journal* 5:191–198.
- Segura, H., Barrera, J., Morales, H., Nazar, A. 2004. Farmers' perceptions, knowledge, and management of coffee pests and diseases and their natural enemies in Chiapas, Mexico. *J. Econ. Entomol.* 97(5): 1491-1499.
- Trutmann, P., Voss, J., Fairhead, J. 1996. Local knowledge and farmer perceptions of bean diseases in the central African highlands. *Agriculture and Human Values* 13(4): 64-70.