



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

# **La escuela de campo, como estrategia de aprendizaje significativo de un tema de sanidad vegetal**

**Yaned Estela Zapata**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias, Área Curricular Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales  
Medellín, Colombia  
2013



# **La escuela de campo, como estrategia de aprendizaje significativo de un tema de sanidad vegetal**

**Yaned Estela Zapata**

Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de:  
**Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales.**

Director:

M.Sc, Entomología: Francisco Cristóbal Yepes Rodríguez

Línea de Investigación:

Manejo Integrado de Plagas

Grupo de Investigación:

Diversidad Biológica

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias, Área Curricular Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Medellín, Colombia

2013



*A Dios y mi madre por darme la vida, a mis tres hermosas hijas, a mi nieta que es luz para mis ojos y a mi maestro de enseñanza para la vida*



## **Agradecimientos**

A todas aquellas personas que me han acompañado en esta trasegar por la vida, en especial al Doctor Francisco Cristóbal Yepes, por su profesionalismo, calidad y entrega en su profesión docente. Ya que sin su apoyo no hubiese sido posible alcanzar este logro.

A la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, por mi formación profesional, acogiéndome siempre y brindándome la oportunidad de mejorar mis competencias profesionales, colocando a mi disposición su exclusivo capital humano, materializado en la planta docente, llenos de sabiduría y humildad, motivo de inspiración para la comunidad educativa.



## Resumen

Como resultado de una propuesta pedagógica de aprendizaje significativo, basada en los principios de Ausubel donde la idea más importante de esta teoría está dirigida a los conceptos previos que obtiene el educando, se debe indagar respecto a estos conocimientos y enseñarse de acuerdo con ello. Se diseñó esta propuesta y se dirigió a estudiantes universitarios. Mediante este ejercicio se llevó a cabo la capacitación de facilitadores de escuelas de campo de agricultores (ECAs), teniendo como participantes los estudiantes de la asignatura Manejo integrado de plagas, la cual corresponde al plan de estudios de la carrera de ingeniería agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias.

Se programó y se ejecutó la capacitación a facilitadores en manejo integrado de las moscas de la fruta, tomando como referente las escuelas de campo. Al inicio se realizó una evaluación mediante una primera encuesta, lo cual hizo posible observar los conocimientos previos de los educandos y al final se desarrolló otra prueba, la cual permitió conocer la forma como los educandos tomaron los nuevos conceptos, procesan, desarrollan y establecen relaciones con los previos adquiriendo un aprendizaje potencialmente significativo, fortaleciendo y estimulando el desarrollo meta-cognitivo.

Este proceso de capacitación se logró mediante la realización de cinco talleres con los siguientes temas: Uso de material reciclable para la fabricación de trampas y elementos de protección corporal, Instalación de trampas McPhail y preparación de las cámaras de cría de las larvas de moscas de la fruta en el campus universitario, localizado en la ciudad de Medellín. Instalación de trampas McPhail y preparación de las cámaras de cría de las larvas de moscas de la fruta en la estación agraria Cotové, ubicada en el municipio de Santa Fe de Antioquia. Revisión de trampas McPhail y del ciclo de vida en las cámaras de cría de la mosca de la guayaba, *Anastrepha* sp (Diptera: Tephritidae). Redacción de la propuesta de manejo integrado de moscas de la fruta, e identificación de la especie responsable del daño, la cual correspondió a *A. striata*

**Palabras clave:** ECA. Manejo integrado de las moscas de la fruta. Aprendizaje significativo, Aprender haciendo. Facilitadores.

# Abstract

As result of a pedagogical meaningful learning approach based on the Ausubel's principles where the most important idea of this theory is directed to the previous concepts obtained by the learner, should inquire about these skills and teach accordingly. The proposal was designed and directed at college students. Through this exercise was conducted facilitators a training of farmer field schools (ECAs) was conducted, with the students of Integrated Pest Management course, which corresponds to the curriculum career of agricultural engineering from the Faculty of Agricultural Sciences.

We planned and executed the training of facilitators in integrated management of fruit flies, taking as reference the country schools. At baseline assessment was performed by an initial survey, which made possible to observe the prior knowledge of learners and another test was executed at the end, which allowed us to know how the students took the new concepts, process, develop and establish relationships developed with previous knowledge, acquiring a potentially meaningful learning, strengthening and stimulating the meta- cognitive development.

This training process was achieved by conducting five workshops on the following topics: Using recycled material for the manufacture of traps and elements of body protection, Installing McPhail traps and preparation of the brood chambers of larval flies fruit on campus, located in the city of Medellin. Installing McPhail traps and preparing the brood chambers of larvaes in fruit flies in Cotové agricultural station, located in the municipality of Santa Fe de Antioquia. McPhail traps checking and lifecycle in the brood chambers flies of guava, *Anastrepha* sp (Diptera: Tephritidae ). Writing the proposal of integrated management of fruit flies, and identification of the specie responsible for the damage, which corresponded to *A. striata*

**Keywords:** ECA . Integrated management of fruit flies. Meaningful learning. Learning by doing. Facilitators.



# Contenido

	Pág.
<b>Resumen</b> .....	<b>IX</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>XI</b>
<b>Lista de figuras</b> .....	<b>XVI</b>
<b>Lista de tablas</b> .....	<b>XVII</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>Capítulo I. El proceso de aprendizaje</b> .....	<b>3</b>
1.1 Aprendizaje Significativo .....	4
1.1.1 Aprendizaje Significativo crítico .....	6
1.1.2 Aprender haciendo .....	7
<b>Capítulo II. ECAs</b> .....	<b>9</b>
2.1 Fundamentación de las escuelas de campo .....	12
2.2 Escuelas de Campo de Agricultores .....	13
2.3 Principios de las ECAs .....	17
2.4 Contacto inicial en las ECAs .....	20
Capítulo III. Moscas de la fruta (tema de sanidad vegetal) para la implementación de un aprendizaje significativo .....	23
3.1 Géneros de mayor Impacto económico .....	23
3.1.1 La familia tephritidae .....	24
3.1.2 Comportamiento de las especies de la familia tephritidae .....	24
3.2 Medios de dispersión.....	25
3.2.1 Natural:.....	25
3.2.2 Por material de propagación vegetal: .....	26
3.2.3 Por transporte regular:.....	26
3.3 Distribución geográfica .....	26
3.4 Hospederos .....	27
3.5 Importancia .....	27
3.6 Manejo Integrado del Cultivo (MIC) .....	28
3.6.1 Selección del material de siembra .....	28
3.6.2 Labores culturales .....	28
Plateo .....	28
Fertilización .....	28

Podas: .....	29
Cosecha: .....	29
Enterrado de fruta: .....	29
3.6.3 El uso de trampas McPhail para la detección y el monitoreo.....	30
3.6.4 rutas determinadas en el Departamento de Antioquia por el ICA .....	30
3.6.5 Las trampas utilizadas a nivel mundial son las siguientes.....	31
Olfativas:.....	31
De atracción sexual: .....	31
3.6.6 Índice Mosca-Trampa-Día (MTD).....	32
3.6.7 Control Químico .....	33
3.6.8 El uso del insecticida de cebo .....	34
3.6.9 Concentración del cebo tóxico .....	34
3.6.10 La práctica del embolso .....	35
<b>Capítulo IV. Metodología .....</b>	<b>37</b>
4.1 Actividades desarrolladas en la Sede Medellín .....	37
4.2 Selección del personal a capacitar .....	37
4.3 Diagnóstico de las ideas previas .....	37
4.1.3 Análisis Exploratorio.....	38
4.1.4 Actividades de retroalimentación preliminar .....	39
4.1.5 Implementación de estrategias didácticas.....	39
4.1.6 Evaluación de las estrategias.....	39
<b>Capítulo V. Resultados .....</b>	<b>41</b>
5.1 Unidad de enseñanza: La escuela de campo.....	41
5.2 Ficha UEPS .....	41
5.3 Objetivos.....	41
5.3.1 Objetivo general.....	41
5.3.2 Objetivos específicos .....	42
5.4 Análisis de resultados del diagnóstico.....	42
5.5 Análisis Exploratorio.....	43
5.6 Actividades de retroalimentación preliminar .....	45
5.7 Implementación de estrategias didácticas.....	46
5.7.1 Primera Actividad .....	46
5.7.2 Segunda Actividad .....	49
5.7.3 Tercera Actividad .....	51
5.7.4 Cuarta Actividad.....	54
5.7.5 Quinta Actividad .....	55
5.8. Resultados de los talleres de laboratorio y de campo dirigidos a la capacitación de los facilitadores de la ECA sobre manejo integrado de moscas de la fruta. ( <i>Anastrepha sp.</i> ) En guayaba.....	57
5.8.1 Fabricación de trampas McPhail artesanales .....	57
5.8.2 Confección de implementos para la protección del rostro. ....	59
5.8.3 Confección de implementos para la protección corporal .....	60
5.8.4. Colocación de las trampas en los árboles de guayabo ( <i>Psidium guajava</i> L)....	60
5.8.5 Revisión de las trampas instaladas .....	62
5.8.6 Cálculo del índice MTD .....	63
5.8.7 Preparación de las cámaras de cría. ....	63
5.8.8 Seguimiento del ciclo de vida de las larvas recolectadas y puestas en cámaras de cría.....	64
5.8.9 Identificación de la especie .....	64

5.8.10 Propuesta de manejo integrado de las poblaciones de <i>Anastrepha striata</i> ....	66
5.9 Evaluación de las estrategias .....	67
5.9.1 Análisis de resultados de la primera Evaluación (encuesta 1) y la última evaluación (encuesta 2) finalizar la Unidad temática .....	68
<b>Capítulo VI. Conclusiones y recomendación .....</b>	<b>71</b>
5.2 Recomendaciones.....	72
<b>Bibliografía .....</b>	<b>73</b>
<b>A. Anexo A: Encuesta para el diagnóstico de los conocimientos previos sobre escuelas de campo .....</b>	<b>83</b>
<b>B. Anexo B: Encuesta para la autoevaluación de los nuevos conocimientos adquiridos.....</b>	<b>85</b>
<b>C. Anexo C: Mapa conceptual del aprendizaje significativo.....</b>	<b>86</b>

## Lista de figuras

	Pág.
Figura 5-1: Diagnóstico de ideas previas.....	42
Figura 5-2: Resultados- Diagnóstico de las ideas previas.....	43
Figura 5-3: Presentación del tema a desarrollar.....	45
Figura 5-4: Presentación ECAs (escuelas de campo).....	46
Figura 5-5: Preparación de los envases para iniciar la fabricación de trampas.....	58
Figura 5-6: Modo de preparación de la trampa.....	58
Figura 5-7: Proceso de pegado de las trampas McPhail artesanales.....	59
Figura 5-8: Dos estudiantes exhibiendo sus rostros protegidos por gafas y viseras realizadas en la actividad uno.....	60
Figura 5-9: Estudiante con atuendo de protección rostro y cuerpo.....	60
Figura 5-10: Trampa cebada con la proteína hidrolizada de maíz.....	61
Figura 5-11: Trampa en el proceso de postura en la parte media de la copa del árbol de guayabo.....	62
Figura 5-12:Recolección de larvas de las frutas en el suelo y preparación de la cámara de cría.....	64
Figura 5-13: Equipo para la identificación de las muestras.....	65
Figura 5-14: Adulto hembra y macho de <i>A. Striata</i> . Schiner.....	66
Figura 5-15: Registro de los resultados de la segunda encuesta.....	68
Figura 5-16: Primera evaluación Vs última evaluación.....	69

# Lista de tablas

	Pág.
Tabla 2-1: Antecedentes.....	9
Tabla 2-2: Antecedentes.....	15-16
Tabla 2-3: Antecedentes.....	20
Tabla 4-1: Antecedentes.....	38
Tabla 5-1: Antecedentes.....	44
Tabla 5-2: Antecedentes.....	63



# Introducción

Para el desarrollo y la sostenibilidad del ambiente es importante tener en cuenta, que las personas encargadas de transmitir el conocimiento y las tecnologías son profesionales de infinidad de saberes, con especificidad en algún área, estos interactúan en su quehacer laboral con diferentes dimensiones, ya sea socio - cultural, económico, ambiental y político de acuerdo con el contexto en el cual se encuentren.

Se deben fortalecer los cambios actitudinales, teniendo presente las limitantes productivas del contexto, enmarcadas en los objetivos, actividades, indicadores y metas que integren una perspectiva agroecológica, con el uso de tecnologías biológicas y culturales sin dependencia de insumos externos, utilizando de forma racional los recursos naturales e implementando las BPA, BPG Y BPM entre otras.

Es así como desde lo académico surgieron las ECAs (Escuelas de campo de agricultores) como una estrategia de aprendizaje significativo importante para la agroecología y la sostenibilidad ambiental. En esta ocasión se dirigió la capacitación a aquellos futuros profesionales del Agro los cuales serán quienes interactúen directamente en el contexto rural, donde referenciarán las necesidades del entorno y utilizan estrategias para abordar y fortalecer estas falencias, teniendo como referente las ECAs y en este sentido, se diseñó y colocó en marcha, una sobre sanidad vegetal, la cual tuvo como tema el MIMF (Manejo Integrado de Moscas de la fruta).

Es así que los profesionales del agro deberán contribuir de forma más racional en el uso de los recursos, respetando el ambiente y los valores culturales de las personas que han estado por años en sus parcelas, cuidando las fuentes de agua, mejorando la fertilidad de los suelos, y la producción de los cultivos. Contribuyendo así a la seguridad y sostenibilidad en la producción de las parcelas, preservando la salud humana y del ambiente. La universidad Nacional cuenta con tres estaciones agrarias en la sede, donde la estación agraria Cotové es uno de los principales centros, posee la infraestructura

física adecuada para realizar las actividades y talleres que se pretenden con la Implementación de las ECAs. Como propuesta pedagógica de aprendizaje significativo de acuerdo con los principios de Ausubel que se dan a conocer en el Capítulo 1, (1.1 aprendizaje Significativo)

### **Pregunta Problematicadora**

Como diseñar e implementar las ECAs, como estrategia de aprendizaje significativo, importante para la agroecología y sostenibilidad ambiental, dirigido a estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias del Departamento de Agronomía.

Para llevar a cabo la ejecución de este trabajo de grado se formularon los siguientes objetivos:

Diseñar e implementar las ECAs, como estrategia de aprendizaje significativo, teniendo como modelo práctico el manejo integrado de la moscas de la fruta.

Diseñar e implementar una estrategia pedagógica como El aprender haciendo, tomado de la metodología de las ECA.

Redactar un documento sobre la estrategia utilizada por la metodología ECA (el aprender haciendo), como estrategia de capacitación de un grupo, de estudiantes del séptimo semestre de la carrera de Ingeniería Agronómica.

La metodología para llevar a cabo este trabajo, se realizó con base en la propuesta por (Yepes, 2008). Donde se realizó una UEPS (Unidad de Enseñanza Potencialmente Significativa), a estudiantes de séptimo semestre de la carrera de Ingeniería agronómica, donde se les explicó el tema de sanidad vegetal ya señalado, con cinco actividades prácticas, trabajo de laboratorio y campo.

# Capítulo I. El proceso de aprendizaje

Se propone situar a los facilitadores de formación continua en una posición clave para potenciar las competencias necesarias y favorecer la gestión del conocimiento - más allá de las competencias específicas directamente relacionadas con el puesto de trabajo- que son transferibles a otros entornos laborales y sociales. Los profesionales deben fortalecer de conocimiento a sus educandos en conocimiento. (Cerezo, 2008)

Se distingue entre enseñar y aprender. Enseñar (teaching) es un conjunto de actividades centradas en los procesos mentales de la persona que enseña (profesor, lector, instructor, tutor, formador), mientras que aprender es un conjunto de actividades centradas en los procesos mentales de la persona que aprende (estudiante, formado). Preferiría utilizar aquí el concepto “conocimiento” (psicopedagogía del conocimiento), más acorde con la actual sociedad del conocimiento, pero aceptaré el concepto “aprendizaje” en sentido amplio. La psicopedagogía se inspira en 2 modelos filosóficos, 2 formas de ver y entender la vida: Objetivismo versus Constructivismo. El objetivismo cree en el hombre teledirigido y cree que "Aprender es formar en nosotros una copia de la realidad exterior", mientras que el constructivismo cree en el hombre autoconstruido y defiende que “El conocimiento es una construcción en el ser humano y no es una copia de la realidad”. Bajo la filosofía objetivista crecen los modelos conductista y cognitivo, mientras que el constructivismo se desarrolla desde los presocráticos hasta nuestros días. Si bien la actividad docente podría fundamentarse en paradigmas psicológicos diferentes (conductismo, cognitivismo, humanismo, constructivismo), la realidad nos muestra que el conductismo es la praxis dominante entre los docentes de formación continua<sup>15</sup>; praxis que viene imponiéndose con fuerza desde la época industrial- desarrollista de los años 60's. (Cerezo, 2008)

Los avances significativos en la comprensión del aprendizaje humano y de la historia y la filosofía de la ciencia han ayudado a crear un nuevo clima intelectual, en el que el modelo constructivista del aprendizaje adquiere una posición aventajada. (Rey A. 2009) Hoy en día el desarrollo curricular de la ciencia y la enseñanza centra las tareas en la comprensión de los conceptos en lugar de su memorización, Así las nuevas herramientas de la educación están orientadas a hacer la ciencia, en todos sus aspectos, transparente a los estudiantes.

El constructivismo es una concepción de aprendizaje y el saber que une una teoría viable del aprendizaje cognitivo humano con las tendencias sobre epistemología. Esta filosofía pone de manifiesto que tanto los individuos como los colectivos construyen ideas sobre cómo funciona el mundo. (Rey A. 2009).

Es así como surge un nuevo paradigma enseñanza- aprendizaje en el que el modelo didáctico (la enseñanza) está subordinado al aprendizaje y en el que los esfuerzos educativos se centran en el individuo que aprende. Este es el fundamento del proceso de Bolonia del espacio europeo de educación superior iniciado en 1999 (González, 2005). Es por ello que una buena estrategia de enseñanza debe facilitar que el educando aprenda, recopilando los nuevos datos que aportan las diferentes clases.

## **1.1 Aprendizaje Significativo**

La idea central que subyace a esta teoría se apoya en la famosa consideración que Ausubel hace y con la que sintetiza su concepción de la enseñanza: Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría éste: de todos los factores que influyen en el aprendizaje, el más importante es lo que el alumno ya sabe. Hay que averiguarlo y enseñar de acuerdo con eso (Moreira, 2012)

Aprendizaje significativo es el proceso a través del cual una nueva información (un nuevo conocimiento) se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva (no-literal) con la estructura cognitiva de la persona que aprende. En el curso del aprendizaje significativo, el significado lógico del material de aprendizaje se transforma en significado psicológico para el sujeto. (Moreira, 2012)

De acuerdo con (Moreira, 2012), estos son los principios mencionados por Ausubel, para el aprendizaje significativo.

¿Qué implicaciones se derivan de esta afirmación? ¿Qué supone este principio fundamental y qué rasgos nos obliga a considerar?

- Lo que el alumno ya sabe: su estructura cognitiva.
- Hay que averiguarlo: investigar la estructura cognitiva pre-existente; conocer la estructura cognitiva; tener informaciones sobre la misma.
- Enseñar de acuerdo con eso: basar la enseñanza en lo que el alumno ya sabe; identificar los conceptos organizadores básicos de lo que va a ser enseñado y utilizar recursos y principios que faciliten el aprendizaje significativo.

El concepto básico o central de este planteamiento es el aprendizaje significativo (con significado), un modo de aprender que implica tener en cuenta tres rasgos definitorios:

- La interacción cognitiva entre conocimientos nuevos y previos es la característica clave del aprendizaje significativo.
- En dicha interacción, el nuevo conocimiento debe relacionarse de manera no arbitraria y substantiva (no al pie de la letra) con lo que el aprendiz ya sabe y éste debe presentar una predisposición para aprender.
- Aprendizaje significativo y aprendizaje mecánico están ubicados a lo largo de un mismo continuo.

En el aprendizaje significativo, el aprendiz no es un receptor pasivo; muy al contrario. Debe hacer uso de los significados que ya posee internamente, para poder captar los significados de los materiales educativos. En ese proceso, al mismo tiempo que está progresivamente diferenciando su estructura cognitiva, está también haciendo reconciliación integradora para poder identificar semejanzas y diferencias y reorganizar su conocimiento. O sea, el aprendiz construye su conocimiento, produce su conocimiento. En contraposición al aprendizaje significativo, en el otro extremo de un continuo, está el aprendizaje mecánico, en el cual nuevas informaciones son memorizadas de manera arbitraria, al pie de la letra, no significativa. Ese tipo de aprendizaje, bastante estimulado en la escuela, sirve para "pasar en las evaluaciones". Pero tiene poca retención, no requiere comprensión y no da cuenta de situaciones nuevas. (Moreira, 2010).

Los estándares en los procesos de enseñanza, están estrechamente ligados al método científico, con el aprendizaje significativo, ya que a partir de saberes previos de los estudiantes se establece una relación, utilizando estos conceptos. De igual manera la interacción verbal que se da en el proceso de trabajo colaborativo provee diferentes oportunidades para el aprendizaje.

De acuerdo con Novak (1998), citado por Rodríguez (2011) "El aprendizaje significativo subyace a la integración constructiva de pensamiento, sentimiento y acción, lo que conduce al engrandecimiento humano". Este autor le da así carácter humanista al término, pues tiene en cuenta la importante influencia de la experiencia emocional en el proceso que conduce al desarrollo de un aprendizaje significativo. Pero no sólo es un resultado, sino un proceso en el que se comparten significados; esta idea se desarrolla ampliamente en la teoría de educación postulada por Gowin (1981). Citado por Rodríguez,( 2011) Para él, "la enseñanza se consume cuando el significado del material que el alumno capta es el significado que el profesor pretende que ese material tenga para el alumno. Se da en este caso una interacción entre el docente, el estudiante y el material educativo, con la tendencia de lograr un material altamente significativo para el educando, logrando este captar lo que el docente le desea transmitir, donde la idea principal es compartir significado. (Rodríguez, 2008; Rodríguez, Caballero y Moreira, 2010).

### **1.1.1 Aprendizaje Significativo crítico**

El aprendizaje significativo crítico le permite al estudiante trabajar en incertidumbre, la relatividad, la no causalidad, la probabilidad, la no dicotomización de las diferencias. Además de tener la idea de que el conocimiento es construcción de cada quien, y que el mismo es una representación del mundo. Ofreciendo a los docentes de cualquier nivel educativo, desde la educación en la primera infancia hasta la educación universitaria, en las diferentes áreas del conocimiento, ideas para organizar estrategias facilitadoras de éste tipo de aprendizaje, las cuales en conjunto con las propuestas por Ausubel (2002), citado por (Diez de Tangredi, 2009) donde a partir de conocimientos previos, organizar y secuenciar la enseñanza de manera Jerárquica, considerando la diferenciación

progresiva, la reconciliación integradora de los contenidos y su consolidación, pueden servir de orientación para su facilitación. (Diez de Tangredi, 2009)

Los principios orientadores, para propiciar en los estudiantes un aprendizaje significativo crítico, se refieren a:

- Enseñar/aprender preguntas en lugar de respuestas.
- Emplear diversos materiales de enseñanza y evitar el libro de texto como único material.
- Considerar a la asimilación como el mecanismo humano que permite adquirir nuevos significados, lo que lleva al profesor a considerar el desaprendizaje como un elemento importante cuando los conocimientos previos son obstáculos del aprendizaje.
- Emplear diversidad de estrategias de enseñanza para facilitar entre los estudiantes aprendizajes significativo.

### **1.1.2 Aprender haciendo**

De acuerdo con Lavé y Wenger (1991), Citado por (Guenter, 2012). Se ha descrito una mezcla de marco organizador y métodos de enseñanza y aprendizaje vocacional en "comunidades de práctica", donde los principiantes ganan destrezas.

Es importante esta práctica ya que se genera un sentido de pertenencia y apropiación por lo que se está realizando. Donde en la demostración de métodos incorporando el estudiante, siempre con la participación guiada de un facilitador, el educando observa las diferentes situaciones, que al ponerlas en práctica, aprenden, generando habilidades y destrezas obteniendo una construcción social de conocimientos, que se puede transmitir a los interesados que hacen parte del contexto.



## Capítulo II. ECAs

Según Ardón (2003), “las ECAs (escuelas de campo de agricultores) consisten en una experiencia pedagógica, que se articula en torno a un grupo de productores y productoras de una misma comunidad, que con el apoyo de un facilitador local, diagnostican participativamente su realidad y establecen una serie de prioridades. Una vez definidas las prioridades tiene lugar la articulación de acciones dentro de un proceso que puede caracterizarse como de **aprender-haciendo y enseñando**, en suma, ir validando, construyendo, recreando y aprovechando un cuerpo de conocimientos en torno a temas o tópicos específicos de interés local”.

En la tabla 2-1, se pueden observar de forma resumida los antecedentes, que preceden la formación de las ECAs, y como se han promovido a través de diferentes organizaciones, las cuales han sido utilizadas para la elaboración de diversos proyectos de agricultura exitosos.

**Tabla 2-1: Antecedentes**

<b>Años</b>	<b>Organizaciones</b>	<b>Proceso</b>
1989	FAO	<i>Nilaparvata lugens</i>
1990	FAO-CIP-BOLIVIA – ECUADOR Y PERÚ	CAP-CAP, ECA MIP en papa. ECUADOR
1997	CIP y Care-PERÚ	Proyecto piloto
1999	PROINPA	MIC
1999	FAO-CIP	INIAP-ECUADOR
2000	Proyecto FAO /GCP/PER/036NET	Inicia proyecto FAO-MIP-PERU
2000 - 2003	FAO	Perú-Más DE 500 ECAs
2003	Care-FAO (ProyectoS piloto)	4 ECAs CHIRIMOYA-1ECA LECHE.
2004 -2005	Care-SENASA-MINAGY PRODELICA	ECAs DE CHIRIMOYA
2006	Care-SENASA-MINAGY PRODELICA	P. Innovación tecnológica de la articulación

La ECA fue desarrollada en Indonesia como medio para capacitar en MIP (Manejo Integrado de Plagas), específicamente en el cultivo de arroz. Rápidamente los agricultores se apropiaron de la metodología y ésta rindió sus frutos controlando las plagas y reduciendo el uso de productos químicos, además de mejorar sus ingresos. (Salazar et al 2012)

“Gracias a esa experiencia, las ECAs se fueron difundiendo a nivel mundial. La FAO y el CIP emprendieron un proceso de capacitación para facilitadores de Bolivia, Perú y Ecuador. Desde 1999 la Fundación PROINPA utiliza las ECAs para el fortalecimiento de conocimientos, actitudes y prácticas de Manejo Integrado de Cultivos (MIC). A la fecha se cuenta con la experiencia de 13 años en el uso de ECAs y en su adaptación en diferentes contextos culturales, tecnológicos y sociales”. (Salazar et al 2012)

“En las ECAs se reconoce y valora el conocimiento local y la experiencia de agricultores y agricultoras como factores fundamentales para la innovación tecnológica, permitiendo que encuentren por sí mismos soluciones a sus problemas.

En la ECA, la parcela es el espacio y principal fuente de aprendizaje, donde los agricultores se reúnen semanalmente para observar, analizar y tomar las mejores decisiones para un adecuado desarrollo del cultivo desde la siembra hasta la cosecha. El técnico extensionista se convierte en un facilitador, quien ayuda a encontrar respuestas a los problemas del cultivo y reflexionar sobre las posibles soluciones”. (Salazar et al 2012)

El currículum de capacitación aborda sus contenidos temáticos desde la perspectiva del Manejo Integrado de Plagas, el mismo que debe responder al contexto y a las condiciones locales en las que se desarrolla el cultivo. Las relaciones entre técnico - agricultor y entre agricultores se desarrollan en el marco de la horizontalidad, la participación democrática y la comunicación asertiva, en el entendido de que todos tenemos algo que enseñar y aprender (Salazar et al 2012)

Frente a los modelos tradicionales de capacitación agrícola, en los cuales se transferían paquetes tecnológicos generados en centros especializados y de investigación, demasiado rígidos para su aplicación en campo, surgen nuevos enfoques de capacitación que buscan el involucramiento de los agricultores y agricultoras en la generación de tecnología agrícola, apoyados en procesos de aprendizajes de carácter

horizontal y a su vez, promotores de participación e intercambio de experiencias entre agricultores. (Salazar et al 2012)

Las ECAs responden a este nuevo modelo de capacitación. El desarrollo metodológico del aprendizaje se apoya en conceptos y principios de educación de adultos, donde el conocimiento y la experiencia del agricultor son la base para aprender. La implementación de las prácticas MIP es el resultado de un proceso participativo de análisis reflexivo y no mecánico. (Salazar et al 2012).

En las ECAs, los educandos no necesariamente deben saber leer o escribir, tampoco utilizan espacios cerrados como las aulas para recibir clases, este es un proceso donde la capacitación se imparte teniendo como objeto principal al productor el cual es poseedor de conocimientos ancestrales y vivencias y se realizará utilizando las fases de los renglones productivos de interés. El facilitador solo será un mediador entre las tecnologías actuales existentes y el educando, donde se dará un intercambio de saberes para beneficiar la producción agrícola y a su vez la economía del entorno.

De este encuentro de productores con diferentes edades y conocimientos, canalizado su quehacer por intermedio del instructor (Facilitador) se fortalece la unión, el trabajo en asocio y el proceso de aprendizaje. Se comparten los conocimientos y se aprende de los demás. (Salazar et al 2012).

De acuerdo con (Salazar et al 2012). Las Características de la ECA Son:

- No existe profesor
- Es horizontal
- Los agricultores toman sus propias decisiones
- Todo se aprende en la parcela
- Considera aspectos de género
- Es abierta
- Se basa en la experiencia
- La parcela es un lugar de reunión

## 2.1 Fundamentación de las escuelas de campo

Las ECAs pueden ser adaptadas a un amplio rango de temas de manejo práctico; todo es cuestión de usar la imaginación y de atreverse a innovar. En la actualidad las ECAs se emplean en temas de suelo, agua, producción y manejo integrado de cultivos, ganadería, acuicultura y muchos otros. Seguro que surgirán muchas más áreas de interés en el futuro. (Pumasacho y Sherwood, 2005 y Tenorio, 2002)

El Manejo Integrado de Cultivos (MIC) representa una visión más amplia del MIP que ha sido desarrollada en años recientes como resultado de diversos programas en la región, incluyendo las Escuelas de Campo de Agricultores. La base de este enfoque se deriva de los conceptos originales del MIP referidos a los aspectos biológicos, pero las definiciones académicas han sido reemplazadas por principios claros y comprensibles. (Pumasacho y Sherwood, 2005 y Tenorio, 2002)

Estos son:

**Mantener un cultivo sano:** Permite a las plantas recuperarse mejor de los daños causados por el medio ambiente o las plagas, evita las deficiencias de nutrientes relacionadas con el ataque de insectos y enfermedades y promueve las defensas naturales a muchos insectos y enfermedades de las plantas.

**Conservar los enemigos naturales:** Promueve el control biológico libre o natural de los insectos y enfermedades. Los parásitos, depredadores y patógenos han sido reconocidos desde hace mucho tiempo como controladores de insectos plaga. Sin embargo, recientes investigaciones muestran que aún en el caso de las enfermedades hay antagonismos a nivel microbiano. Por ello los competidores de las enfermedades de las plantas son también importantes. Igualmente, los enemigos naturales vertebrados tienen un rol importantes en los sistemas de control. Su conservación usualmente implica evitar el uso inapropiado de pesticidas (herbicidas, fungicidas e insecticidas, los cuales tienen impacto en los enemigos naturales de las enfermedades y de los insectos), o mejorar el contenido de materia orgánica del suelo para los microorganismos benéficos. La protección y el desarrollo de los hábitats naturales son métodos más activos para conservar los enemigos naturales (por ejemplo, casas para lechuzas, mulch para arañas, nectarios para parásitos). La inoculación o inundación de campos con enemigos naturales específicamente criados podría ser posible bajo circunstancias especiales, pero

usualmente sólo después de que los mecanismos de conservación de los mismos han sido establecidos.

**Observar el cultivo regularmente:** Implica la toma de decisiones informadas y rápidas para el manejo apropiado del agua, el suelo y la planta. Los insumos usados se basan en una evaluación ecológica y económica continua y oportuna.

**Los agricultores se vuelven expertos:** Los administradores de la finca dominan el manejo productivo y sostenible del suelo, las plagas y los cultivos. El convertirse en experto implica una comprensión básica de los principios biofísicos y químicos del sistema agroecológico y de un proceso efectivo de toma de decisiones.

Algunas reglas simples y directivas básicas pueden proveer beneficios en el corto plazo, pero no pueden sostener el desarrollo local en el largo plazo. Más que nada, el MIC depende del desarrollo de la capacidad del agricultor, aprovechando sus profundos conocimientos sobre la agroecología, sus capacidades prácticas aprendidas en la finca y una cierta espiritualidad sobre la vocación agrícola. Así, el MIC no se centra simplemente en promover tecnologías de control de plagas y enfermedades o en el manejo de la fertilidad del suelo, sino también en el desarrollo de los conocimientos del agricultor y de su capacidad de toma de decisiones. Requiere conocimientos básicos sobre el cultivo y la agroecología, mucho espíritu inquisitivo, creatividad, habilidades prácticas de estudio y auto-aprendizaje continuo. El producto de un exitoso proceso de capacitación en MIC es una persona con capacidades cada vez mayores de análisis, es decir, una persona con más conciencia crítica. Facilitar el aprendizaje en MIC no consiste en dar respuestas, sino en enseñar cómo encontrarlas. Demanda llevar el conocimiento y el pensamiento a la práctica. Sobre todo, las actividades de aprendizaje más efectivas son vivenciales; enfocan en un problema de alto interés, se desarrollan en el campo, despiertan la curiosidad y facilitan una nueva experiencia útil para encontrar mejores salidas. (Pumasacho y Sherwood, 2005 y Tenorio, 2002)

## 2.2 Escuelas de Campo de Agricultores

Según las diversas experiencias de capacitaciones en Asia, África y América Latina, las mejores intervenciones en MIC contienen las siguientes características de acuerdo con (Pumasacho y Sherwood, 2005 y Tenorio, 2002).

- **Ocurren en grupos:** Donde los agricultores observan, analizan, discuten y aprenden entre ellos.
- **Son holísticas:** Aceptan la realidad y complejidad del agricultor, la agricultura y su campo.
- **Son prácticas:** Toman lugar en el campo, con mucha práctica y repetición
- **Enfatizan el proceso de toma de decisiones:** No sólo se enfocan en las tecnologías, sino en el proceso de análisis de alternativas para la toma de decisiones.
- **Incluyen seguimiento individual:** Donde el facilitador visita a individuos en sus campos para ayudarles a enfrentar obstáculos particulares.

Estas son las lecciones en las cuales se centra la metodología ECAs, donde el proceso de aprendizaje se da con la interacción del facilitador y los participantes, creando un ambiente propicio para el intercambio de saberes, siendo esta una experiencia de forma horizontal. La ECA puede tener de 15 a 20 sesiones (clases) que se desarrollan de forma permanente durante todo el ciclo de un cultivo u otro proceso agropecuario que se lleve a cabo en el campo. Las actividades se formulan y estructuran de acuerdo a las fases fenológicas de los productos, de igual forma se adaptan de acuerdo a las situaciones que se puedan presentar en campo, como por ejemplo una enfermedad que no se esperaba por condiciones ambientales cambiantes entre otras.

Los integrantes de la ECA pueden realizar de forma práctica lo siguiente:

- Evaluar la presencia de plagas y enfermedades en el campo.
- Realizar inventarios de flora, fauna y fuentes hídricas para luego aplicar PMA (planes de manejo ambiental que permitan su cuidado y conservación)
- Realizar prácticas culturales como las BPA (buenas prácticas agrícolas) y BPG (buenas prácticas ganaderas) que permitan el saneamiento de los renglones productivos que se estén manejando, de igual forma brinden un valor agregado en los productos como las BPM (buenas prácticas de manufactura).
- Realizar experimentos en los suelos, con fertilizantes orgánicos realizados con materiales propios de la zona o región.

- Fortalecer la asociatividad, realizando un análisis las diferentes cadenas productivas teniendo en cuenta los productos de la región, donde se afiancen algunos renglones productivos de acuerdo con la demanda y oferta en el mercado.

La metodología de ECAs no es una modalidad de extensión completamente nueva, sólo es una idea muy efectiva que se construye sobre la base de conocimientos y motivaciones de los agricultores. En vez de reunirse en un edificio, el "aula" es una parcela de aprendizaje que sirve como un laboratorio en vivo. Aquí es donde un grupo de 15 a 25 productores se juntan regularmente cada 8 o 15 días durante el transcurso del desarrollo del cultivo. El objetivo principal de una ECA es mejorar la capacidad de los agricultores para solucionar problemas y tomar decisiones. Así, todas las actividades contienen elementos de observación y análisis del agroecosistema que conllevan a la toma de decisiones, como también a la experimentación continúa. Tales habilidades pueden beneficiar a cualquier agricultor, y son adaptables a todo cultivo y sistema productivo. Debido a su enfoque humano, es decir, a los conocimientos y al manejo de la finca en vez de simplemente tecnologías. (Pumasacho y Sherwood, 2005 y Tenorio, 2002). La metodología de ECAs se diferencia categóricamente de la extensión convencional como se puede observar en la tabla 2-2.

**Tabla 2-2:** Extensión convencional comparada con ECAs

Característica	Extensión convencional	ECAs
El trabajo del extensionista a nivel de campo Experiencia práctica de los capacitadores Información	Continuamente, cada dos semanas, sin tomar en cuenta la fenología natural del cultivo.	Un periodo predefinido. Usualmente una clase semanal durante una ciclo de cultivo. Las escuelas podrían durar más que un ciclo de cultivo pero nunca menos de un ciclo, pues esté, está integrado con la fenología del cultivo.
Experiencia práctica de los capacitadores	Capacitación: Uso de demostraciones estáticas y predeterminadas con ejemplos en el campo para mostrar y decir lo que pasa.	Educación: El enfoque está en los principios básicos que le permiten al agricultor deducir y adoptar las recomendaciones dentro de su propia dinámica y su propia realidad
Información	Principalmente mensajes verticales desde las distantes estaciones experimentales sobre situaciones supuestamente representativas de las fincas	Recomendaciones comparadas con las prácticas convencionales, de tal manera, que en cada sitio surge nueva información aplicable localmente. Promueve la creatividad local.
El punto de contacto	Son los agricultores "contacto" que se supone capacitarán a otros agricultores a través de la comunicación de información externa.	Grupos de agricultores interesados que practican la agricultura diariamente a través de la generación de grupos locales de estudio

**Tabla 2-2: (Continuación). Extensión convencional comparada con ECAs**

Duración	Continuamente, cada dos semanas, sin tomar en cuenta la fenología natural del cultivo.	Un periodo predefinido. Usualmente una clase semanal durante una ciclo de cultivo. Las escuelas podrían durar más que un ciclo de cultivo pero nunca menos de un ciclo, pues esté, está integrado con la fenología del cultivo.
Pedagogía	Capacitación: Uso de demostraciones estáticas y predeterminadas con ejemplos en el campo para mostrar y decir lo que pasa.	Educación: El enfoque está en los principios básicos que le permiten al agricultor deducir y adoptar las recomendaciones dentro de su propia dinámica y su propia realidad ecológica, social y económica.
Evaluación	En el mejor de los casos en forma indirecta: basada en medir la entrega de la capacitación y el gasto de fondos.	Exámenes antes y después. Autoevaluación por la comunidad. Se identifican indicadores en términos de los factores críticos del sistema. Tasas internas de retorno.
El sitio de la capacitación	Campos demostrativos, centros de capacitación, agricultores de contacto, estático, sin observación en el tiempo o en términos de algún proceso continuo en el cultivo	Un campo de cultivo compartido el cual es usado por la ECA para validar dinámicamente y ensayar los nuevos métodos de manejo durante toda la campaña del cultivo se pueden verificar a través de muestreos de rendimiento).
Objetivos de largo plazo	Incrementar la producción de alimentos. "Las actitudes de los agricultores, su falta de conocimiento y sus prácticas son objetos o limitantes de un proceso de desarrollo	Crear grupos que continuarán tratando de solucionar problemas agrícolas y comunales con sus propios medios y a través de un apoyo técnico. "Los agricultores son los sujetos del desarrollo".
Investigación	La principal fuente de información son las estaciones experimentales, en las cuales se asume que se pueden desarrollar modelos representativos que son aplicables ampliamente	Un proceso y consecuencia de pruebas a nivel local y dentro de las comunidades o ecosistemas que son el centro del aprendizaje.

Tomado de: (Pumasacho y Sherwood, 2005 y Tenorio, 2002).

## 2.3 Principios de las ECAs

Con base en las experiencias de extensión convencional y de acuerdo con (Pumasacho y Sherwood, 2005 y Tenorio, 2002).se resumen los principios de las ECAs:

- **Educación no formal de adultos:** Las ECAs asumen que los agricultores ya tienen una gran experiencia y conocimiento del campo. Por lo tanto, se orientan a proveer conocimientos básicos y habilidades sobre agricultura productiva y ecológica, pero en una forma altamente interactiva entre el facilitador y el participante, de tal manera que la experiencia de los agricultores dirige el proceso de aprendizaje.
  
- **Basadas en las etapas fenológicas del cultivo y tiempo limitado:** Las ECAs se basan en las etapas fenológicas del cultivo y duran toda el ciclo del cultivo. Es así que los aspectos de la semilla y la siembra se estudian durante la etapa de almácigo los temas de fertilización se discuten durante la etapa del cultivo donde hay mayor demanda por nutrientes. Bajo este método, el crecimiento del cultivo determina la secuencia del contenido técnico a desarrollarse durante el curso. Tal modalidad asegura la relevancia del aprendizaje para los participantes, quienes pueden usar casi inmediatamente lo aprendido en sus propios campos. Las reuniones semanales significan que los agricultores participan en un curso durante toda la etapa del cultivo, pero desde un punto de vista administrativo-financiero, es como si recibieran un curso intensivo de 40 horas en una sola semana. Además, los cursos están limitados por el ciclo del cultivo. Hay un claro comienzo y un fin.
  
- **El campo como lugar de aprendizaje:** Las ECAs se organizan en las comunidades donde viven los agricultores. De esta manera, ellos pueden asistir fácilmente a las clases semanales y dar seguimiento continuo a las actividades de aprendizaje. Los facilitadores viajan al sitio el día escogido para la reunión. La escuela **tiene una pequeña parcela (de 1.500 a 2.500 m<sup>2</sup>)** que sirve como un aula de aprendizaje. No es una parcela demostrativa, sino un laboratorio en vivo que brinda a los agricultores la oportunidad de ensayar por ellos mismos los nuevos métodos antes de aplicarlos en sus propios cultivos. Es importante recordar que este campo debe ser financiado, mantenido y manejado por el propio grupo de participantes.

- **Ciencia básica:** Las ECAs se enfocan en el aprendizaje de los procesos básicos agro-ecológicos a través de observaciones de campo, estudios de investigación y práctica. Se ha encontrado que cuando los agricultores manejan los principios agro-ecológicos básicos encuentran nuevas oportunidades de mejorar la productividad y sostenibilidad de sus fincas. Finalmente, ellos pueden protegerse de fuentes dudosas de información, como por ejemplo, los consejos de los vendedores de agroquímicos.
  
- **Probar y validar continuamente:** El método de las ECAs propone que ninguna tecnología es necesariamente efectiva en cada nueva situación, y por lo tanto, debe ser probada, validada y adaptada localmente. De esta manera, las alternativas nuevas son siempre comparadas con las prácticas convencionales.
  
- **Desarrollar la capacidad innovadora local:** Las ECAs reconocen que los sistemas agrícolas y los mercados cambian de forma continua. Como resultado, su sobrevivencia y bienestar depende de su capacidad de generar nuevas ideas y prácticas de acuerdo con su situación cambiante, es decir, su capacidad innovadora.
  
- Las ECAs incluyen actividades altamente participativas de aprendizaje para tratar problemas específicos locales. Los métodos facilitan que los agricultores encuentren formas de continuar estudiando nuevas oportunidades para mejorar la productividad de sus fincas.
  
- **El objetivo del financiamiento local:** Algunas de las actividades de las ECAs enfocan y planifican la forma de obtener fondos para el futuro. Hay un objetivo específico del grupo de convertirse en uno independiente. En algunos casos, esto significa que cada agricultor trae una libra de semillas para cubrir las necesidades de la parcela de aprendizaje.
  
- En otros casos, el objetivo ha sido más ambicioso, hasta el punto que las ECAs han logrado pagar el salario del facilitador y su transporte con la cosecha de la parcela o tener estrategias de generación de recursos para desarrollar actividades futuras.

La frase "no hay que regalar un pescado sino enseñar cómo pescar" resume el principio de facilitar el aprendizaje. Es decir, no hay que dar respuestas, sino enseñar cómo encontrarlas. Por lo tanto, un facilitador no debería tomar decisiones por el grupo, sino velar para que todos los participantes se involucren en el proceso de aprendizaje, aporten en forma balanceada en los análisis y desarrollen propuestas de acción que respondan a sus necesidades. Un buen facilitador siempre se pregunta ¿qué tipo de actividad puede ayudar a los participantes a responder a sus propias inquietudes? Es decir, hay que ir a la inversa de lo convencional: no tratar de dar respuestas al inicio, sino presentar ejercicios y plantear preguntas a los participantes, de tal manera que ellos mismos encuentren respuestas. (Pumasacho y Sherwood, 2005 y Tenorio, 2002).

Cuando el participante pregunta "**¿qué es esto?**" el facilitador debe responder con más preguntas dirigidas al descubrimiento como **¿dónde estaba? ¿qué hacía? ¿cuántos habían? ¿qué crees que es? ¿de dónde crees que viene? ¿por qué está aquí?.** **La labor de un facilitador en una ECA es la de apoyar y guiar aprendizaje**, no de controlar ni dar opiniones. Para introducir nuevas ideas acerca de enfermedades en plantas, por ejemplo, no se debe evaluar las creencias de los participantes (no las criticamos), sino les debemos presentar experiencias que le den nueva luz al tema. Usamos actividades, por ejemplo, sobre cómo los hongos se alimentan de las plantas, para llamar el interés y estimular la curiosidad de los participantes. Si la nueva información ayuda a explicar mejor la realidad del campo, los agricultores asimilan las nuevas ideas para construir sus propias explicaciones. (Pumasacho y Sherwood, 2005 y Tenorio, 2002).

En la tabla 2-3, Se compran dos enfoques educativos de extensión: La extensión convencional centrada en la transferencia de información y tecnologías, y la extensión centrada en el agricultor que enfatiza el auto aprendizaje en una ECA.

**Tabla 2-3:** La extensión convencional Vs la extensión basada en el agricultor

Información general	Extensión convencional (transferencia)	Extensión centrada en el agricultor (auto-aprendizaje)
Enfoque general	Autoritario y paternalista	Humanitario y democrático
Estructura/calidad	Mecánica, dominante, dirigida	Orgánica e interactiva
¿Quién decide sobre los temas a aprender?	El/la extensionista	Los participantes con la orientación de los facilitadores
Naturaleza de los temas que se van a enseñar	Estrechos, definidos, puntuales	Amplios, abiertos a críticas y cambios
Métodos principales de enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charlas formales</li> <li>• Demostraciones, experiencias controladas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diálogo abierto</li> <li>• Experimentos, experiencias abiertas</li> </ul>
Papel de los participantes	Sujetos pasivos: escuchan, se les enseña, recogen y memorizan información	Sujetos activos: preguntan, aprenden y enseñan, encuentran soluciones a los problemas
Papel de los capacitadores	Sujetos activos: hablan, enseñan, disciplinan, determinan el tema de la materia, hacen una selección y la implementan	Sujetos activos: comunican, facilitan preguntan, aprenden y enseñan, encuentran soluciones conjuntas a los problemas
Fuente principal de información	El/la extensionista	La experiencia de los capacitadores y del grupo
¿Quién tiene el conocimiento?	El/la extensionista	Todos
Naturaleza de la comunicación	Una sola vía del/la extensionista a los participantes, controlada y limitada	Doble vía entre todos, abierta y libre
¿Cómo aprenden las personas?	Recolectando información y memorizando	Pensando críticamente, descubriendo
Efecto de la educación en los estudiantes	Aprenden cómo resolver tareas específicas	Aprenden a analizar y resolver problemas reales en forma independiente

Tomado de: (Freire, 2004).

## 2.4 Contacto inicial en las ECAs

Se realiza una primera reunión con el propósito de informar a los participantes sobre la metodología y despertar su interés en formar una ECA. La elección del momento de tal reunión debe ser conveniente para que los potenciales participantes asistan, por ello la etapa anterior a la reunión debe ser de una fuerte promoción. Es útil identificar y analizar ligeramente los problemas agrícolas que la comunidad enfrenta y darles a los agricultores la oportunidad de hacer preguntas. Este proceso podemos complementarlo haciendo un montaje para analizar mejor los problemas, y un análisis de género para identificar a los participantes potenciales. (Pumasacho y Sherwood, 2005 y Tenorio, 2002).

**Auto-identificación de participantes:** Durante una **siguiente reunión** la comunidad selecciona a los aspirantes a la ECA, y crea un espacio para dar prioridad a los temas a tratar en el curso. También se puede discutir las ideas para resolver problemas y comparar con soluciones potenciales que tienen su origen fuera del pueblo. Se dirige este proceso hacia la preparación de un plan de trabajo realista para conducir la ECA en la comunidad, durante lo cual se determina lo siguiente:

- Fecha y hora de la reunión semanal o quincenal de la ECA.
- Lista de los participantes de la ECA.
- Programa de actividades para toda la temporada.
- Ubicación de la parcela de aprendizaje y los experimentos de campo.
- Plan de financiamiento de la ECA.
- Diseño de los experimentos a realizar.

La experiencia ha demostrado que un grupo de 15 a 25 participantes ideal para desarrollar con éxito una ECA. Además, permite constituir una masa crítica para catalizar un proceso de innovación con MIC en una comunidad típica. Comúnmente realizamos la selección de los participantes en una segunda reunión preliminar, cuando están presentes un buen número de agricultores interesados de la comunidad. A través de un diálogo abierto, creamos un espacio para que la comunidad misma escoja sus propios participantes que asuman el papel de ser sus representantes. (Pumasacho y Sherwood, 2005 y Tenorio, 2002).

Se pide que los aspirantes de una ECA cumplan los siguientes requisitos:

- Tener interés y ser productor del cultivo principal de la zona
- Haber mostrado voluntad dentro de su comunidad, tener amplio espíritu de colaboración y gran iniciativa
- Ser innovadores, es decir, tener actitudes positivas hacia el cambio e interés activo en probar lo aprendido
- Tener tiempo, interés y la capacidad para asistir regularmente a las sesiones semanales y bi-semanales durante el ciclo del cultivo (en promedio cinco meses)
- Estar dispuesto a compartir lo aprendido con otros agricultores
- Estar dispuesto a invertir sus propios recursos en su propia capacitación.



## Capítulo III. Moscas de la fruta (tema de sanidad vegetal) para la implementación de un aprendizaje significativo

Las moscas de la fruta constituyen un numeroso grupo de artrópodos con gran impacto en la economía de los países productores y exportadores de este rubro agrícola. Son dípteros de las familias Tephritidae, Lonchaeidae y Richardiidae, principalmente, causantes de pérdidas económicas en diferentes ecosistemas del mundo, obligando a los productores a la programación de medidas de control integrado y a cumplir con las normas de producción, tratamiento de la fruta y a cumplir con los requisitos sanitarios que exigen algunos países importadores.

Con la detección de la mosca del mediterráneo *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae) en el año de 1986, en el territorio colombiano se iniciaron las investigaciones acerca de esta especie exótica temida por productores y por los importadores. Sin embargo, este acontecimiento trajo consigo el despertar de los estudios relacionados con las especies nativas, olvidadas y sin las repercusiones de las extranjeras. Esta connotación permitió descubrir su enorme impacto económico y la importancia cuarentenaria de algunas como *Anastrepha obliqua* en mango y *A. fraterculus* en mora, ambos cultivos de exportación.

Se justifica por tanto, continuar los estudios iniciados desde la década de los años 80, con el fin de perfeccionar las recomendaciones sobre el manejo integrado de las poblaciones de las moscas de la fruta, en cualquier cultivo.

### 3.1 Géneros de mayor Impacto económico

De acuerdo con Núñez (1989) los principales géneros de moscas reseñadas en el mundo son: *Anastrepha* Schiner 1968, *Ceratitis* Macleay 1829, *Dacus* Fabricius 1805, *Rhagoletis* Loew 1862 y *Toxotrypana* Gerstaecker 1860. Recientemente se han agregado nuevas especies a la lista de la mosca de las frutas de Colombia (Yepes, 1999).

Según Núñez et al (2004), en guayaba todos los frutos presentaron daño por moscas de las frutas en los dos años de investigación. En guayaba, la infestación causada por *A. striata* alcanzó un promedio de 100% en el año 2000 y de 96.28% en el 2001. En café el daño por *A. fraterculus* fue 16.5% en el primer año y de 18.78% en el segundo.

### 3.1.1 La familia tephritidae

Es la que agrupa la mayoría de las especies de moscas de la fruta. Según Gutiérrez (s.f.), forman un complejo de 5000 especies en todo el mundo, 150 en México, y más de 400 en el territorio americano. Para Korytkowski (1990), hay 21 grupos de especies y dos subgrupos. En Colombia se registran cincuenta y dos (52) especies del género *Anastrepha* (Díptera: Tephritidae) (Estatus Fitosanitario. ICA, 2008, citado por ICA, s. f).

La mosca mexicana de la fruta (*Anastrepha ludens* Loew), la mosca de las indias occidentales (*Anastrepha obliqua* Macquart), la mosca de la guayaba (*Anastrepha striata* Schiner) y la mosca de los zapotes (*Anastrepha serpentina* Wiedemann) son cuatro especies de moscas de la fruta nativas del continente americano y se distribuyen en las áreas tropicales y subtropicales. Son de importancia económica por su incidencia, severidad y restricciones cuarentenarias para México (SENASICA; s. f), Ecuador (Vilatuña et al (2010) y Perú (SENASA, 2007).

### 3.1.2 Comportamiento de las especies de la familia tephritidae

#### Feromonas masculinas:

Sexuales: Sirven para la atracción de parejas, para el cortejo y para la cópula (Landolt y Hendrichs, 1983; Landolt et al, 1985).

Agregación: Sirven para conformar los grupos masculinos o "leks". Se ha estudiado en *C. capitata*, *A. fraterculus*, y *T. curvicauda* (Núñez, 1988,1989).

#### Feromonas femeninas:

Marcado: Sirven para la detección de la oviposición. Se evita competencia de larvas en las frutas elegidas. Se ha estudiado en *Rhagoletis pomonella* Loew, *A. fraterculus* Wied. Y *C. capitata* (Núñez, 1988, 1989).

En *T. curvicauda*, los machos liberan su feromona sexual, inflando la zona pleural abdominal (Landolt y Hendrichs, 1983; Landolt et al, 1985), se reúnen sobre los frutos, pecíolos y lámina foliar. En ellos se produce la atracción sexual, la elección de parejas y la cópula. En regiones subtropicales parece que las horas de encuentro sean las de la tarde (Landolt y Hendrichs, 1983; Landolt, 1984).

En el trópico se pueden observar desde las primeras horas de la mañana, hasta bien avanzada la tarde.

Es posible que las hembras en posición para iniciar la oviposición sean más fácilmente apareadas por segunda vez, o dicha posición podría interpretarse como estrategia de cópula, especulan algunos investigadores (Landolt y Hendrichs, 1983).

Parece que la hembra no produce una feromona de marcación, ya que se observan sobre el mismo fruto múltiples oviposiciones. Se cree que hay preferencia por los frutos tiernos menores de 30 días (Peña et al, 1986; Calderón y Cepeda, 1996).

El largo del ovipositor permite la colocación de los huevos directamente en la cavidad donde reposan las semillas. La semilla tiene abundante y suficiente proteína, que satisface hasta el estado adulto y por ende, debe ser más nutritiva que la pulpa, especulan también los investigadores (Peña et al, 1996).

Sin embargo, hay preferencia por el azúcar moreno en vez de la común como atrayente, han encontrado en investigaciones (Sharp y Landolt, 1984).

Estudios realizados sobre los sitios del cultivo con mayores poblaciones y daños de *T. curvicauda* han indicado que se concentran en las afueras o bordes del papaya, cerca de la vegetación natural (Aluja et al, 1997).

Según Landolt (1984), hay mimetismo del comportamiento de algunas avispas sociales (Hymenoptera: Vespidae). Por ello se pueden confundir con Polistes sp o con Mischocyttarus sp.

## 3.2 Medios de dispersión

**3.2.1 Natural:** Es el que se refiere a las migraciones de los especímenes de un agroecosistema a otro o de una zona a otra región.

**3.2.2 Por material de propagación vegetal:** Este procede de viveros ubicados en regiones infestadas con moscas, cuyas pupas se forman dentro de la tierra de los almácigos y luego son transportadas a regiones libres de la plaga.

**3.2.3 Por transporte regular:** Hace referencia al intercambio de productos en el proceso de comercialización. El transporte vehicular terrestre, fluvial o aéreo permite la introducción de las plagas a regiones o países libres. Por medio del mismo se introducen las larvas de las mismas en frutas importadas por turistas en equipajes difíciles de requisar en los sitios de arribo.

### 3.3 Distribución geográfica

El género *Anastrepha* es el más representativo en el continente americano. Entre las especies de más amplia distribución se destacan *A. serpentina* y *A. obliqua*, registradas en unos 26 países (Gutiérrez, s.f.). Pero a nivel mundial es *Ceratitis capitata* Wied. la que ha invadido todos los continentes y hace presencia en regiones tropicales y subtropicales, afectando el mayor número de hospederos (Núñez, 1987). Las moscas de la fruta en zonas templadas son univoltinas (con una generación anual), mientras que en las tropicales son multivoltinas, capaces de producir más de 10 generaciones por año. Han sido capaces de invadir áreas desérticas como Egipto e Israel ó Chile y en Perú. También se hallan en zonas tropicales húmedas como las del territorio brasileño, ecuatoriano, venezolano, colombiano o panameño. Igual situación puede ocurrir en regiones subtropicales ECAs como en el mediterráneo.

De acuerdo con López et al (2010), en México se han identificado unas 37 especies de *Anastrepha*, considerándose a *A. ludens*, *A. obliqua*, *A. striata* y *A. serpentina*, entre las más importantes.

Vilatuña et al (2010) informan que en el territorio ecuatoriano se presentan unas 36 especies del género *Anastrepha*, siendo las más comunes y representativas, *A. fraterculus*, *A. striata*, *A. serpentina* y *A. obliqua*,

Para Colombia existen unas 25 especies registradas, de las cuales se han hallado en el departamento de Antioquia 19 (Arévalo et al, 1997). La lista es la siguiente: A.

fraterculus, A. obliqua, A. striata, A. grandis, A. distincta, A. pallidipennis, A. manihoti, A. nunezae, A. mucronota, A. matertella, A. pickeli, A. ornata, A. caudata, A. curitis, A. rehediae, A. limae, A. serpentina, A. velezi y A. monteji (Yepes y Vélez, 1989; Norrbom y Mc Alpine, 1997).

### 3.4 Hospederos

Según Núñez (1992) citada por Vergara (1999), hay algunas especies muy ligadas a ciertas familias de plantas frutícolas. A. pallidipennis con las Passifloraceae, A. striata con las Myrtaceae, A. serpentina con las Sapotaceae, A. obliqua con las Anacardiaceae, A. grandis con las Cucurbitaceae y A. nunezae con Bombacaceae. Norrbom y Mc Alpine (1997) afirman que las del complejo Pallidipennis se alimentan de Passifloraceae. Las especies son: A. amnis Stone, A. curitis Stone, A. pallida Norrbom, A. pallidipennis Greene y A. velezi Norrbom. Las del grupo benjamini, recientemente revisado por Norrbom (1997), se alimentan de especies de Pouteria (Sapotaceae). Son las siguientes: A. benjamini, A. lima, A. giganthea Stone, S. magna y A. superflua Stone.

### 3.5 Importancia

Las moscas de las frutas se hallan desde la orilla del mar hasta regiones con altura superior a los 2000 m.s.n.m. Se consideran de gran importancia en los agroecosistemas frutícolas porque tienen las siguientes características: Un elevado potencial reproductor, amplia gama de hospederos y gran capacidad de adaptación climática.

Sus daños directos se traducen en caída de la fruta, en la pérdida de la calidad y productividad de las cosechas. Las pérdidas económicas se derivan del rechazo de las exportaciones, del incremento de los costos de producción, pérdida de mercados y en las disminuciones de la productividad (Molina, 1989).

Los daños directos a la producción son incalculables, debido a que pueden causar caída de estructuras reproductivas, como lo suelen hacer algunas especies de Anastrepha y de Dasiops o de frutos en crecimiento, como es el caso de I. curvicauda, pero hay un derramamiento natural de estas estructuras que no han sido cuantificadas para la mayoría de los frutales. Sin embargo, el impacto económico en los agroecosistemas es

grande, superando en muchas ocasiones la pérdida del 80% de la producción de papaya ó el 90% de la cosecha de zapote (*Quararibea cordata*).

Para Álvarez y Villegas (1998) las pérdidas ocasionadas por *Anastrepha* sp, en mango es del 30%. Portilla *et al* (1993 y 1995) afirman que la disminución económica en café causada por *C. capitata* es de un 20%. Cuando el ataque se produce sobre estructuras florales, Ariza y Corredor (1991) dicen que puede haber un daño equivalente al 50% en botones de pitaya, causado por *Dasiops saltans* y Cano *et al* (1998) indican que en los del frijol puede ascender al 24%. Según Argote *et al* (1990) *Dasiops* sp. Ataca cítricos, guayaba, mango y café y Vargas *et al* (1990), afirman que *Lonchaea cristula* Mc Alpine afecta los botones florales de *Passiflora mollissima* (HBK) Bailey.

### 3.6 Manejo Integrado del Cultivo (MIC)

Para poder consolidar una propuesta de manejo integrado de las moscas de la fruta (MIMF) se debe perfeccionar el manejo del cultivo respectivo.

Los componentes del manejo integrado de un cultivo frutal se resumen en los siguientes pasos:

#### 3.6.1 Selección del material de siembra

Cuando los viveros organizan los almácigos de frutales debajo del sombrío de árboles en producción, es posible que algunas frutas afectadas por larvas de moscas caigan sobre las bolsas donde están sembrados los arbolitos injertados y luego empupen en la tierra de ellas. Al transportarse este material vegetal a regiones alejadas del sitio del vivero, se contribuye a la diseminación de moscas exóticas como *C. capitata*.

#### 3.6.2 Labores culturales

**Plateo:** Se utiliza para dejar descubierta la “gotera del árbol” y permitir la recolección de los frutos caídos.

**Fertilización:** Se programa para mantener árboles bien desarrollados y con óptima producción. Permite subsidiar algunas pérdidas de producción causadas por las moscas de la fruta.

**Podas:** Se lleva a cabo para mantener la arquitectura del árbol, permitir la cosecha de fruta afectada por la plaga y realizar algunas aspersiones de plaguicidas y fertilizantes.

**Cosecha:** Debe planificarse para realizarse oportunamente y en la forma más técnica. Debe seleccionarse simultáneamente la fruta madura, sobremadura y la dañada por la plaga.

**Enterrado de fruta:** En el cultivo debe haber varias fosas para sepultar la fruta en mal estado, afectada por plagas o enfermedades. Cada fosa debe tener tapa de malla fina que permita la liberación de microhimenópteros parasitoides y retenga las moscas emergidas.

De acuerdo con Tróchez (1989), el manejo integrado de las moscas de la fruta debe tener los siguientes componentes.

- **Relación Planta-Insecto:** Se debe determinar si existen especies vegetales resistentes o susceptibles, con el fin de programar siembras del cultivo principal y si es posible, del cultivo trampa.
- **Fenología del hospedero:** Se deben tener los registros exactos de las etapas de producción, desde la floración hasta la cosecha. Se debe conocer para cada especie vegetal, en qué momento se inicia la migración de las moscas hacia el cultivo.
- **Manejo agronómico:** El cultivo se debe conocer perfectamente desde la etapa de vivero hasta la de campo, con sus requerimientos medio ambientales, de suelo y de nutrición, con el fin de darle las condiciones que evitan mayor susceptibilidad al ataque de la plaga.
- **Distribución de especies:** Se debe tener pleno conocimiento sobre la procedencia y la capacidad de dispersión de las moscas de la fruta del cultivo en cuestión.
- **Determinación de las especies:** Se deben capturar e identificar las especies de moscas que lleguen al agroecosistema y complementar esta información con la cría de larvas extraídas de las frutas afectadas. Mediante este procedimiento se certifica cual es la especie o el complejo de especies responsables de los daños.
- **Métodos de detección:** De acuerdo con la especie, se debe tener conocimientos acerca del mejor sistema de detección para determinar su existencia y averiguar sobre su comportamiento dentro del cultivo.
- **Plantas hospederas:** Las moscas de la fruta tienen plantas hospedantes cultivadas muy importantes y estudiadas, pero también existen las silvestres que necesitan igual seguimiento. Son los sitios de refugio y multiplicación natural.

- Atrayentes y trampas: Cada especie de mosca de la fruta debe tener sus preferencias con respecto a sustancias atrayentes de los tipos alimenticios y paraferomonales, las cuales tendrán sus trampas específicas para atraer y capturarlas eficientemente. Sirven para evaluar la efectividad de las medidas de control.
- Fluctuación poblacional: Las poblaciones de las moscas de las frutas presentan picos poblacionales relacionados con las épocas de cosecha. Estas densidades poblacionales se detectan por medio de las trampas y por el examen de las frutas cosechadas (López, 1989).
- Enemigos naturales: Sus densidades poblacionales oscilan con la fluctuación de sus hospederos y presas. Deben detectarse, identificarse, medir sus incrementos poblacionales y estudiar su comportamiento.
- Tratamiento post-cosecha: Aunque se tenga en ejecución un buen programa de manejo integrado de la plaga, deben tener en cuenta las medidas cuarentenarias requeridas para la fruta de exportación. El tratamiento con agua caliente o vapor de agua caliente son entre otros, algunos de los tratamientos en post-cosecha. Son los llamados hidrotérmicos (Cobo, 1989).

### **3.6.3 El uso de trampas McPhail para la detección y el monitoreo**

Diversos estudios se han realizado en Colombia, utilizando trampas con atrayentes olfativos para la captura de moscas de las frutas. El programa determinado por el asistente técnico debe ir encaminado a la detección de moscas exóticas y a evaluar la fluctuación poblacional de las nativas dentro del agroecosistema. Las moscas de la fruta necesitan alimentarse de sustancias proteicas, productos que obtienen de secreciones glandulares de plantas, néctares, exudados de cortezas de troncos, tallos, hojas y frutos con heridas por acción mecánica, picaduras de aves, estiércol de aves y las secreciones de insectos hemípteros (Charlin, s. f).

### **3.6.4 rutas determinadas en el Departamento de Antioquia por el ICA**

- Ruta 050880905 Ceratitis Aburrá: Esta ruta se realiza al norte del Área Metropolitana de Medellín, cubre los municipios de Bello, Copacabana, Barbosa, y Girardota.

- Ruta 052820904 Ceratitis Fredonia: Esta ruta cubre los municipios de Amagá y Fredonia en la subregión del suroeste.
- Ruta 052060101 Concepción-San Vicente.
- Ruta 052120102 – Guarne-Rionegro-San Vicente-Marinilla-Peñol-Carmen de Viboral-Santuario.
- Ruta 053180103 – Medellín- Rionegro- El Retiro- La Ceja-Carmen de Viboral.
- Ruta 056070104 – El Retiro- La Ceja.
- Ruta 051480105 – Carmen de Viboral- La Unión-La Ceja.
- Ruta 054000106 – La Unión- Sonsón.
- Ruta 057560107 – Sonsón- La Unión- Abejorral.
- Ruta 050020108 – Abejorral-La Unión-La Ceja.
- Ruta 58370100 Urabá, municipios de Turbo, Apartadó y Carepa y con cobertura en torno a los embarcaderos de Nueva Colonia y Zungo.
- Ruta 050010043. Occidente.

La región del occidente antioqueño ha sido de tradición frutícola para el mercado regional, en ella está ubicada una ruta de vigilancia de moscas con sitios de monitoreo a lo largo de la vía que de Medellín conduce al Urabá Antioqueño. Estos sitios se encuentran en los municipios de Medellín, San Jerónimo, Sopetrán y Santa Fé de Antioquia. (ICA: Plan nacional moscas de la fruta. 2012)

### 3.6.5 Las trampas utilizadas a nivel mundial son las siguientes

**Olfativas:** De atracción alimenticia. Las más usadas son la McPhail y la Harris (López, 1989; Tróchez et al, 1989; Gómez et al, 1996 y Alvarez y Ariza, 1991).

**De atracción sexual:** Dentro de este grupo se incluyen la Steiner, la Jackson y los tableros pegajosos (López, 1989; Tróchez et al, 1989; Núñez, 1987 y Gómez et al, 1996).

Los atrayentes utilizados son de tipo alimenticio como las proteínas hidrolizadas de maíz y de soya, melaza, vinagre de frutas, levaduras (López, 1989), torula, buminal (Tróchez et al, 1989) y fosfato diamónico (El Comercio, s.f.). Los del tipo sexual o paraferomona se expenden con los nombres de Trimedlure, Medlure, Capilure, los cuales son específicos para *C. capitata*, Cuelure que atrae *Dacus cucurbitae* y *D. Tryoni* y Metil eugenol, para *D. dorsalis*, *D.zonatus*, *D. cucurbitae* y *D. tryoni* (López, 1989).

En Colombia se han efectuado muchos estudios con trampas McPhail para monitoreo y reconocimiento de especies. La base de atracción ha sido la proteína hidrolizada, destacándose los trabajos de Olarte (1988), en guayaba; de Vásquez y Núñez (1989), en guayaba; de León (1988) en guayaba y mango; de Vásquez y Núñez (1989) en guayaba; de Bustillo et al (1988) en cafeto y Ambrecht et al (1987) en maracuyá. De acuerdo con los resultados obtenidos, han sido recomendadas las siguientes concentraciones de proteína.

- Proteína hidrolizada de maíz al 5% más azúcar, para la captura de *Dasiops inedulis* (Ambrecht et al, 1986, 1987 y 1988), sin azúcar para la captura de *C. capitata* (Bustillo et al, 1988); para la captura de *Lonchea cristula* y *Dasiops* sp (Chacón et al, 1985 y Rojas et al, 1985); para la captura de *Anastrepha* sp en mango (Yepes y Correa, 1985), proteína hidrolizada de maíz al 5% más jugo de piña, para la captura de *Melanoloma* sp (Diptera: Richardiidae) (Yepes et al, 1992).
- Proteína hidrolizada de maíz al 10% para la captura de *T. curvicauda* (Bustillo, 1988) y de *Anastrepha* spp en varios ecosistemas (Arévalo et al, 1997).
- SENASA (2007), recomienda para cada trampa McPhail la siguiente mezcla de productos: Proteína hidrolizada (10 cc) +bórax (5 gr) +agua (235 cc).
- Vilatuña et al (2010), recomiendan para Ecuador la siguiente fórmula para las trampas McPhail: Proteína hidrolizada (5 a 10%) + 50- 100 c.c + Bórax (3%): 30 gr +agua: 920- 970 c.c. Para cada trampa se utilizan 200- 300 c.c. de la mezcla
- El ICA (2010) recomienda para Colombia, el uso de trampas McPhail cebadas con la siguiente mezcla: Agua (100 c.c.) + Proteína hidrolizada (10 c.c) +bórax (2 gramos).

### **3.6.6 Índice Mosca-Trampa-Día (MTD).**

Las trampas McPhail se colocan en la parte media e interna de la copa del árbol en producción. Deben revisarse cada 8 días y llevar el registro de las capturas (Tróchez et al, 1989).

El índice permite determinar el número de moscas de la misma especie capturadas en las trampas instaladas en el cultivo, en un período de tiempo. Para León (1988), si el índice es igual o mayor que 1, es necesario programar las acciones de control. Sin embargo, Gómez et al (1996) afirman que el control se programa con un MTD mayor de 0.08, el cual es equivalente a pérdidas iguales o superiores al 5% de la cosecha. Para el

año de 1997, Gómez y García, recomiendan el mantenimiento de un MTD de 0.08 ó menor.

En Perú, de acuerdo con SENASA (2007), en los programas de supresión de las poblaciones de moscas de la fruta, tendientes a la obtención de áreas de baja prevalencia, se trabaja con un índice MTD que oscila entre 1,0 y 0.01

Gómez (2006) interpreta el índice MTD de la siguiente manera: Bajo, cuando es menor que 0.01; Medio, cuando oscila entre 0.01 y 0.48 y Alto, si es mayor que 0.48

La fórmula es la siguiente:

$$I(M.T.D.) = \frac{\text{Número de moscas}}{\text{Número de trampas} \times \text{Número de días}}$$

### 3.6.7 Control Químico

Una vez se evalúen los resultados de las labores culturales y se determine la necesidad del control químico de los adultos de la plaga, se programan las aspersiones tóxicas.

Bellotti et al (1982) dicen que el insecticida Fenthion en dosis de 1.0-1.5 cc/litro de agua es efectivo contra *A. manihoti* y *A. pickeli* en el cultivo de la yuca.

King y Saunders (1984) recomiendan los siguientes insecticidas, en forma regular: Acefato, Carbaril, Clorpirifos, Fenthion, Pirimifos metil y Triclorfon.

Según Olarte (1988), son efectivos los siguientes productos químicos: Diazinon, Fenthion, Malathion y Triclorfon.

De acuerdo con Tróchez (1989), el producto más usado es el Malathion 57%. Sin embargo, éste ha sido sustituido por cualquiera de los siguientes: Acefato, Decametrina y Fenthion.

Bustillo (1988) dice que ha ensayado con éxito el Triclorfon; y Calderón y Cepeda (1996), afirman que el Malathion también se puede usar sobre *T. curvicauda*, en dosis de 50cc/20 litros de agua.

De acuerdo con los autores citados anteriormente, son frecuentemente usados los insecticidas organofosforados de categorías toxicológicas II y III. Sin embargo, no han escapado al uso, algunos de la categoría I, como el Parathion (Zapater, s.f.).

Insuasty et al (2007) indica que el producto Spinosad ha dado buenos resultados en forma de aspersión sobre el follaje de los frutales, en dosis de 1.5 litros/ 10 litros de agua

### **3.6.8 El uso del insecticida de cebo**

Cuando se supera el índice M.T.D. programado y no han sido suficientes las prácticas agronómicas para disminuir la población de la especie de mosca que afecta la producción, se acude a la aspersión del cebo tóxico.

Según Tróchez (1989), las aspersoras manuales sirven para hacer aplicaciones sobre el follaje en forma de manchas, distanciadas 2 a 3 metros, las cuales deben quedar por debajo (envés) del mismo. En cada mancha se pueden aplicar entre 60 y 90 cc de la solución tóxica.

La solución insecticida tiene la proteína hidrolizada que atrae la mosca hacia la gota asperjada, que al ser ingerida produce la muerte por el plaguicida de acción estomacal.

López (1989) dice que el cebo tóxico debe dirigirse a la copa de unos pocos árboles ubicados estratégicamente en la plantación. Pueden elegirse cada 4 hileras.

Tróchez (1989) afirma que las aspersiones deben programarse en general, para todos los árboles que rodean la plantación.

### **3.6.9 Concentración del cebo tóxico**

De acuerdo con León (1988) la dosificación del insecticida cebo es la siguiente: Malathion 57% al 2 por mil, proteína hidrolizada al 10% y un litro de agua.

Para Bustillo (1988, 1989) las proporciones del cebo tóxico son: 14 cc de proteína hidrolizada más 3.5 cc de Malathion 57% más un litro de agua. El autor dice que pueden utilizarse en huertos infestados con *C. capitata* y *T. curvicauda*.

Proficol (1994) dice que la fórmula es la siguiente: un litro de Malathion 57% más 95 litros de agua y más 4 litros de proteína hidrolizada.

Las proporciones recomendadas por Martínez et al (1994) son: 50 cc de Malathion 57% más 600 cc de proteína hidrolizada y más 20 litros de agua. También se puede usar la siguiente mezcla de productos: 50 cc de Malathion 57%, más 200 gramos de úrea, más 200 cc de melaza y más 20 litros de agua. Ambos cebos tóxicos se utilizan contra *Melanoloma* sp. Para el manejo integrado de *M. viatrix* H., Moreno y García (1996) recomiendan la proteína hidrolizada de maíz al 3% más Malathion 57% al 0.25%.

Bellotti et al (1982) dicen que para el control de las moscas de los cogollos de la yuca, *Silba péndula* y *Carpolonchaeae chalybea*, se debe acudir al uso de un organofosforado sistémico más una solución de azúcar.

Según Tróchez (1989), el cebo tóxico puede reducir la población de la mosca en un 98% y lograr un incremento de la efectividad del tratamiento hasta por 4 meses, comparada con la aspersión del tóxico sólo.

### **3.6.10 La práctica del embolso**

En América Latina hay experiencias valiosas para la protección de frutas del ataque de insectos por medio de su embolsado.

King y Saunders (1984) afirman que para evitar los daños de *T. curvicauda* se usan bolsas de papel. Belalcázar et al (1991) y Londoño (1996) dicen que el uso de una bolsa de polietileno tratada con un plaguicida, protege el racimo de banano de los ataques de la morrocoyita, *Colaspis* spp (Coleoptera: Chrysomelidae). Según ellos, también protege el racimo de plátano del daño causado por el mismo insecto masticador, pudiéndose alternar el uso de bolsas con y sin el tratamiento.

Escobar y Sánchez (1992) dicen que el control de los barrenadores del fruto del guanábano, *Cerconota annonella* Sep. (Lepidoptera: Oecophoridae) se logra mediante el embolsado de la fruta. Arévalo y Osorio (1996) sostienen que el embolsado de la piña podría solucionar el problema causado por *M. viatrix* (Diptera: Richardiidae).

Los ensayos realizados en el municipio de Vegachí (Antioquia), en el año de 1992, dan testimonio de la posibilidad de impedir los daños en la piña, mediante el uso de bolsa de papel, después de la etapa de floración (Yepes et al, 1992). Trabajos conducidos en Santa Fé de Antioquia durante el año de 1999 permitieron proteger las cosechas de

mango Keitt y Tommy Atkins y papaya UN-Cotové, mediante su embolso con bolsa de polietileno.

## **Capítulo IV. Metodología**

A continuación se describirán las actividades realizadas en los espacios pedagógicos (aula, laboratorios y campo), tanto de la Universidad Nacional de Colombia en su sede Medellín, como en lo relacionado con la gira que se hizo a la estación agraria de Cotové, localizada en el municipio de Santafé de Antioquia, vereda el Espinal.

### **4.1 Actividades desarrolladas en la Sede Medellín**

En el campus de la Universidad Nacional de Colombia, en la sede de Medellín, se realizaron actividades tanto intra como extramurales. A continuación se describirán las siguientes.

### **4.2 Selección del personal a capacitar**

Se tuvieron en cuenta estudiantes de la carrera de Ingeniería agronómica matriculados en el curso de *Manejo Integrado de Plagas*. Este personal corresponde al séptimo nivel de este programa académico, cuyo tema de capacitación seleccionado en esta ocasión sobre el manejo integrado de las moscas de la fruta, está íntimamente ligado con el programa de dicha asignatura.

Esta capacitación, relacionada con la formación como facilitadores de una escuela de campo sobre el tema señalado anteriormente, se cumplió en forma de unidades pedagógicas con una intensidad horaria de 32 horas.

### **4.3 Diagnóstico de las ideas previas**

Se realizó una encuesta que consta de 20 preguntas abiertas y cerradas (Ver Anexo A), donde se puede determinar el conocimiento previo del educando respecto al tema que se va a desarrollar, este aspecto es fundamental y lo debe tener en cuenta el docente, ya que dependiendo de las concepciones de los estudiantes, el proceso enseñanza-

aprendizaje de nuevos conceptos será potencialmente significativo, adquiriendo una relación clara entre lo que se conoce, se enseña y aprende.

Se determinaron los conocimientos previos de los estudiantes mediante la evaluación realizada por la encuesta 1 (Anexo A), en la parte de extensión, en la cual se hizo énfasis en un método muy interesante denominado escuelas de campo de agricultores (Indagando acerca del manejo integrado de las moscas de la fruta).

Es importante anotar que al comienzo de la Unidad se aplicó una encuesta con el fin de valorar los conocimientos previos del estudiante y al finalizar la capacitación de los educandos se realizó la encuesta 2 (Anexo B). De esta forma se llevó a cabo el análisis comparativo entre los saberes previos y lo aprendido. Para ello se construyó una escala de valoración que permite evaluar las respuestas de los alumnos, esta se describe a continuación en la tabla 4-1.

**Tabla 4-1:** Escala de valoración para las Encuestas 1 y 2

RESPONDE	CALIFICACIÓN
Muy bien	Muy Alta
Bien	Alta
Responde con falencias	Aceptable
No responde	No responde
Responde inapropiadamente	Muy alta (-)

Para la valoración de la encuesta realizada se tomaron en cuenta los conceptos de muy alta para quienes respondían acertadamente, alta, para aquellos cuyas respuestas eran buenas, aceptable, para los que su respuesta no era satisfactoria, No responde, para aquellos como la palabra lo indica no responden y muy alta negativa para las preguntas de tipo cerradas que se respondían de forma inapropiada.

### 4.1.3 Análisis Exploratorio

Después de la aplicación de la encuesta se realiza una revisión y compilación de información donde se orientan esta serie de preguntas sobre los temas indagados, a la realización de talleres y la didáctica de los mismos, cuyos contenidos incluyen los

conceptos iniciales utilizados en la encuesta y la recopilación de los conocimientos previos.

#### **4.1.4 Actividades de retroalimentación preliminar**

En el proceso de enseñanza - aprendizaje la evaluación hace parte de la formación constante del individuo, es así como se realizó un conversatorio que permitió la participación de los estudiantes donde se aportaron los conocimientos previos adquiridos de cada uno y se resuelven dudas e inquietudes respecto al tema. Toda esta información es útil ya que los educandos aclaran dudas mediante este ejercicio y se da un intercambio de saberes, de igual forma los participantes se nivelan antes de enfrentar nuevos conocimientos

En este proceso de retroalimentación es constructivo para los conocimientos, ya que las descripciones claras y oportunas de la información permiten la comprensión y aplicación de los conceptos antes de iniciar el nuevo tema sobre las escuelas de campo, en un tema de sanidad vegetal que es el manejo Integrado de las moscas de la fruta.

#### **4.1.5 Implementación de estrategias didácticas**

De esta forma se establecen estrategias didácticas que permiten nivelar y reforzar los conceptos previos esenciales para la comprensión de la secuencia didáctica de las escuelas de campo, como estrategia de aprendizaje significativo de un tema de sanidad vegetal, las cuales dan competencias al futuro profesional para adquirir destrezas y habilidades para desempeñarse en el sector agrario.

#### **4.1.6 Evaluación de las estrategias**

Al desarrollar cada una de las actividades propuestas en los talleres, salida de campo y en el campus Universitario, se garantiza la comprensión y adquisición de habilidades y destrezas con el aprender haciendo que están dirigidas a la apropiación conceptual de lo que son Las ECAs y cómo aplicarlas en cualquier tema de sanidad vegetal, que en este caso fue el manejo Integrado de moscas de la fruta. Se desarrollaron varios talleres, todos eminentemente prácticos. Por último se programó una evaluación con una segunda encuesta con diez preguntas (Anexo B).



# Capítulo V. Resultados

## 5.1 Unidad de enseñanza: La escuela de campo

### 5.2 Ficha UEPS

Tema principal: La escuela de campo

Nivel a aplicar: Séptimo semestre de estudiantes del curso Manejo Integrado de Plagas, de la carrera de Ingeniería Agronómica, de la Universidad Nacional de Colombia- Sede Medellín.

Número de educandos: Diez

Cantidad de secciones para el desarrollo de contenido: 10

Cantidad de horas Asignadas en el curso general de Manejo Integrado de Plagas: 64

Cantidad de Horas para desarrollar la UEPS: 32

Materiales: Botellas desechables de gaseosas de 3 litros y 1700 cc, papel periódico, pinzas, Pegante (silicona líquida, pega para PVC, entre otras), tijeras, navajas, alambre, Marcadores, resorte, esparadrapo, costales o sacos de polipropileno, proteína hidrolizada, estaca de madera, libreta de apuntes para campo, Trampa comercial McPhail. Esta última utilizada como modelo.

### 5.3 Objetivos

#### 5.3.1 Objetivo general

- Diseñar e implementar las ECAS, como estrategia de aprendizaje significativo, teniendo como modelo práctico el manejo integrado de moscas de la fruta, *Anastrepha* sp (Díptera: Tephritidae).

### 5.3.2 Objetivos específicos

- Capacitar facilitadores desde los cursos de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional de Colombia.
- Desarrollar una UEPS.
- Generar el interés en los estudiantes por la extensión agraria.

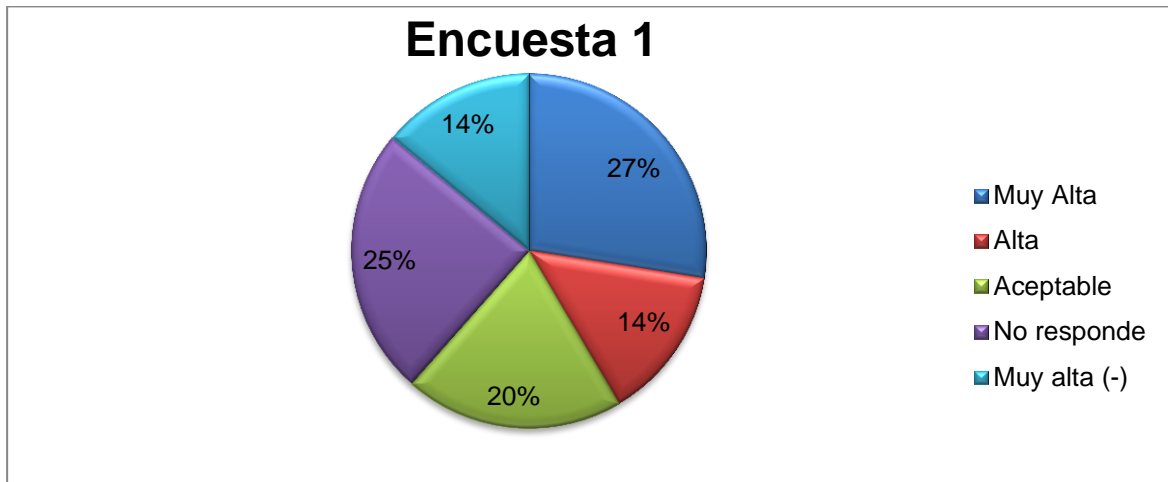
Esta UEPS, se desarrolló mediante cinco talleres de cuatro horas, una gira de campo de 8 horas y el muestreo de moscas de la fruta, con la realización de cámaras de cría e identificación durante 4 sesiones, con una duración de 4 horas.

### 5.4 Análisis de resultados del diagnóstico

Se realiza el análisis de los resultados de la valoración previa de los educandos, mediante una encuesta Inicial figura 5-1 y se obtienen los resultados que se muestran en la figura 5-2.



**Figura 5-1:** Diagnóstico ideas previas



**Figura 5-2:** Resultados - Diagnóstico de las ideas previas.

En esta grafica se puede Observar que el 59% de los estudiantes, no respondieron de forma adecuada al total de preguntas que se encuentran en el **Anexo A**, este porcentaje está distribuido de la siguiente manera: el 25% no respondió, el 20% responde con falencias y un 14% respondió inapropiadamente. El 41% contestó de forma satisfactoria entre alta con un 14% y muy alta con una representación del 27% de los educandos. En el análisis del diagnóstico es de resaltar que este 41% de la población de educandos es muy representativo, esto se debe al alto grado de estudios avanzados en el que se encuentran ya que son estudiantes de séptimo semestre de la carrera de ingeniería agronómica.

Sin embargo también se puede decir que el 59% de los estudiantes tienen dificultades para la asimilación clara de algunos conceptos básicos, esto crea la necesidad de desarrollar actividades donde se dé el componente teórico, acompañado siempre del aprender haciendo, para una mayor y mejor comprensión de los temas a desarrollar en la unidad, además de la adquisición propia de competencias que permiten un mayor desarrollo del futuro profesional alcanzando un aprendizaje potencialmente significativo.

## 5.5 Análisis Exploratorio

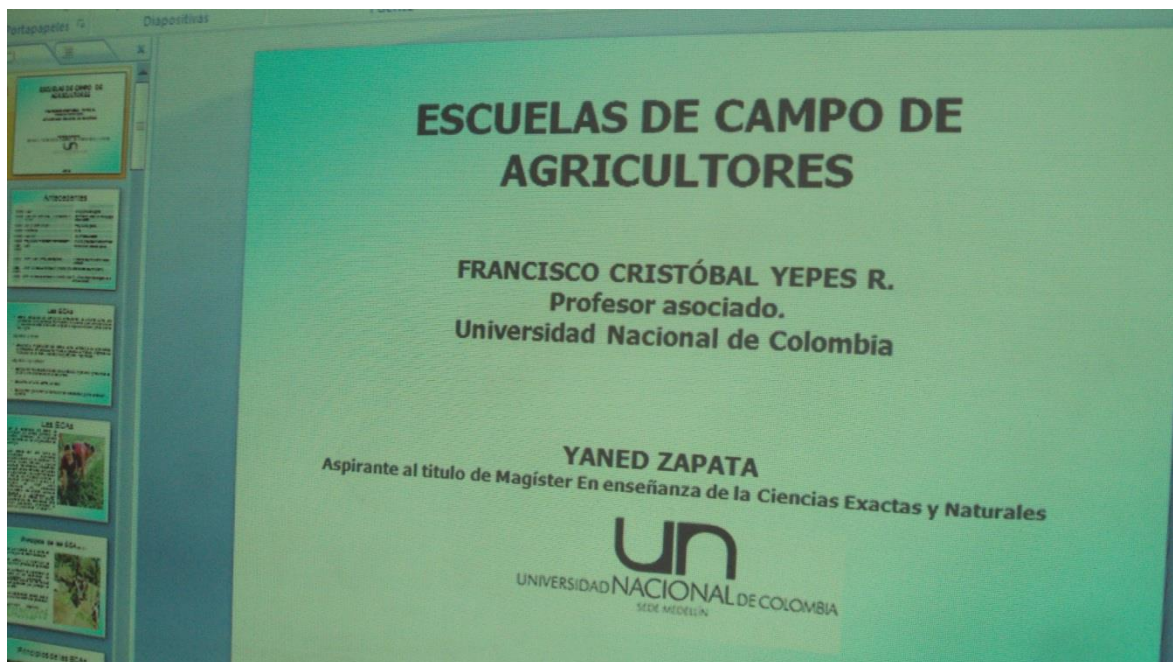
Se compilan los datos con el programa de Excel 2010, con las respuestas de cada participante, de esta manera se obtiene la descripción de los conceptos previos del educando que sirven como guía para la orientación de las actividades pedagógicas



Este análisis permite establecer los saberes previos de los educandos, de esta manera el maestro facilita la aprehensión de nuevos conceptos de forma significativa, ya que se establece una relación entre lo que se enseña y lo que se aprende, con los conocimientos que ya tiene el estudiante, permitiendo que los nuevos conceptos se obtengan de forma significativa

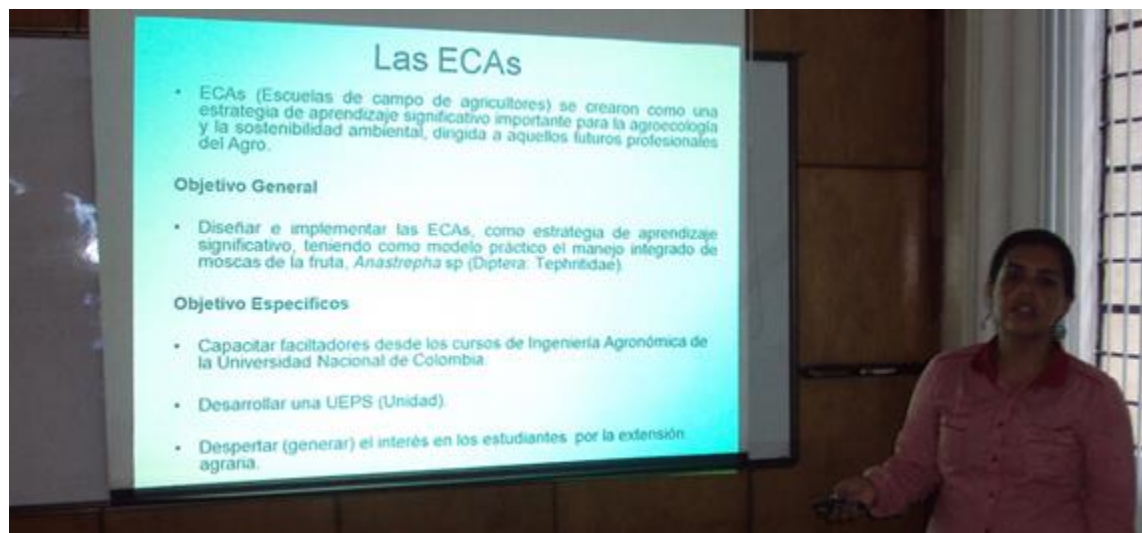
Los resultados obtenidos se realizaron teniendo en cuenta la cantidad de respuestas acertadas o no por los participantes, luego fueron convertidos a porcentajes, para ello también se tuvo en cuenta una escala de valoración que se registra en la tabla 4-1.

## 5.6 Actividades de retroalimentación preliminar



**Figura 5-3:** Presentación del tema a desarrollar

Para ello se realizó un conversatorio, donde se aclararon las dudas de los educandos, a partir de lo cual se nivela el grupo y se realiza una presentación del UEPS a desarrollar con la utilización de diapositivas y el equipo de proyección, como se puede observar en la figura 5-3 y 5-4.



**Figura 5-4:** Presentación ECAs (Escuelas de campo)

## 5.7 Implementación de estrategias didácticas

Se realizaron cinco actividades, incluyendo la práctica extramural a la estación agraria Cotové de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, en la vereda Espinal del municipio de Santa Fé de Antioquia. Además, se llevaron a cabo los recorridos en el campus de la misma Universidad con el propósito de Instalar y revisar las trampas como recolectar frutos de guayaba de la gotera de los árboles infestados por larvas de la mosca de las mirtáceas, preparación de las cámaras de cría In situ, aprovechando parte de los envases desechables que sirvieron para la construcción de las trampas Mcphail e identificación de los adultos emergidos que fueron llevados al aula taller de entomología.

### 5.7.1 Primera Actividad

#### Escuela de campo de agricultores

#### Taller N°1: Actividades prácticas

Uso de material reciclable para la fabricación de trampas y elementos de protección corporal

**FECHA:** 7 de octubre de 2013

**LUGAR:** Bloque 11 Aula 117.

## **OBJETIVOS**

### **General:**

- Aprender a fabricar las trampas para la captura de moscas de la fruta e implementos para la protección corporal de los aplicadores de plaguicidas.

### **Específicos**

- Adquirir destrezas en la fabricación de implementos útiles en el muestreo de artrópodos
- Generar habilidades en la confección de implementos y trajes para la protección del cuerpo de los aplicadores de plaguicidas.
- Introducir a los Facilitadores de las escuelas de campo de agricultores en la estrategia de Aprender Haciendo.

## **MATERIALES Y METODOLOGÍA**

- Se usarán botellas desechables de gaseosas, de 3 litros de capacidad (2 para fabricar cada trampa tipo McPhail)
- Producto adhesivo (pegante) para unir este material de las botellas( pega para tubería de pvc y silicona líquida)
- Tijeras y navajas para realizar el corte en las botellas
- Alambre para colgar la trampa en el árbol
- Marcador para dibujar las gafas y las viseras sobre el material de las botellas
- Resorte para sujetar las gafas y las viseras, al rostro de las personas
- Esparadrapo para revestir los bordes de las gafas
- Costal o saco de polipropileno para confeccionar un delantal y un chaleco
- Proteína hidrolizada para cebar las trampas tipo McPhail
- Trampa comercial tipo McPhail para usarla como modelo.

## **Fabricación e Instalación de Trampas**

Se utilizarán envases de 3 Litros y  $\frac{1}{4}$  de gaseosas desechables, se parten en mitades utilizando tijeras o navajas. Una de las mitades se introduce con su pico hacia arriba en la otra mitad, con el fin de construir la invaginación de la trampa. A continuación se le coloca la pega (PVC ó Silicona líquida). Lógicamente el cuello para formar la invaginación no debe llevar la tapa, ya que por este lugar es por donde ingresarán las moscas. Una vez esté firme o seca la pega se cubre esta unión ó esta juntura, con la masilla Epóxica.

Por último se coloca un alambre resistente en el cuello de la trampa, formando un gancho que permitirá la colgada en la rama del árbol frutal

También se puede construir de una manera más sencilla, otra trampa, utilizando el mismo envase de gaseosas desechables, de la siguiente manera: En la parte media de este se abren dos perforaciones longitudinales opuestas, de 5cm de largo y 1 cm de ancho (dos ventanitas opuestas), procurando que la lámina cortada quede adherida al envase en la parte superior, con el fin de impedir que ingrese mucho agua lluvia al interior del recipiente, lo cual alteraría la concentración de la proteína hidrolizada al 10%. A esta trampa también se le coloca el alambre en forma de gancho con el fin de colgarla de la rama del árbol seleccionado.

Estas trampas fabricadas con envases de esta capacidad (3.250 cc), permitirán almacenar hasta 250 cc, de la solución de proteína hidrolizada, suficiente atrayente para que dure haciendo su efecto (atracción de moscas de la fruta) hasta por 15 días.

Las trampas cargadas con este atrayente alimenticio se instalarán en la parte media del árbol en fructificación, cuyos frutos son los atrayentes naturales de las moscas del género *Anastrepha*, con la ayuda de una vara de madera o bambú que termina en una horqueta, la cual facilitará la subida y bajada de dicha trampa.

15 días después de instaladas, a más tardar, se revisarán con el fin de registrar el número total de moscas capturadas, las especies correspondientes y discriminadas por sexo.

Con esta información se calculará el Índice MTD (mosca trampa día):

**MTD** = # de Moscas capturadas / (Número de trampas Instaladas\*Número de días)

Este índice será muy útil para determinar la fluctuación poblacional de la plaga en el ecosistema de frutales y evaluar simultáneamente la eficacia de las actividades de manejo integrado de la especie dañina, programadas desde el mismo momento de la floración del cultivo.

### **Confección de Implementos de protección del rostro**

Al cortar la botella de 3 litros y cuarto en su parte inferior y en la superior para usar el cuello para la invaginación de la trampa McPhail, que un cilindro transparente el cual se abre longitudinalmente. Sobre esta lámina transparente se dibujan las gafas por medio de un marcador, luego se recortan con la ayuda de unas tijeras, se les coloca esparadrapo en su borde, con el fin de no causar alguna cortadura en el rostro de los operarios y se amarra una cinta elástica que permita atarse por detrás de la cabeza del operario.

Con la lámina completa, sin dibujar nada, se confecciona la visera, la cual se sujeta por detrás de la cabeza del operario programado para la aplicación de los plaguicidas

Confección de implementos para la protección corporal

Se toma un saco (costal de fibra sintética) de polipropileno y en el extremo cerrado con la ayuda de un marcador, se dibujan las aberturas para la introducción de la cabeza (en su centro) y de los brazos del operario. De esta manera queda fabricado un chaleco protector del tronco de la persona programada para la aplicación de los plaguicidas.

Con otro saco del mismo material se confecciona un delantal, perforando las dos puntas del extremo cerrado, con el fin de colocarles las cuerdas que permitirán atarlo a la cintura del operario. Como este material sintético es impermeable, protege a la persona dedicada a la aspersión con los plaguicidas, corrigiendo la inapropiada costumbre de hacerlo sin camisa, sin botas, sin gorra, sin protección facial y en pantaloneta.

## **5.7.2 Segunda Actividad**

**Escuela de campo de agricultores**

**Taller N°2: Actividades prácticas**

Instalación de trampas McPhail y preparación de las cámaras de cría de las larvas de moscas de la fruta en el campus universitario

**FECHA:** 8 de octubre de 2013

**LUGAR:** Campus Universitario- Sede Medellín

**OBJETIVOS**

**General**

- Capacitar en la preparación, instalación de trampas para la captura de moscas de la fruta y en la cría de sus larvas en cautiverio.

**Específicos**

- Utilizar las trampas fabricadas en el taller N°1, cebadas con proteína hidrolizada de maíz.
- Instalar las trampas en árboles de guayabo (*Psidium guajava* L.) en fructificación.
- Recoger de la zona de plateo de los árboles de guayabo, las frutas afectadas por las larvas de las moscas y preparar la cámaras de cría.
- Introducir a los Facilitadores de las escuelas de campo de agricultores en la estrategia de Aprender Haciendo.

**MATERIALES Y METODOLOGÍA****Preparación e instalación de las trampas.**

- Las trampas fabricadas en el taller N° 1 se probarán con agua sola, con el fin de determinar que no presenten fugas.
- A continuación se preparará la solución de proteína hidrolizada de maíz al 10% (Por cada 200 cc de solución, se mezclarán 180 cc de agua más 20 cc de proteína).
- Cada trampa se cebará con este material de atracción alimenticia, en diferentes cantidades, dependiendo de la capacidad de almacenamiento de cada una.
- Con la ayuda de una vara de bambú, la cual tiene una horqueta en uno de sus extremos, se subirá la trampa hasta una rama ubicada en la parte media de la copa del árbol de guayabo en fructificación, sitio considerado con mayor población de este artrópodo. Con la horqueta se agarra el alambre pegado al cuello de la trampa, con el fin de facilitar su instalación en la rama seleccionada.

**Preparación de las cámaras de cría.**

- Se buscarán los frutos maduros caídos dentro de la gotera del árbol, en proceso de descomposición, se abrirán con el fin de confirmar la existencia de larvas (Tiene coloración crema, son ápodas y acéfalas).

- Se tomará la parte inferior de la botella (es un recipiente) recortada para la fabricación de las trampas Mc Phail), se cubre con suficiente cantidad de periódico, con el fin de facilitar la deshidratación de su fondo, se hará un tendido de frutas con larvas (4 ó 5 frutos grandes, encima del periódico) y a continuación se extraerán las larvas del resto de fruto y se agregarán a la cámara de cría en construcción. Se recomienda cada facilitador que deposite un mínimo de 30 larvas en cada recipiente, ya que se presentará sin duda, alguna mortalidad del material biológico, debido a la manipulación y al cambio de hábitat.
- Con el fin de proporcionarle aislamiento y oscuridad al sustrato alimenticio de las larvas en cautiverio, se cubrirá este material con un pedazo de hoja de papel periódico y se tapaná el recipiente con un trozo de tul, atado con una bandita de caucho, para evitar l fuga de las larvas.
- Cada cámara preparada se rotulará de la siguiente manera: Municipio, finca, Material vegetal (Hospedero), fecha de la actividad, número de larvas, peso de los frutos examinados con larvas y nombre del (la) facilitador (a).

### **5.7.3 Tercera Actividad**

#### **Escuela de campo de agricultores**

#### **Taller N°3: Actividades prácticas**

Instalación de trampas McPhail y preparación de las cámaras de cría de las larvas de moscas de la fruta en la estación agraria Cotové.

**FECHA:** 12 de octubre de 2013

**LUGAR:** Estación agraria Cotové- Vereda el Espinal, Municipio de Santa Fé de Antioquia

#### **OBJETIVOS**

##### **General:**

- Capacitar en las actividades relacionadas con los componentes de manejo integrado de moscas de la fruta (**MIMF**) del género *Anastrepha* (Díptera: Tephritidae).

##### **Específicos:**

- Utilizar algunas de las trampas utilizadas en el taller 1 y 2, cebadas con proteína hidrolizada de maíz.

- Instalar las trampas en árboles de guayabo agrio (*Psidium guajava* L.) en fructificación y afectada su producción por larvas de *Anastrepha*
- Recoger de la zona de plateo de los árboles de guayabo, las frutas afectadas por las larvas de las moscas y preparar las cámaras de cría.
- Introducir a los facilitadores de las escuelas de campo de los agricultores en la estrategia de aprender haciendo, en el desarrollo de las recomendaciones de MIMF.

## **MATERIALES Y METOLOGÍA**

- Libreta para la toma de notas
- Vasijas plásticas
- Colador o cedazo
- Pinzas
- Frasco con alcohol

### **Preparación e instalación de las trampas.**

- Las trampas fabricadas en el taller número uno, se probaran con agua sola, con el fin de determinar que no presenten fugas como en el taller dos realizado en el campus universitario.
- A continuación se prepara la solución de proteína hidrolizada de maíz al 10% (por cada 200cc de solución, se mezclaran 180 cc de agua más 20 cc de proteína)
- Cada trampa se cebará con este material de atracción alimenticia, en diferentes cantidades dependiendo de la capacidad de almacenamiento de cada uno.
- Con la ayuda de una vara de madera, la cual tiene una horqueta en su punta, se subirá la trampa hasta una rama ubicada en la parte media de la parte del árbol de guayabo en fructificación, sitio considerado con mayor población de este artrópodo. Con la horqueta se agarra el alambre pegado al cuello de la trampa, con el fin de facilitar su instalación en las ramas seleccionadas

### **Preparación de las cámaras de cría**

- Se buscarán los frutos maduros caídos dentro de la gotera del árbol, en proceso de descomposición, se abrirán con el fin de confirmar la existencia de larvas (Tienen Coloración crema, son ápodas y acéfalas)
- Se tomará una botella desechable, transparente de 1700 cc de capacidad, a la cual se le hará una incisión en su parte superior para introducir el papel periódico hasta el fondo de la misma. Este material servirá de base para acomodar la pulpa de la fruta afectada por las larvas.
- Inicialmente se colocaran 4 ó 5 guayabas grandes sobre el papel periódico y encima de las mismas, se pondrán las demás larvas obtenidas al revisar las frutas existentes sobre el suelo de la zona de plateo de los árboles de guayabo, frutal que está en época de cosecha.
- Se recomienda a cada facilitador que deposite un mínimo de 30 larvas en cada recipiente, ya que presentará sin duda, alguna mortalidad del material biológico, debido a la manipulación y al cambio de hábitat.
- La cámara de cría preparada de manera artesanal se llevará al aula taller de entomología de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, con el fin de continuar con la observación del proceso de metamorfosis.
- Una vez se tenga este material biológico en las instalaciones del aula taller, se pasará a una cámara de cría de mejores condiciones (recipiente de boca ancho con un trozo de tela de tul en su boca, atado con una bandita de caucho, para evitar la fuga de las larvas en cautiverio)
- Cada cámara preparada se rotulará de la siguiente forma: Municipio, Finca, Material Vegetal (Hospedero), fecha de la actividad, numero de larvas, peso de los frutos examinados con larvas y nombre del (la) facilitador (a).

**Desarrollo del tema sobre el manejo integrado de las moscas de la fruta del género *Anastrepha*.**

- Se hará un recorrido por el terreno cultivado con guayabos y mangos (*Manguifera indica* L.) para indicar como se debe realizar la poda de sostenimiento de los árboles en producción, la aplicación de abonos y fertilizantes en la zona de la gotera de cada árbol y el control de maleza.

- Se explicará la importancia de la recolección de las frutas afectadas y de la necesidad de construir las fosas para enterrarlas. De esta manera se interrumpe el ciclo de vida de los dípteros. En Cotové hay una fosa construida la cual se visitará.
- Se indicará de manera práctica, como se prepara el cebo tóxico para controlar las moscas que son atraídas por los frutos en desarrollo, donde se debe localizar la aspersión en “manchones”, se mostrará el equipo, (ya se desarrolló una actividad sobre calibración de boquillas y de la bomba de aspersión) para aplicarlo y cuales árboles se deben preferir para llevar a cabo este trabajo.

### **5.7.4 Cuarta Actividad**

#### **Escuela de campo de agricultores**

#### **Taller N°4: Actividades prácticas**

Primera revisión de trampas McPhail y del ciclo de vida en las cámaras de cría

*Anastrepha* sp (Díptera: Tephritidae)

**FECHA:** 21 de octubre de 2013

**LUGAR:** Campus de la Universidad Nacional de Colombia y Aula Taller de entomología

#### **OBJETIVOS**

##### **General:**

- Continuar con la capacitación de los facilitadores en el tema de manejo integrado de las moscas de las frutas, *Anastrepha* sp

##### **Específicos:**

- Realizar la revisión de las trampas McPhail (artesanales), fabricadas en un taller anterior y cebadas con la proteína hidrolizada de maíz.
- Revisar las cámaras de cría de las larvas de la mosca de la fruta, en el aula taller de entomología.

#### **MATERIALES Y METODOLOGÍA**

- Libreta para la toma de notas
- Vasijas plásticas

- Colador o cedazo
- Pinzas
- Frasco con alcohol

### **Preparación e instalación de las trampas.**

- Las trampas fabricadas en el taller número uno, se utilizan de nuevo, teniendo en cuenta que no vaya a tener ningún daño físico, con el fin de determinar que no presenten fugas.
- A continuación se prepara la solución de proteína hidrolizada de maíz al 10% (por cada 200cc de solución, se mezclaran 180 cc de agua más 20 cc de proteína)
- Cada trampa se le cambia el material de atracción alimenticia.
- Con la ayuda de una vara de madera, la cual tiene una horqueta en su punta, se subirá la trampa hasta una rama ubicada en la parte media de la parte del árbol de guayabo en fructificación, sitio considerado con mayor población de este artrópodo. Con la horqueta se agarra el alambre pegado al cuello de la trampa, con el fin de facilitar su instalación en las ramas seleccionadas

### **Desarrollo de actividades**

- Contabilizar las moscas capturadas y calcular el índice MTD (mosca trampa día)
- Recebar las trampas revisadas, con proteína hidrolizada de maíz al 10%
- Instalar las trampas revisadas en los mismos árboles de guayaba
- Revisar las frutas sobremaduras (Guayabas, *Psidium guajava* L), caídas en la zona de plateo de los árboles y calcular el porcentaje de infestación.
- Determinar en el aula –taller de entomología, el número de pupas obtenidas en el proceso de cría y observación de la metamorfosis del insecto (tipo de pupa: exarata, obtecta y/o coartata), del cambio de coloración de los estadios larvales y del estado de pupa.

## **5.7.5 Quinta Actividad**

### **Taller N°5: Actividades prácticas**

#### **Escuela de campo de agricultores**

Revisión de trampas McPhail y del ciclo de vida en las cámaras de cría *Anastrepha* sp (Díptera: Tephritidae), propuesta e identificación.

**FECHA:** 28 de octubre de 2013

**Lugar:** Campus de la Universidad Nacional de Colombia y Aula Taller de entomología

## **OBJETIVOS**

### **General:**

- Continuar con la capacitación de los facilitadores en el tema de manejo integrado de las moscas de las frutas, *Anastrepha* sp

### **Específicos:**

- Realizar la revisión de las trampas McPhail
- Revisar las cámaras de cría de las larvas de la mosca de la fruta, en el aula taller de entomología
- Redactar la propuesta de manejo integrado de las poblaciones de las moscas del género *Anastrepha*.
- Realizar la identificación taxonómica de los adultos emergidos.

## **MATERIALES Y METOLOGÍA**

- Libreta para la toma de notas
- Vasijas plásticas
- Colador o cedazo
- Pinzas
- Frasco con alcohol

### **Preparación e instalación de las trampas y desarrollo de las diferentes actividades.**

- Realizar la revisión de las trampas McPhail (artesanales)
- Determinar el Índice MTD (mosca-trampa-día).
- Continuar la revisión de los estados de desarrollo de la mosca de la guayaba.
- Revisar las cámaras de cría de las larvas de la mosca de la fruta, en el aula taller de entomología.

- Redactar la propuesta de manejo integrado de las poblaciones de las moscas del género *Anastrepha*, válida para la mayoría de los agroecosistemas de frutales del país.
- Realizar la identificación taxonómica de los adultos emergidos de las cámaras de cría.

Estas actividades fueron realizadas de acuerdo con la metodología de las actividades prácticas del taller cuatro, las variaciones se dan en la redacción de la propuesta para el manejo integrado de las poblaciones de moscas y la identificación de los especímenes mediante la clave taxonómica de los adultos emergidos donde se utilizó la clave taxonómica de Hernández, (1992).

## **5.8. Resultados de los talleres de laboratorio y de campo dirigidos a la capacitación de los facilitadores de la ECA sobre manejo integrado de moscas de la fruta. (*Anastrepha sp.*) En guayaba.**

### **5.8.1 Fabricación de trampas McPhail artesanales**

Este tipo de trampa es la reconocida mundialmente como la mejor para capturar varias especies de moscas de la fruta, de las familias Lonchaeidae, Otitidae, Drosophilidae, Ricardiidae y Tephritidae. Este implemento se puede comprar en los almacenes de insumos y materiales recomendados para trabajar en programas de manejo integrado de moscas de la fruta, pero es costosa y de difícil adquisición por los pequeños empresarios. Por esta razón, se llevó a cabo este taller práctico en el Aula taller de entomología, localizado en el bloque 11, primer piso, del campus universitario. Para lograr este propósito, se desarrollaron los siguientes pasos:

- Se cortaron varios recipientes desechables de gaseosas, de 3.5 litros, con el fin de separar su parte superior (cuello). El corte se realizó aproximadamente en su parte media, quedando en forma de embudo (Figura 5-5).



**Figura 5-5: Preparación de los envases para iniciar la fabricación de las trampas.**

- Un embudo se introdujo con su punta apuntando hacia la punta del otro embudo (Figura 5-6).



**Figura 5-6: Modo de preparación de la trampa**

- De esta manera quedó en la parte inferior una cavidad o invaginación para dar entrada a las moscas de la fruta, atraídas por el olor de la proteína hidrolizada que se deposita en el interior de esta trampa.
- Antes de realizar el ajuste perfecto de los dos embudos, se ensayó con tres pegantes que se tuvieron a la mano para realizar esta operación: Pega de pvc, barritas de póximas y silicona líquida.
- Al final del taller se concluyó que el adhesivo de silicona y el de pvc son buenos y resultaban pegadas las trampas con mayor fortaleza cuando se reforzó esta unión con las próximas (Figura 5-7)

- A los 8 días se probaron con agua estos recipientes y se comprobó que no presentaron fugas. Estas trampas conservaron en parte superior la tapa original, la cual impide la salida de las moscas capturadas.



Figura 5-7: Proceso de pegado de las trampas McPhail artesanales

### 5.8.2 Confección de implementos para la protección del rostro.

Al cortar la botella de 3 litros y cuarto en su parte inferior y en la superior para usar el cuello para la invaginación de la trampa Mc Phail, quedó un cilindro transparente el cual se abre longitudinalmente. Sobre esta lámina traslúcida se dibujaron las gafas por medio de un marcador, luego se recortaron con la ayuda de unas tijeras, se les colocó esparadrapo en su borde, con el fin de no causar alguna cortadura en el rostro de los operarios y se amarró una cinta elástica que permitiera atarse por detrás de la cabeza del operario (Figura 5-8).



Figura 5-8: Dos estudiantes exhibiendo sus rostros protegidos por gafas y viseras realizadas en la actividad uno.

Con la lámina completa, sin dibujar nada, se confeccionó la visera, la cual se sujetó por detrás de la cabeza de la dama que la está luciendo, de igual forma con otro saco del mismo material se confeccionó un delantal, perforando las dos puntas del extremo cerrado, con el fin de colocarles las cuerdas que permitieron atarlo a la cintura de la estudiante que lo exhibe (Figura 5-8)

### 5.8.3 Confección de implementos para la protección corporal



**Figura 5-9: Estudiante con el atuendo de protección del rostro y del cuerpo**

Se tomó un saco (costal de fibra sintética) de polipropileno y en el extremo cerrado con la ayuda de un marcador, se dibujaron las aberturas para la introducción de la cabeza (en su centro) y de los brazos del operario. De esta manera quedó fabricado un chaleco protector del tronco de la persona programada para la aplicación de los plaguicidas (Figuras 5-8 y 5-9).

Como este material sintético es impermeable, protege a la persona dedicada a la aspersión con los plaguicidas, corrigiendo la inapropiada costumbre de hacerlo sin camisa, sin botas, sin gorra, sin protección facial y en pantaloneta.

### 5.8.4. Colocación de las trampas en los árboles de guayabo (*Psidium guajava* L)

En árboles de guayabo del campus de la Universidad Nacional de Colombia, sede de Medellín, se realizó la actividad con la preparación del cebo atrayente consistente en la

mezcla de proteína hidrolizada de maíz (cebofrut) al 10%, en agua (90 cc de agua más 10 cc de proteína hidrolizada) (Figura 5-10)



**Figura 5-10: Trampa cebada con la solución de proteína hidrolizada de maíz**

Luego esta sustancia atrayente se introdujo en cada trampa como se muestra en la siguiente fotografía (Figura 5-10) y luego se procedió a colgarla de la parte media de la copa de cada árbol de guayabo (en producción) elegido. (Figura 5-11) Esta plantación está establecida en el campus de la Universidad Nacional de Colombia, sede de Medellín

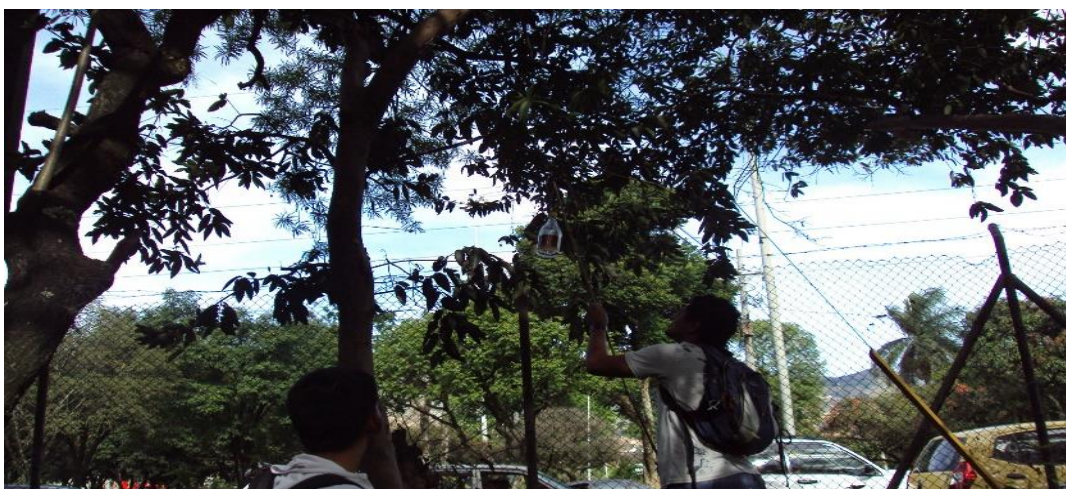


Figura 5-11. Trampa- Proceso de postura en la parte media de la copa del guayabo.

### 5.8.5 Revisión de las trampas instaladas

- Desde el aula taller se llevó al campo la solución de proteína hidrolizada al 10%, suficiente para recibir las trampas (4) que se revisarían
- Se llevó el implemento de madera (vara de 3 m de largo) con el fin de bajar las trampas, sin necesidad de trepar al árbol de guayabo)
- Se tuvo a disposición el paño de tela para recibir el líquido vaciado de las trampas.
- Se contó con la ayuda de una pinza para retirar y contabilizar las moscas atrapadas.

El resultado de la captura de esta fecha y el total consolidado se registra en la tabla 5-2.

**Tabla 5-2. Registro de las lecturas de trampas McPhail, instaladas durante la ejecución del Trabajo de Investigación.**

Fecha de lectura	Especímenes capturados	Índice mosca-trampa-día (MTD)
22-oct	30	1,24
29-oct	35	1,46
05-nov	50	2,10
12-nov	60	2,50
19-nov	64	2,67
26-nov	39	1,62
05-dic	16	0,67
<b>Total</b>	<b>294</b>	

### 5.8.6 Cálculo del índice MTD

Con la ayuda de la información de la tabla 5-2 se pudo calcular este índice tan útil para determinar la oscilación poblacional de las *Anastrepha* en cualquier cultivo de frutales. Resulta de dividir el número de moscas capturadas (30 en el primer conteo), por el producto entre el número de días que estuvieron las trampas instaladas en el lote cultivado y el número de trampas colocadas ( $8 \times 3 = 24$ ). O sea,  $30 / 24 = 1.24$ .

La información de la mencionada tabla 5-2 indica que con todas las lecturas que se realizaron semanalmente, se calculó un MTD mayor que 1, por tanto, se concluye que la población de esta plaga en el cultivo es muy alta y amerita ajustar las medidas de control integrado (Recolección y destrucción de las frutas afectadas en el árbol y las caías al suelo, aplicar un cebo tóxico y otras que se recomendarán más adelante).

### 5.8.7 Preparación de las cámaras de cría.

Se buscaron los frutos maduros caídos dentro de la gotera del árbol, en proceso de descomposición, se abrieron con el fin de confirmar la existencia de larvas (Tienen coloración crema, son ápodas y acéfalas) (Figura 5-12).

Se tomó la parte inferior de la botella (es una coca) recortada para la fabricación de las trampas Mc Phail), se cubrió con suficiente cantidad de periódico, con el fin de facilitar la deshidratación de su fondo, se hizo un tendido de frutas con larvas (4 ó 5 frutos grandes, encima del periódico) y a continuación se extrajeron las larvas del resto de fruto y se agregaron a la cámara de cría en construcción. Se recomienda que cada facilitador deposite un mínimo de 30 larvas en cada recipiente, ya que se presentará sin duda, alguna mortalidad del material biológico, debido a la manipulación y al cambio de hábitat (Figura 5-12).



**Figura 5-12: Recolección de larvas de las frutas en el suelo y preparación de la cámara de cría.**

### **5.8.8 Seguimiento del ciclo de vida de las larvas recolectadas y puestas en cámaras de cría**

En el aula taller de entomología se revisaron las cámaras de cría y se hallaron pupas y adultos emergidos. Las pupas o tercer estado de desarrollo, son del tipo coartata, en forma de barrilitos de color café-claro al momento de su formación y posteriormente se fueron oscureciendo, presagiando el momento de la emergencia de los adultos. También se hallaron algunos adultos, hembras y machos, correspondiendo a la misma especie, denominada la mosca de las Myrtaceae (Guayabas, Feijoa).

### **5.8.9 Identificación de la especie**

Los especímenes obtenidos en las cámaras de cría correspondieron se llevaron al aula taller de entomología para su identificación, como se puede ver (figura 5-13).



**Figura 5-13: Equipo para la identificación de las muestras.**

Estos insectos corresponden a *Anastrepha striata* Schiner (Díptera: Tephritidae), una de las especies más comunes en los ecosistemas de Colombia. Los principales caracteres taxonómicos son los siguientes:

Las bandas o manchas del escudo ocupan siempre la región presutural, medioterguito con manchas negras bien definidas. Las alas con la banda “S” completa en su porción media y la banda “V”, posee su brazo proximal con un desarrollo normal, separado de la banda “S” y su brazo distal, por lo menos, formado parcialmente. Terguitos abdominales amarillos (Figura 5-14).

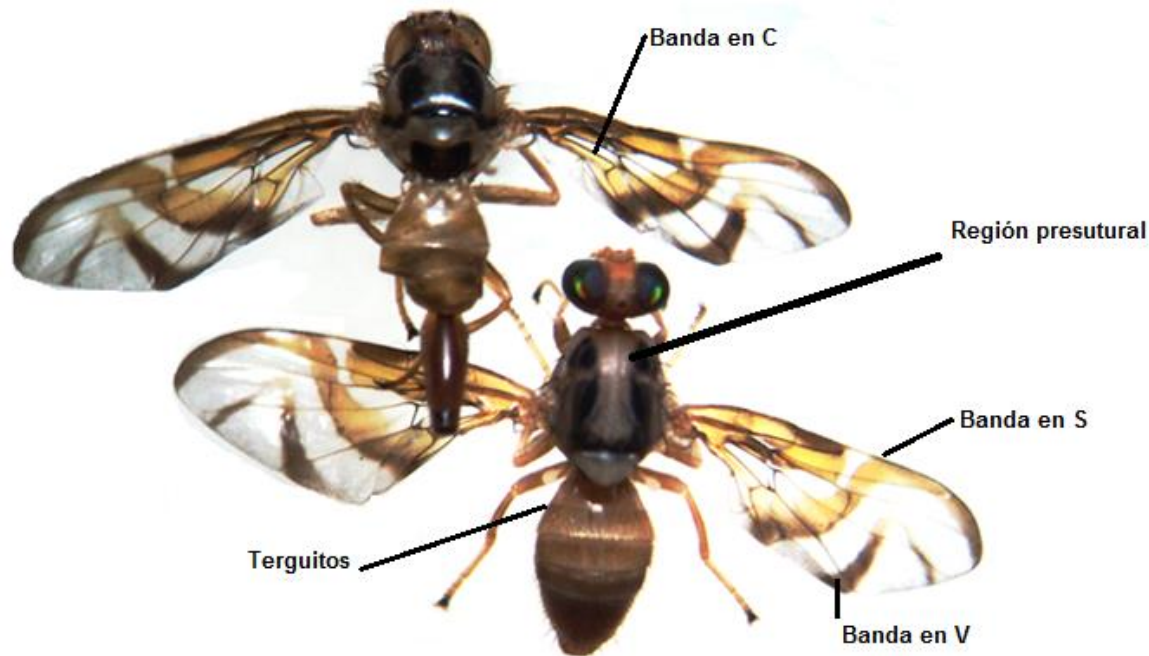


Figura 5-14: Adulto hembra y macho de *A. striata* Schiner

### 5.8.10 Propuesta de manejo integrado de las poblaciones de *Anastrepha striata*

Con el fin de redactar una buena propuesta en este sentido es necesario tener en cuenta el manejo integrado del cultivo. Con base en esta consideración, se registra lo siguiente:

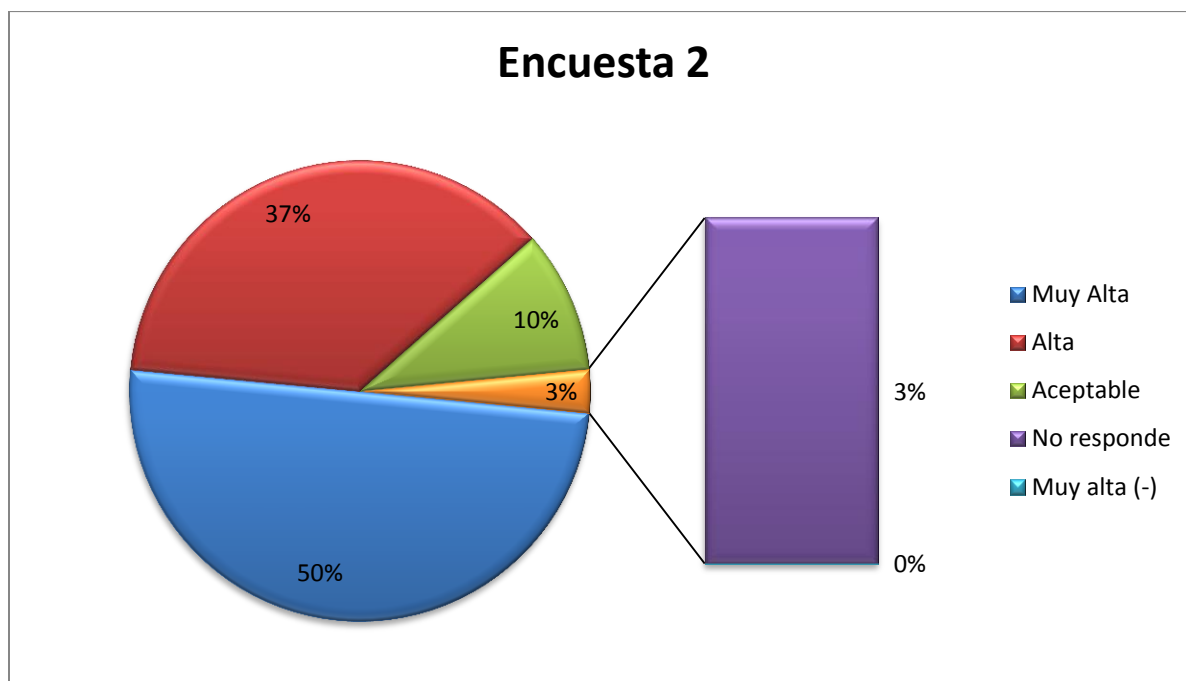
- Sembrar el cultivo en su verdadera zona ecológica. Por ejemplo, la Feijoa establecida entre los 2000 y los 2100 m.s.n.m (Oriente antioqueño), tienen más problemas con este insecto que los sembrados en el municipio de Nuevo Colón (Boyacá), a mayor altura y en diferente zona de vida. El mango cosechado en el occidente de Antioquia y localizado entre 500 y 600 m.s.n.m., resulta más afectado por *A. obliqua* que el procedente de Anzá, a 880- 1200 m.s.n.m.
- Sembrar una variedad menos susceptible. Ejemplo: Tommy Atkin es el mango más afectado que Keith
- Programar las podas de formación y de sostenimiento, con el fin de darle la arquitectura adecuada a cada árbol, permitirle menos sombreado y disminuir la posibilidad de que las moscas usen su copa para refugiarse.

- Suministrar la nutrición oportuna y balanceada del cultivo, con base en su edad, la fertilidad del suelo y los requerimientos de la variedad del frutal
- El cultivo establecido deberá tener la posibilidad del suministro del riego, especialmente en la etapa fenológica de la reproducción.
- Instalar las trampas McPhail (Para la detección y monitoreo de las moscas de la fruta: *Anastrepha* sp.) y la Jackson (para la detección de la mosca del mediterráneo, *Ceratitis capitata*)
- Tener en cuenta el índice MTD, con el fin de programar el control químico si se requiere.
- Programar y determinar la frecuencia de la recolección de las frutas afectadas y caídas al suelo, con el fin de romper el ciclo de vida del insecto. Este material atacado se le puede suministrar como alimento a los animales (Vacas, caballos, cabras, cerdos) o llevarse a fosas abiertas dentro del territorio del cultivo, cubiertas con una tapa de zarám, o anejo, que permita la evasión de los parasitoides y retenga las moscas que puedan emerger.
- Asperjar algunos árboles seleccionados en el cultivo, con un cebo tóxico (proteína hidrolizada más un plaguicida órgano fosforado de categoría toxicológica IV. Estas aplicaciones se realizan en manchones (Se asperja solamente unas ramas de la planta elegida), sobre un espacio del follaje sin flores ni frutos). Para tomar esta decisión, se consultan los registros del índice MTD.

Llevar a cabo el embolsado de las frutas que faciliten este proceso, tal como se procede con las guanábanas y el banano. Siguiendo este ejemplo, se podría hacer lo mismo con las guayabas de las variedades Pera y Manzana y algunas papayas

## 5.9 Evaluación de las estrategias

Al final de las actividades prácticas que se tuvieron se realizó una evaluación con una segunda encuesta (ver anexo B) de 10 preguntas donde se obtuvieron los resultados que se muestra (figura 5-15).



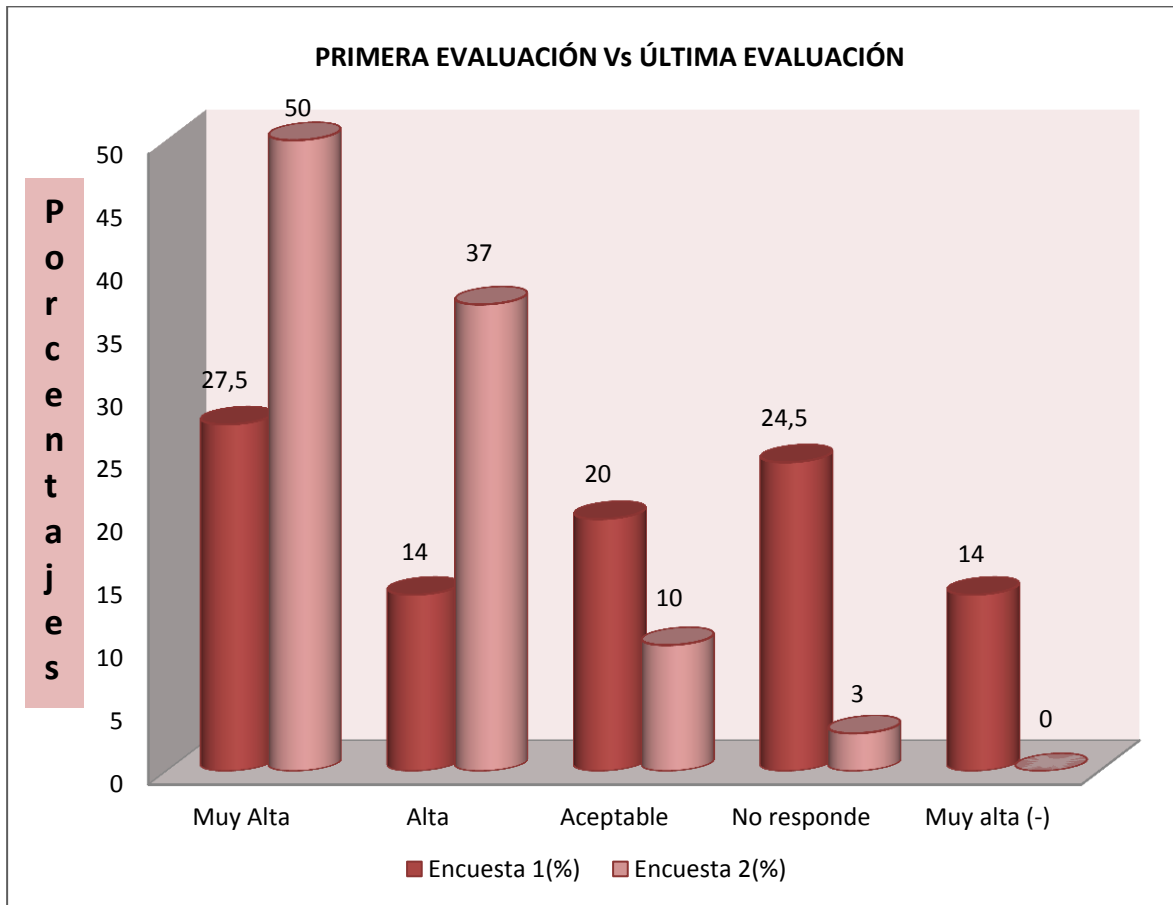
**Figura 5-15: Registro de los resultados de la segunda encuesta.**

En esta figura 5-15 se puede observar que los estudiantes han alcanzado un aprendizaje significativo, representado por un 97%. Estos valores se encuentran distribuidos de la siguiente manera: Muy alto con un 50%, alto 37% y un 10% aceptable, el 3% no responde.

Este resultado en la adquisición de los nuevos conocimientos, se ven reflejados en las competencias adquiridas como facilitadores. Esto se debe al proceso de enseñanza – aprendizaje donde la transferencia del conocimiento se realizó utilizando las escuelas de campo, con la estrategia del aprender haciendo, con lo cual se adquieren saberes necesarios para dirigir una ECA, en cualquier tema donde se desea realizar una transferencia de saberes, logrando así un aprendizaje potencialmente significativo.

### **5.9.1 Análisis de resultados de la primera Evaluación (encuesta 1) y la última evaluación (encuesta 2) finalizar la Unidad temática.**

La primera evaluación antes de iniciar la UEPS y la última al finalizar el curso, fueron muy importantes debido a la valoración que se le da a los saberes previos y a los adquiridos a lo largo del desarrollo de la temática como se pueden apreciar en la tabla 4-1.



**Figura 5-16: Primera evaluación vs última evaluación.**

En esta figura 5-16 se pueden observar los porcentajes de las evaluaciones (encuesta 1 y encuesta 2) que se realizaron al inicio del desarrollo del tema y al final.

En la figura 5-16 se infiere que un 57,5% de los educandos en la primera encuesta de exploración de conocimientos previos, se encontraban entre muy alta, alta y aceptable, mientras al finalizar la UEPS en la segunda encuesta tomando como referente estas mismas escalas de valoración se halla el 97% de los estudiantes, solo un 3% no respondió, lo cual sugiere que la adquisición de nuevos conocimientos metacognitivos fue muy forma satisfactoria, ya que se pasó de un logro obtenido de 57,5% a un 97%.

Se observa que las respuestas con valoración muy alta pasaron de un 27,5% en la primera evaluación a un 50% en la segunda, las respuestas con calificación alta pasaron de un 14% en la primera evaluación a un 37% en la segunda, en las respuestas aceptables, se pasa de un 20% a un 10%, lo cual significa que las respuestas aceptables en un 50% cambiaron de valoración, pasando a ocupar las escalas de alta y muy alta. También se aprecia que en la primera prueba para evaluar los conocimientos previos, un

24.5% de los estudiantes no respondió, mientras en la última evaluación luego de la aplicación de la UEPS este porcentaje disminuyó a un 3% que representa el 0.7% de quienes participaron en la capacitación. Las respuestas muy alta (-), ósea aquellos que respondieron inapropiadamente en la primera evaluación correspondieron al 14%, mientras en la última evaluación este tipo de respuesta no se dio, esto significa que estos estudiantes en un alto porcentaje pasaron a engrosar las respuestas de muy alta y alta.

# Capítulo VI. Conclusiones y recomendación

## 5.1 Conclusiones

En el proceso de enseñanza aprendizaje al indagar sobre los conocimientos previos de los educandos se puede concluir que a pesar de tener conceptos respecto al tema, no presentan bases sólidas de comprensión para el desarrollo de las competencias que deben tener como estudiantes de la parte agraria, que les permitan afianzar habilidades y destrezas propias del que hacer como futuros profesionales.

Sus competencias argumentativas, interpretativas y propositivas son aceptables, en la primera evaluación, pero se aumentan en la segunda encuesta evaluativa al recibir conceptos prácticos en el tema de sanidad vegetal.

La mayoría de los educandos, no tenían conocimiento acerca del concepto ECA, muy útil en la adquisición de estrategias que les permitan ser facilitadores en el proceso de enseñanza aprendizaje a llevarse a cabo en cualquier tema de sanidad vegetal, la forma como se ha transmitido el conocimiento a los educandos se ha dado de manera tradicional, con la utilización de la memoria sin desarrollo de habilidades de pensamiento.

A partir de una problemática de sanidad vegetal en un cultivo, se da una posible estrategia, de manera que los facilitadores (estudiantes), se familiaricen más de cerca con los agricultores y entre ambos realicen aportes significativos a una posible solución.

Se dieron a conocer las unidades potencialmente significativas para el proceso enseñanza- aprendizaje a los estudiantes, estas contenían el tema de Manejo integrado de moscas de la fruta, para ello fue necesario fortalecer los conceptos previos de los estudiantes como: los conocimientos acerca de la extensión rural, la importancia económica de una plaga o enfermedad en un cultivo, ECAs y facilitadores.

La última evaluación (segunda) permitió valorar el avance del proceso formativo, para el mejoramiento de los procesos de aprendizaje y la construcción de un aprendizaje potencialmente significativo, con la utilización práctica del aprender haciendo. Adquiriendo habilidades y destrezas propias en su formación

## **5.2 Recomendaciones**

Tener en cuenta en el currículum de las ciencias agrarias, la formación de facilitadores en diversidad de temas como la seguridad alimentaria, el medio ambiente, y demás que contribuyen al desarrollo rural. De manera que surjan cada vez mejores soluciones a la situación rural del país.

Contextualizar cada vez de una mejor manera las situaciones problemas de los educandos de la parte agraria de manera que adquieran habilidades y destrezas propias de su quehacer profesional.

## Bibliografía

- **ALUJA, M. et al. 1997.** Daily activity patterns and within-field distribution of papaya fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Morelos and Veracruz, México. En: Annals of the Entomological Society of America. Vol. 90, No. 4; p.505-520.
- **ALVAREZ, A. ;VILLEGAS, J. D. 1998.** Manejo de las moscas de las frutas del género *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) en un huerto comercial de mango en Valledupar-Cesar. En: Resúmenes XXV Congreso Socolen, 1998. p.72.
- **ARDÓN M, M.2003.** Las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) en el desarrollo rural. Una propuesta metodológica coherente. Disponible en: <http://Mario-ardon.rds.hn/escuelas.pdf>. Consultado el 24 de julio de 2013.
- **ARÉVALO P, E. ; RESTREPO A, A. y AREIZA G, M.A. 1997.** Las moscas de las frutas del género *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) en el departamento de Antioquia. En: Memorias Seminario Aconteceres Entomológicos. p. 271-282.
- **ARÉVALO P, E. y OSORIO O, M.A. 1996.** La mosca de la piña, nueva plaga en cultivos del departamento de Antioquia. En: Control de Enfermedades y Plagas en la Piña. Santafé de Bogotá: ICA -Produmedios, 1996. 72p.
- **ARGOTE R., J.; NIÑO S., N. y MARTÍNEZ O., J. 1990.** Reconocimiento de especies de moscas de las frutas del género *Anastrepha* (Schiner) en las zonas frutícolas de la zona metropolitana de Bucaramanga. En: Resúmenes XVII Congreso de Socolen. p.13.
- **ARIZA, R.D. y CORREDOR, D. 1991.** Aspectos de la biología, dinámica poblacional y manejo de la mosca del botón floral (*Dasiops saltans* Townsend) de la pitaya amarilla. En: Resúmenes XVIII Congreso de Socolen, 1991. p.18.
- **AUSUBEL, D. P. (2002).** Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Barcelona.

- **BELALCÁZAR C,S. et al.** Plagas del cultivo de plátano. En: El cultivo del plátano en el trópico, ICA, CIID, INIBAP y Comité Departamental de Cafeteros del Quindío, 1991. p.243-342.
- **BELLOTTI, A.C.; REYES Q., J.A.; ARIAS V, B. y VARGAS H., O. 1982.** Insectos y ácaros de la yuca y su control. En: Yuca: investigación, producción y utilización. Cali: CIAT-PNUD. 660p.
- **BUSTILLO, A.; LONDOÑO, M. y LOPEZ, D.1988.** Evaluación de proteínas hidrolizadas para la detección de *Ceratitis capitata* (Wied) en trampas McPhail, en cultivos de cafeto en Antioquia. En: Resúmenes XV Congreso Socolen, 1988. p.48.
- **BUSTILLO P, A.E. 1989.** Distribución, características y biología de la mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata*. En: Curso sobre Moscas de la Fruta. ICA-IICA, 1989. p. 51-60.
- **BUSTILLO P, A.E.1988.** Anotaciones biológicas sobre la mosca de la fruta de la papaya, *Toxotrypana curvicauda* Gerstaecker, en Colombia. En: Miscelánea Socolen. No. 5 (1988); p. 66-72.
- **CEREZO S, P; 2008.** Construyendo campos para el aprendizaje creativo. Método del juego. Building scenarios for creative learning. The playing method. a3 networking, ingeniería del conocimiento, S.L. infoa@a3net.net. Disponible en: <http://www.um.es/ead/red/21/paco.pdf>. Enero 15-2014.
- **COBO DE M., L.S. 1989.** Tratamientos cuarentenarios post-cosecha. En: Curso sobre las moscas de la fruta. ICA-IICA. p. 106-119.
- **DIEZ DE TANCREDI, D. 2009.** Aprendizaje significativo crítico. Revista de Investigación, Caracas, v. 33, n. 68, dic. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1010-29142009000300013&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142009000300013&lng=es&nrm=iso). Consultado 14 de enero del 2014.
- **ESCOBAR T, W. y SÁNCHEZ L, L.A. 1996.** Control de plagas y enfermedades del guanábano. En: Boletín de Sanidad Vegetal 07. Santafé de Bogotá: ICA-Produmedios, 1996. 22p.
- **FREIRE, P. 2004.** Pedagogía da autonomía: Saberes necesarios para la práctica educativa. Editorial Paz e Terra, S. A. Sao Paulo. 66 p.

- **FAO-2011.** Guía metodológica para el desarrollo de Escuelas de Campo. Documento técnico 3. Disponible en: <http://foris.fao.org/preview/30315-069f5a40da3e46706f6936d2e99514e30.pdf>. Salvador. Consultado en 2013.
- **GÁMEZ C, R. C. 2006.** Manual para el control integrado de moscas de la fruta.2006. Disponible en: [moscadelafrutadiplomado06.pdf](http://moscadelafrutadiplomado06.pdf). Consultado el 19 de julio de 2013.
- **GOMEZ Q, R.; GARCÍA M., A. y GONZÁLEZ R, F.E. 1996.** Manual de detección de moscas de las frutas. En: Boletín de Sanidad Vegetal 01. Santafé de Bogotá: ICA- Produmedios, 1996. 47 p.
- **GÓMEZ Q, R y GARCÍA M, A. 1997.**Las moscas de las frutas. Boletín de Sanidad vegetal 19. ICA. Produmedios. Bogotá. Disponible en: Control de la mosca de la fruta en melón. Pdf. Consultado el 19 de julio de 2013.
- **GONZÁLEZ, J. Y WAGENAAR, R. (2005).** Tuning Educational Structures in Europe II. Universities' contribution to the Bologna process. Segunda Edición.
- **GONZÁLEZ, J. Y WAGENAAR, R. (2005).** Tuning Educational Structures in Europe II. Universities' contribution to the Bologna process. Universidad de Deusto. Bilbao. 164 p.
- **GOWIN, D. B. (1981).** *Educating*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.
- **GUENTER L, H. 2012.**Taller aprendizaje activo en grupos- Universidad EARTH, Costa Rica –Metaaccion Ronda de campo-45. 30, 31 de mayo y 1 de junio 2012. Mini simposio – Estrategia. Aprender Haciendo y Realimentación Desde Aprender Haciendo hasta el Aprendizaje Activo. Disponibe en: [www.metaaccion.com](http://www.metaaccion.com). Y [http://metaaccion.com/wp-content/uploads/downloads/2013/01/practico\\_13\\_aprenderhaciendo\\_aprendizajeactivo\\_huber.pdf](http://metaaccion.com/wp-content/uploads/downloads/2013/01/practico_13_aprenderhaciendo_aprendizajeactivo_huber.pdf).
- **GUTIÉRREZ S., J.** Importancia de la familia Tephritidae. En: Memorias Primer Curso de Capacitación sobre Manejo Integrado de Moscas de la Fruta, s.f. p. 2-10.
- **HERNÁNDEZ O, V.1992.** El género *Anastrepha* Schiner en México (Díptera: Tephritidae). Taxonomía, distribución, y sus plantas huéspedes. Instituto de ecología sociedad Mexicana de entomología. Xalapa-Veracruz. México. 163 p.
- **ICA.** Dirección Técnica De Epidemiología Y Vigilancia Fitosanitaria. La importancia de las moscas de la fruta en el mercado internacional de productos

frescos. S. f. Disponible en: Importancia\_moscas.pdf. Consultado el 19 de julio de 2013.

- **ICA. 2010.** Plan nacional de moscas de la fruta (PNMF). Manual de detección de moscas de la fruta. Disponible en: M\_MOSCA\_TOT:pdf. Consultado el 19 de julio de 2013.
- **ICA. 2012.** Plan Nacional de moscas de la fruta. Boletín epidemiológico. Trimestre 03 de 2012. Dirección técnica de epidemiología agrícola y vigilancia fitosanitaria. Seccional Antioquia. Disponible en: [http://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Epidemiologia-Agricola/BOLETINES/Departamentos/2012/BOLETIN\\_ANTIOQUIA\\_3\\_2012.aspx](http://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Epidemiologia-Agricola/BOLETINES/Departamentos/2012/BOLETIN_ANTIOQUIA_3_2012.aspx).
- **INSUASTY B, O; CUADROS M, J; MONROY R, R y BAUTISTA D, J.2007.** Manejo integrado de la mosca de la fruta de la guayaba *Anastrepha* spp). CORPOICA. Disponible en: Manejointegradodemoscas.pdf. Consultado el 19 de julio de 2013
- **KING, A.B. y SAUNDERS, J. L. 1984.** Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Londres: Administración de Desarrollo Extranjero, 1984. 182 p.
- **KORYTKOWSKI, CH.1990.** Clave para la identificación de especies del género *Anastrepha* Schiner. Panamá: Universidad de Panamá, Programa de Maestría en Entomología. 85p.
- **LANDOLT, P, J. 1984.** Behavior of the papaya fruit fly *Toxotrypana curvicauda* Gerstaecker (Diptera: Tephritidae) in relation to its host plant, *Carica papaya* L. En: Folia Entomológica Mexicana. No. 61. p. 215-224.
- **LANDOLT, P.J. Y HENDRICHS, J. 1983.** Reproduce behavior of the papaya fruit fly, *Toxotrypana curvicauda* Gerstaecker (Diptera: Tephritidae). En: Annals of the Entomological Society of America. No. 76 (1983); p. 413-417.
- **LANDOLT, P.J.; HEAT, R.R. Y KING, J.R. 1985.** Behavioral response of female papaya fruit flies, *Toxotrypana curvicauda* (Diptera: Tephritidae) to male-produced sex pheromone. En: Annals of the Entomological Society of America. No. 78 ; p. 751-755.
- **LAVE, J., & WENGER, E. (1991).** Situated learning. Legitimate peripheral participation. Cambridge: Cambridge University Press.

- **LEÓN, G.1988.** Fluctuación poblacional y manejo de *Anastrepha* spp, en mango y guayaba. En: Miscelánea Socolen No. 5. p. 54-65.
- **LONDOÑO Z, M.E. et al. 1996.** Manejo integrado de plagas. En: Plagas y enfermedades del plátano. Santafé de Bogotá: ICA-Produmedios, 1996. p. 64-106.
- **LÓPEZ I, D. F. 1989.** Detección de adultos de moscas de las frutas por medio de trampas. En: Curso sobre las moscas de la fruta. ICA-IICA. p. 81-98.
- **LÓPEZ I, D. F. 1989.** Detección y monitoreo de moscas de la fruta mediante el muestreo de frutos. En: Curso sobre las moscas de la fruta. ICA-IICA. p. 9-105.
- **LÓPEZ M, L; LÓPEZ B, J. A; HERNÁNDEZ, E: A: MARTÍNEZ, G. S; GUTIÉRREZ R, J. M y HERNÁNDEZ L, R. A. 2010.** Guía de campo para el reconocimiento de moscas de la fruta del género *Anastrepha*. Disponible en: [http://cesavenay.org.mx/wp-content/uploads/2010/06\)guia-de-campo-moscas-de-la-fruta.pdf](http://cesavenay.org.mx/wp-content/uploads/2010/06)guia-de-campo-moscas-de-la-fruta.pdf). Consultado el 19 de julio de 2013.
- **MARTÍNEZ O, J. I.; ARÉVALO P, E.; MORENO, P. A.; GARCÍA R, A. y YEPES R, F. 1994.** Manejo y control del gusano de la piña. s.l.: Editorial Libertad, 1994. 12 p.
- **MOLINA C, A. 1989.** Biología, ecología y daños de las moscas de las frutas. En: Curso sobre las moscas de la fruta. ICA-IICA, 1989. p. 34-50.
- **MOREIRA, M.A. S.F. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO: UN CONCEPTO SUBYACENTE.** Disponible en: <http://www.if.ufrgs.br/~Moreira/apsigsubesp.pdf>. Consultado el 15 de abril de 2014.
- **RODRIGUEZ P,M.L. 2004.** La teoría del aprendizaje significativo. Centro de Educación a Distancia (C.E.A.D.). Disponible en: <http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-290.pdf>. Consultado el 15 de abril de 2014.
- **MOREIRA, M.A. 2012.** Aprendizaje significativo, campos conceptuales y pedagogía de la autonomía: implicaciones para la enseñanza 1(Meaningful learning, conceptual fields and pedagogy of autonomy: implications for teaching). Disponible en: [http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo\\_ID24/v2\\_n1\\_a2012.pdf](http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID24/v2_n1_a2012.pdf). Consultado el 15 de abril de 2014.
- **MOREIRA, M. A. (2005)** Aprendizaje Significativo Crítico. *Indivisa Boletín de Estudios e Investigación*, nº 6, págs. 83-102. Madrid: Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle. (revisado en 2010).

- **MOREIRA, M. A. 2010.** Aprendizaje significativo crítico. Disponible en: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritesp.pdf>. Consultado en abril 15 de 2014. Currículum, nº 23, págs. 9-23, Tenerife: Universidad de La Laguna. Servicio de Publicaciones.
- **NORRBOM, A.L. y McALPINE, J.F. 1997.** Revision of the *Anastrepha* species group and the *A. pallidipennis* complex (Diptera: Tephritidae). En: *Insecta Mundi*. Vol. 11, No. 2 (1997); p.141-157.
- **NORRBOM, A.L. y McALPINE, J.F. 1997.** A revision of the neotropical species of *Dasiops Rondani* (Diptera: Lonchaeidae) attacking *Passiflora* (Passifloraceae). En: *Memoir Entomology Society of Washington*. Vol. 18 (1997); p.189- 211.
- **NORRBOM, A.L. 1997.** Revision of the *Anastrepha benjamini* species group and the *A. pallidipennis* complex (Diptera: Tephritidae). En: *Insecta Mundi*. Vol. 11, No. 2 (1997); p.141-157.
- **NOVAK, J. D. (1998).** Learning, Creating and Using Knowledge. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- **NÚÑEZ B, L. 1987.** La mosca del mediterráneo. En: *Revista ICA-Infoma*. Vol. 21, No. 1 (1987); p. 9-17.
- **NÚÑEZ B, L. 1988.** Las moscas de las frutas (Díptera: Tephritidae). En: *Miscelánea Socolen* No. 5 (1988); p. 3-15.
- **NÚÑEZ B, L. 1989 .** Las moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae). En: *Curso sobre moscas de la fruta*. ICA-IICA, 1989. p.21-33.
- **NÚÑEZ B, L; GÓMEZ S, R; GUARÍN, G Y LEÓN, G. 2004.** Moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) y parasitoides asociados con *Psidium guajava* L. y *Coffea arabica* L. en tres municipios de la Provincia de Vélez (Santander, Colombia). Parte 1: Índices de infestación y daño por moscas de las frutas (Díptera: Tephritidae).
- **OLARTE E, W.1988.** Control integrado de las moscas de las frutas *Anastrepha* spp (Diptera: Tephritidae). En: *Miscelánea Socolen* No. 5. p. 34-53.
- **PEÑA, J, E; HOWARD, D. F. y LITZ, R.E. 1996.** Feeding behavior of *Toxotrypana curvicauda* (Diptera: Tephritidae) on young papaya seeds. En: *The Florida Entomologist*. Vol. 69, No. 2 (1986); p. 427-428.
- **PEÑA, J.E.; BARANOWSKI, R.M. y LITZ, R.E. 1986.** Oviposition of the papaya fruit fly *Toxotrypana curvicauda* Gerstacker as affected by fruit maturity. En: *The Florida Entomologist*. Vol. 59, No. 2 (1986); p. 344-348.

- **PORTILLA R, M.; GONZÁLEZ G, G. y NÚÑEZ B, L. 1993.** Descripción y evaluación de daño de la mosca del mediterráneo, *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae) en el cultivo del café, *Coffea arabica* L. En: Resúmenes XX Congreso Socolen. p. 78.
- **PORTILLA R, M.; GONZÁLEZ G, G. y NÚÑEZ B, L. 1995.** Evaluación y descripción del daño ocasionado por *Ceratitis capitata* al café. En: Revista Colombiana de Entomología. Vol. 21, No. 1 ; p.15-24.
- **PROFICOL. VADEMECUM. 1994.** Productos fitosanitarios. Santafé de Bogotá: El Carmen S.A. , 176p. p. 52.
- **PUMISACHO, M Y SHERWOOD, S.2005.** Guía metodológica sobre ECAs. Escuelas de campo para agricultores. 2005. CIP-INIAP-World Neighbors. Quito, Ecuador. Primera edición. 185 p.
- **REY ABELLA, F. (2009).** Utilización de los mapas conceptuales como herramienta evaluadora del aprendizaje significativo del alumno universitario en ciencias con independencia de su conocimiento de la metodología.
- **RODRÍGUEZ PALMERO, M. L., CABALLERO SAHELICES, C. Y MOREIRA, M. A. (2010).** La teoría del aprendizaje significativo: un referente aún actual para la formación del profesorado. Actas del I Congreso Internacional Reinventar la formación docente. Universidad de Málaga. Págs. 589-603.
- **RODRÍGUEZ P, M.L. (2011).** La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. IN. Revista Electrónica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa Vol. 3, Núm. 1, 2011 – ISSN: 1989- 0966. Disponible en: [http://www.in.uib.cat/pags/volumenes/vol3\\_num1/revista/rodriguez.pdf](http://www.in.uib.cat/pags/volumenes/vol3_num1/revista/rodriguez.pdf). Consultado en Enero de 2014.
- **RODRIGUEZ, P, M, L.; MOREIRA, M, A; CABALLERO S,M, C; ILEANA, M<sup>a</sup> GRECA;. 2008.** La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva. A David P. Ausubel, in memoriam. Disponible en [www.octaedro.com/downloadf.asp?m=10112.pdf](http://www.octaedro.com/downloadf.asp?m=10112.pdf). Consultado el 15 de abril de 2014.
- **ROGOFF, B. (1995).** Observing sociocultural activity on three planes: participatory appropriation, guided participation, and apprenticeship. In J. V. Wertsch, P. del Río & A. Álvarez (Eds.), *Sociocultural studies of mind* (pp. 139-164). Cambridge: Cambridge University Press.

- **SALAZAR, M; RIVERO, J. A; GANDARILLAS; E; ESPIELLA, R y OJEDA, N. 2012.** Pautas para facilitadores de Escuelas de campo para agricultores. Disponible en: <http://www.proinpa.org/tic/pdf/Metodologías%20participantes/Escuelas%20de%20%20campo%20e%20invest>. Consultado el 24 de julio de 2013.
- **SENASA. 2007.** (Servicio nacional de sanidad agraria). 2007. Manual del sistema nacional de vigilancia de moscas de la fruta. Disponible en: <http://senasa.gob.pe/Repositorio> APS/0/2/JER/MOSCA\_MANUAL\_VIGILANCIA\_2007.pdf. Consultado el 19 de julio de 2013.
- **SENASICA. S. F.** Moscas nativas de las frutas. Disponible en: G:\Moscas de la fruta\Moscas nativas de la fruta.mht. Consultado el 17 de julio de 2013.
- **SERWOOD, S. 2003.** Escuelas de campo de agricultores, Editorial LEISA, Revista de agroecología 19 (1): 4-9.
- **SHARP, J. L. Y LANDOLT, P. J.1984.** Gustatory and olfactory behavior of the papaya fruit fly, *Toxotrypana curvicauda* Gerstaecker, with notes on longevity. En: Journal Georgia Entomology Society. Vol. 19, No. 2 ; p. 176-182.
- **TENORIO, J. 2002.** Guía metodológica para la implementación de escuelas de campo de agricultores (ECA). Proyecto FAO/PER/036/NET. "Manejo integrado de plagas en los principales cultivos alimenticios en el Perú". Lima. 89 p.
- **TRÓCHEZ P, A. L.** Manejo integrado de moscas de las frutas. En: Curso sobre moscas de la fruta. ICA-IICA, 1989. p. 61-80.
- **TRÓCHEZ P, A. L. URDINOLA M, J. y NÚÑEZ B, L.** Procedimientos para la detección y reconocimiento de moscas de las frutas. En: Boletín Didáctico No. 29. Bogotá: ICA, 1989, 41 p.
- **VERGARA R, R. 1999.** Las moscas de las frutas: reconocimiento, bioecología y manejo. En: Entomología Económica - Talleres Prácticos. p. 185-206.
- **VILATUÑA, J. E; SANDOVAL L, D. P y TIGREROS S, J. O.** Ministerio de agricultura, ganadería, acuicultura y pesca. Agrocalidad. Manejo y control de moscas de la fruta. Quito. Disponible en: [http://biblioteca.espe.edu.ec/upload/Manejo\\_y\\_control\\_de\\_moscas\\_de\\_la\\_fruta.pdf](http://biblioteca.espe.edu.ec/upload/Manejo_y_control_de_moscas_de_la_fruta.pdf).
- **YEPES R, F. C. 2008.** Manual para la Formación de facilitadores de escuelas de campo de agricultores: Componente sobre moscas de la fruta (Díptera:

Tephritidae), Departamento de Ciencias Agronómicas. Universidad Nacional de Colombia, sede de Medellín. (Sin publicar)

- **YEPES R, F.C. 1999.** Nuevos registros de las moscas de las frutas en Colombia. En: Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín. Vol. 52, No. 1 (1999); p .549-562.
- **YEPES R, F.C.; y VELEZ A, R. 1989.** Contribución al conocimiento de las moscas de las frutas (Tephritidae) y sus parasitoides en el departamento de Antioquia. En: Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín. Vol. 42, No. 2 (1989); p. 73-98.
- **YEPES R, F.C.; CARDONA G, W.; MORENO M, M. A.; PEREZ, J. y VELÁSQUEZ, L. O. 1992.** Aportes para un manejo integrado del cultivo de la piña en el municipio de Vegachí (Antioquia). Medellín: Secretaría de Agricultura de Antioquia. (documento mecanografiado.)
- **ZAPATER, M. C. (S. F.).** La técnica del insecto estéril, una alternativa no contaminante para el control de plagas. En: Ciencia Hoy. Vol. 3, No. 13 p. 60-64.



# A. Anexo A: Encuesta para el diagnóstico de los conocimientos previos sobre escuelas de campo

## Encuesta Capacitación a Facilitadores

1. ¿Qué es extensión agraria? \_\_\_\_\_
2. ¿En cuál asignatura le han hablado de extensión agraria? \_\_\_\_\_
3. ¿Cuál es la importancia de la extensión agraria? \_\_\_\_\_
4. ¿La Facultad de Ciencias Agrarias tiene una oficina de extensión? \_\_\_\_\_
5. ¿Qué es una Escuela de campo para agricultores (ECA)? \_\_\_\_\_
6. ¿Para qué sirve una ECA? \_\_\_\_\_
7. ¿En cuales temas se podría aplicar una ECA? \_\_\_\_\_
8. ¿Le gustaría aprender sobre este tema? \_\_\_\_\_
9. ¿Qué es un Facilitador? \_\_\_\_\_
10. ¿Qué relación tiene un facilitador con una ECA? \_\_\_\_\_
11. ¿Las moscas de la fruta (M.F) se consideran plagas de importancia económica?  
\_\_\_\_\_
12. ¿Qué significa "importancia económica"? \_\_\_\_\_
13. ¿Se consideran las M.F como plagas cuarentenarias? \_\_\_\_\_
14. ¿Qué significa "plaga cuarentenaria"? \_\_\_\_\_
15. Escriba el nombre de una familia de M.F \_\_\_\_\_
16. Escriba el nombre de un género de M.F \_\_\_\_\_
17. Escriba el nombre de una familia de plantas afectadas por M. F \_\_\_\_\_
18. Escriba el género de una planta frutal afectada por M. F \_\_\_\_\_
19. ¿Conoce el laboratorio de M.F que tiene el ICA en Antioquia? \_\_\_\_\_
20. ¿Conoce la colección de especies de M.F del museo Francisco Luis Gallego? \_\_\_\_\_

NOMBRE COMPLETO \_\_\_\_\_ C.C. N° \_\_\_\_\_



## **B. Anexo B: Encuesta para la autoevaluación de los nuevos conocimientos adquiridos.**

### **Encuesta Capacitación a Facilitadores**

1. ¿En qué consiste la escuela de campo (ECA)?
2. ¿En cuales temas se podría aplicar una ECA?
3. ¿En una ECA se incluyen todos los habitantes de una Vereda?
4. ¿Con la metodología de una ECA se facilitaría el trabajo de extensión con los agricultores?
5. ¿Usted se cree motivado (a) para dirigir ser (Facilitador) de una ECA?
6. ¿Cómo iniciaría una ECA en una vereda de Antioquia?
7. ¿Qué es una trampa Mcphail ECA?
8. ¿Para iniciar una cría de *Anastrepha* sp, usted tomaría las muestras de la fruta afectada por el árbol, o de las caídas del suelo?
9. ¿Cómo se da cuenta un agricultor que la cosecha está afectada por larvas de mosca de la fruta ?.
10. ¿Usted recuerda cual es la especie de la mosca de la guayaba detectada en las trampas de las cámaras de cría preparadas de manera artesanal en el campus universitario?

