



# UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

## ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

### DEPARTAMENTO DE POSGRADO Y EDUCACION CONTINUA

#### LIBRO DE RESÚMENES

#### I CONGRESO INTERNACIONAL DE AGROECOLOGIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

**Diciembre 12 al 14 de diciembre de 2012  
Puyo, Ecuador**



ISBN 978-9942-932-03-7

Comité Interno: UEA  
Diseño gráfico de portada: Geovanny Asqui UEA  
Diagramación: Mario Guijarro UEA  
Impresión: Artes Visuales

COMPILACION Y EDICION  
Alexandra Torres Navarrete

### **IMPRESO EN ECUADOR**

El Comité Editorial del I Congreso de Agroecología, aclara que el contenido de los resúmenes presentados es de completa responsabilidad de los autores, lo cual no compromete a las instituciones organizadoras ni al Comité Editorial.

Por límites de espacio y formato, algunos resúmenes pueden haber sido editados

ISBN  
978-9942-932-03-7

ISBN 978-9942-932-03-7



9789942932037

## **COMITÉ ORGANIZADOR**

**Dr. Julio Cesar Vargas Burgos,  
Rector de la Universidad Estatal Amazónica**

**M.Sc.Hernán Uvidia Cabadiana,  
Director de la Escuela de Ingeniería Agropecuaria UEA**

**M.Sc. Alexandra Torres Navarrete,  
Directora de Posgrado y Educación Continua**

**M.Sc. Edison Samaniego Gusmán,  
Director de la Escuela de Ingeniería Ambiental**

**Dr, David Allan Neill,  
Director de Investigación**

## **COMITÉ CIENTÍFICO**

Dr. C. Julio César Vargas Burgos, Ph.D.

Dra. Elisa López Cuzme, Ph.D.

Dr. C. David Neill, Ph.D.

Dra. C. Laura Scalvenzi, Ph.D

M.Sc. Mercedes Azansa

## PRESENTACIÓN

El “**I Congreso de Agroecología para la Conservación de la Biodiversidad**”, realizado por la Universidad Estatal Amazónica, está orientado a crear alianzas estratégicas entre organismos del estado e instituciones preocupadas por la Conservación de los recursos naturales, es así como la Agroecología, es una propuesta productiva campesina energéticamente eficiente y económicamente viable que garantiza la producción de alimentos sanos, preserva los ecosistemas, impulsa el uso de tecnologías de bajo impacto ambiental, priorizando la utilización de insumos locales, por lo que abarata costos de producción. Articula los conocimientos y prácticas de diversos sistemas productivos. Garantiza y dinamiza el empelo de las familias campesinas, y a su vez a través de redes aporta a la salud de los consumidores y a abaratizar los costos de compra.

Las organizaciones campesinas, en el nivel de las bases, practican masivamente la agricultura convencional y sólo excepcionalmente la agroecología. Cada organización ha dado grandes aportes a la lucha campesina, pero todas requieren fortalecerse en el nivel de la reproducción de su vida y sus comunidades locales o de lo contrario están condenadas a desaparecer.

En las comunidades la educación es tradicional, falta presupuesto en las unidades educativas, existen muchos compañeros/as analfabetos/as, faltan recursos para educarse, en la educación bilingüe se repite lo mismo que en la hispana y los/as que se educan, en muchos casos, dejan la vida del campo.

En el presente congreso se ha orientado a recatar a un ser humano libre, consciente, en armonía con la naturaleza, solidario, igualitario, sano, con raíces ancestrales, preocupado por las generaciones futuras y por la vida, que genere procesos organizativos; un/a campesino/a que cuide la tierra, genere alternativas autogestivas y ecológicas al modelo de producción capitalista, diversifique la producción y proteja su cultura, que mantenga la vida.

Para lo cual necesitamos un tipo de sociedad ecológica, libertaria, que valore la cultura, que sea crítica y autocrítica, democrática, intercultural, no mercantil, que tenga soberanía alimentaria; que construya nuevas relaciones entre campo y ciudad y que los/as campesinos/as controlen la producción del agro y produzcan de manera sana.

Un mundo donde no seamos esclavos/as de transnacionales, no haya dominación, contaminación ni transgénicos y una relación con la naturaleza respetuosa y armónica, que recupere y respete la agricultura y cosmovisión de los pueblos.

Hernán Uvidia  
Coordinador del evento

## PONENCIAS ORALES

## El Hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* para control biológico de *Mahanarva andigena*, plaga del cultivo de caña de azúcar

Wilfrido de la Cruz, Wilson D. Cajilima A

El avance en aplicación de agentes de control biológico de plagas conquista una importancia notable como una opción en el adelanto de una agricultura sostenible que salvaguarde los recursos naturales de la amazonia para las futuras generaciones. Para el control de plagas en estos agroecosistemas, implica el mejoramiento de prácticas de manejo integrado del cultivo, al prevenir el deterioro de las plantaciones producido por agentes fitopatógenos.

En un ecosistema, los hongos entomopatógenos pueden eliminar o mantener las plagas en niveles que no ocasionan daños económicos a los cultivos. Este hongo se encuentra fácilmente en los lotes de cultivo de cañas; logrando un buen desarrollo en épocas de mayor humedad. Constituye, el parasitoide de mayor importancia en el control biológico de insecto plaga. Prácticamente, todos los insectos son susceptibles a algunas de las enfermedades causadas por hongos (López y Hans Börjes, 2001).

Se conocen aproximadamente 100 géneros y más 700 especies de hongos entomopatógenos. Entre los géneros más importantes están: *Metarhizium*, *Beauveria*, *Entomophthora*, *Paecelomyces* y *Verticillium* (López y Hans Börjes, 2001). Para utilizar el hongo entomopatógeno como insecticidas natural de *Mahanarva andigena* debe producirse en cantidades masivas del hongo, preferentemente en sustratos sólidos, el cual debe conservar su capacidad infectiva por un período de tiempo considerable. Este hongo se ha reproducido en esta localidad para uso como agentes biológicos de plaga en Puyo, Pastaza desde hace 8 años con buenos resultados, para lo cual se ha manipulado diferentes métodos de reproducción. Entre ellos, el uso de sustratos como arroz, trigo, cebada, alpiste, maíz mote y medios semiliquidos mediante métodos de macerado de los mismos sustratos.

---

<sup>1</sup>Cruz de la y Cagilima 998

## Diagnóstico de hongos entomopatógenos para el control del gusano blanco, *Premnotypes vorax* (hustache) de la papa en la Provincia de Chimborazo

Ing. Norma Erazo Sandoval M.Sc.

### Resumen

Algunas zonas de la provincia de Chimborazo, se caracterizan por el cultivo intensivo de la papa durante campañas sucesivas, esto ha hecho que el gusano blanco o gorgojo de los Andes (*Premnotypes vorax*), se convierta en una plaga de difícil control, a pesar del uso de agroquímicos convencionales. Esta plaga es responsable de pérdidas cuantiosas de la cosecha, que en muchas ocasiones sobrepasa el 50%. Los agricultores utilizan entre 8 y 14 fumigaciones durante una sola campaña de cultivo y en la mayoría de los casos con plaguicidas peligrosos, los mismos que han afectado seriamente la salud de los productores y consumidores, el suelo y agua. Por lo tanto, es importante desarrollar métodos alternativos de combate de esta plaga y los hongos entomopatógenos pueden ser considerados.

En esta investigación se estudió el efecto de 30 aislamientos procedentes de insectos infectados con hongos entomopatógenos en estado larval o adulto, obtenidos en los cantones de Guano, Riobamba y Guamote. Se aplicó un diseño completamente al azar con un análisis de varianza a los porcentaje de mortalidad total, y los promedios se compararon mediante Duncan ( $P<0.05$ ). Con los datos de mortalidad diaria de cada concentración se determinó el TL<sub>50</sub> y sus límites de confianza mediante el análisis de Probit (SAS Institute Inc, 1998) y con los datos de mortalidad total acumulada de cada concentración se determinó la CL<sub>50</sub>, CL<sub>95</sub> y sus límites de confianza respectivos mediante el análisis de Probit, utilizando el paquete estadístico SAS v8.2 (1989). De ello, se obtuvo, que los aislamientos A13 (*Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff 1879) Sorokin 1883), y A21 (*Beuveria spp*) resultaron ser los mejores, debido a que causaron la mayor mortalidad en larvas del cuarto instar de. El análisis Probit mostró que la CL<sub>50</sub> del aislamiento A21 (*Beuveria spp*) en larvas del cuarto instar se alcanzó con una concentración de  $1,8 \times 10^7$  y  $8,5 \times 10^8$  es/ml respectivamente y para adultos la respuesta de la CL<sub>50</sub> fue de  $9,0 \times 10^8$  es/ml. Para el aislamiento A13 (*Metarhizium anisopliae*

(Metschnikoff 1879) Sorokin 1883), la CL50 correspondió a  $1,2 \times 10^7$  es/ml, Para adultos, el análisis Probit, demostró que la CL50 del aislamiento A21 correspondió una concentración de  $9,0 \times 10^8$  es/ml, para adultos fue  $1,7 \times 10^8$  es/ml. El Tiempo letal medio de los aislamientos seleccionados a diferentes concentraciones fue diferente para larvas y adultos. El estado de desarrollo de *P. vorax* más susceptible al aislamiento A13 es el estado larval, mientras que los estados larval y adulto fueron igualmente susceptibles al aislamiento A21.

## Comportamiento agronómico y valor nutricional de los pastos de corte maralfalfa (*pennisetum sp.*) king grass (*pennisetum purpureum x pennisetum typhoides*) y Guatemala (*tripSacum laxum*) en el cantón Puyo

Ricardo Luna Murillo,<sup>1</sup> Ana Espinoza Coronel,<sup>2</sup> Raúl Trávez Trávez<sup>3</sup>  
Carmen Ulloa Méndez,<sup>2</sup> Marlene Medina Villacis,<sup>4</sup> Antonio Alava Murillo<sup>3</sup>

### Resumen

El trabajo se realizó en el Km. 3 de la vía Puyo 10 de Agosto, ubicado en el barrio Nazareth, Parroquia 10 de Agosto, Cantón Puyo, Provincia de Pastaza a una altura sobre el nivel del mar de 900 m y cuya ubicación geográfica es de 1° 29' latitud sur y 77° 59' longitud oeste, se establecieron dos experimentos en donde se evaluó el comportamiento agronómico y la composición química de los pastos de corte King grass (*Pennisetum purpureum x Pennisetum typhoides*), Maralfalfa (*Pennisetum sp.*), Guatemala (*Tripsacum laxum*), y como testigo al Gramalote (*Axonopus scoparius*) en diferentes estados de madurez, con la finalidad de determinar el efecto de la edad y la variedad sobre: altura (cm), largo de hoja (cm), ancho de hoja (cm), diámetro de tallo (mm), biomasa forrajera (kg MS ha<sup>-1</sup>), peso fresco de la planta (Kg), peso fresco de la hoja (Kg), peso fresco de tallo (Kg), relación hoja: tallo y composición química de la planta, se empleó un diseño de bloques completos al azar (DBCA), utilizando cinco plantas como unidad experimental.

En el experimento 1 los cortes se realizaron a los 30, 45, 60, 75 días y en el experimento 2 se utilizó los cortes a los 45 y 60 días con dos fórmulas de fertilizantes

En el experimento 1 el efecto simple de las variedades pasto de corte, las variables altura de planta (cm), número de hojas, y ancho de hoja (cm) presentaron diferencias estadísticas y en relación al efecto de las edades las variables altura de planta (cm) y peso de hojas presentaron diferencias estadísticas. El pasto Maralfalfa presentó los mejores valores de proteína en hojas y tallos.

<sup>1</sup>Coordinador de Investigación Universidad Técnica de Cotopaxi Sede La Maná patoricardo@yahoo.es

<sup>2</sup>Consultora Independiente Consult\_AR

<sup>3</sup>Docente – Investigador Universidad Técnica de Cotopaxi Sede La Maná

<sup>4</sup>Docente- Investigadora Universidad Técnica de Quevedo Unidad de Estudios a Distancia

El pasto King grass a los 75 días obtuvo los mayores valores en las variables peso de planta kg m<sup>-2</sup> y kg MS há<sup>-1</sup>; mientras que el pasto Maralfalfa a los 45, 60 y 75 días presenta el mayor número de hojas, longitud de hoja, altura de planta y diámetro de tallo respectivamente.

En el experimento 2 la mayor altura se presenta en el pasto Maralfalfa; el pasto King grass presenta el mayor peso de la planta, peso de hojas y peso de tallos; por otra parte el pasto Guatemala presenta los niveles más altos en largo de hoja, ancho de la hoja, diámetro de tallo y relación hoja-tallo. La edad de 60 días es superior en altura de planta, peso de la planta, largo de la hoja, ancho de la hoja, diámetro de tallo, peso de la hoja y peso del tallo. En el efecto del fertilizante no se presentó diferencia estadística.

## **Promoción de la producción orgánica y consumo de hortalizas en los cantones Quevedo, La Maná, El Empalme y Santo Domingo, año 2012”**

Mariana Reyes Bermeo, Antonio Alava Murillo, María del Carmen Samaniego Armijos, Ramón Macías Pettao<sup>1</sup>, Ricardo Luna Murillo, Carmen Ulloa Mendez, Raúl Trávez Trávez<sup>2</sup>, Gilma Rivera Segura, Karen Triviño Vera, Mario Cartagena Herrera<sup>3</sup>

### **Introducción**

El proyecto propuesto es una fuente de investigación directa con los actores de la UTEQ, UTC y UNIANDES para resolver las necesidades científicas y tecnológicas que contribuyan al desarrollo sostenible de la región y del país. Las metas que se proponen al finalizar el proyecto para la transferencia tecnológica en producción orgánica, comercialización y consumo de 18 hortalizas consisten en que el talento humano este capacitado para asumir sus propias competencias, elevarlos de categoría y tener acceso a fuentes de financiación, diversificación de recursos, vínculos con otros sectores de la sociedad, establecer alianzas entre el sector ciudadano y el sector empresarial, agrícola, pecuario, para intercambiar los conocimientos y potenciar su impacto en beneficio mutuo.

La producción orgánica de hortalizas les ofrecerá una alternativa para crecer económicamente, para ser independientes, y, obtener políticas de gestión para cada uno de los beneficiarios, de modo que se aproveche la cultura propia de cada uno de ellos, incentivando la formación de organizaciones comunitarias y regionales, promoviendo la generación de empleo y aplicación de tecnologías amigables al ambiente, así como adquiriendo conocimientos para la adopción de procesos que fortalezcan la red de producción y comercialización de la cadena hortícola y en especial orgánica.

### **Localización del proyecto**

La investigación se está llevando a cabo en los cantones Quevedo - Los Ríos (Finca Tecnilandia), La Maná – Cotopaxi (Centro Experi-

---

<sup>1</sup>Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Estudios a Distancia

<sup>2</sup>Universidad Técnica de Cotopaxi, Carrera de Agronomía e Ing. Comercial

<sup>3</sup>Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Escuela de Chef

mental La Playita), El Empalme-Guayas (Finca La Vaca que rie) y Santo Domingo – Santo Domingo de los Tsáchilas (Finca Huertos Familiares).

### **Plazo de ejecución**

El proyecto se ejecutará en 24 meses

### **Beneficiarios**

Los beneficiarios del proyecto son las familias campesinas de cada uno de los cantones en donde se desarrolla la investigación.

### **Objetivo general**

Promover la promoción de la producción orgánica, y consumo de hortalizas en los cantones Quevedo, La Maná, El Empalme y Santo Domingo, año 2012.

### **Objetivos específicos**

Determinar el comportamiento agronómico de las hortalizas orgánicas en las cuatro localidades, mediante la aplicación de tres abonos.

Realizar el estudio económico de la producción orgánica de hortalizas de las cuatro localidades en estudio.

Desarrollar el Plan de Marketing para la promoción del consumo y producción de hortalizas orgánicas en las cuatro localidades.

Determinar la percepción del consumo de hortalizas orgánicas en las cuatro localidades en estudio.

Brindar opciones gastronómicas en la preparación de las 18 hortalizas orgánicas.

Realizar el monitoreo, evaluación y rendición de cuentas.

Monto del proyecto: 197427,10 dólares americanos

## Financiamiento

Instituciones	Valor USD
Universidad Técnica Estatal de Quevedo	12320,11
Universidad Técnica de Cotopaxi	10138,13
Universidad Regional Autónoma de Los Andes	27003,33
Estudiantes de las Universidades	146765,52
Beneficiarios	1200,00

### Compromisos Institucionales **UTEQ**

- Brindar asesoramiento técnico.
- Determinar el comportamiento agronómico de las hortalizas orgánicas en las cuatro localidades, mediante la aplicación de tres abonos orgánicos.
- Evaluar los resultados.

### **UNIANDES**

- Brindar opciones gastronómicas en la preparación de las 18 hortalizas orgánicas.
- Percepción gustativa de los platos por expertos y consumidores.
- Difusión de los resultados obtenidos mediante días de campo.
- Evaluar resultados.

### **UTC**

- Desarrollar el Plan de Marketing para la promoción del consumo y producción de hortalizas orgánicas en las cuatro localidades.
- Determinar el análisis económico.
- Participar con la logística.
- Evaluar resultados.

## Tubérculos de Papa China (*colocasia esculenta* (L.) Schott) una fuente energética alternativa para alimentar cerdos en forma de ensilaje

<sup>1</sup>Willan Orlando Caicedo,<sup>2</sup>Román Rodríguez Bertót,<sup>3</sup>Julio Ly Carmenati, <sup>3</sup>Pedro Lezcano Perdigón y <sup>1</sup>Segundo Valle Ramírez

<sup>1</sup>Universidad Estatal Amazónica y Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. Ecuador.<sup>2</sup>Universidad de Granma. Bayamo-Cuba.<sup>3</sup>Instituto de Ciencia Animal. Mayabeque-Cuba.Correo electrónico: orlando.caicedo@yahoo.es

### Resumen

Se hace una revisión del potencial nutritivo de los tubérculos de papa china (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) destinados a la alimentación animal, con énfasis en la especie porcina. En la alimentación de los cerdos han sido utilizados en diferentes variantes, frescos, en harinas, hojuelas o comprimido en forma de gránulos o pastillas y también cocinado. Aun así, las reseñas que existen sobre el uso de los tubérculos de papa china conservados en forma de ensilaje en la alimentación de cerdos en el mundo es escasa. El presente trabajo trata el status de diferentes aspectos relacionados con el valor nutritivo de los tubérculos de papa china teniendo en cuenta su composición química la presencia de factores antinutricionales, y el grado de eficiencia que se puede alcanzar con el uso de este producto conservado en forma de ensilaje para la alimentación de cerdos.

**Palabras clave:** tubérculos, cerdos, ensilaje

**Propuesta de estudio de fluctuaciones poblacionales de *mahanarva andigena* (Jacobi) y sus enemigos naturales en el cultivo de caña de azúcar *saccharum officinarum* L., En Pastaza**

Segundo Benedicto Valle Ramírez<sup>1</sup>, Ana Puertas Arias<sup>2</sup>, Sergio Rodríguez Rodríguez<sup>2</sup>, Leopoldo Hidalgo Díaz<sup>3</sup>, Willan Orlando Caicedo

**Resumen**

El presente estudio de fluctuaciones poblacionales del salivazo *Mahanarva andigena* (Jacobi) se realizará en la provincia de Pastaza. Se seleccionaron 4 parroquias con mayor superficie de producción de caña de azúcar. En cada parroquia se seleccionará al azar 3 fincas donde se realizará el muestreo de ninfas y adultos de salivazo, así como la presencia de enemigos naturales. Los muestreos se realizarán cada 15 días durante 2 años. Los datos históricos de precipitación se obtuvieron de la estación meteorológica del INAMHI situada en la vía a la parroquia Veracruz, posteriormente se obtendrán los datos mensualmente. Los datos históricos de los últimos 21 años hasta el año 2011, evidencian a los meses de Abril y Mayo con valores de precipitación más elevados. Los datos de las fluctuaciones poblacionales permitirán determinar el momento óptimo de la aplicación de las estrategias agroecológicas de manejo del salivazo, así como disponer de un inventario de los enemigos naturales para futuras investigaciones para uso en el control biológico.

**Palabras clave:** Fluctuaciones poblacionales, precipitación, *Mahanarva andigena*

<sup>1</sup> SENESCYT- Universidad Estatal Amazónica

<sup>2</sup> Universidad de Granma. Bayamo-Cuba.

<sup>3</sup> Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA)-Cuba

Correo electrónico: s\_valle28@yahoo.es

## Evaluación del efecto de cinco sustratos y una dosis de ácido α naftalenacético (ana) en la propagación de esquejes de vainilla (*vanilla sp.*).

Wilfrido De la Cruz,<sup>1</sup> Javier Domínguez Brito,<sup>1</sup> Víctor De la A Rodríguez,<sup>2</sup> Luisa Díaz Viruliche<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Docentes Universidad Estatal Amazónica

<sup>2</sup> Egresado Universidad Estatal Amazónica

### Resumen

Este trabajo se desarrolló en el Centro de Investigaciones, Postgrado y Conservación de la Biodiversidad Amazónica, CIPCA. El mismo tuvo como objetivo evaluar el efecto en la propagación de esquejes de vainilla de cinco tipos de sustratos y el ácido naftalenacetico. Los factores evaluados fueron Sustrato de bosque secundario (SBS), Sustrato arboriente (Sa), Turba negra (TN), mezcla de 50% de SBS más 50% de TN, mezcla de 50% de Sa más 50% TN, y dos dosis de ácido naftalenacetico; dosis cero (H0) y dosis alta (H1=0,1 g/cm<sup>3</sup> ). Los mejores resultados se obtuvieron para el sustrato Sa en las variables longitud de los brotes y número de hojas, mientras que en la longitud de raíces los mejores resultados correspondieron a la combinación del sustrato Sa y la hormona H1 y el mejor resultado en cuanto a diámetro de raíces fue para la TN. En base a estos resultados se concluyó que el Sa tuvo una gran influencia en las variables, mientras que TN fue el de más bajos resultados en las variables anteriormente mencionadas.

**Palabras clave:** propagación de esquejes, vainilla, sustratos, ácido naftalenacetico

## Evaluación de tres tipos de alimento en el crecimiento preliminar de la “Cachama Blanca” (*piaractus brachypomus*) en la localidad de Santa Clara, provincia de Pastaza, Ecuador.

Verónica A. Barroso S. y DrMV Francisco Lam Romero PhD

El objetivo del presente trabajo fue evaluar y validar el uso de tres opciones de alimentación en “Cachama Blanca” (*Piaractus brachypomus*), basadas en dietas alternativas y balanceado peletizado bajo el sistema de jaulas flotantes, en la localidad de Santa Clara Km. 41, de la Provincia de Pastaza, Ecuador.

Para este estudio se utilizo un Diseño de Bloques formando 12 unidades experimentales.

Cada unidad tuvo una superficie de 2 m<sup>2</sup> y constó de un número de 12 alevines. Los animales estuvieron sometidos a tres tipos de alimentaciones :

- 1: Balanceado Peletizado
- 2: Balanceado Peletizado + Alimentación alternativa
- 3: Alimentación alternativa

Los indicadores evaluados fueron:

- Peso Total
- Ganancia diaria de peso
- Talla
- Costos de producción/gr peso

Los resultados fueron sometidos estadísticamente a un análisis de varianza simple y dócima de Duncan.

Se destaca la factibilidad del uso de estas dietas por los resultados positivos obtenidos en los indicadores estudiados.

### **Introducción.**

En Ecuador, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) se ha preocupado en buscar especies autóctonas, ricas en

proteínas de buena calidad y de alto rendimiento en cultivos agrícolas. En proyectos de investigaciones realizados en el área de nutrición acuícola en la Facultad de Ciencias Agropecuarias IASA I e IASA II se encontraron resultados alentadores en la sustitución de harina de pescado como materia prima esencial para la alimentación, demostrando que es factible utilizar productos autóctonos útiles para la crianza de peces tales como trucha arcoíris, tilapia y cachama.

Con estos antecedentes, existe la necesidad de investigar otras fuentes de proteína, que tengan un valor nutritivo similar o mejor y que permitan reemplazar parcial o totalmente la harina de pescado en las dietas usadas en producciones acuícolas como en el caso de la Cachama con el fin de reducir los costos de producción y obtener una mayor rentabilidad.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar y validar el uso de tres opciones de alimentación en “Cachama Blanca” (*Piaractus brachypomus*), basadas en dietas alternativas y balanceado peletizado bajo el sistema de jaulas flotantes, en la localidad de Santa Clara Km. 41, de la Provincia de Pastaza, Ecuador.

## La economía popular y solidaria en la crianza de la Pachamama: caso de estudio, localidades de la junta parroquial rural “San José”, Ecuador.

Ec. MSc. Luis Armijo Auquilla Belema,<sup>1</sup> Ing. Elsa Flor Ordóñez Bravo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Docente Universidad Estatal Amazónica (UEA). Ecuador

### Resumen

El artículo propuesto tiene su fundamento en los resultados de una investigación realizada, con el propósito de propender a que la actividad agropecuaria se ejecute con criterios sustentables y de cuidado por la naturaleza dentro de la economía popular y solidaria. Para ello, se realizó un análisis conceptual referente a la economía popular y solidaria, y se determinó que en ella integran las organizaciones conformadas en los sectores comunitarios, asociativos, cooperativos y las unidades económicas populares. Estos sectores tienen la gran responsabilidad de cuidar la Pachamama al momento de ejecutar procesos de producción, distribución, intercambio y consumo de bienes y servicios; a sabiendas, que esta es la generadora de el Sumak Kawsay (el Buen Vivir). La naturaleza guarda directa relación con la riqueza agraria, debido a que la economía de los pueblos originarios se basa en la producción agrícola, base de la seguridad y soberanía alimentaria; no sólo de estos, sino también de los individuos que habitan en las grandes ciudades del país. Más del 50 % de los alimentos que se consumen provienen de las chacras rurales; los mismos que en algunos casos, aún continúan siendo cultivados con los propios saberes ancestrales.

Se evidenció sobre las capacidades y potencialidades que tienen las comunidades y colonias (localidades) para la ejecución de los emprendimientos agrícolas, determinándose que el 72,7 % de los pobladores se dedican a las actividades agropecuarias. Por tanto, estos deben propender dentro de la economía popular y solidaria a la ejecución de la actividad agrícola sustentable, con el propósito de velar por la crianza de la Pachamama; por cuanto, esta es la madre universal, la que da vida a todos los seres vivos y los cría; así como también, se deja criar por ellos. Según Kessel (2003): *Si la Pachamama es la madre de toda la vida, el agricultor se concibe como el parte-*

*ro de la Madre Tierra y el encargado de la crianza de los cultivos como que son sus hijitos.* Por consiguiente, estas localidades deben encauzar la actividad agrícola, a fin de que esta posibilite progreso económico y social a los pobladores, y logren alcanzar el desarrollo rural clave para promover acción y cambio en el perfeccionamiento de sistemas alimentarios sustentables.

Los principales resultados de la investigación fueron: Estas localidades se han caracterizado por las actividades agrícolas, pero gracias al bajo número de habitantes en relación con la extensión territorial y la dificultad de acceso a la mayor parte de su territorio, ha permitido la conservación de la Pachamama. No obstante, si continúa el proceso de expansión de la frontera agrícola, en pocos años los habitantes de la región amazónica no tendrán la capacidad de desarrollarse de forma sostenible. Los pobladores de las localidades de la parroquia rural “San José” se encuentra en esta disyuntiva: extender los límites de su agricultura y ganadería depredando la Pachamama, o mantenerla, para aquello se deberá realizar la producción agrícola de forma intensiva; esto es, en poco espacio territorial, producir más y mejor.

**Palabras clave:** economía popular y solidaria, localidades, actividad agrícola, emprendimientos, sistemas alimentarios sustentables.

**Utilización de diferentes pastos (*axonopus scoparius*, *pennisetum purpureum*, *echinochloa polystachia*, *axonopus micay*) más concentrado en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde bajo condiciones agroecológicas de la Provincia de Pastaza.**

D. Sarabia<sup>1</sup>, M. Fuentes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Estatal Amazónica – CIPCA.

<sup>2</sup>Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

daniilosarabiag@hotmail.com

### Resumen

La producción de forraje en la región amazónica es muy basta y subutilizada en la producción cuyicula, actualmente se maneja una población pequeña de cuyes con una poca o pobre implementación de tecnología y técnicas de manejo. Con el objetivo de evaluar diferentes pastos (*Axonopus scoparius*, *Pennisetum purpureum*, *Echinochloa polystachia*, *Axonopus micay*) más concentrado en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde, se utilizaron 40 cuyes machos de la línea peruano mejorado, con un peso inicial promedio de 400 gramos. Se utilizó dos animales por unidad experimental, se aplicó un diseño completamente al azar con cinco repeticiones. Los tratamientos evaluados fueron: T1: Gramalote + concentrado. T2: King grass + concentrado. T3: Pasto alemán + concentrado. T4: Micay + concentrado. Se realizaron pesajes cada 15 días y se comprobó la influencia del forraje consumido sobre el peso y la ganancia media diaria de peso (GMD) en las diferentes etapas hasta el sacrificio a los 90 días. Los datos fueron procesados estadísticamente mediante un análisis de varianza utilizando el paquete estadístico SAS 8.0, determinando las diferencias entre los grupos por la dócima de Duncan. Se comprobó que existen diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) en el peso a los 90 días entre los grupos que consumían Gramalote y King grass con respecto a los grupos que consumían Pasto alemán y Micay con pesos de 1457,6; 1426,5; 1368,8 y 1321,6 respectivamente. Se encontraron diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) en la GMD entre los grupos que consumían Gramalote y King grass con respecto a los que consumían Pasto alemán y Micay con GMD en el período de 90 días de 3,59; 3,51; 3,13 y 2,80

respectivamente. Se concluye que los mejores resultados en cuanto a Peso y GMD se obtiene en los grupos que consumen Gramalote y King Grass.

Palabra clave: peruano mejorado, pastos amazónicos, concentrado, crecimiento, engorde.

## Evaluación de los reemplazantes lecheros halavit platina y halavit 100 en la alimentación del ternero lactante en cría artificial.

Magdiel Torres Villar,<sup>1</sup> Miguel Pérez Ruan,<sup>1,4\*</sup> Octavio Morales<sup>2</sup>, Mayuli Martínez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Agraria de la Habana.

<sup>2</sup>Dirección Granja Guayabal, Instituto de Ciencia Animal,

<sup>3</sup>Departamento de Monogastricos, Instituto de Ciencia Animal,

<sup>4</sup>Universidad Estatal Amazónica, Email: migperrua@yahoo.es.

\* Autor que presenta el trabajo

### Resumen

Con el objetivo de evaluar el comportamiento productivo de los terneros al emplear los lactorreemplazante Halavit 100 y Halavit Platina combinados con probiótico o digestarom, se utilizaron 16 terneros del genotipo mestizo Siboney con edades entre 5 y 10 días y un peso promedio de 30 y  $35 \pm 2$  Kg, con los cuales se conformaron utilizando un diseño completamente aleatorizado cuatro grupos experimentales de cuatro animales cada uno: A) Halavit platina + digestaron, B) Halavit platina + probiótico, C) Halavit 100 + digestaron y D) Halavit 100 + probiótico. Los lactorreemplazantes fueron reconstituidos a razón de 125 g/litro de agua caliente a 50-60 oC y se suministraron a una temperatura entre 38 y 40oC, en horario fijo de 7.00 am y 3.00 pm, el agua se les suministró a voluntad después de suministrado el lactorreemplazante, así como también se les ofertó 2 Kg de un concentrado iniciador. Para evaluar el comportamiento productivo de los terneros fue necesario registrar la ganancia media diaria de peso durante las cinco etapas, realizando el pesaje a los 18, 25, 45, 50 y 60 días de edad de los animales. Los resultados fueron procesados mediante el programa estadístico SAS versión 9.0. En todas las variantes se obtuvieron ganancias de peso acumuladas desde el inicio hasta los 60 días superiores a los 400 g/día con resultados superiores ( $p \leq 0.05$ ) en los grupos que consumieron Halavit Platina con ganancias en este período de 537.74 g/día por 412.40 g/día los que consumieron las variantes de Halavit 100.

**Palabras clave:** halavit, lactorreemplazantes, terneros, ganancia de peso diaria.

**“Producción y evaluación de cuatro tipos de bioabonos como alternativa biotecnológica de uso de residuos orgánicos para la fertilización de pastos”**

Díaz, B<sup>1</sup>; Vásquez, D<sup>2</sup>

Escuela Superior Politécnica De Chimborazo Facultad De Ciencias  
Pecuarias  
holabyron@yahoo.es

**Resumen**

En la Quinta lechera “Cadena”, Parroquia La Esperanza, Cantón Ibarra, Provincia de Imbabura, con una temperatura de 15°C, 700 mm de precipitación anual y 60 % de humedad relativa, se produjeron y evaluaron cuatro tipos de bioabonos: compost, bocashi, té de estiércol y biol, elaborados a base de desechos orgánicos agroindustriales, y destinados a la fertilización de pastos. En la fase de producción de los bioabonos se determinaron las cargas microbiológicas de Aerobios mesófilos totales (AMT) y de Hongos-levaduras (H-L), posteriormente se determinó el pH, contenido de materia orgánica, N, P, K y relación carbono-nitrógeno. En la fase de evaluación de los bioabonos se investigó, frente a un tratamiento Testigo, el efecto de la aplicación de los abonos producidos en varias características agrobotánicas del *Lolium perenne*: altura de planta, número de tallos y hojas, producción forrajera en kg/ha, así como el efecto en el suelo de cultivo, evaluándose lo mismo que en los bioabonos, durante 155 días de experimentación, bajo un Diseño Completamente al Azar. Se registraron los mejores resultados microbiológicos en el bocashi con 633333 UFC/g de AMT y 32000 UPC/g de HT, seguido por el Té de estiércol con 62000 UFC/g de AMT y por el Compost con 11750 UPC/g de H-L. En la composición química de los bioabonos el compost presenta los mejores valores en cada característica analizada, seguida por el Bocashi. En tanto que se determinó un buen pH (6) y alto contenido de Potasio en el Biol. La producción de Forraje Verde del *Lolium perenne* fue de 9.8 Tn/ha tras la aplicación de compost y 6.2 Tn/ha, 5 Tn/ha y 4.27 Tn/ha para el bocashi, biol y té de estiércol respectivamente. Los resultados del análisis de suelo nos muestran promedios de pH de 6.02, materia orgánica, 6.31%; N, 6.32 ppm; P, 85.35 ppm;

<sup>1</sup>Díaz Byron. Director del Proyecto. Docente ESPOCH, Jefe Laboratorio de Biotecnología y microbiología animal.

<sup>2</sup>Vásquez Diego. Investigador. Ingeniero Zootecnista, ESPOCH.

K, 0.21 meq/100mg y una R C:N de 13.11, difiriendo estadísticamente del testigo. El mejor índice de Beneficio/Costo al producir bioabonos se obtuvo con el Biol con 1.17 USD, y en la producción de pastos el mejor índice lo tuvo el bocashi con 1.40 USD, por lo que se recomienda 1) Producir bioabonos como una alternativa de uso de residuos orgánicos con beneficios medio ambientales y económicos, 2) Utilizar Compost para la fertilización de pastos, ya que por su aporte de flora microbiana benéfica y variedad de nutrientes incrementa la producción forrajera. 3) Realizar investigaciones particulares en cada uno de los tipos de bioabonos para determinar los niveles óptimos de uso en pastizales.

**Palabras Clave:** Desechos orgánicos, fertilización, pastos, materia orgánica.

**“Estudio parasitológico en especies de mamíferos salvajes domesticables: danta (*tapirus terrestris*); puerco saíno (*tayassu pecari*); guatusa (*dasyprocta punctata*), con ensayos farmacológicos de desparasitantes comerciales”**

Díaz, B.<sup>1</sup>; Canelos, A<sup>1</sup>

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo  
E-mail: holabyron@yahoo.es

### Resumen

En la actualidad, los animales silvestres domesticables Danta (*Tapirus terrestris*); Puerco sahino (*Tayassu pecari*) y Guatusa (*Dasyprocta punctata*), están amenazadas y puedan desaparecer, debido a que el ser humano destruye su hábitat, mediante tala de bosques (Fundación Andígena, 2003). Por ello se los ha protegido en el parque Amazónico, provincia del Napo, cantón Tena, permitiéndoles su crecimiento, desarrollo y multiplicación en cautiverio, dentro de su hábitat natural, por lo tanto, el presente estudio permitió tener una visión completa del fenómeno de la parasitosis en estas especies. Se plantearon entonces estos objetivos: Diagnosticar la incidencia parasitaria en los mamíferos salvajes domesticables del parque Amazónico (*Tapirus terrestris*, *Tayassu pecari* y *Dasyprocta punctata*); y determinar la efectividad de tres antiparasitarios (ivermectina, albendazol y fenbendazol), a los 5, 15, 30, 45, 60, 75 y 90 días postaplicación.

Como resultados se determinó que las guatusas (*Dasyprocta punctata*) registraron una incidencia parasitaria baja de piojos y ácaros, pero alta de tupe (*Dermatobia hominis*), que se logró controlar con la aplicación de ivermectina, cuya efectividad máxima se alcanzó desde los 20 días postaplicación, en tanto que la danta (*Tapirus terrestris*) y el puerco sahino (*Tayassu pecari*) no presentaron ectoparásitos. La mayor infestación endoparasitaria por nemátodos presentaron las guatusas (9883 Huevos por gramo de heces “HPG”) seguidas por las dantas (5267 HPG) y luego los puercos sahinos (1983 HPG), registrando adicionalmente las guatusas una incidencia de coccidias (17400 Ooquistes por gramo de heces “OPG”). Para el control de los nemátodos de las guatusas se obtuvo mejores resultados con la ivermectina (100 % de efectividad hasta el día 75 postaplicación), en

el caso de las coccidias la sulfantipestina presentó una efectividad del 100 %. En el puerco sahino la ivermectina tuvo una efectividad del 100 % durante los 90 días de evaluación en el control de los nemátodos, mientras que el albendazol tuvo una eficacia del 96 % hasta el día 75 y el fenbendazol 98 % hasta los 90 días post aplicación. En la danta, el fenbendazol logró un control de los nemátodos con una efectividad del 100 % desde los 30 hasta los 90 días post aplicación, no así la ivermectina que fue hasta los 60 días y el albendazol con el 94 % entre los 75 a 90 días. Recomendándose por consiguiente realizar desparasitaciones para el control de los ecto y endoparásitos de la guatusa y el puerco sahino con ivermectina, mientras que en la danta utilizar el fenbendazol, que son los productos con los que se obtuvieron los mejores resultados. De igual manera implementar programas de manejo sanitario en los animales que se encuentran en confinamiento en el parque Amazónico, que propicien un control parasitario adecuado mediante la profilaxis y análisis coproparasitario de laboratorio, ya que es mejor prevenir que curar. Investigar otras afecciones sanitarias (enfermedades infecciosas) y planes de vacunación en las especies citadas, así como evaluar la efectividad de productos naturales en base a jarabes de plantas medicinales que utilizan los nativos en estas zonas.

**Palabras Clave:** Animal silvestre domesticable, parasitosis, antiparasitario, fauna, profilaxis, coproparasitario.

## **CONFERENCIAS MAGISTRALES**

## Las buenas prácticas de manejo y conservación de los recursos forestales. Un enfoque para la conservación de la biodiversidad.

PhD. Yudel García Quintana  
Profesor e Investigador Titular

Facultad de Forestal y Agronomía. Universidad de Pinar del Río Hnos Saíz Montes de Oca. Email: ygarcia@af.upr.edu.cu

### Resumen

En los últimos años ha aumentado considerablemente el interés por los estudios ecológico-funcionales y en particular por la conservación de los recursos forestales y de la biodiversidad como consecuencia de la degradación por factores antrópicos y las inadecuadas prácticas de manejo que comúnmente se realizan, lo que pone en riesgo a muchas especies. El trabajo presenta como objetivo diseñar un ciclo de buenas prácticas para las actividades de manejo y conservación de los recursos forestales como herramienta factible para entidades dedicadas a la conservación, protección y producción de recursos, tomando como estudio de caso dos especies de pino endémicas del occidente cubano en categorías de amenaza y vulnerable, orientado fundamentalmente a entender mecanismos de adaptación como procesos evolutivos que explican patrones de variación a nivel fisiológico, morfológico y ecológico como complemento de un mapa conceptual para el enfoque de buenas prácticas de manejo y conservación forestal, sobre la base de un proceso ordenado de prescripciones, procedimientos, categorías, métodos y guías de trabajo estandarizado aplicable al recurso forestal y las variables ambientales asociadas, las que procura que el recurso sea gestionado sobre bases sustentables, cumpliendo además con las condiciones de ser socialmente aceptables, económicamente viables y ambientalmente adecuadas.

En Pinar del Río, región más occidental de Cuba con mayores potencialidades forestales y reservas naturales las poblaciones de *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea* y *Pinus tropicalis* Morelet han sido deterioradas por factores como los incendios forestales, las talas, la erosión y gran parte de los suelos donde se desarrolla la primera de estas especies pertenecen a *Pinus tropicalis*, siendo la variedad *caribaea* más exigente en cuanto a condiciones ecológicas, sin embargo viven en simpatría, resultando además las de mayor peso

ecológico en las comunidades de estudio y de valor para la conservación, aunque se evidencia una baja abundancia, dominancia y frecuencia relativa, diferenciándose algunas localidades por el manejo al cual han sido sometidas. Las variables de autoecología indican situaciones de estrés hídrico con modificaciones morfológicas y estructurales en estas especies como respuesta adaptativa, a las condiciones extremas de suelo con poca disponibilidad de agua y nutrientes lo que sustenta las bases para un manejo prudente y planificado de estos recursos. En el mismo se definen los lineamientos estratégicos para el manejo y conservación sobre la base de la gestión de la silvicultura especial, métodos de conservación, viabilidad económica, armonización de políticas, marco normativo y fortalecimiento de la educación y participación de las comunidades locales, además se definen categorías de conservación determinadas como unidades significativas de evolución, especiales de conservación y de manejo.

## **La agrobiodiversidad ante los desafíos de la producción y comercialización sostenible**

PhD. Yudel García Quintana  
Profesor e Investigador Titular

Facultad de Forestal y Agronomía. Universidad de Pinar del Río Hnos Saíz Montes de Oca. Email: ygarcia@af.upr.edu.cu

### **Resumen**

En la actualidad los programas sobre conservación biológica agrícola son considerados como vía para vincular la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad a la realidad socioeconómica de cada país necesitado de alimentos y del uso sostenible del ambiente y los recursos naturales en sentido general. En Cuba, a pesar de los innumerables esfuerzos que se realizan para la conservación de la agrobiodiversidad aún existen dificultades en este sentido, donde la agricultura se ha intensificado, mecanizado y con alto uso de insumos y por lo tanto se producen masivamente alimentos en base a pocas especies y variedades, por lo que cada día es más urgente la búsqueda de soluciones. En este trabajo se pretenden fundamentar las bases teóricas metodológicas para la implementación de un sistema integral de desarrollo de la agrobiodiversidad que permita aportar soluciones factibles a los apremiantes programas de producción y comercialización sostenible de productos agrícolas tratando de conciliar los enfoques de la agroecología considerando los sistemas agrosilvopastoriles, cultivos asociados, las rotaciones, huertos familiares y el manejo agroecológico de los suelos. El modelo propuesto para sistema integral de los productores agrícolas bajo enfoque participativo permite articular la producción, transformación, intercambio, distribución y consumo de alimentos desde el ámbito local, familiar y comunitario, resultando una estrategia viable para garantizar la seguridad y soberanía alimentaria. En el mismo se considera fortalecer el diálogo de saberes, el rescate de los patrones culturales, productivos y sociales, fomentar la cultura sobre la responsabilidad y respeto por el ambiente, incrementar la producción y diversificación de las distintas fuentes alimentarias, establecer un programa de planificación, seguimiento y evaluación, generar nuevos patrones de consumo de alimentos sobre la base de productos más frescos. Se define un conjunto de indicadores a nivel de unidad de producción que posibilita sobre bases ecológicas

cas la agrobiodiversidad y sostenibilidad de proceso productivo y la cadena de mercado. En relación al proceso de comercialización se proponen aspectos medulares para la gestión de los mecanismos del mercado con enfoque social estructurado en dos etapas y nuevas fases a través del carácter sistémico en las variables de comercialización.

**El conocimiento estará  
en los intelectuales  
pero la verdadera sabiduría  
es de los abuelos**

Rumiñahui Anrango Ch

El rotulo de bienvenida que se encuentra a la entrada de Cotacachi, tiene un significado tanto político como cultural para el mundo de afuera. Como un reflejo de las riquezas culturales del cantón, el rotulo declara: Cotacachi tierra del sol culturas vivas para el desarrollo.

La zona andina de Cotacachi es un entorno en el que el pueblo indígena esta definiendo con cada vez mayor fuerza las “reglas de juego” para las agendas de desarrollo iniciadas en el ámbito global. Aparentemente indiferentes o ignorantes de los debates académicos en el norte y en sur sobre la existencia de los impactos negativos en pueblos indígenas como consecuencia del desarrollo, durante la última década, la gran mayoría de comunidades kichwas de Cotacachi han promovido su propio concepto del desarrollo como una meta deseable.

Desde los intelectuales de las ciencias sociales y del desarrollo, es muy común escuchar nuevas teorías de desarrollo, la inclusión y análisis de nuevas categorías, la adopción de esquemas conceptuales y metodologías cada vez más complejas y abstractas.

En la vida real, en el campo de lo concreto, palpable, tangible, comible y bebible, es decir en el cotidiano de la vivencia de la familia campesina, existe un imaginario que se centra en el cultivo y cuidado de la parcela, sin dejar olvidada los espacios rituales – celebrativos, la fuerte relación de pertenencia (comunidad, organización) y los recursos naturales.

Desde el mundo andino la vinculación que se tiene con la Pachamama, no solo es como proveedora de alimentos sino como una madre; nos brinda el agua, los animales, la protección, la luz, la oscuridad, las plantas, el calor, el frío, la salud, la alegría, la tristeza. En esencia la vida.

Dentro de la cosmovisión indígena persisten elementos mítico y mágicos relacionados con los cuatro elementos importantes: fuego, tierra,

<sup>1</sup> Rhoades, Robert y otros. Desarrollo con identidad. ABYA YALA 2006

agua, aire. En el inconsciente colectivo de los indígenas, ante problemas tales como las cequias prolongadas, se realizan plegarías a la montaña para que pueda dotar de agua. En el caso de las siembras se efectúa una oración para que las cosechas sean buenas; incluso existen comunidades donde los antiguos designan guachos para los animales que causan daño como: los gorgojos, las guayusas (ratas). En el caso de las siembras se recomienda sembrar en domingo para que los pájaros no coman el maíz, no sembrar el lunes y jueves porque son días de las almas-difuntos y las mujeres no pueden sembrar o acercarse a una planta cuando tienen el período menstrual porque se secan.

En las cosmovisión andina existen plantas hembras y machos, frías y calientes. Hay plantas que debemos respetar y que debemos saludarlas o nos causaran alergias. La enfermedad por tanto es un desequilibrio debido a que se quiebra la relación armónica entre los elementos existentes y con los otros (hombres y mujeres).

La presencia de animales en la parcela no solo responde a la necesidad de incorporar la carne, huevos, leches y sus derivados a la alimentación; abono para la parcela, sino también son protectores de malas energías y enfermedades.

La relación con la luna es sumamente fuerte de hecho en el calendario lunar se estiman una serie de cosas que se deben hacer o no dependiendo la fase tanto para las plantas, los animales y los seres humanos.

Las vertientes, son lugares especiales donde los espíritus se encuentran, descansan o nos esperan de tal suerte que dependiendo del haya, el día y hora se puede producir una enfermedad. También las vertientes son el hogar del chuzalongo o duendes.

Existen animales cuyo origen está relacionado con los elementos como es el caso de las alpacas que según cuentan nacieron de las cochas de agua por eso ellas son las que preservan el páramo.

En síntesis podemos decir que el desarrollo que impulsa en Cotacachi debe considerar la dinámica, dualidad, complementariedad, unidad, sincretismo existente en la vida de los indígenas. Ese respeto a la

<sup>1</sup>Publicación mensual del Instituto Científico de Culturas Indígenas. Año 2, No. 18, Septiembre del 2000

Pachamama, al Sol, a la Yacumama, a la Killamama, que durante años ha existido puede hoy denominarse “desarrollo sustentable”. Lo que pretendemos es impulsar un Desarrollo con identidad, esto va más allá de los pre-textos sociológicos, resalta las prácticas y dinámicas propias de la cultura del pueblo Cotacachi que está en permanente desarrollo.

Por su parte, Lourdes Tibán sugiere que, la visión de los indígenas (Conaie, Fenocin, Feine) respecto al desarrollo sustentable, está impregnada por la cosmovisión indígena que considera a la naturaleza como un todo, que abarca lo material, lo espiritual y humano; es la vida misma y no puede ser utilizada para enriquecerse individualmente. Esta cosmovisión tiene una serie de principios que parten de la idea de que se debe cuidar y respetar al conjunto de seres vivientes que coexisten en el ecosistema, conservar y fomentar la tierra, proteger los productos de consumo humano, para mejorar el nivel de vida de la familia y de la comunidad; proteger los recursos no renovables, incentivar a la comunidad para que cuide su propio ambiente, socializar a nivel de la organización y las comunidades acerca de la conservación del entorno como garantía de una vida digna tanto para las actuales generaciones como para las futuras.

En ese contexto, los indígenas a través de la Conaie, Fenocin o Feine, últimamente están adoptando formas discursivas en las cuales se habla más bien del desarrollo integral como una propuesta de desarrollo alternativo a nivel socio-económico y cultural, que de desarrollo sustentable a secas. En efecto, todas las propuestas insisten en el respeto a las estrategias tradicionales y formas ancestrales de relación entre el hombre y la naturaleza, que históricamente han sido comprobadas que han dado resultados de protección y conservación del medio ambiente y la seguridad de la vida social, , denominándose así esta propuesta como la de un etnoderrollo, que implica alcanzar un desarrollo sustentable, integral o alternativo sin negar la diversidad cultural, fundada en su propia cultura, sabiduría y organización y sin disminuir el bienestar humano

## Problemas complejos, soluciones integrales. El rol del planificador para el desarrollo agropecuario, como promotor del desarrollo rural

PDA. Marisol Tovar Valentines  
M. en C. Lauro Escamilla Pérez

### Resumen

El campo mexicano, como el de cualquier otro país, se ha encontrado históricamente sujeto a múltiples factores que determinan su composición; su milenaria tradición heredada de pueblos originarios, las variadas condiciones geográficas, el nivel de organización de sus pobladores, el contexto internacional y las políticas de Estado, han configurado el panorama actual del sector rural.

En la década que comprende de 1930 a 1940, la caída en los mercados mundiales como consecuencia de la crisis norteamericana de 1929, el fracaso del sistema hacendario porfiriano y con él, el modelo de desarrollo mexicano, el Estado se vio forzado a cambiar su papel y vía Reforma Agraria, pasó a controlar el 40% del territorio nacional, modificando el régimen de tenencia de la tierra. Además, creó diversas instituciones técnicas y políticas, con la intención de crear una agricultura moderna, conforme a la política de Estado planteada a partir de 1938, dando como resultado el llamado “milagro mexicano”, con un incremento sostenido del PIB de 1945 a 1965.

A principios de la década de los setenta, se realizó uno de los más grandes esfuerzos de organización en el sector agropecuario, que se concretó en la instrumentación de planes de desarrollo orientados al medio rural. En el seno del Gabinete Agropecuario, instancia conformada por especialistas, funcionarios y estudiosos del área, se comentaba que la planeación en el país en todos los niveles era realizada por profesionistas que de acuerdo a su vocación e inclinaciones intelectuales orientaban los objetivos, metas y estrategias de los programas en el criterio de la unidisciplina.

<sup>1</sup> Planificadora para el Desarrollo Agropecuario, Centro Regional para la Conservación de los Recursos Naturales #1 de la Comisión de Recursos Naturales (CORENA)-Secretaría del Medio Ambiente (SMA)-Gobierno del Distrito Federal (GDF)

<sup>2</sup> Coordinador del Centro Regional para la Conservación de Los Recursos Naturales #1 de la CORENA-SMA-GDF. Director del Proyecto de Investigación BIONIGMA (Bioética, Desarrollo Sostenible y Cultura Ambiental Indígena, Rural y Urbana) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

En este contexto, la Universidad Nacional Autónoma de México, consciente de los problemas del país, atendiendo la necesidad de un ordenamiento racional e integral del desarrollo del sector rural, consideró la pertinencia de formar un profesional que poseyendo una visión global de los factores que interactúan en la conformación y el funcionamiento del sector agropecuario y de sus vínculos con otros sectores, fuese capaz de participar eficientemente en el análisis de problemas, la formulación de planes, y la instrumentación de acciones tendientes a conseguir, en general, un más sano y justo desarrollo.

Es así que en 1981, previa consulta con instituciones nacionales e internacionales, la Universidad concreta esta idea al crear la Licenciatura en Planificación para el Desarrollo Agropecuario, carrera cuya principal característica es su estructura interdisciplinaria.

A más de 30 años de la creación de la carrera, los preceptos bajo los que fue creada continúan vigentes, tomando auge dentro de la actual crisis global, atendiendo el paradigma de la complejidad y el abordaje de las problemáticas con un enfoque integral. La visión social del Planificador le ha permitido mezclar parámetros técnicos y productivos modernos, con sistemas tradicionales de producción, conjugando avances tecnológicos y saberes ancestrales, con el reto de lograr la integración de ambos considerando la particularidad de cada caso, para contribuir al desarrollo rural y su impacto a largo plazo, para la conservación de la biodiversidad.

### **Abstract**

The Mexican countryside, as in any other country, has been found historically subject to multiple factors that determine its composition; its millennial tradition inherited from indigenous peoples, geographic conditions vary, the level of organization of its inhabitants, the international context and State policies, have shaped the current panorama of the rural sector.

In the decade that comprises from 1930 to 1940, the fall in global markets as result of the American crisis of 1929, the failure of system relating porfirians and with him, the Mexican development, the State model was forced to change his role and via agrarian reform, became control 40% of the national territory, by modifying the land tenure

regime. In addition, he created various technical and political institutions with the intention of creating a modern agriculture, according to the policy of State raised from 1938, resulting in the so-called "Mexican miracle", with an increase in sustained PIB from 1945 to 1965.

In the early 1970s, was one of the largest efforts of organization in the agricultural sector, which materialized in the instrumentation of the rural environment-oriented development plans. At the heart of agriculture Cabinet, instance composed of specialists, officials and scholars in the area, commented that planning in the country at all levels was carried out by professionals that according to his vocation and intellectual inclinations oriented the objectives, goals and strategies of the programmes in the unidisciplina criterion.

In this context, the Universidad Nacional Autónoma of Mexico, aware of the problems of the country, addressing the need for a rational and integral management of the development of the rural sector, considered the relevance of forming a professional that possessing a global vision of the factors that interact in the creation and the functioning of the agricultural sector and its links with other sectors It would be able to participate efficiently in problem analysis, the formulation of plans, and the implementation of actions to achieve, in general, a more healthy and just development.

It is so in 1981, after consultation with national and international institutions, the University specifically this idea to create the degree course in planning for agricultural development, career whose main characteristic is its interdisciplinary structure.

More than 30 years of the creation of the career, the precepts under which was created continue in force, taking boom within the current global crisis, responding to the paradigm of complexity and approach problems with a holistic approach. The social vision of the Planner has allowed him to mix modern technical and productive parameters, with traditional production systems, combining technological advances and ancestral knowledge, with the challenge of achieving the integration of both the particularity of each case, to contribute to rural development and its impact in the long term, to the conservation of biodiversity.

## Introducción

Durante la década de los sesentas, existían alrededor de 80 millones de personas que padecían hambre, en este contexto surgió la revolución verde so pretexto de acabar con este problema, introduciendo nuevos esquemas de producción basados en el uso intensivo de maquinaria agrícola y agroquímicos; efectivamente la productividad por hectárea aumentó logrando cuadruplicar la producción mundial, sin embargo el hambre no se erradicó y los hambrientos pasaron de 80 a 800 millones<sup>3</sup>.

Por otra parte, de manera simultánea se comienza a plantear por parte de estudiosos y de organizaciones ambientalistas, como una alternativa ante las incipientes problemáticas ambientales relacionadas a la desigualdad social, el rompimiento con los modos hasta entonces establecidos de percepción y abordaje de las problemáticas, emerge la complejidad y se busca una mirada interdisciplinaria que permita plantear soluciones más eficaces desde una perspectiva aglutinante e integradora de conocimientos y disciplinas.

Cincuenta años después, podemos observar las consecuencias de la revolución verde, que en el fondo sirvió para concentrar la producción agrícola mundial y su comercio, en no más de 30 empresas transnacionales<sup>4</sup>. La excesiva mecanización, la utilización masiva de venenos y la promoción de sistemas de monocultivo, han provocado el agotamiento de suelos, la contaminación de acuíferos y la desaparición de muchas especies vegetales que conformaban parte importante de la alimentación de las culturas tradicionales pre-coloniales.

Han existido numerosas iniciativas de Estado orientadas a la promoción de estos sistemas de producción, a favor de la modernidad y el crecimiento, en contra de la “atrasada e ineficiente” economía campesina. Este tipo de enfoques neoliberales y capitalistas han dominado gran parte de las iniciativas mundiales que operan bajo patrones consumistas, dejando de lado la afectación medioambiental, siempre que la producción crezca o se mantenga constante.

En la otra cara de la moneda y en contra de este tipo de dinámicas de

<sup>3</sup> Dacal Díaz (2009)

<sup>4</sup> Ibídem.

uso intensivo e irracional de los recursos, se encuentran aún numerosas comunidades tradicionales e indígenas que han luchado contra el régimen de despojo y explotación imperante.

## Materiales y Métodos



## Resultados y Discusión

Caracterizados generalmente en el contexto mundial y nacional como los grupos más marginados, ubicados en las zonas rurales y al margen del sistema mundial de producción, representan hoy más que nunca una solución ante la crisis mundial, con la posibilidad de crear redes de pequeños productores que conserven sus tradiciones y su cultura, y con ello, sistemas productivos que no degraden el entorno natural. La economía campesina tradicional, heredada y practicada desde épocas remotas, se creó sobre el ensayo y el mejoramiento progresivo de las técnicas empleadas generación tras generación. El conocimiento del medio natural y la convivencia e interacción entre cada uno de sus elementos (incluido el hombre), permitió desarrollar eficientes sistemas alimentarios, compuestos de una gran diversidad de especies que asociadas proveían de alimento y cubrían las necesidades de la familia, complementados con la crianza de algunos animales.

El medio rural no es solo proveedor de productos agrícolas y pecuarios, es un complejo sistema donde confluyen aspectos culturales, geográficos, políticos, económicos, productivos, entre otros.

A través de la historia moderna mexicana el Estado ha dirigido numerosos esfuerzos para impulsar el desarrollo en el campo, aumentar la productividad e incrementar el nivel de vida de sus habitantes. En función de esta necesidad y previa consulta con instituciones nacionales e internacionales, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) crea en 1981 la Licenciatura en Planificación para el Desarrollo Agropecuario, la primera en México y América Latina con un enfo-

que integrador y multidisciplinario para el abordaje de las problemáticas rurales. Su plan de estudios modificado en 2002 corresponde a la necesidad de atender de mejor manera el panorama actual . La Licenciatura tiene como objetivo general formar profesionistas orientados a la solución de los problemas que afectan al sector agropecuario nacional, contribuyendo a satisfacer las necesidades de instituciones y organismos públicos, privados, sociales y académicos, orientados hacia la problemática del sector, pero principalmente, la demanda social, colaborando con satisfacer los requerimientos de la población rural en términos de sus necesidades , y de alimentos y materias primas agropecuarias. La importancia en la formación de este tipo de profesionales radica en la necesidad de contar con un enfoque holístico e interdisciplinario que aborde específicamente, pero no de manera aislada, el factor humano, capital y recursos, y que conjugue estos factores en razón de criterios de racionalidad, equidad, respeto y reciprocidad.

Hoy en día, los preceptos y enfoques bajo los cuales se creó la Licenciatura en Planificación para el Desarrollo Agropecuario están más vigentes que nunca. La actual crisis del capital, el desplome del mercado financiero, los insostenibles modelos de producción y las tendencias mundiales de consumismo y modernidad que disocian al hombre de su contexto natural y lo presentan como amo y señor de cuanto existe, han llevado a estudiosos, científicos y organizaciones nacionales e internacionales, a plantear el reto de aprender a desaprender para tratar de disminuir y revertir el impacto que hemos generado como especie sobre la Madre Tierra, aprovechando los beneficios que nos brindan los avances tecnológicos y conjugándolos con los conocimientos tradicionales ancestrales de los pueblos campesinos que habitan el sector rural. El papel del Planificador aquí, es integrar el conocimiento científico generado y aprendido en la Universidad para que articulado con las prácticas tradicionales, contribuya al bienestar social de los habitantes rurales y con ello al establecimiento de sistemas alimentarios que no transgredan el equilibrio de los ecosistemas dentro de los que se desarrolla, priorizando la conservación de la biodiversidad para el desarrollo de la vida en armonía de todos los seres que coexistimos sobre la faz de la Tierra, preservando la herencia cultural de pueblos de origen prehispánico y las tradiciones de los pueblos indígenas del México contemporáneo.

## Conclusiones

Para concluir podemos concretar que el Planificador no es el único profesional que desarrolla o puede desarrollar el papel de integrador de los diversos componentes en función de la planeación para el desarrollo rural, y que necesita de otros profesionales que de manera específica conozcan parámetros técnicos y metodológicos necesarios para la elaboración, ejecución y evaluación de proyectos desarrollados particularmente para cubrir las necesidades ambientales, productivas y organizacionales que las comunidades del país (habitantes y territorio) necesitan.

Después de 31 años transcurridos desde la creación de la licenciatura, con casi 28 generaciones y alrededor de 1000 egresados, las experiencias que han podido recogerse sobre la práctica profesional y el desempeño de los Planificadores, caracterizan el escenario real de acción, donde se dificulta la inserción laboral debido a que el mercado de trabajo al que se pretende ingresar es cerrado y hostil sin embargo, la versatilidad en la formación del Planificador le ha permitido desarrollar diversas actividades que van desde tareas de investigación, formulación de diagnósticos y elaboración de bases de datos, hasta la determinación de políticas, programas y proyectos de desarrollo, esto, asociado al compromiso innegable del egresado con la realidad nacional y global atendida de manera específica en cada lugar donde se desarrolle profesionalmente, son y serán las puntas de lanza que nos impulsen como profesionales a la formación constante y transformación de nuestra realidad.

## Literatura Citada

- Ávila, P. S. D. 2002. Situación operacional y mercado de trabajo para los planificadores para el desarrollo agropecuario (la opinión de los egresados y sus empleadores). ENEP Aragón. UNAM. México.
- Dacal, D. A. 2009. Crisis alimentaria. La agresión del capital. La Habana. Editorial Caminos. Cuadernos de solidaridad de Cuba.
- UNAM, Aragón, Plan de estudios de la Licenciatura en Planificación para el Desarrollo Agropecuario. 2002. México.

## **Recuperación de los saberes ancestrales como medio para el buen vivir. Una alternativa para los núcleos agrarios de la Magdalena Contreras, Ciudad de México**

Marisol Tovar Valentines<sup>1</sup>  
M. en C. Lauro Escamilla Pérez<sup>2</sup>

### **Resumen**

Operamos en la actualidad bajo una lógica mercantilista, las “cosas” valen o no, según su costo económico, cualquier otro tipo de percepción, sale del común y habitual sistema de mercado que impera en nuestra vida diaria. Esta idea se ha extendido a tal grado que incluso la Tierra y su complejo sistema biocultural se conciben bajo esta dinámica.

No obstante la expansión y generalización de esta ideología capitalista, existen aún comunidades, pueblos y grupos de personas conscientes de que los ciclos naturales, sociales y culturales que permitieron el florecimiento de culturas mesoamericanas y andinas, no empatan con esta lógica de mercado.

El hombre, a inicios de su vida en sociedad, pudo observar y aprender de su entorno, comprendió que es necesaria la reciprocidad y que la Tierra es generosa pero no puede explotársele; de esta manera se concibió como pieza de un complejo sistema en el cual cada componente ejecuta lo que le corresponde y rinde culto y agradece a quien complementa su existencia. Como especie, el hombre encontró su lugar y fue capaz de desarrollar técnicas diversas que le permitieron cubrir sus necesidades básicas.

A partir del choque entre dos culturas diferentes y el exterminio de los grupos étnicos mesoamericanos y andinos (por mencionar algunos) y junto con ellos sus tradiciones, comenzó la erradicación de la gran diversidad de las agriculturas de la América prehispánica, implantándose sistemas intensivos de monocultivo, altamente agresivos con el entorno que provocaron la extinción de múltiples especies originarias,

---

<sup>1</sup> Planificadora para el Desarrollo Agropecuario, Centro Regional para la Conservación de los Recursos Naturales N°1, SMA, GDF.

<sup>2</sup> Coordinador del Centro Regional para la Conservación de Los Recursos Naturales #1 de la CORENA-SMA-GDF. Director del Proyecto de

pilares de la alimentación de las culturas prehispánicas, desarrollando sistemas alimentarios que generaron gran impacto sobre los ecosistemas, convirtiéndose en insostenibles. A la par de la implantación de cultivos con alto valor económico, se dio progresivamente el deslinde del ser humano con su entorno, hasta llegar al actual escenario antropocentrista de explotación y uso irracional de la naturaleza, donde se contraponen el equilibrio ecológico y el desarrollo económico.

Es bajo esta dinámica de aculturación que se ha desarrollado a través de más de 500 años que a múltiples grupos étnicos les ha sido arrebatada su identidad, acentuándose éste fenómeno en zonas de mayor “modernidad” como las ciudades. Tal es el caso de los Núcleos Agrarios de La Magdalena Contreras, en la Ciudad de México; descendientes de culturas originarias grupos Otomíes, Chichimecas y Mexicas. Los pueblos de Atlíhtic, Aculco, Ocotepec y Totolapan, representados hoy por ejidos y comunidades que han luchado constantemente por el reconocimiento de su territorio.

El reto predominante se encuentra en la tarea de recuperar y difundir colectivamente los preceptos de respeto, reciprocidad y en general una cosmovisión diferente que integre todos los elementos necesarios para el buen vivir, por encima de lógicas mercantilistas, etnocéntricas, y de explotación.

## Abstract

We operate today under a logical mercantilist, "things" are valid or not, according to their economic cost, any other type of perception, out of the usual and common market system that prevails in our daily life. This idea has been extended to such a degree that even the Earth and its complex biocultural system are conceived under this dynamic.

However expansion and generalization of this capitalist ideology, there are still communities, peoples and groups of people aware of the natural, social and cultural cycles that allowed the flourishing of Mesoamerican and Andean cultures, not tie with this market logic.

At the beginning of his life in society, man was able to observe and

---

Investigación BIONIGMA (Bioética, Desarrollo Sostenible y Cultura Ambiental Indígena, Rural y Urbana) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

learn from their environment, understood that reciprocity is necessary and that the Earth is generous but not can exploit him; in this way it was conceived as part of a complex system in which each component executes its rightful and worships and thanked who complements his existence. As a species, man found his place and was able to develop various techniques that allowed him to meet their basic needs.

From the clash between two different cultures and the extermination of ethnic groups Mesoamerican and Andean (to mention a few), and along with them their traditions, began the eradication of the great diversity of agricultures of pre-Hispanic America, implementing intensive systems of monoculture, highly aggressive with the environment that caused the extinction of multiple species, pillars of the feeding of the pre-Hispanic cultures, developing food systems that generated great impact on ecosystems, becoming unsustainable. On par with the introduction of crops with high economic value, the boundaries of the human being was given progressively with its surroundings, until reaching the current scenario of exploitation and irrational use of nature antropocentric, where ecological balance and economic development are contrasted.

It is under this dynamic of acculturation that has been developed over more than 500 years that multiple ethnic groups have been snatched their identity, accentuates this phenomenon in greater "modernity" areas such as cities. Such is the case of the nuclei Agrarians of Magdalena Contreras, in the city of Mexico; descendants of native cultures groups Otomies, Chichimeca and Mexicas. The villages of Atlíhtic, Aculco, Ocotepec and Totolapan, represented today by ejidos and communities who have constantly fought for recognition of its territory.

The predominant challenge lies in the task of retrieving and collectively disseminate the precepts of respect, reciprocity and in general a different worldview that integrates all the necessary elements for good living, above mercantilist logic, ethnocentric, and exploitation.

## Introducción

El hombre, a inicios de su vida en sociedad, pudo observar y aprender de su entorno, comprendió que es necesaria la reciprocidad y que la Tierra es generosa pero no puede explotársela; de esta manera se concibió como pieza de un complejo sistema en el cual cada componente ejecuta lo que le corresponde y rinde culto, agradeciendo a quien complementa su existencia. Como especie encontró su lugar y fue capaz de desarrollar técnicas diversas que le permitieron cubrir sus necesidades básicas.

A partir del choque entre dos culturas diferentes y el exterminio de los grupos étnicos mesoamericanos y andinos (por mencionar algunos) y junto con ellos sus tradiciones, comenzó la erradicación de la gran diversidad de las agriculturas de la América prehispánica, implantándose sistemas intensivos de monocultivo, altamente agresivos con el entorno que provocaron la extinción de múltiples especies vegetales, pilares de la alimentación de las culturas prehispánicas, desarrollando sistemas alimentarios que generaron gran impacto sobre los ecosistemas, convirtiéndose en insostenibles. A la par de la implantación de cultivos con alto valor económico, se dio progresivamente el deslinde del ser humano con su entorno, hasta llegar al actual escenario antropocentrista de explotación y uso irracional de la naturaleza, donde se contraponen el equilibrio ecológico y el desarrollo económico.

Es bajo esta dinámica de aculturación que se ha desarrollado a través de más de 500 años, que les ha sido arrebatada su identidad a múltiples grupos étnicos, acentuándose éste fenómeno en zonas de mayor “modernidad” como las ciudades. Tal es el caso de los Núcleos Agrarios de La Magdalena Contreras, en la Ciudad de México.

El reto predominante se encuentra en la tarea de recuperar y difundir colectivamente los preceptos de respeto, reciprocidad y en general una cosmovisión diferente que integre todos los elementos necesarios para el buen vivir, por encima de lógicas mercantilistas, etnocéntricas, y de explotación.

## Materiales y Métodos



## Resultados y Discusión

La Magdalena Contreras es una de las 16 delegaciones del Distrito Federal, dentro de sus 7,501 hectáreas de territorio se encuentra el único río vivo de la ciudad, el Río Magdalena.

En esta demarcación existen cuatro núcleos agrarios, pueblos originarios descendientes de culturas Prehispánicas, de características predominantemente Mexicas. Los pueblos de Aculco, Atlíhtic, Ocotepec y Totolapan, han luchado a través de su historia por mantener el territorio que les fue heredado por sus antepasados. Bajo el actual sistema de tenencia de la tierra en México, les fue reconocido su derecho, restituyéndoles o dotándoles de tierra en la época que va de 1940 a 1998 y poseen en la actualidad, alrededor del 66.5% (4,988 Ha.) del territorio delegacional.

El origen de estos pueblos y sus antecedentes de lucha, han configurado el actual panorama rural en la zona y la tenencia comunitaria de la tierra. Estos pueblos conservan múltiples tradiciones heredadas del sincretismo provocado por el encuentro de dos culturas; las fiestas del santo patrono, las faenas comunitarias y a últimas fechas, los esfuerzos por recuperar y reforzar la raíz prehispánica por medio de la difusión del uso de medicina tradicional, la enseñanza del náhuatl, danza y otros saberes milenarios que refuerzan la identidad de estos pueblos y su lazo con la Madre Tierra.

Este tipo de actividades se han venido desempeñando por parte de grupos organizados de médicos tradicionales, danzantes, artesanos, autoridades, ejidatarios, comuneros y personas interesadas en la recuperación y difusión de los saberes ancestrales de los pueblos indígenas asentados en esta zona, ¿la causa? Encontrar una alterna-

tiva a las problemáticas que enfrentamos día con día, como la falta de respeto y el nivel de agresividad con el que nos dirigimos hacia nuestro entorno.

Comuneros y ejidatarios de La Magdalena Contreras buscan el fortalecimiento y preservación del legado natural y cultural al que se han aferrado históricamente. El camino ha sido el desarrollo de proyectos ejecutados con presupuesto público, vía instituciones gubernamentales Federales, Estatales y Locales. Como resultado se tiene la creación de parques ecoturísticos comunales y ejidales, obras de conservación de suelo, agua, vegetación y fauna y pequeños proyectos individuales o grupales de producción primaria, artesanal o agroindustrial de escala local. Sin embargo, no todos los grupos o comunidades cuentan con la organización necesaria para garantizar el éxito de los proyectos y el correcto ejercicio del presupuesto asignado para tales fines. No existe la articulación necesaria entre los sujetos para conformar grupos sólidos que al interior de los núcleos agrarios elaboren planes de desarrollo comunitario y el seguimiento más allá de lo que duren los períodos de representación comunal y ejidal.

La falta de información y el desconocimiento de muchos aspectos de la vida comunitaria por parte de integrantes de los Núcleos Agrarios, han desembocado en abusos por parte de sus líderes y en corporativismos y clientelismos políticos; la tierra y la manipulación de la información, siempre han sido buen negocio con considerable remuneración.

Por los motivos aquí expuestos, es muy importante retomar los preceptos característicos de las culturas originarias americanas: la Tierra como Madre y como territorio, el consenso en asamblea para la toma de decisiones, el servicio gratuito como ejercicio de autoridad, el trabajo colectivo como un acto de recreación, los ritos y ceremonias como expresión del don comunal.

## Conclusiones

Algunos de los problemas más marcados de la ciudad de México, son el insuficiente abasto de agua potable, el crecimiento de la mancha urbana, el abandono de las tierras agrícolas y la insuficiencia productiva, por mencionar algunos. Muchos de estos problemas pueden

encontrar su solución dentro del desarrollo sustentable de los núcleos agrarios. Sin embargo la población de ejidos y comunidades no se encuentra fuera de la ideología predominante de consumo e individualismo, por ello que se propone fortalecer y continuar con la difusión y re enseñanza de los saberes tradicionales para lograr un cambio de forma y fondo por lo menos en algunos grupos dispuestos y conscientes de que esta tarea representa una alternativa que progresivamente desembocará en el buen vivir de los pobladores de la región, la convivencia armónica y respetuosa con el entorno, y una lista de beneficios ambientales para todos los pobladores de la Ciudad de México.

La labor fundamental de los seres humanos dentro del equilibrio, es conservar y mantener el constante movimiento y perpetuo cambio del cosmos en una relativa armonía que impida desajustes y catástrofes; de esta manera se logrará preservar el complejo sistema biocultural de la Madre Tierra, para progresivamente revertir los impactos negativos que como especie hemos causado a consecuencia de los insostenibles modelos de producción que han caracterizado a las grandes civilizaciones modernas.

### **Literatura Citada**

Chonchol, J. 1996. Sistemas agrarios en América Latina. De la etapa prehispánica a la modernización conservadora. FCE. México.

Navarrete, L. F. 2008. Los Pueblos Indígenas de México. Pueblos indígenas del México Contemporáneo. CDI (Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas). México.

PAOT (Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial) del Distrito Federal. 2005. Elementos para una gestión adecuada del Suelo de Conservación del Distrito Federal. México.

Vargas, M. F. y Martínez, P. S. 2009. Análisis de la propiedad social del Distrito Federal en el umbral del siglo XXI. En Estudios Agrarios 12. México.

## Perspectiva de los lodos para el mejoramiento de los suelos y manejo de plagas edáficas

Díaz-Viruliche, L<sup>1</sup>; Castro-Lizazo, I<sup>1</sup>; Vázquez, Y<sup>1</sup>; Guitarra W<sup>1</sup>; Rodríguez-Hernández, MG<sup>2</sup>; Villalón-Hoffman, A<sup>3</sup>; López-Pérez, A<sup>4</sup>; Díez-Rojo, MA<sup>5</sup>; González-López, MR<sup>5</sup>; Martínez-Martínez C<sup>5</sup>; Bello-Pérez, A<sup>5</sup>; Javier Domínguez Brito<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidad Agraria de La Habana “Fructuoso Rodríguez Pérez

<sup>2</sup>Centro de Sanidad Agropecuaria (CENSA),

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones del Tabaco, San Antonio de Los Baños, Cuba.

<sup>4</sup>Centro de Investigación Agraria de Marchamalo, JCCM, Guadalajara, España

<sup>5</sup>Centro de Ciencias Medioambientales, CSIC, Madrid.

<sup>6</sup>Universidad de Ciego de Ávila.

### Resumen

En Cuba, existen proyectos multidisciplinarios de investigación que estudian y proponen alternativas para una gestión agroecológica de los sistemas agrarios. Este estudio tuvo como objetivo valorar la acción de biosólidos en la fase inicial del desarrollo del cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum L.*), y su efecto sobre las poblaciones de fitonematodos. Para ello, se eligió un suelo Ferralítico éutrico, en el que se estableció un diseño completamente aleatorizado de cuatro tratamientos con cinco repeticiones. Los tratamientos consistieron en mezclar el suelo con el biosólido en las proporciones de 170g, 180g y 190g, además de un suelo testigo sin biosólido, en macetas de 1kg. Los resultados obtenidos indicaron que el mejor desarrollo de las plantas de tomate, se obtuvo en los tratamientos donde se aplicó biosólido a razón de 180g.kg<sup>-1</sup> de suelo y 190g.kg<sup>-1</sup> de suelo, correspondiendo los valores más bajos al tratamiento testigo. Por otra parte, se observó una disminución de las poblaciones de *Meloidogyne incognita* (Koford y White) Chitwood en el cultivo estudiado para los tratamientos que incluyeron las mayores aplicaciones. En estos, se observó un índice de nodulación inferior a 1, obteniéndose en el testigo un índice de 5. Se debe destacar que la utilización de lodos, disminuyó la incidencia de nematodos.

Palabras clave: biosólidos, *Meloidogyne incognita*, tomate.

## Abstract

With the objective of valuing the biosólidos action in the initial phase of the development of the plant of the tomato cultivation (*Solanum lycopersicum L.*), and its effect on the fitonematodos populations was carried out the present investigation. With the purpose of achieving this objective, they are carried out in Cuba several projects investigation multidisciplinarios that you/they study and they propose alternatives for an administration agroecológica of the agrarian systems. Among these investigations they highlight those related with the application of residuals or by-products with a great content of elements of high nutritional value for the cultivations. For this investigation, a floor Ferralítico éutrico was chosen, in which a totally randomized design of four treatments settled down with five repetitions. The treatments consisted on mixing the floor with the biosólido in the proportions of 170g, 180g and 190g, besides a floor witness without biosólido, in gavels of 1kg. The obtained results point out that the most effective are obtained in the treatments where the biosólido was applied to reason of 180g and 190g. $\text{kg}^{-1}$  of floor, reaching the witness the lowest values in the behavior of the plants. On the other hand, a decrease of the populations incognito M. was observed in the cultivations studied in the treatments that included the applications of 180 g y 190 g; because the nodulación indexes went inferior at 1, being obtained in the witness an index of 5.

Words key: biosólidos, *Meloidogyne incognita*, tomato.

## Introducción

La búsqueda de alternativas para mejorar la situación alimentaria mundial con el fin de elevar la calidad de vida de las poblaciones, constituye en la actualidad uno de los mayores retos que debe enfrentar la Agricultura. Entre estas se destacan la aplicación de biosólidos o lodos, obtenidos a partir del tratamiento de aguas residuales en estaciones depuradoras. En este sentido, (1) y (2) obtuvieron resultados promisорios al tratar seis cultivos (tomate, col, lechuga, arroz, rábano y cebolla), con lodo fresco y compostado, de estaciones depuradoras. (3), plantearon que estos residuos una vez tratados, son

fuente potencial de nutrientes en un breve plazo de tiempo a partir de su aplicación y que a su vez muchos de estos biosólidos poseen cantidades de macronutrientes y micronutrientes esenciales para el normal desarrollo de las plantas con una notable ventaja sobre los fertilizantes minerales.

Por otra parte, (4) expresaron que la posibilidad de actuación de los biosólidos en el manejo de fitonematodos puede provocar un efecto supresor de la actividad negativa de dichos fitoparásitos como alternativa al Bromuro de Metilo, producto contaminante que afecta a la capa de ozono y que es utilizado para la desinfección de suelos y el control de nematodos. La posibilidad de que las sustancias o biofertilizantes orgánicos reportados en diversas publicaciones para el manejo de nematodos, se puedan utilizar en sustitución de las sustancias químicas altamente contaminantes del medio, representa una excelente oportunidad de control ecológicamente viable y verdaderamente sostenible. En nuestro país no existen publicaciones que vinculen a los biosólidos con el manejo de nematodos. Por ello, se realizó la presente investigación que tiene como objetivo valorar la acción de biosólidos en la fase inicial del desarrollo de la planta del cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum L.*), y su efecto sobre las poblaciones de fitonematodos.

## Materiales y métodos

La investigación se desarrolló en instalaciones del Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA) ubicado en el municipio San José de las Lajas, provincia Mayabeque, (23° longitud norte y 82° de longitud oeste a 130 msnm). El biosólido utilizado provino de la Estación Depuradora de Aguas Residuales “El Quibú” del municipio Marianao (La Habana) y fue obtenido mediante la digestión anaerobia de residuales. El suelo utilizado para los ensayos, clasificado como Ferralítico Rojo compactado eutrólico\*, se extrajo del área de investigación “El Polígono” de la Facultad de Agronomía en la Universidad Agraria de La Habana “Fructuoso Rodríguez Pérez” \* (5). Su procesamiento consistió en tomar muestras de 0 - 40 cm de profundidad, secarlo al aire y tamizarlo a través de un tamiz de 5 mm de diámetro. Los sustratos se prepararon con mezcla de suelo con biosólido. Posteriormente, se determinaron las propiedades físico-químicas del suelo antes y después de mezclarse con los biosólidos en el laboratorio de biofertilizantes.

zantes y nutrición de las plantas del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) (Tabla 1).

Tabla 1. Características químicas del suelo Ferralítico Rojo compactado éutrico, empleado en el estudio.

		Suelo	Biosólido del Quibú
Indicador	Media	Intervalo de confianza	Media
MO (%)	1,5	2,58 – 2,84	2,64
P ( $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ )	30,50	143,39 – 350,61	276,01
$\text{Ca}^{2+}$	$(\text{cmol} \cdot \text{kg}^{-1})$	11,55	12,01 – 13,21
$\text{Mg}^{2+}$		3,5	0,99 – 1,67
$\text{K}^+$		0,47	0,50 – 0,68
pH	7,6	7,96 - 8,24	8,03

Contenido de MO: materia orgánica oxidable; P: fósforo asimilable;  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$  y  $\text{Mg}^{2+}$ : calcio, potasio y magnesio intercambiables.

Para la caracterización físico-química del biosólido, se tomó una muestra y se procedió a determinar los contenidos de MO, N, P, K, Ca, Mg (expresados en porcentajes) y el pHKCl, como se muestra a continuación: Nitrógeno total, K2O, P2O5, Macroelementos, pHKCl, Materia orgánica, Método colorimétrico, Oniani, Extracción con acetato de amonio, Método potenciométrico, Método Kjeldahl.

Se estableció un diseño completamente aleatorizado utilizando cuatro tratamientos con cuatro réplicas, donde cada réplica era una maceta. Se utilizaron semillas de tomate (*Solanum lycopersicon*), certificada, variedad Amalia con un 96 % de germinación, provenientes de la Empresa de Semillas del municipio Bayamo (Provincia Granma). Las semillas se sembraron en bandejas de polietileno de 247 alvéolos con suelo y el riego se mantuvo según lo planteado en el Instructivo Técnico para el cultivo de tomate (6)

Transcurrido 30 días se trasplantaron a macetas plásticas de 1kg de capacidad que contenían suelo esterilizado al vapor, 121 °C durante 1h, más biosólido. Todos los tratamientos estuvieron bajo las mismas condiciones y se conformaron como se describen:

Tratamiento 1. Suelo con plántulas en macetas sin la aplicación del biosólido (Testigo).

Tratamiento 2. Plántulas en macetas con 170g biosólido/ kg de suelo.

Tratamiento 3. Plántulas en macetas con 180g biosólido/ kg de suelo.

Tratamiento 4. Plántulas en macetas con 190g biosólido/ kg de suelo.

A los cinco días de haberse realizado el trasplante, se inoculó todo el experimento con una población de nematodos (*M. incognita* Koford y White) de 1500 ml Huevos/larvas (1,5 H-J<sub>2</sub> g suelo<sup>1</sup>). Posteriormente cuando las plantas alcanzaron los 45 días, fueron trasladadas al laboratorio para ser evaluadas analizándose los indicadores siguientes: altura de las plantas (cm), diámetro del tallo (mm), longitud de la raíz (cm), masa fresca de la raíz (g), nivel de nodulación y la tasa de reproducción a los 55 días, además se evaluó la calidad del cepellón de acuerdo a lo establecido por el Instructivo Técnico para Tabaco (7). Durante el período de desarrollo de la investigación, el riego se efectuó cada dos días según lo establecido en el Instructivo Técnico para las Hortalizas (8) De igual modo, se ejecutó el análisis nematológico donde se evaluó el nivel de nodulación (9) así como la tasa de reproducción de los fitoparásitos.

Métodos estadísticos. Los datos obtenidos se procesaron en el programa SAS, 2001 y para la comparación de las medias se utilizó la Prueba de Rangos múltiples de Duncan.

## Resultados y discusión

Características químicas del biosólido. En la Tabla 2 se aprecian los resultados de los indicadores químicos que con mayor frecuencia se analizan en las investigaciones de interés agronómico y se encuentran en orden decreciente: MO oxidable >Ca>P>Mg>K y sus niveles son comparables con los reportados por (10).

Tabla 2. Propiedades químicas del biosólido procedente de la Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas “Quibú” (expresados en base seca).

Indicador	Valor Antes	Valor después	Intervalo de Confianza
MO (%)	2,35	39,5	39,34- 45,36
Ca <sup>2+</sup>	2,70	7,41	7,3- 10,38
N	1,70	2,61	1,9- 3,3
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,79	1,82	1,11- 1,59
Mg <sup>2+</sup>	0,37	0,61	0,62- 1,06
K <sup>+</sup>	0,70	0,12	0,49- 1,03
pH <sub>KCl</sub>	6,62	6,73	6,99-7.25
Relación C/N	10/1	13/1	8/1 – 14/1

Como se puede apreciar en la tabla 2, los contenidos más elevados corresponden a los indicadores de MO oxidable, Ca y N. Dentro de esta carga orgánica, se plantea que estos elementos forman parte de las proteínas y compuestos orgánicos presentes en los residuos, además, reportan beneficios relativamente altos de MO oxidables y carbono fácilmente degradable, siendo uno de los grupos de sustancias orgánicas en los residuos urbanos que están constituidos fundamentalmente por proteínas (40 a 60 %), carbohidratos (25 a 50 %), grasas (10 %), urea y el P que proviene\* de los cuerpos microbianos de los residuales y de saborizantes que utilizan fosfatos como aditivos (11).

Es importante destacar la relación C/N de los biosólidos, donde estos se encuentran dentro del rango permisible y similar a los encontrados por (13) en el humus de lombriz donde varían de 10/1 – 13/1 y es considerada como óptimo para ser aplicados a los suelos de uso agrícola. Con relación al pH<sub>KCl</sub>, se comportó entre 6,20-7,28, con una media de 6,74 calificado como ligeramente ácido y óptimo para el crecimiento de algunos cultivos de interés agrícola dentro de los que se destaca el tomate.

Comportamiento de la calidad del cepellón. Si bien es necesario conocer la composición del suelo y el biosólido utilizado, también la evaluación de las plántulas reviste una gran importancia ya que de la calidad de las mismas depende en gran medida la supervivencia de estas durante y después del momento de trasplante.

Tabla 5. Relación de indicadores agronómicos medidos en el experimento.

	Testigo	170g	180g	190g	ESx
Calidad del Cepellón	3,8 c	4,2 b	4,4 a	4,4 a	0,25
Altura de las plantas (cm)	46 c	62 b	63 b	81 a	0,34
Diámetro (mm)	0,42 b	0,41 b	0,76 a	0,81 a	0,02
Largo de la raíz	13,4 c	26,4 b	28,1 a	31 a	0,39
Masa Fresca de la raíz (g)	10 c	10,4 c	17,4 b	20,3 a	0,47

Con relación al grado de protección del sistema radical, las plántulas manifiestan una calidad media. En este sentido, cabe destacar que aunque la máxima calidad establecida por (8) es de cinco, estos autores obtuvieron mejores resultados con la extracción de cepellones entre el 60 % y el 75 % aproximadamente de su volumen (de calidad tres a calidad cuatro). Teniendo en cuenta estos antecedentes, podemos afirmar que la calidad promedio del cepellón de las plántulas producidas con este sistema, es aceptable para nuestras condiciones. Así mismo, este indicador aumenta en las variantes que incluyeron el biosólido y la calidad del cepellón con respecto al testigo, con valores que oscilan entre 4,2 y 4,4.

Por otra parte, en cuanto a la altura de las plantas de tomate se aprecian los mejores resultados en la variante donde se aplicó el mayor volumen de biosólido. La talla promedio de las plantas fue de 81 cm y difirió significativamente de los tratamientos restantes. Por otra parte, las variantes donde se aprecia que para las dosis de 170 y 180 g, no

difirieron entre ellos y si con el testigo. Estos resultados demuestran que la aplicación del biosólido contribuyó favorablemente en el comportamiento de este indicador, ya que en los tratamientos 2, 3 y 4 los valores oscilan entre 60 cm y 80 cm, mientras que el testigo no rebasó los 50 cm.

Resultados similares fueron obtenidos por (4) cuando en experimentos realizados con el cultivo del tomate observaron que al aplicar dosis de lodos de 180g. kg-1 suelo, se evidenció un incremento en la altura de las plantas que difirieron de las obtenidas en el testigo. Ello indica, que estos productos, ejercen un efecto positivo en esta variable de crecimiento. Por otra parte, dicho comportamiento puede estar relacionado con la toma de nutrientes por las plantas ya que en el caso del testigo se produjo menor crecimiento, pues las raíces se encuentran más dañadas por la acción de *M. incognita*. Estos resultados fueron obtenidos por (10), al evaluar las afectaciones provocadas en cafeto por *M. konaensis*, donde observaron que con niveles aceptables de nutrientes en un suelo infestado por este nematodo, el cultivo mostró síntomas de carencias nutricionales en las hojas y se vio afectado el crecimiento.

Asimismo, en el diámetro del tallo se observa que no existieron diferencias significativas en las variantes de 180 g y 190 g. Sin embargo, ambas variantes si difieren del tratamiento que recibió 170 g del biosólido y del testigo, sin que estos últimos difieran entre si.

Este aspecto, resulta de gran importancia porque nos indica que las plantas de tomate, añadiéndole una dosis de 180 g y 190 g del biosólido, manifiestan un mayor crecimiento en altura y grosor. Ello permite que se favorezca en gran medida su desarrollo fenológico a partir de un mayor contenido nutricional que deriva en resultados positivos para el rendimiento (5).

Con respecto a la longitud de la raíz se observó que no hubo diferencias entre los tratamientos de 180 g y 190 g y si con el tratamiento de 170 g y el testigo. Este indicador como en los anteriores, brinda una mejor nutrición debido a que un aumento del largo de la raíz, le posibilita a las plantas una mayor asimilación de los elementos nutricionales que son esenciales para su desarrollo. Dicha absorción, se favorece porque este órgano puede explorar el medio a mayor profundidad. En

este sentido, también se logra un efecto mayor del biosólido aplicado en dicha variable de crecimiento.

En cuanto a la masa seca de las plantas, los resultados obtenidos fueron similares a las restantes variables evaluadas, observándose diferencias significativas entre el testigo y las variantes de 180 g y 190 g del biosólido. Al respecto, (11) planteó que al evaluar diferentes concentraciones de liplant, se estimuló este indicador. En este sentido, nuestros resultados coinciden con los obtenidos por la autora pues aunque no es el mismo producto, si presenta similar actuación. Esto se confirma experimentalmente en la actividad del producto para el indicador, independientemente de la presencia o no de nematodos fitoparásitos. Este comportamiento también explica los menores valores del testigo al cual no se le aplicó el biosólido.

También (3) planteó que en diferentes ensayos, la BIODESINFECCIÓN constituyó una alternativa de manejo basada en el uso de recursos locales que redujo el impacto ambiental de la agricultura e incrementó la calidad de las producciones agrícolas. Por otra parte, afirmó que esta práctica aporta materia orgánica al suelo e incrementa los niveles de nutrientes en este favoreciendo el peso seco de las plantas.

### Efecto del biosólido sobre el nivel de nodulación.

Tabla 6. Efecto del biosólido sobre el nivel de nodulación de *M. incognita* en raíces de tomate variedad Amalia a los 45 días.

Tratamientos	Nivel de nodulación
T1	5 a
T2	2,8 b
T3	0,6 c
T4	0,4 c
ESx	0,42

En el efecto del biosólido sobre el nivel de nodulación (tabla 6), se observa que todas las plantas evaluadas en el experimento mostraron síntomas de agallas en las raíces producidos por *M. incognita*. Este resultado es un indicativo de la alta susceptibilidad de la variedad Amalia de tomate al ataque del fitoparásitos. Sin embargo, las del tratamiento testigo mostraron un mayor nivel de nodulación. Ello demuestra que el uso del biosólido, como enmienda, constituyó una práctica factible en la atenuación de estas afectaciones, demostrando que las áreas infestadas con nematodos son propensas a producir bajos rendimientos.

Estos resultados concuerdan con los encontrados por (6) y (14) quienes plantearon que la aplicación de productos con características mejoradoras para el suelo, reportan beneficios a este, a través del mejoramiento de sus propiedades químicas, favoreciendo el control de los fitoparásitos presentes.

El comportamiento de este indicador demuestra que la mayor dosis del biosólido inhibió la acción del fitoparásito reduciéndose el nivel de nodulación. No obstante, la utilización de este producto a cualquier nivel incide positivamente sobre el manejo del nematodo y por tanto le confiere la condición de biodesinfectante. Esto puede estar dado por la combinación del suelo con el biosólido donde se produce un aporte de elementos nutricionales que no sólo favorecen a la planta sino también al suelo.

Tabla 7. Efecto del biosólido sobre la tasa de reproducción en el control de *M. incognita* en el cultivo de tomate.

Final del experimento				
T1	Biosólido			
	T2	T3	T4	
8,4	0,8	0,9	0,8	

Por su parte, la tasa de reproducción de *M. incognita* (tabla 7) en el caso de los tratamientos con las diferentes dosis del biosólido no sobrepasó el valor inicial de inoculación, lo cual indica que este producto posee una influencia sobre la eclosión de los huevos y la entrada de los J2 en las raíces (que se reflejó en el GA). La tasa de reproducción en el testigo indica como creció la población sin la acción de ninguna medida de manejo fitotécnico, constituyendo un reflejo de lo que sucede en diferentes agroecosistemas donde se siembran diversos cultivos susceptibles sin control de nematodos. En este sentido, nótese que la población creció 8 veces más en sólo 45 días donde no se aplicó biosólido lo que indica el potencial reproductivo de *M. incognita*. Sin embargo también se observa que donde se aplicó el producto los valores de la tasa de reproducción se mantuvieron por debajo de 1, lo que confirma su efecto biodesinfectante (7)

De manera general, se apreció que la calidad del cepellón en cuanto a la aplicación de biosólido es adecuada para el cultivo del tomate cv Amalia. Se pudo constatar además, que el biosólido incidió favorable y positivamente sobre los indicadores de crecimiento estudiados: altura de las plantas, diámetro del tallo, largo y masa fresca de la raíz; redujo considerablemente el nivel de nodulación y por tanto las afectaciones provocadas por los nematodos. Asimismo, disminuyó también la tasa de reproducción de los fitoparásitos, logrando valores por debajo de 1, lo que indica que el biosólido fue efectivo, no sólo por su acción benéfica en la fisiológica de las plantas de tomate, sino también por su efecto nematicida y nematostático.

## REFERENCIAS

- 1.- Bridge, J.; Page, J. 1980. Estimation of root-knot nematodes infestation levels using a rating chart. Tropical pest management 26, 296-298.
- 2.- Casanova, A.; González Olimpia; Hernández, M.; Marisa Chailoux, Depestre T.; Pupo, F.; Hernández, J.; Moreno, V.; María León; Igarza, A.; Carmen Duarte; Irene Jiménez; Santo, R.; Navarro, A.; Aleyda Marrero; Hortensia Cardoza; Piñeiro, F.; Arozarena, N.; y Luisa Vilarino 2007. Manual para la producción protegida de hortalizas. Ministerio de la Agricultura, 112 pp.
- 3.- Castro-Lizazo, I. 2010. Biodesinfección de suelos en relación con la diversidad en hortalizas y platanera. Tesis Doctoral, ETSIA, Univ. Almería, 282 pp.
- 4.- Castro-Lizazo, I.; López-Pérez, A.; Díez-Rojo, M.A.; Villalón-Hoffman, A.; González-López, MR.; Martínez, C.; Urra-Sayas, I.; Hernández-Escobar, I.; Rodríguez-Hernández, M.; Díaz-Viruliche, L; Bello, A. 2009. Efecto agronómico de lodos en el manejo de Meloidogyne en tabaco y tomate. 2o Congreso Internacional de Nematología en el Trópico Americano. Libro Resumen Brasil.
- 5.- Díaz-Viruliche, L. 2008. Consulta personal. Dr. C. Profesora Titular. Universidad Agraria de La Habana “Fructuoso Rodríguez Pérez”.
- 6.- Díaz-Viruliche, L.; Castro-Lizazo, I. y Bello, A. 2005. La Biofumigación una alternativa viable. III Seminario Internacional sobre alternativa al Bromuro de Metilo. La Habana, Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal 5-8 de Mayo.
- 7.- Díez-Rojo, MA 2010. Bases Agronómicas para la Utilización de Restos Agrarios en Biodesinfección de Suelos. Tesis Doctoral, ETSI Agrónomos, Univ. Polit., Madrid, 409 pp.
- 8.- García, M.; Febles, H. y Peñalver, N. 2001. La calidad del cepillón, un indicador del crecimiento radical. 6pp.

- 9.- Hernández, A y Morales, M. 2003. Cambios globales en los suelos. Un nuevo paradigma en la agricultura y la pedología en Cuba. Capítulo V., 19pp.
- 10.- Hurchanik KD.; Schmidth, Hue NV.; Sipes S. 2003. Relationship of *Meloidogyne konaensis* population density to nutritional status of coffee Roots and leaves. Nematropica. 33 (1): Pp. 55 – 64.
- 11.- Martínez, VE. 2004. Metales pesados en lodos residuales generados en una planta de tratamiento de aguas residuales de Aguascalientes. 76 pp. Tesis en Opción al título de Ingeniero en Agroecología. Universidad Autónoma Chapingo. México.
- 12.- Miralles, R.; Beltran, E.; Porcel, MA.; Beringola, ML.; Valero, J.; Calvo, R. y Delgado, M. 2002. Emergencia de seis cultivos tratados con lodo, fresco y compostado, de estaciones depuradoras. Rev. Int. Contam. Ambient., vol. 18, no. 3 p. 139-146.
- 13.- Paneque, V.; Calaña JM. 2004. Abonos orgánicos. Conceptos para su evaluación y aplicación. 54 pp.
- 14.- Rodríguez-Kábana, R. 2010. Nematicidal properties of supernatants containing products from anaerobic fermentation of bioglycerinbased compositions. Conference magistral. UNAH.
- 15.- SAS, 2001. Statistic Analysis System. Version 8.02. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Municipio de San José de Las Lajas. La Habana. Cuba.
- 16.- Soliva, M. 2000 Aplicación de lodos resultantes de la depuradora de aguas residuales urbanas a la agricultura. IQPC. En: Forum Internacional sobre: Tratamiento de lodos de depuradora: su minimización, valorización y destino final (Madrid), p. 21.
- 17.- Utria, E.; Inés Reynaldo; Cabrera, A.; Ada Morúa y Nereida Alvarez 2007. Efecto de la disposición final de lodos de depuradora sobre algunos componentes del crecimiento de plantas de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) en un suelo Ferralítico Rojo Compactado. Rev. Int. Contam. Ambient., vol. 18, no. 3 p.

139-146.

18.- Utria, E.; Inés Reynaldo; Cabrera, A.; Ada Morúa y Nereida Alvarez 2007. Efecto de la disposición final de lodos de depuradora sobre algunos componentes del crecimiento de plantas de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) en un suelo Ferralítico Rojo Compactado.

## **Los bioestimulantes una alternativa para cultivos de interés agrícola en la agricultura urbana y suburbana**

Luis Gustavo González Gómez (Universidad de Granma – Cuba)  
Hernán Uvidia (Universidad Estatal Amazónica)

### **Resumen**

Desde el año 2008 se trabaja con diferentes bioestimulantes como la quitosana, el biobras-16-, Biobras plus, Pectimorf, etc. en el cultivo del pepino, habichuela , lechuga en diferentes organopónico del municipio Bayamo y se han realizado aplicaciones en Bartolomé Maso, Palma Soriano y Rio Cauto, determinándose dosis de aplicación, momento de aplicación mejor para los cultivos, obteniéndose resultados favorables no solo sobre los rendimientos, sino también sobre la calidad de los frutos agrícolas, en todos los casos se ha logrado incrementar el rendimiento en valores mayores del 15 %, con un incremento de la economía de los productores. En cuanto al arroz, se ha aplicado la quitosana en la granja 8 del CAI Fernando Echenique y al tabaco en la Unidad Básica de Producción de Tabaco de Guisa, obteniéndose mejoría en la calidad del grano de arroz y la calidad de las hojas y ambos incrementaron su rendimiento, Se aprobó para su generalización en la Empresa Abastecimiento del Tabaco Torcido de Bayamo en la campaña 2012-2013

### **Introducción**

En el recién finalizado Congreso del PCC se contempla en los lineamientos 187 y 193 asegurar el cumplimiento de los programas de producción de arroz, frijol, maíz, soya y otros granos que garanticen el incremento productivo, para contribuir la reducción gradual de las importaciones de estos productos, así como desarrollar una agricultura sostenible en armonía con el medio ambiente, que propicie el uso eficiente de los recursos potenciando la producción y el uso de los abonos orgánicos, biofertilizantes y biopesticidas (Proyecto de lineamientos de la política económica y social, 2011).

Cussaianovich (2001), plantea que en los últimos tiempos y especialmente en Cuba son muchos los bioestimulantes y biofertilizantes orgánicos entre los que se encuentran el Fitomas-E ,Pectimorf, Quito-

sana, Biobras 16, Biobras plus, Liplant, Enerplant, etc., que permiten a las plantas superar las situaciones de estrés a las condiciones adversas del medio, favoreciendo el crecimiento y desarrollo, como también el rendimiento y mejoren la calidad de sus frutos. Disminuyendo de esta forma el uso de sustancias químicas.

Partimos de la hipótesis de que el uso de bioestimulantes en diferentes cultivos de interés para a provincia Granma, como alternativa que complemente la fertilización orgánica, puede incrementar significativamente los indicadores productivos de estos, contribuyendo además a la preservación del medio ambiente y mejorar la calidad de sus frutos agrícolas.

Objetivo general: Evaluar la respuesta agronómica de algunos cultivos de interés agrícola para la provincia Granma a la aplicación de algunos bioestimulantes

### Materiales y métodos

Desde el año 2008 se trabaja con diferentes bioestimulantes como la quitosana, el biobras-16-, Biobras plus, Pectimorf, Bayfolanforte, etc. en el cultivo del pepino, habichuela, lechuga en diferentes organopónico del municipio Bayamo y se han realizado aplicaciones en Manzanillo, Bartolomé Maso, Palma Soriano y Rio Cauto, determinándose dosis de aplicación, momento de aplicación mejor para los siguientes cultivos: habichuela, pepino, lechuga, arroz, tomate y tabaco

#### Tomate

En el 2009 se valuaron los siguientes tratamientos de quitosana en el cultivo del tomate variedad Amalia en condiciones de organopónico:

Tratamiento 1 :  $150\text{mg}.\text{ha}^{-1}$

Tratamiento 2 :  $200\text{mg}.\text{ha}^{-1}$

Tratamiento 3 :  $250\text{mg}.\text{ha}^{-1}$

Tratamiento 4 :  $300\text{mg}.\text{ha}^{-1}$

Tratamiento 5 :  $350\text{mg.ha}^{-1}$

Tratamiento 6 : Control.

Se seleccionaron las mejores dosis y se llevaron a Huertos intensivo siendo las siguientes Tratamiento 1 (T1):  $250\text{ mg.ha}^{-1}$

Tratamiento 2 (T2) :  $300\text{ mg.ha}^{-1}$

Tratamiento 3 (T3) :  $350\text{ mg.ha}^{-1}$

Tratamiento 4 o control (T4) :

En el organopónico de la UDG se evalúo Quitosana, Pectimor y Biobras-16 en la variedad Vyta

Las aplicaciones se realizaron de forma foliar al inicio de la floración. Con mochila en dosis de  $300\text{ mg.ha}^{-1}$  de quitosana,  $15\text{ mg.ha}^{-1}$ de Pectimorf y  $20\text{ mg.ha}^{-1}$ de Biobras-16

### **Lechuga**

En los organopónicos de Laplaza, 18 plantas, Bartolomé Masó, se han aplicado quitosana, Bayfolan, Biobras-16, Biobras plus, Pectimorf, etc., desde 2005 al 2012, siempre las aplicaciones se realizaron a los 7 días después del trasplante de manera foliar: Biobras-16 , en dosis de  $20\text{ mg.ha}^{-1}$  , Pectimorf en dosis de  $15\text{ mg.ha}^{-1}$  , Bayfolan 2 L./ha, quitosana 300mg/ha, y Fitomas 1.5 L/ha con mochila Matabi de 18 litros.

### **Habichuela**

En el Municipio Palma Soriano se evaluó el Biobras plus, en dosis desde 5 hasta  $30\text{ mg/ha}$  aplicado al inicio de floración, en el municipio Rio Cauto se evaluó el Bayfolanforte, aplicado a los 10 días después del trasplante y al inicio de floración en el organopónico de la universidad el Biobras. Plus, en las 18 plantas Pectimorf y Biobras 16, las

aplicaciones se realizaron de forma foliar aplicados al inicio de floración

### **PEPINO**

Se aplicoquitosana en el organopónico de la Universidad, en el 18 plantas, en Holguín se evaluó Biobras 16, Pectimorf y Biobras-plus se probaron varias dosis y se determinó las dosis mejores.

### **ARROZ**

Se evaluaron varias dosis de Quitosana desde 100 hasta 350 mg/ha en el CAI Echenique brigada 8 durante dos campañas se determinó la mejor dosis y se introduce en estos momentos en Yara en este mismo CAI. En esta campaña de primavera 2012.

La aplicación de forma foliar al inicio de la floración.

### **TABACO**

Se evaluaron dosis desde 100 hasta 350 de quitosana en los municipios Yara, Buey Arriba y Guisa, se seleccionó la mejor y se introdujo en la campaña 2011-2012 en Guisa en la variedad Habana 92, la aplicación se realizó de manera foliar a los 25 días del trasplante

### **Resultados obtenidos**

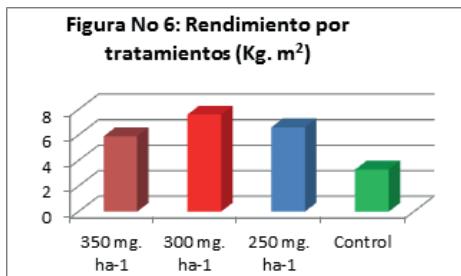
Expondremos a continuación los principales resultados obtenidos por cultivo, como son la tabla de rendimiento obtenido y la valoración económica

### **TOMATE**

Al evaluar el rendimiento por área (kg.m<sup>2</sup>), se observó que los tratamientos presentaron diferencias significativas con el control y que a su vez existen diferencias significativas entre las dosis aplicadas, obteniéndose los mejores resultados con el empleo del tratamiento de 300 mg.ha. (Figura 6).

Además, quedó demostrado en el presente trabajo, que el aumento de la dosis del bioestimulante del crecimiento, ejerció una acción positiva

hasta un límite óptimo de 300 mg.ha<sup>-1</sup>, y una dosis superior presentó una menor respuesta efectiva.



En la tabla 1, se muestran los resultados económicos para una hectárea del cultivo del tomate con la aplicación del bioestimulante del crecimiento quitosana, con tres dosis y el empleo de un control, donde el mejor tratamiento resultó ser cuando se aplicó 300 mg.ha<sup>-1</sup>, observándose que el valor de la producción en el mismo, superó dos veces el valor de la producción del control, lo que implica que el costo por peso sea dos veces menor con respecto al control.

Con la aplicación del bioestimulante del crecimiento quitosana, se logró elevar la producción, lo que produjo un incremento de la ganancia. En los tres tratamientos se logró incrementar los resultados económicos, pero el de mejor comportamiento fue el de 300 mg.ha<sup>-1</sup>, obteniéndose ganancia por un valor de \$ 48 803,15 y un costo por peso de 0,12 centavos.

Creemos que sería beneficioso para los investigadores, y productores tener en cuenta lo antes mencionado ya que esto posibilitaría, valorar no solo los aspectos cuantitativos, sino también los cualitativos para definir si este producto sería posible aplicarlo en casa de cultivos, sobre todo en aquellas que destinan su producción al turismo y la exportación, pudiendo incrementar la sustitución de importaciones y de ingresos de divisas a nuestro país estando a la altura de los Lineamientos económicos de nuestro Partido Comunista de Cuba.

### Lechuga

Al valorar estadísticamente este resultado se puede apreciar que los tratamientos con Quitosana y Biobras-16 a los 7 DDT y Quitosana a

los 6 DDT, superan al resto y todos los demás no difieren del tratamiento control. Para la época de plantación en que se efectuó nuestro experimento, los rendimientos obtenidos superan grandemente a los reportados por el Manual de Organopónicos y Huertos intensivos (2012), para este cultivo y superan a los obtenidos por otros autores reportados en el análisis anterior donde el valor más alto que estos reportan es de 9.69 kg.m<sup>2</sup>. Otros autores como Pérez Idalma (2006) en la provincia de Holguín habían reportados valores altos al aplicar Biobras-16 a los 7 DDT, pero los obtenidos en nuestra experiencia están muy por encima de lo reportado por el Manual de Organopónico y Huertos Intensivos (2007), y sobre cumplieron nuestros pronósticos y las expectativas de los productores del Organopónico “Nico López” de referencia nacional.

Tabla 1: Rendimiento obtenido por tratamiento. (kg .m<sup>2</sup>).

Tratamiento	Rendimientos	Significación
Biobras167d	14.08	a
Biobras plus7d	11.7	bc
Quitosana 7d	15.6	a
Control 7d	11.19	bc
Biobras 16 6d	12.31	bc
Biobras plus6d	9.79	c
Quitosana 6d	12.9	ab
Control 6d	10.3	C
Cv	10.54 %	

Al evaluar económicamente los resultados obtenido los mayores ingresos neto al productor (Beneficios), se obtienen cuando los bioestimulantes son aplicados a los 7 DDT, cuando se aplican a los 6 DDT, los valores del Biobras plus están por debajo del control.

Esto corrobora aún más los resultados de nuestra experiencia y coincide con otros autores que han aplicado bioestimulantes al cultivo de la lechuga como Espinosa, Siasmil (2007), Estrada (2007), Pérez,

Idalma (2006) y Díaz(2005), donde obtuvieron beneficios que justifican el empleo de los bioestimulantes en periodo óptimo en este cultivo.

### **conclusiones**

- 1.- En todos los cultivos evaluados existió un incremento del rendimiento al compararlo con el tratamiento control.
- 2.- Dentro de los bioestimulantes aplicados la quitosana y el Biobras 16 son los de mayores perspectivas por sus efectos sobre los cultivos y facilidades de adquisición en el país.
- 3.- La economía de los productores se ve favorecida al incrementarse sus ingresos por unidad de superficie

### **recomendaciones**

- 1.- Aplicar al cultivo de la lechuga y habichuela Biobras 16 en dosis de 20 mg.ha<sup>-1</sup>
- 2.- Aplicar al cultivo del tomate, arroz, pepino y tabaco preferentemente Quitosana en dosis de 300 mg.ha, o en su defecto Biobras-16 en dosis de 20 mg.ha<sup>-1</sup>

### **Bibliografia consultada**

- Lineamientos económicos del Partido Comunista de Cuba. (2011), Congreso del PCC.
- Cabello, R.; Alemán, L.; Horfford, J. y González, Deborah. (2005). Estudio de los parámetros técnicos productivos en la producción de arroz en sistemas de pequeña y mediana escala de extensión en Cuba. Trabajo presentado en el III Encuentro Internacional del Arroz. 6 al 10 de junio, 2005. Palacio de las Convenciones. La Habana, Cuba.
- Campo P. (2007) Evaluación del Biobras-16 y quitosana en el cultivo del pepino (var SS-5), en el municipio Bayamo. Trabajo de Diploma. Universidad de Granma.

- Cussaianoviich, P. Una aproximación a la agricultura orgánica. Rev.Agricultura orgánica. Vol. 1, No17. 2001.Encuentro Nacional de Agricultura Orgánica. Programas y Resúmenes.Universidad Central de las Villas,-p.17-18
- Díaz, G; y col. (2005). Efecto de un análogo de brasinoesteroide DAA-6 en el cultivo del tabaco (*Nicotianatabacum L.*). *CultivosTropicales*, 16 (3): 53-55.
- Espinosa, Siasmill (2007): Evaluación de Biobras -16 y Pectimorf en el cultivo de lechuga y habichuela en condiciones de Organopónico en periodo óptimo. Trabajo de Diploma . Universidad Granma.
- Estrada, W (2007): Evaluación de Biobras -16 y pectimorf en el cultivo de lechuga y habichuela en condiciones de Organo-pónico en periodo no óptimo. Trabajo de Diploma. Universidad Granma
- Falcón, A. B., Cabrera, J. C., Reinaldo, I. M. y Núñez, M. N. (2006). Desarrollo de activadores de las plantas de amplio espectro de acción. Informe Final del PNCT 00100191, CITMA.
- Flores, M. C.M; Madriz I, y P.M, Warnock de Parra, R. 2005.Evaluación de altura de plantas y componentes del rendimiento de seis genotipos del género *Vigna* en dos localidades de Venezuela. Rev. Fac. Agron. [online]. vol.22, no.4 p.354-368. Disponible en: World Wide Web:  
[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-78182005000400004&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182005000400004&lng=es&nrm=iso).ISSN0378-7818.[Consulta Marzo 09 2010],
- Guerra, Y. (2009). Evaluación de la quitosana en el cultivo del tabaco. Trabajo de Diploma. Facultad de Ciencias Agrícolas. P-55
- Lescay E. et. al., (2011). Evaluación fenotípica de germplasma de tomate, en condiciones de la provincia Granma. Instituto de Investigación Jorge Dimitrov. Informe de Proyecto,

Cuba.

- Maresma, L.2005. Evaluación de diferentes dosis de Biobras-16 en un ecosistema frágil de la provincia de Holguín. Granma.76 h. Tesis (en opción al título de Master en Ciencias Agrícolas) Universidad de Granma.
- MasotóYamilé (2005). Estudio de Elomplant en dos épocas en el cultivo de pepino. Trabajo de Diploma. Universidad de Granma
- MINAGRI (2007). Manual de Organopónico y Huertos Intensivos. INIFAT. Ciudad de la Habana. 75pp.
- Nge, K. L.; N. Nwe, S. Chandrkrachang and W. F. Stevens (2006). Chitosan as a growth stimulator in orchid tissue culture. Journal of Plant Science 170:1185-1190.
- Pérez, Idalma (2004). Estudio de Eloplant en lechuga y pepino en la Provincia Holguín. Trabajo de Diploma. Universidad de Granma.
- Rivero Y. (2007) Evaluación de diferentes dosis de quitosana en el cultivo del arroz. Trabajo de Diploma. Facultad de Ciencias Agrícolas. P-63
- Robaina, C.;l. L. Scovino. 1998. Algunos resultados de la aplicación de Bio-Crece en la Agricultura Venezolana. Programa y Resúmenes. XI Seminario Científico. INCA. La Habana. Nov.17-20.127p
- Salicetti, M.2005.Evaluación de dos poblaciones de habichuela (*Phaseolusvulgaris*) para ser utilizadas en el modelo de simulación cropgro. Puerto Rico.89 h. Tesis (sometida en cumplimiento parcial de los requisitos para el grado de Maestro en Ciencias en Agronomía). Universidad de Puerto Rico Recinto Universitario de Mayagüez.
- SilventeYoania. (2008), Evaluación de la quitosana en el cultivo del pepino. Trabajo de Diploma. Facultad de Ciencias

Agrícolas. P-45

- Terrero, J. (2007). Aplicación de tres sustancias bioestimulante a siembra directa y trasplante en el pepino variedad “SS-5”. Trabajo de investigación. Forum Nacional Estudiantil Agropecuario. Universidad de Granma.

## Viabilidad de la biodesinfección en el cultivo del tomate variedad amalia.

Luisa Díaz-Viruliche<sup>1</sup>, Iván Castro-Lizazo<sup>1</sup>, Miguel Ángel Díez-Rojo<sup>3</sup>, José Antonio López-Pérez<sup>3</sup>, Antonio Bello-Pérez<sup>2</sup>, Ailyn Villalón-Hoffman , Mayra Guadalupe Rodríguez-Hernández<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidad Agraria de La Habana “Fructuoso Rodríguez Pérez”.

<sup>2</sup>Centro de Ciencias Medioambientales, CSIC, Madrid;

<sup>3</sup>Centro de Investigación Agraria de Marchamalo (Guadalajara),

<sup>4</sup>Instituto de Investigaciones del tabaco;

<sup>5</sup>Centro de Sanidad Agropecuaria

En la agricultura, el uso irracional de agroquímicos constituye uno de los principales impactos al medio ambiente. El ser humano desde sus inicios como agricultor observó que para cultivar y producir alimentos debía aportar al suelo estiércol o restos vegetales, para incrementar los rendimientos. Para ello se debe utilizar un modelo agrícola con criterios ecológicos que le brinde un valor añadido a los residuos producidos en los sistemas de cultivos. En este sentido, la biodesinfección constituye una práctica agroecológica con resultados promisorios. En áreas de la Unidad Docente de Quivicán “William Soler” se combinó la biodesinfección con vinaza y estiércol vacuno en el cultivo del tomate var. Amalia con el objetivo de evaluar su influencia en el índice de agallamiento, la nutrición y las propiedades químicas y biológicas del suelo. Los resultados mostraron que el índice de agallamiento se redujo en 98,9 % causando un efecto favorable en la fauna edáfica. Se observó una acción positiva en la fertilidad al mejorar las propiedades químicas y biológicas de suelos, reduciendo costos de producción e impacto ambiental. Se demuestra que la biodesinfección de suelos se puede incluir en el manejo agronómico de los sistemas agrarios; además constituye la base para el control de las poblaciones de nematodos formadores de agallas del género Meloidogyne.

Palabras Claves: Biodesinfección, Nematodos y Manejo Agroecológico.

### Introducción

El tomate es la hortaliza más extensamente cultivada en el mundo, después de la papa. Cada año, se producen más de 100 millones de

toneladas métricas con un rendimiento promedio de 28 t.**ha**. En Cuba, el tomate representa alrededor del 40 % de la superficie y de la producción de hortalizas, y ocupa dentro de ella el primer lugar en importancia; además del consumo en fresco para la población, la producción se destina al procesamiento industrial (Rodríguez, et al. 2005).

Según Díaz et al. (2001) entre los factores que limitan la producción de tomate se encuentra el empleo de prácticas inadecuadas de manejo, la presencia de plagas con alto índice de afectación que inciden en los rendimientos del cultivo, así como las condiciones climáticas debido a la gran contaminación existente.

En Cuba, la producción de tomate se lleva a cabo en sistemas abiertos y en casas de cultivo, representando el tomate la hortaliza más importante. Entre las principales plagas que afectan las producciones de esta hortaliza se encuentran los nematodos formadores de agallas. Tradicionalmente se han utilizado diferentes alternativas para reducir las poblaciones de nematodos, destacándose durante décadas la aplicación de productos químicos; sin embargo, dado el peligro evidente que representan los mismos para la salud ambiental y humana, su uso ha sido restringido y en muchos casos prohibidos, como es el caso del Bromuro de metilo, que afecta la capa de ozono (Bello et al. 2010).

Entre las alternativas no químicas para reducir el impacto que durante años ha causado el uso de productos sintéticos en este tipo de cultivo se plantea la biodesinfección, importante técnica de manejo que emplea el efecto de las sustancias volátiles que se liberan durante la descomposición de la materia orgánica, ya sea sólida o líquida, además la incorporación de restos vegetales en el suelo que mejora el rendimiento, disminuyendo su impacto ambiental (Bello et al. 2009).

Por esta razón nuestro trabajo tuvo con objetivo evaluar el efecto de la biodesinfección sobre el índice de agallamiento, la nutrición y las propiedades químicas, físicas y biológicas del suelo en el cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum L.*) var. Amalia.

## Materiales y métodos

## Ubicación geográfica

El estudio se desarrolló en las áreas ubicadas en la Unidad Docente “William Soler” que pertenece al municipio Quivicán, Provincia Maya-beque la cual presentaba un alto nivel de infestación de nematodos (*Meloidogyne spp*), según observaciones realizadas durante la época del período de cosecha del cultivo del tomate.

## Diseño experimental y procedimiento utilizado

Se empleó un diseño completamente aleatorio con cuatro tratamientos (Tabla 1) y cinco réplicas. Para dicho experimento se conformaron parcelas de 2 m de largo por 1.20 m de ancho en un suelo que tenía entre el 80 % y el 85% de capacidad de campo y clasificado por Hernández et al. (1999) como Ferrasol Eútrico. Las variantes incluidas en el diseño son las siguientes:

Trat.	Especificaciones
1 T	Testigo de producción
2 V	Aplicación de vinaza de caña de azúcar a dosis de 5 L/m <sup>2</sup>
3 E+V	Incorporación de estiércol vacuno fresco (4 kg/m <sup>2</sup> )+vinaza de caña de azúcar a dosis de 5 L/m <sup>2</sup>
4 E	Incorporación de estiércol vacuno fresco (4 kg/m <sup>2</sup> ).

Las parcelas donde se aplicaron las variantes con vinazas y estiércol fresco se taparon con una manta de polietileno negro, manteniendo debajo de la misma un riego por goteo adecuado según lo establecido por Lacasa et al. (2009) con el fin de mantener una alta humedad y acelerar el proceso de descomposición.

Para determinar las características del suelo antes de aplicar los tratamientos se enviaron muestras del mismo al Instituto de Investigaciones del Tabaco, ubicado en la provincia Artemisa, donde se determinó el porcentaje de materia orgánica (MO), carbono orgánico (C<sub>orgánico</sub>), pH y conductividad eléctrica (CE) empleando para ello las técnicas establecidas. (Datos obtenidos al inicio del ensayo).

Tabla 2. Efecto de la biodesinfección sobre la nutrición del suelo antes de aplicado el biodesinfectante (MO (%), C g/kg, pH, CE mS/cm).

Trat.	Prof. (cm)	MO (%) <sup>(**)</sup>	C g/kg <sup>(**)</sup>	pH	CE mS/cm <sup>(**)</sup>
T1	Media	1,07 a	9,35 a	7,62 a	0,46 a

A los 21 días de montadas las parcelas, se retiraron las mantas, se removió el suelo y se efectuó un riego, según Casanova et al. (2003). Antes de sembrar los cultivos se tomaron muestras de suelo en todas las parcelas, a las cuales se les determinó el grado de infestación por nemátodos por medio de bioensayos con planta indicadora (Díez-Rojo, 2010 y Castro-Lizazo, 2010).

Todas las parcelas se mantuvieron libres de plantas indeseables y se realizó el manejo de plagas y enfermedades de acuerdo a la incidencia de las mismas.

A los 35 días de haberse trasplantado el tomate se midió la altura de la planta (cm), según Casanova et al. (2003).

Se realizó el análisis nematológico de las raíces y el suelo, donde se evaluó el índice de agallamiento, según la escala de Taylor y Sasser (1978); número de masas de huevos en raíces/ cm de raíz-1, tomando al azar 20 porciones de 1cm de cada sistema radical; número de juveniles infestivos en las raíces utilizando el método de Hussey y Barker (1978) y suelo (J2 10g de suelo-1) por el método de Embudos Baermann, además se realizó un análisis de la nutrición de acuerdo a los parámetros químicos, físicos y biológicos después de haber realizado la biodesinfección, según los parámetros establecidos por el MINAG.

## Métodos estadísticos

Los datos fueron sometidos a Análisis de Varianza Simple y las medias se compararon a través de Décima de Rango Múltiple de Duncan, empleado el Paquete Estadístico SAS, Versión 9.0.

## Resultados y discusión

El mayor Índice de agallamiento se produjo en el tratamiento T1 (Tabla 2), donde se pudo apreciar la mayor población de nemátodos. En este

tratamiento no se aplicó biodesinfectante, presentando diferencias significativas con los restantes tratamientos donde se aplicaron prácticas agroecológicas. Se pudo observar además que los índices de agallamiento difieren en dichas alternativas, excepto entre las varian tes 3 y 4 que no difieren entre si y presentan los menores valores, evidenciando que las dosis planteadas tuvieron efecto sobre las poblaciones de fitonematodo encontradas al inicio del ensayo.

Tabla 3. Efecto de las alternativas sobre el índice de agallamiento (IA).

Trat.	Índice de agallamiento
1 T	4,9 a
2 V	2,8 b
3 E+V	1,2 c
4 E	1,5 c
ES <sub>x</sub>	0,25

En la tabla 4 se muestran los resultados de los análisis obtenidos de MO, Corgánico, pH y CE después del período de biodesinfección, donde se aprecia de forma general un aumento de las características en estudio respecto al testigo donde no se aplicó ninguna alternativa, y cuyas características al inicio del experimento, se describen en la tabla 2 de Materiales y métodos.

No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, observándose una tendencia al aumento de todos los valores en los tratamientos con vinazas de caña de azúcar combinada con estiércol vacuno fresco. De la misma forma se constató que la vinaza sola ejerce un efecto positivo sobre la nutrición, aportando beneficios a la estructura del suelo, desde el punto de vista de macro y microelementos.

Tabla 4. Efecto de la biodesinfección sobre la nutrición del suelo después de aplicado el biodesinfectante (MO (%), C (g/kg), pH, CE(mS/cm)).

Trat.	Prof. (cm)	MO (%) (**)	C g/kg (**)	pH	CE mS/cm (**)
1 T	0 - 25	1,62 a	9,38 a	7,62	0,46 a
2 V		2,78 b	10,33 a	7,98	0,50 a
3 E+V		2,82 b	10,58 a	7,72	0,57 a
4 E		2,82 b	10,58 a	7,72	0,57 a
ES <sub>x</sub>		0,39	0,13	0,03	0,23

La tabla 5 muestra el efecto de la biodesinfección sobre la biodiversidad del suelo después de aplicado el biodesinfectante. Se apreció que los J2 de *M. incognita* y *Helicotylenchus* presentan una mortandad del 100 %, incrementando los rhabditídos en 10,5 veces y los enquitréidos 2,1 veces, disminuyendo los doriláimidios, destacando que existió diferencias significativas del testigo con el resto de los tratamientos, observándose el comportamiento contrario entre las variantes T2-T3.

De esta forma se demuestra que al aplicar el biodesinfectante, existe un aumento de la flora edáfica, en este caso los rhabditídos que son descomponedores por excelencia de la materia orgánica, mostrando una recuperación del suelo.

Tabla 5. Efecto de la biodesinfección sobre la biodiversidad del suelo después de aplicado el biodesinfectante

Muestra	M. incógnita J <sub>2</sub> V (*) M	Helic. V M	Rabd.	Doril.	Enqui.	Longitud del tallo
1	0	16	0	4	58	4
2	0	16	0	0	96	0
3	0	8	0	0	938	0
4	0	12	0	0	210	0
Total	0	52	0	4	1.302	4
Media	0	13	0	1	326	120
%muertos		100		100		31,3

## Conclusiones

1. Se pudo comprobar que al aplicar el biodesinfectante el índice de agallamiento disminuyó significativamente con respecto al testigo de producción, sin causar problemas de fitotoxicidad.

2. El biodesinfectante utilizado incrementa la abundancia y diversidad de los nematodos saprófagos del grupo de los rhabditidos, que son fundamentales en la descomposición de la materia orgánica.
3. La biodesinfección como manejo agronómico puede ser utilizada en los sistemas agrarios para la gestión de los residuos de cosecha, incrementando las propiedades químicas y biológicas del suelo, así como su fertilidad.
4. Se pone de manifiesto que la biodesinfección de suelos con el empleo de restos agrarios y de la agroindustria puede ser una alternativa a los desinfectantes químicos, con una acción eficaz en el manejo de organismos patógenos causantes de enfermedades en los cultivos.

## Bibliografía

- Bello A, Castro Lizazo I, Díez Rojo MA, López Cepero J, Torres Nieto JM. 2010. Importancia ambiental y eficacia de la biodesinfección de suelos. Vida Rural 313, 36-39.
- Bello A, Castro Lizazo I, Rodríguez Kabana R. 2009. Un proyecto agroambiental y alimentario solidario para conservar el territorio y la cultura rural. Agropalca 6, 28 p.
- Casanova, A; Gómez Olimpia, Hernández M., Chailloux Marisa, Depestre T., Pupo F., Hernández J., Moreno V., León María, Igarza A., Duarte Carmen, Jiménez Irene, Santos R, Navarro A., Marrero Aleida, Cardoso Hortencia, Piñeiro F., Arozarena N. y Vilarino Luisa, Manual para la producción protegida de hortalizas.2003. Instituto de Investigaciones Hortícola Liliana Dimitrova, Impresiones MINAG, La Habana. 13pp.
- Castro-Lizazo, I. Biodesinfección de suelos en relación con la diversidad en hortalizas y platanera. [Tesis de Doctor] Departamento de Producción Vegetal de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad de Almería, España. 2010. 282pp.
- Díaz-Viruliche, L.; Castro-Lizazo, I. y Bello, A. 2005. La Biofumigación una alternativa viable. III Seminario Internacional sobre

alternativa al Bromuro de Metilo. La Habana, Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal 5-8 de Mayo.

Díez-Rojo, MA 2010. Bases Agronómicas para la Utilización de Restos Agrarios en Biodesinfección de Suelos. Tesis Doctoral, ETSI Agrónomos, Univ. Polit., Madrid, 409 pp.

Hernández, A.; Pérez, J. M.; Bosch, D.; Rivero L., 1999. Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. AGRINFOR, La Habana, 64p.

Hussey R., Barker, S. 1978. A comparison of methods of collecting inoculum of *Meloidogyne* spp. including a new technique. Plant Dis. Repr. 57: 1025 – 1028.

Lacasa, A.; Guerrero, MM; Ros, C; Bello, A. 2009. La biosolarización como alternativa al manejo de *Meloidogyne incognita* en cultivo de pimiento bajo condiciones de invernadero. ONTA, Brasil.

McSorley, R. (1987): Extraction nematodes and sampling methods. Pp. 13 –47 En Principles and practice nematode control in crops. R. H. Brown & B. Kerry (Eds.). Academic Press, Orlando, Florida, USA.

Rodríguez, Mayra G.; Lourdes Sánchez; Lucila Gómez; Hidalgo, L.; González, E. Maylén Gómez; Luisa Díaz-Viruliche; Casanova, A.; Cuadra, R. Fernández, E y Hernández, R. (2005): *Meloidogyne* spp., plagas de las hortalizas: Alternativas para su manejo en Sistemas de Cultivos Protegidos. Rev. Protección Veg. 20 (1): 1-10.

SAS, 2001. Statistic Analysis System. Version 9.0.

Taylor, A. L. y Sasser, N. J. 1978. Biology, identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.). Cooperative Publication Department of Plant Pathology, North Caroline University State and U.S. Agency International Development, Washinton D.C. 11pp.

**I CONGRESO INTERNACIONAL AGROECOLOGÍA**  
*Para la conservación de la Biodiversidad*

**I CONGRESO INTERNACIONAL AGROECOLOGÍA**  
*Para la conservación de la Biodiversidad*