

**Efecto de extractos de plantas para el control de áfidos de la habichuela (*Vigna unguiculata* (L.) como alternativa local en la agricultura urbana.**

**Effect of plants extracts for the control of aphids of green bean (*Vigna unguiculata* (L.) as local alternative in the urban agriculture.**

**Aliomar Peña Alonso<sup>1</sup>, Leónides Castellanos González<sup>2\*</sup>, Ana Bata<sup>3</sup>**

**Resumen**

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la efectividad de extractos de plantas para el control de áfidos en organopónicos del municipio de Cumanayagua. Se realizó una encuesta para conocer la existencia, conocimiento y nivel de empleo de plantas con propiedades fitoplaguicidas y/o repelentes, y a partir de ésta se seleccionaron las cuatro plantas más abundantes y provisorias en las unidades de producción para probar su efecto sobre los áfidos (*Aphis craccivora* Koch) en el cultivo de la habichuela (*Vigna unguiculata* (L.). Se empleó un diseño de bloque al azar con cuatro tratamientos (extracto vegetal obtenido por maceración de las cuatro plantas seleccionadas) y cuatro réplicas. Se determinó el nivel poblacional, antes y después de cada tratamiento en 20 plantas por parcelas y con esto el porcentaje de eficiencia técnica. Se compararon las medias con un análisis de varianza y se realizó un análisis de correlación entre las efectividades técnicas y las poblaciones de áfidos al momento de los tratamientos. Se identificaron en las unidades evaluadas 13 especies con propiedades fitoplaguicidas y/o repelentes y de ellas seis tuvieron uso. Las especies de plantas presentes en el 100% de la unidades fueron anamú (*Petiveria alliacea* L.), eucalipto (*Eucaliptus* spp), el árbol de nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) y paraíso (*Melia azedarach* L.). El extracto vegetal de eucalipto presentó mayor efectividad sobre los áfidos en la habichuela, seguido del nim, incrementándose ésta cuando los extractos se aplicaron con poblaciones bajas

**Palabras clave: fitoplaguicidas, habichuela, insectos**

**Abstract**

The present investigation had as objective to evaluate the effectiveness of plants extracts for the control of aphids in organopónicos of Cumanayagua municipality. A survey was carried out to know the presence, knowledge and employment level of

<sup>1</sup> Organopónico "Agricultura Urbana" Cumanayagua. Cienfuegos. Cuba.

<sup>2</sup> Centro de Estudios para la Transformación Agraria Sostenible (CETAS). Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Cienfuegos. Cuba. \* Autor para la correspondencia. Email: [lcastellanos@ucf.edu.cu](mailto:lcastellanos@ucf.edu.cu)

<sup>3</sup> Universidad Politécnica Territorial de Alto Apure, Pedro Camejo. República Bolivariana de Venezuela.

plants with pesticides and/or repellent properties, and starting from this, the four more abundant and more promissory plants were selected to prove their effect on the aphids (*Aphis craccivora* Koch) in green bean (*Vigna unguiculata* (L.)). A block design at random with four treatments (vegetable extracts obtained by maceration from the four selected plants) with four replicas was used. The aphids' population level was determined, before and after each treatment in 20 plants for parcels, and with this, the percentage of technical efficiency was estimated. The media were compared with a variance analysis and a correlation analysis between the technical effectiveness and the populations of aphids at the moment of the treatments was carried out. They were known 13 species with pesticides and/or repellent properties by the farmers, they had eight present and six of them were used in the evaluated units. The species of plants present in 100% of the units were anamú (*Petiveria alliacea* L.), eucalyptus (*Eucalyptus* spp), the nim tree (*Azadirachta indica* A. Juss.) and paradise (*Melia azedarach* L.). The vegetable extract from eucalyptus presented bigger effectiveness on the aphids in the green bean, followed by the nim, being increased this when the extracts were applied at low populations

**Key words:** Phytopesticide, green bean, insect

## Introducción.

En la naturaleza existe una gama muy amplia de plantas que producen una diversidad de metabolitos secundarios tóxicos, tal característica les permite actuar como antagonistas de patógenos bióticos y plagas. Su potencial antagonista lo podemos explotar al rotarlas o asociarlas con los cultivos o al incorporar sus residuos al suelo. Otra forma de aprovechar dicho antagonismo es mediante la preparación de extractos o infusiones a partir de sus tejidos (García, 2002).

Según Hernández et al. (2001) los métodos de preparación de las plantas o partes de las mismas son pulverización, decocción, maceración, fermentación y extracción del jugo, los cuales en diferentes modalidades puedan ser empleados por los agricultores localmente para el control de las plagas.

La habichuela (*Vigna unguiculata* (L.)) es una de las hortalizas que más se cultiva y se comercializa en los organopónicos y huertos intensivos que forman parte de la agricultura Urbana en Cuba Grupo Nacional de la Agricultura Urbana (2007). Este cultivo se afecta por numerosos agentes nocivos que dañan la calidad de las vainas. Entre estos agentes se encuentran los áfidos (*Aphis craccivora* Koch) que precisan de medidas de control no químicos para que puedan ser consumidas de forma fresca (Ayala et al., 2007).

Ortega et al. (2009) informa un listado de plantas fitoplaguicidas o repelentes para la agricultura urbana en la provincia de Cienfuegos. Esta autora señala la necesidad de realizar investigaciones científicas que permitan hacer recomendaciones bien fundamentadas sobre su efectividad antes de ser recomendadas a los productores.

En este sentido son escasos los resultados científicos sobre el uso de fitoplaguicidas contra los áfidos en el cultivo de la habichuela por lo que la presente investigación tuvo como objetivo evaluar la efectividad de extractos de

plantas para el control de áfidos en organopónicos del municipio de Cumanayagua, a partir de las plantas existentes en la localidad.

### **Materiales y métodos.**

El trabajo se realizó en el período comprendido entre mayo del 2008 y abril del 2009 en el poblado de Cumanayagua del municipio del mismo nombre en la provincia de Cienfuegos. Se realizó un análisis de la información de archivo en el período (libreta de historial fitosanitario) para determinar los cultivos sembrados y los principales problemas fitosanitarios de los 10 organopónicos del Consejo Popular Vila.

### **Determinación del conocimiento y nivel de empleo de las especies forestales así como su efecto repelente y/o fitoplaguicidas.**

Para conocer lo relacionado con las plantas fitoplaguicidas o repelentes se aplicó una encuesta al técnico o administrador de las 10 unidades (organopónicos) que contemplaba la presencia de especies vegetales con propiedades repelentes y/o fitoplaguicidas en las unidades del consejo, el nivel de conocimiento sobre sus propiedades plaguicida, así como el número de ejemplares de cada especie. En la encuesta se incluyeron 117 especies forestales que aparecieron en la literatura consultada (Girón, 2000 y Alfonso, 2002).

### **Efectividad en condiciones de campo.**

A partir de la encuesta se seleccionaron las cuatro plantas más abundantes y provisorias en las unidades de producción para probar su efecto sobre los áfidos (*Aphis craccivora* Koch) en el cultivo de la habichuela (*Vigna unguiculata* (L.)) en el Organopónico El algarrobo del Consejo Popular de referencia. Esta hortaliza se siembra en el 100% de las unidades y esta plaga es un agente nocivo importante de la misma.

Las plantas que se sometieron a prueba en el ensayo fueron: Anamú (*Petiveria alliacea* Lin.) Familia Fitolacácea, Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) Familia Meliaceae, Eucalipto: *Eucalyptus* sp. Familia Mirtáceas, y Paraíso (*Melia azedarach* L.) Familia Meliaceae.

Se empleó un diseño de bloque al azar con cuatro tratamientos (las plantas relacionadas anteriormente) y cuatro réplicas. Las parcelas se ubicaron en cuatro canteros con ocho canaletas (parcelas) de 10 m<sup>2</sup> cada una.

El método de extracción empleado fue el de maceración por ser uno de los más fáciles de emplear por los agricultores de forma local. Para obtener el extracto de las plantas se tomaron 2 kg de follaje y se sometió a maceración en un mortero criollo de metal hasta la máxima trituración posible, durante un tiempo aproximado de 30 minutos. Al extracto obtenido se le añadió 5 litros de agua y se mantuvo en reposo durante 48 horas. Pasado este tiempo se filtro cada extracto en un recipiente de 20 litros, completando este volumen con agua para obtener un preparado al 10%.

Los tratamientos se realizaron en las primeras horas de la mañana con una mochila Matabi de 16 L. Se determinó la eficiencia técnica (ET) por medio de la fórmula de Abbott modificada (Ciba Geigy, 1981) a partir de comparar los áfidos vivos antes de la aplicación y a las 72 horas posterior al mismo, por conteo directo en 20 plantas por parcela. Se realizaron tres tratamientos durante la prueba.

Con la información obtenida del porcentaje de efectividad técnica se realizó un análisis de varianza. Las medias en porcentajes se transformaron en  $2 \arcsin \sqrt{\%}$  para su análisis. Las medias se compararon por el test de dúcimas múltiples de Duncan con un error máximo permitido de  $p \leq 0.05$  (Lerch, 1977). Se realizó un análisis de correlación entre las efectividades técnicas y las poblaciones áfidos al momento de las aplicaciones de los extractos como variable independiente. Para los análisis estadísticos se empleó paquete SPSS, para Windows versión 11.

## Resultados y discusión.

En las unidades de organopónicos del Consejo Popular Vila se plantaban ocho o más cultivos de hortalizas y condimentos (Tabla 1). Muchos eran recurrentes en todas las unidades y entre ellos estaba la habichuela que se siembra en todas ellas.

Tabla 1. Principales cultivos sembrados por unidad en el período.

Unidades	Cultivos Fundamentales
Mieles 1	Habichuela ( <i>Vigna unguiculata</i> (L.)), Col ( <i>Brassica oleracea</i> L.), pepino ( <i>Cucumis sativus</i> L.), lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> L.), rábano ( <i>Raphanus sativus</i> L.), cebollino ( <i>Allium fistulosum</i> L.), remolacha ( <i>Beta vulgaris</i> L.), zanahoria ( <i>Daucus carota</i> L.)
Breña	Habichuela ( <i>Vigna unguiculata</i> (L.)), remolacha <i>Beta vulgaris</i> L.), lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> L.), cebolla ( <i>Allium cepa</i> L.), ajo ( <i>Allium sativum</i> L.), pimienta ( <i>Capsicum annum</i> L.), ajo puerro ( <i>Allium ampeloprasum</i> L.).
Taller	Habichuela ( <i>Vigna unguiculata</i> (L.)), tomate ( <i>Lycopersicon sculentum</i> Mill.), col ( <i>Brassica oleracea</i> L.), pepino ( <i>Cucumis sativus</i> L.), rábano ( <i>Raphanus sativus</i> L.), pimienta ( <i>Capsicum annum</i> L.), cebollino ( <i>Allium fistulosum</i> L.), perejil ( <i>Petroselinum crispum</i> Nym.)
Prefabricado	Habichuela ( <i>Vigna unguiculata</i> (L.)), lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> L.), rábano ( <i>Raphanus sativus</i> L.), col ( <i>Brassica oleracea</i> L.), acelga ( <i>Beta vulgaris</i> L. var. cicla L.), cebolla ( <i>Allium cepa</i> L.), ajo ( <i>Allium sativum</i> L.) calabaza ( <i>Cucurbita máxima</i> L.).
Avilés	Habichuela ( <i>Vigna unguiculata</i> (L.)), lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> L.), rábano ( <i>Raphanus sativus</i> L.), pimienta ( <i>Capsicum annum</i> L.), acelga ( <i>Beta vulgaris</i> L. var. cicla L.), berenjena ( <i>Solanum melongena</i> L.), calabaza, zanahoria ( <i>Daucus carota</i> L.).

Mieles 2	Habichuela ( <i>Vigna unguiculata</i> (L.)), lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> L.), rábano ( <i>Raphanus sativus</i> L.), pepino ( <i>Cucumis sativus</i> L.), tomate ( <i>Lycopersicon sculentum</i> Mill.), ajo ( <i>Allium sativum</i> L.), cebolla ( <i>Allium cepa</i> L.), melón ( <i>Cucumis melo</i> L.).
Estadio	Habichuela ( <i>Vigna unguiculata</i> (L.)), pimienta, col ( <i>Brassica oleracea</i> L.), pepino ( <i>Cucumis sativus</i> L.), tomate ( <i>Lycopersicon sculentum</i> Mill.), acelga ( <i>Beta vulgaris</i> L. var. cicla L), cebollino ( <i>Allium fistulosum</i> L.), berenjena ( <i>Solanum melongena</i> L.), perejil ( <i>Petroselinum crispum</i> Nym.).
EMA	Habichuela ( <i>Vigna unguiculata</i> (L.)), lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> L.), pimienta ( <i>Capsicum annum</i> L.), tomate ( <i>Lycopersicon sculentum</i> Mill.), acelga ( <i>Beta vulgaris</i> L. var. cicla L), rábano ( <i>Raphanus sativus</i> L.), pepino ( <i>Cucumis sativus</i> L.), ajo puerro ( <i>Allium ampeloprasum</i> L), remolacha ( <i>Beta vulgaris</i> L.), zanahoria ( <i>Daucus carota</i> L.).

Entre los principales problemas fitosanitarios informados por los agricultores estuvieron los áfidos (100%), en los fundamentales cultivos que se siembran (Tabla 2) así como con alta frecuencia los crisomélidos y la mosca blanca.

Tabla 2. Cultivos fundamentales y principales problemas fitosanitarios.

Cultivos Fundamentales	Plagas más importantes
Acelga ( <i>Beta vulgaris</i> L. var. cicla L)	Crisomélidos, <i>Diaphania</i> spp, áfidos
Col ( <i>Brassica oleracea</i> L. ),	Varias especies de polillas, áfidos
Habichuela ( <i>Vigna unguiculata</i> L.)	Moscas blancas, salta hojas, áfidos
Lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> L.)	Crisomélidos, áfidos
Pepino ( <i>Cucumis sativus</i> L.)	Mildios, <i>Diaphania</i> spp , áfidos
Pimiento ( <i>Capsicum annum</i> L.)	Acaros, moscas blancas, áfidos
Rábano ( <i>Raphanus sativus</i> L.)	Crisomélidos, áfidos
Tomate ( <i>Lycopersicon sculentum</i> Mill.)	Moscas blancas, crisomélidos, áfidos

La encuesta arrojó que solo conocían 13 plantas con fines fitoplaguicidas y/o repelentes de las 113 que aparecían en la encuesta. En el 100% de las unidades se conocen para este fin el eucalipto (*Eucalyptus* spp.), nim (*Azadirachta indica* A. Juss), paraíso (*Melia azedarach* L.), ají picante (*Capsicum frutescens* L.), sasafrás (*Bursera graveolens* HBK), mamey colorado (*Pouteria mammosa* (L) Cronquist) y tabaco (*Nicotiana tabacum* L.); en más del 60% de las unidades el cardón (*Euphorbia láctea* Haw.), Flor de muerto (*Tagetes erecta* L.) e Higuiereta (*Ricinus communis* L.). El resto de la plantas se conocían para estos fines en menos del 50% de las unidades.

En las ocho unidades evaluadas estaban presentes ocho especies con propiedades fitoplaguicidas y/o repelentes. (Tabla 4), de ellas las conocidas como anamú, nim, paraíso y eucalipto en el 100%, mientras que estaban presentes en más de 50% de las unidades albahaca y sasafrás.

Tabla 4. Especies de plantas con propiedades fitoplaguicidas y repelentes presentes en las 8 unidades.

Nombre vulgar	Nombre científico	Unidades	%
Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i> L.	5	62,5
Anamú	<i>Petiveria alliacea</i> Lin.	8	100
Eucalipto	<i>Eucalyptus</i> sp.	8	100
Flor de muerto	<i>Tagetes erecta</i> L.	2	25,0
Mamey colorado	<i>Pouteria mammosa</i> L.	1	12,5
Nim	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	8	100
Paraíso	<i>Melia azedarach</i> L.	8	100
Sasafrás	<i>Bursera graveolens</i> H. B. K.	7	87,5

A partir de las encuestas pudo conocerse que se empleaban con fines fitosanitarios el eucalipto en el 50% de las unidades, el nim y el paraíso en el 37,5% la flor de muerto y sasafrás en el 25% lo que pone en evidencia el potencial existente que no se utiliza.

#### Efectividad en condiciones de campo.

En el ensayo de campo, después de la primera aplicación, no se alcanza el 40% de efectividad técnica por ninguno de los extractos y no se manifestó diferencia estadística entre éstos (Tabla 5). Los niveles de efectividad fueron inferiores a los informados contra áfidos para el eucalipto por Tarqui (2007) quien reportó efectividades técnicas para esta planta de 69%, y por debajo de 74% reportado por Martínez et al., (2008).

Tabla 5. Efectividad técnica de los extractos vegetales sobre los áfidos en el cultivo de la habichuela (1ra aplicación).

Extractos de Plantas	Efect. Téc. %	Arc Sen $\sqrt{\%}$
Paraíso	35	1,27 ns*
Anamú	36	1,27ns
Nim	36	1,29ns
Eucalipto	39	1,30 ns
CV(%)		0,23
Error Típico		0,0142

ns No diferencia estadística para  $p \leq 0,05$

La efectividad técnica durante la segunda aplicación (Tabla 6) varió entre 37 y 54% para diferentes las variantes. La mayor efectividad se obtuvo para el extracto de eucalipto (54%) la cual no se diferenció estadísticamente de la manifestada por el extracto de paraíso.

Tabla 6. Efectividad técnica de los extractos vegetales sobre los áfidos en el cultivo de la habichuela (2da aplicación).

<b>Extractos de Plantas</b>	<b>Efect. Téc. %</b>	<b>Arc Sen <math>\sqrt{\%}</math></b>
Anamú	37	1,31 b
Nim	40	1,36 b
Paraíso	42	1,40 ab*
Eucalipto	54	1,66 a
CV(%)		1,32
Error Típico		0,046

\*Medias con letras diferentes difieren para  $p \leq 0,05$

La mayor efectividad durante la tercera aplicación (75%) se alcanzó por el extracto de eucalipto (Tabla 7), la cual no difirió del 64% obtenida por el extracto de nim. Sin embargo este último no manifestó diferenciación estadística con los extractos de paraíso y anamú.

Tabla 7. Efectividad técnica de los extractos vegetales sobre los áfidos en el cultivo de la habichuela (3ra aplicación).

<b>Extractos de Plantas</b>	<b>Efect. Téc. %</b>	<b>Arc Sen <math>\sqrt{\%}</math></b>
Paraíso	57	1,72 b
Anamú	61	1,79 b
Nim	64	1,86 ab
Eucalipto	75	2,08 a
CV(%)		0,91
Error Típico		0,045

\*Medias con letras diferentes difieren para  $p \leq 0,05$

Se observa en general un incremento de la efectividad técnica en todas las variantes en el tiempo (Tabla 8) aunque solamente el extracto de eucalipto alcanzó más del 70%. Los extractos de nim y paraíso estuvieron entre un 60 y un 70% en el tercer tratamiento, los cuales cumplen con el 60% de eficiencia técnica exigido por el Centro Nacional de Sanidad Vegetal para productos fitosanitarios alternativos y biológicos (CNSV, 2008).

Tabla 8. Niveles de áfidos al momento de cada aplicación con los extractos de plantas en cada variante.

<b>Extractos de Plantas</b>	<b>1ra Aplicación (áfidos por plantas)</b>	<b>Efect. Téc. %</b>	<b>2da Aplicación (áfidos por plantas)</b>	<b>Efect. Téc. %</b>	<b>3ra Aplicación (áfidos por plantas)</b>	<b>Efect. Téc. %</b>
Paraíso	238,5	35	299,5	42	82,0	57
Eucalipto	369,5	39	91,75	54	19,25	75
Nim	158,25	36	123,25	40	70,0	64
Anamú	156,0	36	237,75	37	53,75	61

Testigo	230,56	187,26	65,43
Rango	156,0-369,5	91,75-299,5	19,25-82,0

El análisis estadístico arrojó un coeficiente de correlación negativa y significativo de -0,76 para  $p \leq 0,05$ . La efectividad técnica se incrementó en la medida que los niveles poblacionales de los áfidos eran más bajos, lo cual apoya lo planteado por Castellanos et al. (1998) sobre la necesidad de realizar los tratamientos biológicos y alternativos con niveles de poblaciones bajas.

### Conclusiones.

1. Se conocían en las unidades evaluadas 13 especies con propiedades fitoplaguicidas y/o repelentes, habían ocho presentes y de ellas seis eran utilizadas.
2. Las especies de plantas presentes en el 100% de la unidades fueron anamú (*Petiveria alliacea*), eucalipto (*Eucaliptus spp*), el árbol de nim (*Azadirachta indica*) y paraíso (*Melia azedarach*).
3. El extracto vegetal obtenido del eucalipto presentó mayor efectividad sobre los áfidos en la habichuela seguido del nim, incrementándose nivel de efectividad técnica cuando los extractos se aplicaron con poblaciones bajas.

### Referencias bibliográficas.

Alfonso, M., Avilés, R., González, N., Cruz, X., Villasana, R., Rodríguez, V., Álvarez, M., Lorenzo, Y., y Rodríguez, Y. (2002). Los plaguicidas botánicos y su importancia en la Agricultura Orgánica. Revista Agricultura Orgánica. ACTAF. Cuba. Año 8 No. 2 ISBN 1028-2130.

Ayala, J., Castellanos, L., Ferrer, C., Mur, R. (2007). Guía Práctica para Fitosanitaristas. ISBN No 9806985-05-2. Caracas, Venezuela. [www.fao.org/Venezuela](http://www.fao.org/Venezuela) . Consultado 22 de abril 2007

Castellanos, L., Rivero, T., Pérez, A., Reselló, B., Jiménez, R., Dueñas, M., Rodríguez, A., Acea, R. (1998). Manual para el establecimiento de los Manejos Integrados de Plagas en la Provincia de Cienfuegos. LAPROSAV Cienfuegos. 88p. Ciba Geigy. (1981). Manual de ensayos de campo, Basilea. Suiza. 135p.

CNSV. (2008). Manual de funciones para las ETPP. Centro Nacional de Sanidad Vegetal. MINAG. Cuba. 45p.

García, I. (2002). Producción integrada: una alternativa de la agricultura sostenible. Revista Agricultura Orgánica. ACTAF. Año 2 No. 2 Cuba. ISBN 1028-2130.

Girón, L., Martínez, J., Amador, D., Calcares, A. (2000). Plantas plaguicidas. Fundamentos de Agrotecnología de Cultivo de Plantas Medicinales Iberoamericanas. Colombia.



Grupo Nacional de la Agricultura Urbana. (2007). Manual técnico para organopónicos , huertos intensivos y organoponía semiprotegida.. ACTAF. La Habana. 184 p.

Hernández, M., Fuentes, V., Alfonso, M., Avilés, R., Perera, F. (2001). Plaguicidas naturales de origen botánico. INIFAT. La Habana. Cuba. 92p.

Martínez, Y., Castellanos, L., y Ortega, I. (2008). Efecto insecticida de extractos de plantas para el control de áfidos de la habichuela en la Empresa Agropecuaria Elpidio Gómez. Trabajo de Diploma. Universidad de Cienfuegos.65p.

Ortega, I., Castellanos, L., Rivero T., Martín, C., Fernández, A. (2008). Inventario de plantas repelentes y/o fitoplaguicidas en las unidades de la agricultura urbana de la provincia Cienfuegos. Centro Agrícola. 35 No 1. 91-92.

Tarqui, J. (2007). Efecto de tres bioplaguicidas para el control del pulgón (*Aphis* sp) en el cultivo de lechuga en ambientes protegidos en la ciudad de El Alto. Trabajo de Diploma en opinión al título de Ingeniero agrónomo. Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. 88p.

*Fecha recibido: 12/06/2013*  
*Fecha de aprobación: 25/10/2013*