



**Estación Experimental Santa Catalina**

**INFORME ANUAL 2003**

**Departamento Nacional de  
Protección Vegetal**

Quito-Ecuador

## ***RECONOCIMIENTO***

*El Departamento Nacional de Protección Vegetal (DNPV) de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, hace extensivo su reconocimiento a las Instituciones Nacionales y Extranjeras que apoyan al INIAP en la investigación agrícola, otorgando recursos para financiamiento, sin los cuales no hubiera sido posible ejecutar los estudios de investigación que se presentan en el informe 2003 del Departamento.*

*Un especial reconocimiento para los siguientes organismos:*

- \* Programa de soporte para la investigación colaborativa en Manejo Integrado de Plagas y enfermedades (IPM-CRSP).*
- \* Proyecto INIAP-MIP-Frutales Andinos 5(28) FONTAGRO.*
- \* Proyecto de modernización de servicios agrícolas (PROMSA).*
- \* Comisión Europea.*

*Se agradece a los Técnicos de las Unidades de Validación y Transferencia de Tecnología de las diferentes provincias de la Sierra Ecuatoriana por su valioso aporte en la co-ejecución de los trabajos de campo que realizó este Departamento.*

## **INTRODUCCION**

*La misión fundamental del Departamento Nacional de Protección Vegetal (DNPV) del INIAP, está basada en el desarrollo de tecnologías fitosanitarias orientadas a la producción de “cultivos ecológicos”, en el apoyo a la transferencia de esas tecnologías, y en el apoyo a la producción de los cultivos mediante prestación de servicios técnicos a los agricultores y de servicios de laboratorio.*

*En conocimiento de la problemática de los principales cultivos andinos, uno de los objetivos del Departamento de Protección Vegetal de la Estación Santa Catalina, ha sido el desarrollo de tecnologías bajo un enfoque racional de manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE) para resolver los problemas fitosanitarios y al mismo tiempo contribuir con la protección del medio ambiente. La investigación para generación de estas tecnologías esta sustentada a través del Plan Operativo Anual del año 2003.*

*En virtud de lo anterior, el Departamento Nacional de Protección Vegetal, pone a consideración el informe anual 2003 de las actividades ejecutadas en las diferentes áreas, el mismo que contiene resultados alcanzados y parciales de las actividades relacionadas a ocho proyectos.*

*En el año 2003 se investigó en aspectos fitosanitarios que afectan los cultivos tradicionales como cereales, cuyos resultados se encuentran en los informes anuales de los respectivos programas del INIAP.*

*Especial atención se ha otorgado a los frutales andinos como tomate de árbol y naranjilla, y también a papa como rubro tradicional. Adicionalmente se ha incluido aspectos microbiológicos del suelo como un factor importante dentro de lo que constituye la protección integral del sistema vegetal. Se presenta resultados de a) los componentes de control integrado en plagas y enfermedades, con el uso de productos de baja toxicidad, y controladores biológicos, b) resultados de los estudios orientados a la obtención de inoculantes de la bacteria *Rhizobium* para leguminosas de la Sierra y Costa Ecuatoriana, c) resultados parciales de la investigación sobre la producción ecológica de papa en áreas peri-urbanas utilizando compostaje e inoculantes microbianos reguladores de crecimiento vegetal, y d) resultados parciales de la investigación en *Phytophthora* utilizando técnicas moleculares. Se incluye además, información relacionada con los servicios de Clínica y Diagnóstico en las áreas de Bacteriología, Micología, Nematología y Entomología que realiza el Departamento.*

*Los resultados de la investigación efectuada durante el año 2003 constituyen referencias para futuras investigaciones, bajo un contexto sustentable, y orientadas a resolver los principales problemas fitosanitarios de los sistemas agrícolas, con énfasis en aquellos de la Sierra Ecuatoriana.*

### **I. Title of Research and Co – Principal Investigators.**

Desarrollo de métodos de manejo integrado del pasador del fruto (*Leunocinodes elegantalis*) en el cultivo de la naranjilla (*Solanun quitoensis*).

Patricio Gallegos, Leopoldo Shiki, Cesar Asaquibay, Roger Williams

### **II. Other collaborating Scientists.**

Técnicos de la Granja Experimental Palora (G.E.P).

### **III. Abstract.**

El presente estudio se realizó con la finalidad de conocer las principales características biológicas y de comportamiento del barrenador del fruto de la naranjilla. Este conocimiento permitirá posteriormente diseñar un método de manejo integrado.

Una de las actividades consistió en conocer la respuesta del insecto frente a trampas de luz, feromonas y hembras vírgenes. Desafortunadamente el insecto no respondió positivamente a estos elementos.

Además, se determinó el ciclo biológico del insecto, en forma parcial. Esta determinación se efectuó con insectos presentes en el fruto caído, el cual presenta larvas del último estadio. Las larvas abandonaron el fruto luego de 4-5 días antes de dar inicio al estado de prepupa. La prepupa presentó una duración de 7-10 días, la pupa de 15-20 días, y el adulto mostró una longevidad de 22 días.

En la determinación del método para obtener adultos se encontró que las frutas con larvas se les puede colocar en un sustrato por el tiempo de siete días. A mayor tiempo la fruta se descompone y elimina a los insectos. El sustrato con arena alcanzó el mayor número de adultos que los sustratos con tierra y hojarasca.

Como recomendación se indica que la recolección de fruta caída en el campo, para eliminar la plaga, no deberá ser mayor que 4 días debido a que la larva en este tiempo ya abandona el fruto.

### **IV. Objectives, IPM Constraints.**

#### **A. Research objectives.**

- Conocer la efectividad de trampas de luz para la captura del adulto del barrenador del fruto de la naranjilla.
- Determinar la efectividad del empleo de hembras vírgenes en trampas para capturar machos del barrenador del fruto de la naranjilla.
- Conocer aspectos básicos de la biología y comportamiento del insecto .

#### **B. IPM Constraints Addressed.**

Los trabajos realizados por Lucio et. al. 1997. y por Sandoval 2003, revelan que en cultivo de la naranjilla existe un alto uso de pesticidas.

Esta situación refleja dos aspectos, el uno el que la plaga es importante para los agricultores y el otro, el riesgo de daño para la salud de productores y consumidores.

Las posibilidades de incremento del área de cultivo, de industrialización y de exportación de la fruta sufrirían serios tropiezos si no se incrementa la eficiencia actual de control de la plaga y si no se reducen los niveles de uso de pesticidas.

Al momento existe poca información sobre aspectos biológicos y de comportamiento de la plaga. El presente estudio contribuirá para desarrollar un sistema de monitoreo del insecto y establecer la fluctuación de la población; estos aspectos son básicos para un esquema de manejo integrado del insecto.

## **V. Research methods, Results and Impacts.**

### **A. Research methods.**

Para cumplir con los objetivos se plantearon tres actividades, las mismas que se desarrollaron en la Granja Experimental Palora del INIAP.

Actividad 1.

#### **Efectividad de trampas de luz para la captura del adulto de barrenador del fruto de naranjilla (*Neoleucinodes elegantalis*).**

Esta actividad se desarrolló en un área de 3431 m<sup>2</sup>. en la que constaron 384 plantas en estado de fructificación.

Se utilizaron seis trampas de luz, accionadas con corriente eléctrica, las que se colocaron a 15 m de distancia. La luz se encendió a las 6 de la tarde y se apagó a la seis de la mañana.

Las evaluaciones se realizaron diariamente, y por cinco días.

La información obtenida correspondió al número total de insectos adultos de *Neoleucinodes elegantalis*. Además se incluyeron otros insectos clasificados a nivel de orden.

Actividad 2.

#### **Evaluación de la capacidad de atracción de hembras vírgenes del barrenador de la naranjilla para insectos adultos.**

La actividad se desarrollo en un cultivo de naranjilla en proceso de fructificación. Se utilizaron cuatro tratamientos, en los que además de las trampas con hembras vírgenes, se incluyó la feromona sintética de *Neoleucinodes elegantalis* y una trampa de luz mediante candil, con dos observaciones por trampa. Cuadro 2. Las trampas se colocaron a 15 m de separación y a la altura del área de fructificación de la planta. Las evaluaciones se realizaron diariamente y por cinco días.

**Cuadro 2.** Tratamientos utilizados en la observación sobre la capacidad de atracción de cuatro tipos de trampas, en la que se incluyen hembras vírgenes. G. E. Palora 2003.

Tratamiento	Descripción
T1	Trampa con 4 hembras vírgenes
T2	Trampa de galón con feromona <i>Neoleucinodes elegantalis</i>
T3	Trampa de balde con feromona <i>Neoleucinodes elegantalis</i>
T4	Trampa de Candil

La información consistió en el número total de adultos de *Neoleucinodes elegantalis* capturados por trampa

Actividad 3.

**Determinación parcial del ciclo biológico (prepupa, pupa y adulto) del barrenador de la naranjilla y comparación de sustratos para la obtención de insectos adultos.**

1. Determinación parcial del ciclo biológico.

Los frutos que contienen larvas en su interior generalmente se desprenden de la planta aún antes de su completa maduración. Por lo tanto para disponer de insectos para este estudio se recolectaron frutos de la base de las plantas.

Los frutos antes indicados se colocaron en un sustrato de tierra, hasta que la larva salga del fruto. Luego de que los insectos abandonaron el fruto se estableció el inicio de la prepupa. Las prepupas se colocaron en recipientes pequeños y transparentes para observar su cambio hasta adulto.

Periódicamente se observó el cambio de estado biológico, de cada individuo, se registró el tiempo y se realizaron promedios.

Las condiciones ambientales de la prueba fueron las siguientes:

Temperatura: 14 - 22 °C.

Altitud: 980 m.s.n.m.

Humedad relativa: 75%

Lugar: Granja Experimental Palora.

2. Comparación de sustratos para la obtención de insectos adultos.

El presente trabajo se realizó con dos objetivos, uno fue el de disponer de material para el ciclo biológico antes indicado y otro el de identificar un método de manejo de la larva para la obtención de hembras vírgenes, para utilizarse en la prueba de atracción de machos.

Se establecieron tres períodos de tiempo, 7, 15 y 20 días, durante los cuales permanecieron los frutos en tres tipos de sustratos; después se retiraron los frutos. Luego se evaluaron los insectos presentes en los sustratos en ese momento y en revisiones sucesivas.

Para esta actividad, para cada sustrato, se utilizaron cuatro fundas de plástico de 3kg de capacidad, bajo los siguientes tratamientos, Cuadro 1.

**Cuadro1.** Tratamientos y días de permanencia de los frutos en los sustratos, para la obtención de adultos de *Leucocinodes elegantalis*. G.E-Palora 2002.

Tratamiento	Descripción	Período.
T1	Sustrato, tierra	7 días
T2	Sustrato, tierra	15 días
T3	Sustrato, tierra	20 días
T4	Sustrato arena de río	7 días
T5	Sustrato, arena de río	15 días
T6	Sustrato, arena de río	20 días
T7	Sustrato, hojarasca	7 días
T8	Sustrato, hojarasca	15 días
T9	Sustrato, hojarasca	20 días

En cada fundan se colocaron seis frutos de naranjilla con síntomas de presencia del pasador del fruto.

El dato a tomarse fue el número total de larvas, después de cada periodo de tiempo estudiado; luego de éstas larvas, cuantas se transformaron en pupas, y posteriormente el número de insectos adultos resultantes.

## **B. Research Results and Discussion.**

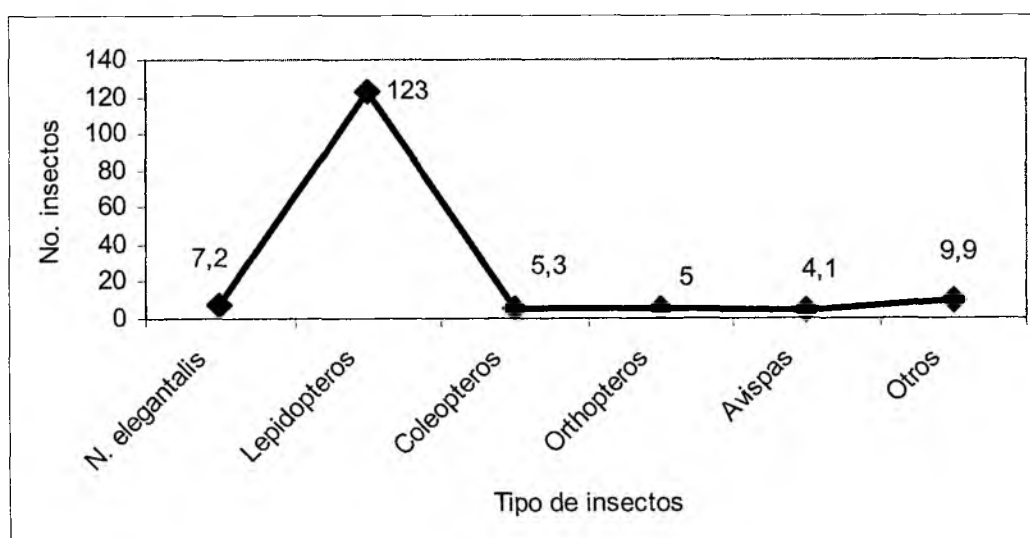
Actividad 1.

### **Evaluación de la efectividad de trampas de luz para la captura del adulto de barrenador del fruto de naranjilla (*Neoleucinodes elegantalis*).**

La captura de insectos adultos del barrenador de la naranjilla fue en bajo número, así en el tercer día se obtuvieron 2.8 adultos de promedio por trampa. En los cinco días de la prueba el promedio de captura por trampa fue de 7.2 insectos adultos.

La esperanza de captura era mayor, en vista de la alta presencia de daño en los frutos. La evaluación de la cosecha mostró un daño de alrededor del 60%.

Las trampas de luz fueron efectivas para capturar otros insectos del orden lepidóptera, así el promedio total en los cinco días de evaluación llegó a 123 adultos. Además se capturaron insectos de otros ordenes, pero en valores no muy altos, Fig 1.



**Figura 1.** Número promedio de insectos capturados, por trampa, en cinco días en un cultivo de naranjilla. G. E. Palora 2003.

La baja población capturada de *N. elegantalis* indica que la luz no atrajo al insecto. En este caso se contradice a la observación realizada por Larriva (comunicación personal), en la que reporta un alto grado de captura.

Sin embargo de los resultados encontrados es necesario investigar sobre aspectos básicos del insecto que permitan identificar elementos de control.

En cuanto a los insectos capturados de otros ordenes se deberá reconocer su actividad en el campo a fin de saber si afectan o no a la planta de la naranjilla.

## Actividad 2

### **Evaluación de la capacidad atracción de hembras vírgenes del barrenador de la naranjilla para insectos adultos, en comparación de feromona sintética.**

La captura de los insectos adultos fue bastante reducida. Únicamente se capturó un solo ejemplar tanto en la trampa con hembras vírgenes, como en la trampa con feromona.

Estos resultados pueden indicar que hubo un error de manejo en cuanto a las hembras vírgenes, que este insecto no corresponde a la identificación disponible, o que la feromona sufrió alteración durante el transporte hasta el sitio de la prueba.

Con la finalidad de verificar la identificación es este insecto se tomaron muestras y se envió a taxónomos especializados en este grupo.



## Actividad 3.

**Determinación parcial del ciclo biológico (prepupa, pupa y adulto) del barrenador de la naranjilla y comparación de sustratos para la obtención de insectos adultos.**

1. Determinación del ciclo de vida parcial del pasador de fruto de la naranjilla.

Luego de cuatro o cinco días después de la recolección de los frutos caídos en la base de las plantas de naranjilla, las larvas cambiaron al estado de prepupa; debido a que no se conoce el inicio del estado larval no se incluyó en la determinación del tiempo de larva. El resultado del tiempo de duración de los siguientes estados biológicos presenta el Cuadro 3.

**Cuadro 3.** Duración del ciclo biológico parcial de *Neoleucinodes elegantalis*. G.E. Palora. Zamora Chinchipe. 2003.

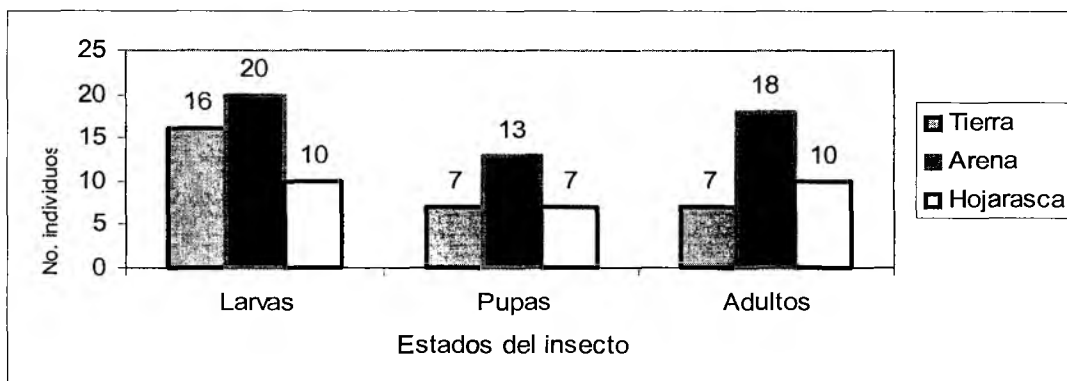
Estado	Días
Prepupa	7-10
Pupa	15-20
Longevidad de adulto	22

La información de esta observación demostró que la recolección de los frutos caídos debe realizarse en un tiempo menor a los 4 o 5 días, a fin de evitar que la larva abandone el fruto y se introduzca en el suelo para empupar. A partir del día en que los frutos llegan al suelo, la nueva generación de insectos adultos ocurrirá desde los 26 hasta los 35 días.

La longevidad de 22 días del adulto se enmarca dentro del tiempo de vida normal para insectos del orden lepidoptera.

2. Comparación de sustratos para la obtención de insectos adultos del barrenador del fruto

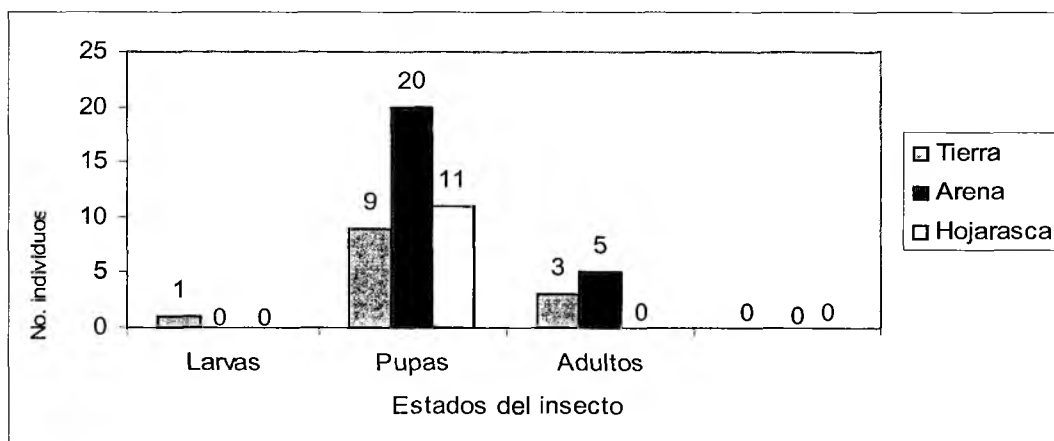
En el gráfico 1, se observa que la mayor cantidad de larvas, y finalmente de adultos se obtuvo en el sustrato arena. En el sustrato tierra se observó que un alto número de insectos no llegaron hasta adulto, debido a que ocurrió una mayor mortalidad en este medio. En hojarasca no se presentó mortalidad larval, y por lo tanto fue igual el número entre larvas y adultos; en este sustrato en cambio fue más difícil la recuperación de las larvas.



**Gráfico 1.** Número de larvas, luego de 7 días de almacenamiento del fruto y número de pupas y adultos de *N. elegantalis* en la prueba de sustratos. G.E. Palora 2003.

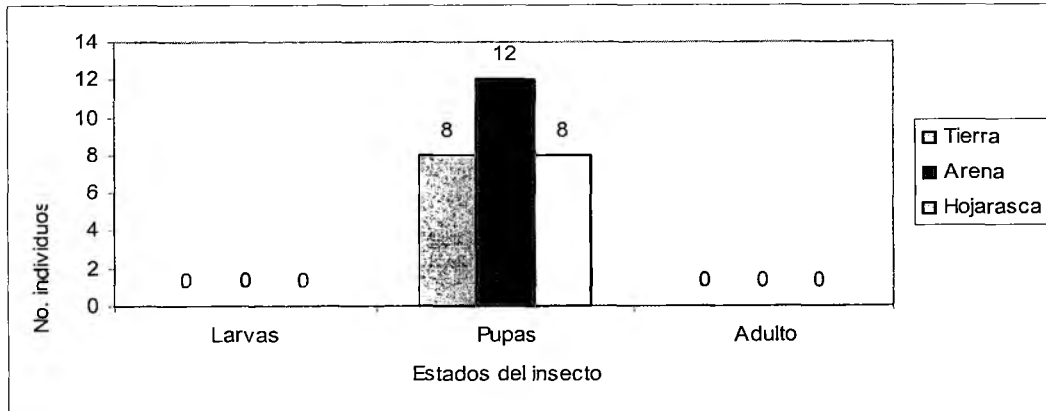
El gráfico 2 indica que luego de 15 días, prácticamente, no se encontraron larvas, en cambio se presentó la mayor cantidad de pupas. El sustrato arena mostró la mayor cantidad de pupas, que los otros sustratos. En este periodo de tiempo se recuperó un número reducido de adultos debido posiblemente a que el fruto permaneció descompuesto un mayor número de días, lo cual influyó en una mayor mortalidad de los insectos. El sustrato arena superó a los demás tratamientos.

**Gráfico 2.** Número de larvas luego de 15 días almacenamiento del fruto y número de pupas y adultos de *N. elegantalis* en la prueba de sustratos. G.E. Palora 2003.



El gráfico 3 indica la población de insectos luego de haberse colocado los frutos en los sustratos por 20 días. Debido al tiempo transcurrido desde el inicio de la prueba no se encontraron larvas, debido a que estas ya se transformaron en pupas. Sin embargo en ninguno de los sustratos se lograron recuperar adultos, debido posiblemente a que las pupas permanecieron demasiado tiempo en los sustratos húmedos por la descomposición de los frutos. El mejor sustrato también fue arena.

**Grafico 3.** Número de larvas después de 20 días de almacenamiento del fruto y numero de pupas y adultos de *N. elegantalis* en la prueba de sustratos G.E. Palora 2003.



El mayor número de recuperación de adultos se presentó en frutos almacenados por 7 días, y el sustrato que mayores facilidades mostró fue arena.

### C. Impacts.

Se conoce que el adulto de *N. elegantalis* no llegó a la trampa de luz estudiada. Se estableció el ciclo de vida, parcial, del insecto. La prepupa requiere aproximadamente de 7-10 días, la pupa de 15-20 días, y el adulto mostró una longevidad de 22 días. La recolección de frutos caídos, con daño del insecto, debe realizarse de cuatro días. La arena fue el sustrato más adecuado para la recolección de insectos, a partir de frutos dañados.

El mejor tiempo de permanencia de los frutos en el sustrato fue de 7 días. A mayor tiempo la pudrición del fruto afectó a los insectos.

### V. Networking Activities.

Los técnicos de la Granja Experimental Palora conjuntamente con los técnicos del Departamento de Protección Vegetal organizaron un curso corto sobre el cultivo de la naranjilla y manejo de problemas fitosanitarios, para agricultores ubicados en el area de Palora. El número de participantes fueron 58, de los cuales 18 fueron mujeres. También, se contó con la participación de las autoridades del Municipio de Palora, y de miembros del Centro Agrícola del Canton Palora.

Se participó en un Taller para el desarrollo de un proyecto en torno al cultivo de la naranjilla, en la ciudad de Macas. En este evento participaron técnicos del Proyecto Agroforestal INIAP-GTZ, Fundación Natura, Programa Sur, Ministerio de Agricultura y Ganadería de Morona Santiago, Estación Chuquipata-INIAP, ECORAE.

### VI. Publications and Presentations.

**VII. Training Output****VIII. Bullet or Project Highlight**

Se identificó una recomendación que consiste en la recolección de frutos caídos, para reducir la infestación de la plaga, cada cuatro días; en un mayor tiempo no será útil ya que la larva ya abandona el fruto.

**Referencias:**

Lucio, D., S. Espín, N. Soria. 1997. Niveles residuales de plaguicidas en frutas andinas: tomate de árbol (*Cyphomandra betacea* S.) y naranjilla (*Solanum quitoense*). Departamento de Nutrición y Calidad y Programa Nacional de Fruticultura. INIAP. Plegable.

Sandoval P. 2003. Estudio de factores que afectan la producción y productividad del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) en la región amazónica del Ecuador. En: Seminario Internacional de entrega de resultados del Proyecto: Manejo Integrado de plagas para el mejoramiento de la productividad sostenible de frutas en la zona andina. Fontagro. Medellín Colombia. 2003.