



Revista de Desarrollo Sustentable,  
Negocios, Emprendimiento y Educación

Año 2 Número 9

Julio 2020

ISSN 2695-6098

## ALTERNATIVAS AGROECOLÓGICAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE VIANDAS, GRANOS Y HORTALIZAS EN LA CPA OFELIO CABALLERO

**MSc. Katia Cobas Villa**

yantunez@infomed.sld.cu; Universidad de Holguín, Cuba

**MSc. Elizabeth Cruz Prieto**

yantunez@infomed.sld.cu; Universidad de Holguín, Cuba

**MSc. Odalmis Maceo Beltrán**

yantunez@infomed.sld.cu; Universidad de Holguín, Cuba

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Katia Cobas Villa, Elizabeth Cruz Prieto y Odalmis Maceo Beltrán (2020): "Alternativas agroecológicas para el mejoramiento de la producción de viandas, granos y hortalizas en la CPA Ofelio Caballero", Revista de Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación RILCO DS, n. 9 (julio 2020). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/rilcoDS/09/produccion-viandas.html>

<http://hdl.handle.net/20.500.11763/rilcoDS09produccion-viandas>

### Resumen:

Es una prioridad para esta organización, satisfacer las demandas de alimentos de la población a través de la sostenibilidad de la producción agrícola a partir de la puesta en práctica de alternativas agroecológicas para el mejoramiento de los suelos y de los sistemas de cultivos y empleo del subsistema de Ciencia e Innovación Tecnológica, para lo cual se plantea la ejecución de un programa en este sentido, el que nucleará los proyectos de investigación que respondan a las prioridades a este nivel, a partir de los retos que plantea dicha organización. El proyecto se desarrolló en el área de cultivos varios de la CPA Ofelio Caballero, del municipio Urbano Noris en Holguín, durante el período comprendido entre enero y diciembre del 2019, con el objetivo del Mejoramiento de la Producción de Viandas, Granos y Hortalizas Se consideraron cinco alternativas agroecológicas, comprobándose los resultados de las mismas en el control de plagas y el incremento de los rendimientos de los cultivos agrícolas, al compararla con los resultados de un testigo, antecedente de las prácticas de años anteriores, lo que demuestra que los biopreparados y

las disciplinas tecnológicas de forma orgánica son una buena opción para el desarrollo de estos sin causarles daño.

**Palabras clave:** sistema, proyecto, sostenibilidad, plagas, biopreparados, orgánicas.

**Abstract:**

A priority for this organization, fulfilling the requests of foodstuff of the population through the sostenibilidad of the agricultural produce as from the implementation of alternatives is Agroecological for the improvement of the grounds of the systems of cultivations and use of the sub Science's system and Technological Innovation, for which presents the execution of a program it self in this sense, that the fact-finding projects that respond to the priorities to this level, as from the challenges that you present the aforementioned organization. The project was carried out in the CPA Ofelio Caballero's area of several cultivations of the Urbano Noris municipality in Holguin, during the period between January and December of the 2019, with the objective of considering five alternatives for the Improvement of vegetable and grain production, in pest control and the increment of the performances of the agricultural cultivations, when comparing it to the results of prior years, demonstrate that the biopreparation and the technological disciplines of form organic are a good option for the development of these without causing damage.

**Keywords:** system, project, sustentable, plague, bioprepared, organics.

**Introducción**

Según datos de la FAO (1999), las pérdidas en los cultivos a nivel mundial a causa de la mala preparación de suelos y el incorrecto manejo de las disciplinas agroecológicas ascienden a más del 50%. La producción de viandas, granos y hortalizas en nuestro país en su gran mayoría históricamente ha dependido de paquetes tecnológicos de importación que han mostrado un cierto grado de adaptación a factores climáticos como temperatura y suelo, en este sentido el campo socialista de Europa a principios de los años 60 y hasta finales de la década de los 80 jugó un importante papel en la importación de estos, pero con el derrumbe del CAME, a principios de los años 90 se produjo una escasez de semilla y de insumos para la producción lo que conllevó a la dirección de la agricultura a nivel nacional a la búsqueda de soluciones inmediatas para atenuar las pérdidas que venían ocurriendo en la producción y los daños que ocasionaban al medio ambiente la aplicación indiscriminada de productos químicos para controlar las plagas y enfermedades en los cultivos, implantándose entonces como medida trabajar de forma acelerada en la multiplicación de especies agrícolas con el empleo de alternativas agroecológicas que permitieran el incremento de la producción con calidad, el incremento de la fertilidad y la conservación de los suelos así como la debida protección del medio ambiente y de la salud humana.

Las viandas, los granos y las hortalizas constituyen una fuente importante de vitaminas, proteínas y carbohidratos en la alimentación de la población, hoy día sus producciones exigen de una alta demanda en el mercado nacional, ello se debe a la buena aceptación y al alto nivel cultural que nuestro pueblo ha logrado adquirir en los últimos años, sin embargo el rápido crecimiento que esta ha experimentado ha generado que dicha demanda se eleve cada vez más en nuestros mercados,

la cual no ha podido ser cubierta en su totalidad por las producciones, lo que origina una oferta insuficiente.

El déficit actual que existe de insumos agrícolas en nuestro país y específicamente en nuestro municipio ha traído como consecuencia en varias ocasiones que en nuestros sistemas de cultivo se hayan tenido que utilizar semillas de mala calidad, que aparejado a las indisciplinas tecnológicas, la inadecuada preparación de los suelos y a la ignorancia, trae consigo una disminución de los rendimientos agrícolas, encareciéndose el costo de las producciones por notables pérdidas que ocurren. La baja resistencia que ofrecen estas especies a las diversas plagas y enfermedades por todo lo anterior, ha conllevado muchísimas veces a la aplicación indiscriminada de productos químicos para el control de dichas plagas y enfermedades, contaminando de esta forma el medio ambiente y atentando involuntariamente o por desconocimiento contra la salud humana. Los productores de la CPA Ofelio Caballero Peña no están ajenos a estos problemas donde muchas veces para lograr sus producciones con un nivel de sostenibilidad muy bajo, han cometido los mismos errores.

La CPA Ofelio Caballero se encuentra ubicada en la zona conocida como el Níspero, en Urbano Noris, limitando al norte y al este con el municipio Báguanos; al sur con la CCS "Elio Peña"; por el oeste con la UBPC "Manuel Velázquez" de la Empresa Agropecuaria del mismo municipio.

Tradicionalmente se ha dedicado al cultivo de la caña constituyendo el mismo su principal fuente de ingresos, aunque otros cultivos como: el boniato, la yuca, el plátano (plátano burro, plátano macho y plátano frutas), el maíz, los frijoles son también históricamente sembrados, en los últimos años se viene intencionando incrementar la producción y diversificar la misma, para satisfacer las necesidades alimentarias de los cooperativistas y la población en general.

La cooperativa cuenta con un área de producción agrícola total de 1339.70 ha, de cultivos varios 34.3 ha y dedicadas al cultivo de la caña de azúcar 636.60 ha, el resto (672.1 ha), está destinada a la ganadería y forestal.

Cuenta con 99 socios, de ellos 10 son mujeres y 16 son jóvenes menores de 35 años, en la zona existe una densidad poblacional de 2120 habitantes, 1 escuela primaria, 1 Consultorio Médico de las Familia, 1 trabajadora social y 1 promotor cultural, todos en su conjunto forman parte de la demanda de productos agrícolas que tiene como potencial la organización.

#### **Problemas a resolver:**

- Mala calidad de la preparación del suelo empleada por los productores de la CPA Ofelio Caballero Peña.
- Insuficiente empleo de alternativas agroecológicas para mejorar la calidad y conservar la fertilidad de los suelos.
- Inadecuado manejo integrado del sistema de tecnologías agroecológicas para la producción de viandas, granos y hortalizas.
- Poca diversificación de la producción agrícola para el enriquecimiento de la dieta alimentaria de la población

**Objetivo general:**

Mejorar la calidad de la preparación del suelo y de manejo de los sistemas de cultivos, mediante el empleo de prácticas agroecológicas, que permitan atenuar los efectos negativos de las variaciones climáticas sobre estos, y que ayuden a la conservación de la fertilidad de los mismos y al incremento de la producción agrícola en la CPA Ofelio Caballero Peña

**Objetivos específicos:**

1. Lograr una preparación del suelo con calidad de forma ecológica.
2. Implementar el manejo integrado de las prácticas o alternativas agroecológicas adecuadas en cada campo que permitan el mejoramiento de la producción de viandas, granos y hortalizas así como el aumento y la conservación de la fertilidad de los suelos.
3. Diversificar la producción agrícola en la CPA Ofelio Caballero Peña con el fin de enriquecer la dieta alimentaria de los cooperativistas y la población.
4. Dotar de conocimiento teórico práctico de las técnicas del Manejo Integrado de los Sistemas de Cultivo.

**Metodología**

El proyecto se inicia con la proyección territorial y el diagnóstico a las distintas parcelas agrícolas con régimen de secano, enmarcadas en el área de cultivos varios de la CPA Ofelio Caballero Peña, perteneciente a la comunidad El Níspero del municipio Urbano Noris, con el objetivo de determinar en cada una de ellas las posibilidades para la tecnología de preparación de suelo adecuada y el sistema de manejo integrado de producción y mejoramiento agrícola, así como sus condiciones para garantizar la calidad de las tareas descritas en el proyecto y el éxito de sus resultados, lo que es asegurado con un plan de actividades y medidas por meses. Posterior a esta etapa se cita a todos los cooperativistas, técnicos y especialistas implicados en las tareas del proyecto y demás personas interesadas, para una capacitación en el tema de la producción de viandas, granos y hortalizas y el uso de las alternativas agroecológicas adecuadas a la zona. Esta capacitación se mantiene durante todo el tiempo que dura el proyecto para actualizar el conocimiento con nuevas tecnologías de producción agrícola, para ello es necesario acondicionar un aula con capacidades y recursos ideales, lo cual es una actividad en este proyecto, luego en el mes de octubre del 2019 y también durante todo el tiempo que se planifique, se hace el acarreo y abono con materia orgánica, la preparación de suelo según lo propuesto y el fomento o reposición de los cultivos según lo decidido en cada una de los campos seleccionados, comenzando inmediatamente después la evaluación de cada una de las especies previstas a sembrar para la producción de viandas, granos y hortalizas y su mejoramiento. En esta etapa se comienza a realizar las evaluaciones de la fertilidad de los suelos donde la institución especializada contratada para realizar esta, será el máximo responsable de que la actividad planificada se cumpla con la calidad necesaria con el fin de garantizar el éxito del proyecto, se toman tantas muestras de suelo como estima el especialista jefe de esta tarea en cada etapa, esta actividad se repite en la etapa final del proyecto para comprobar los resultados de las medidas aplicadas para el mejoramiento de la fertilidad de los suelos. En lo referente a las actividades de Manejo Integrado de las Prácticas o Alternativas Agroecológicas es necesaria la participación en conjunto del personal técnico del

proyecto en todas las etapas con el fin de evaluar el comportamiento de los rendimientos agrícolas que se logren y de las plagas y enfermedades en los cultivos así como sus daños, además se orienta debidamente a los cooperativistas sobre el correcto uso de los productos biológicos recomendados a aplicar en cada caso, las evaluaciones de sanidad vegetal se establecen en un período no mayor de siete días para garantizar la confiabilidad de los resultados, el personal técnico en este caso de la propia organización es el responsable de calificar los mismos, demostrando su participación activa en el proyecto. En el mes de noviembre 2019, quedó concluida la recuperación de la fuente de abasto para la producción de hortalizas y con ello se contrataron tres mujeres para la atención en particular de las parcelas que se destinaran a estos sistemas de cultivo.

Transcurrido el primer año del proyecto se continua con la reposición de las áreas destinadas a la producción agrícola en una segunda etapa de evaluación, aplicándose de igual forma que en la primavera todo tipo de alternativas asequibles a esta y evaluando la mismas, luego en el mes de enero del 2020 se realiza una feria expositiva de los resultados productivos logrados y las alternativas aplicadas, se hace posterior a este evento la tarea de sensibilización de la comunidad acerca de la importancia del uso de las alternativas agroecológicas y el empleo de la preparación de suelo de calidad para la protección del medio ambiente y la salud humana. Esta tarea da cumplimiento con la formación y funcionamiento de un Círculo de Interés y la participación de la mujer mediante la FMC, la Salud y demás organizaciones políticas y de masas en la tarea educativa de la población.

El método utilizado para el muestreo de plagas fue el de observación, descrito por De la Torre (2002), que consiste en el promedio de plagas encontradas en la planta desde la región basal del tallo hasta la yema apical. Como algunas de estas se encuentran en el envés se tuvo cuidado de no alterarlos al voltear las hojas. El índice para la señal es si en el 5% de las plantas se han descubierto 20 o más adultos (1.5 por planta) (Keyla Pérez, 2017).

Se evaluaron los indicadores siguientes: población de plagas por sistema de cultivos, rendimiento de cada sistema de cultivo valoración económica de los resultados.

Los resultados obtenidos se evaluaron a través del paquete estadístico InfoStat ver 3.0 (Di Rienzo et al.; 2016).

## Desarrollo del tema

### Resultados obtenidos de las actividades del proyecto.

Resultados	Actividades principales
1. Se logra una preparación del suelo con calidad de forma ecológica, al aplicar tecnologías de tracción animal donde no se invierta el prisma de suelo.	Análisis del suelo con el fin de determinar la aptitud de cada campo para las actividades del proyecto.
	Servicio de movimiento de estiércol vacuno.
	Preparación de suelos con laboreo mínimo.
	Adquisición de 2 yuntas de buey hasta completar las 5 que se necesitan.
	Capacitación a cooperativistas, especialistas y técnicos acerca de técnicas agroecológicas de preparación y mejoramiento de suelos.
2. Con la recuperación de la fuente de abasto de agua, se garantiza la estabilidad del riego en los cultivos hortícolas.	Servicio de limpieza, dragado y represamiento de la fuente de abasto natural con el uso de equipos especializados.
	Capacitación a cooperativistas, especialistas y técnicos acerca de la producción intensiva de hortalizas y manejo del riego en este sistema de producción.
3. Con la diversificación de la producción agrícola, se logra la sostenibilidad alimentaria y satisfacer las necesidades de la demanda de estos productos	Preparación de las áreas para la siembra de especies acorde a la época. <ul style="list-style-type: none"><li>• Uso de 4 especies de viandas (Yuca, Boniato, Plátano y Ñame), no menos de tres variedades para cada una.</li><li>• Uso de 4 especies de granos (Frijol común, frijol caupí, maíz y garbanzo), no menos de tres variedades de cada uno.</li><li>• Uso de 12 variedades de hortalizas. (Tomate, Pepino, Habichuela, Berenjena, Remolacha, Ají Chay, Pimiento, Cebollín, Zanahoria, Lechuga, Col y otras hortalizas de hojas).</li></ul>
	Evaluación de las especies sembradas.
4. Implementación de prácticas agroecológicas que permiten el mejoramiento y el cuidado del medio ambiente.	Taller manejo y aplicación de tecnologías sostenible de las producciones agrícolas.
	Aplicación de las prácticas agroecológicas: <ul style="list-style-type: none"><li>• Siembra en contorno.</li><li>• Aplicación de otras enmiendas orgánicas.</li><li>• Rotación de cultivo.</li></ul>

Resultados	Actividades principales
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de biofertilizantes, biopreparados y trampas naturales.</li> <li>• Empleo de variedades resistentes y genéticamente más productivas.</li> <li>• Aplicación de barreras vivas y muertas.</li> </ul> Evaluación de las prácticas agroecológicas sembradas. Procesamiento de datos e interpretación de los resultados. Evaluación de los resultados de la producción agrícola.
5. Con la capacitación se dota de conocimiento teórico práctico en las técnicas del Manejo Integrado de los Sistemas de Cultivo.	Acondicionamiento del aula de capacitación, dotándolo de los medios audiovisuales y mobiliarios necesarios.

**Análisis de la población de las plagas en los sistemas de cultivos una vez aplicada las prácticas agroecológicas:** siembra en contorno, uso de enmiendas orgánicas, (estiércol vacuno y cachaza), rotación de cultivo, uso de biofertilizantes, biopreparados y trampas naturales, el empleo de variedades resistentes y genéticamente más productivas y la aplicación de barreras vivas y muertas.

**Resultados**

Al analizar el comportamiento de la fluctuación de las plagas fundamentalmente pulgones en las plantas y en especial las de hortalizas se pudo observar que se encontraron diferencias significativas en todas las especies que mostraron resultados inferiores al testigo, en este caso, a los que no estaban bajo el tratamiento de ninguna de las actividades, lo que provocó que el número de plagas encontradas fuera mayor. (Tabla. 1)

Al analizar lo que sucede con la población de plagas durante el transcurso del tiempo, se observa que dicha población va aumentando considerablemente en el caso del testigo desde el primer día de la evaluación y conforme van transcurriendo los días se va incrementando.

En cambio el comportamiento de la población de plagas en los otros cultivos si tratados se observa que disminuye la población de plagas según avanza el tiempo hasta finalizar la aplicación de los biopreparados y las actividades del proyecto.

Podemos decir que para obtener una mayor efectividad de los biopreparados para controlar plagas sería recomendable un mayor espacio de tiempo de aplicación, al tener los insecticidas botánicos una actividad discreta, por lo que muchas veces las plagas no se eliminan en las primeras aplicaciones, por otra parte se debe tener en cuenta que estos se descomponen en un lapso de una semana y el efecto repelente tiene un efecto de 3 días, por lo cual su aplicación tiene que ser constante (Ocampo et ál. 2007).

Si bien la población de plagas no es eliminada completamente, tal como lo haría cualquier plaguicida químico convencional, los bioplaguicidas utilizados en el presente proyecto y las actividades agroecológicas logran mantener la población en niveles mínimos, lo cual permite que no se conviertan en una plaga de gran importancia que afecta los diferentes sistemas de cultivos y como consecuencia disminuir sus rendimientos.

Fueron utilizados como controles biológicos las hormigas depredadoras: *Pheidole megacephala* (F.) (Hormiga leona) y *Tetramorium guineense* (Mayr.) (Hormiga del plátano).

Los biopreparados utilizados fueron: el extracto del árbol del Nim, *Beauveria bassiana* al 5% (5 Kg en 100 L de agua), Tabaquina, el extracto de *Tagetes erecta* L. (copetúa) y el extracto de Anamú (*petiveria alliacea* L.). Todos ellos tienen demostrado su efecto bioplaguicida, pero los dos últimos evaluados, se comportaron como productos para el control de los pulgones, según lo referido por (Roog, 2008). También (Mirabal, 2001) informó el efecto positivo contra pulgones de *Tagetes erecta* L. al igual que Alfonso et al. (2000), refieren a esta planta como efectiva contra los pulgones. En este trabajo, se confirman las propiedades insecticidas de estas plantas para el control de las poblaciones de plagas especialmente pulgones, ambas cuentan con una composición interna de componentes químicos naturales y orgánicos que actúan como repelentes, controladores de plagas y enfermedades (Larios, 2002). Los resultados de estos extractos, es posible a la acción conjunta de sus metabolitos secundarios como Tiofenos, fenoles, flavonoides y cumarinas que son compuestos hidroxilados que pueden actuar como antialimentarios; otros como los taninos actúan como barrera por su sabor amargo, y las cumarinas inhiben el crecimiento de hongos y son tóxicas para nemátodos, ácaros e insectos (Padma et al. 2002). El género *Tagetes* posee sustancias aromáticas que lo distinguen de otros grupos, como son los aceites esenciales, que posibilitan su empleo en el control de plagas agrícolas (Cruz, 2003).

Estos resultados positivos coinciden con los obtenidos por (Silvia M. Rodríguez, 2005) quien realizó un estudio de la efectividad de *Tagetes* spp. como cultivo a intercalar y extracto natural sobre la fluctuación poblacional de dos áfidos: *Hyperomyzus lactucae* (L.) y *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) en el cultivo de *Lactuca sativa* (L.), donde concluyó que ambos tratamientos fueron efectivos y además la densidad poblacional de áfidos fue mayor en el testigo, menor en el cultivo pulverizado y media en el cultivo intercalar.

**Tabla 1.** Comportamiento de la fluctuación en la población de pulgones en las plantas de hortícola ante los diferentes tratamientos.

Tratamientos	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Testigo	5.20 a	13.00 b	25.60 b	25.20 b
T	4.20 a	6.40 a	4.60 a	2.20 a
EE±	0.45	0.87	0.73	0.90

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

## Rendimientos agrícolas de los sistemas de cultivos.

### Resultados

Al analizar los rendimientos obtenidos se puede señalar que los mejores resultados son obtenidos por los sistemas de cultivos bajo el tratamiento de las actividades del proyecto, con diferencia significativas con testigo sin tratamiento de las actividades del proyecto,

Al observar la tabla 2 se aprecian estas diferencias, las que se deben a la incidencia que tuvieron las plagas, las indisciplinas tecnológicas y el deterioro del suelo, al mermar el rendimiento y por consecuencia existe una diferencia significativa entre las medias de producción de los diferentes sistemas de cultivos. Evidenciándose que cuando no existe manejo agroecológico eficiente de los cultivos, tal como sucede en el testigo, se observa que el rendimiento va disminuyendo considerablemente respecto a un cultivo que tiene el control preventivo.

**Tabla 2.** Rendimientos obtenidos en los diferentes tratamientos (kg.m<sup>-2</sup>)

Tratamientos	Kg.m <sup>-2</sup>
Testigo	3.27 <i>a</i>
T	4.63 <i>b</i>
EE±	0.32

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

### Valoración económica de los resultados alcanzados

#### Resultados

Teniendo en cuenta los resultados que se muestran en la Tabla 2, desde el punto de vista económico y considerando las diferentes actividades realizadas, se puede concluir en primer lugar que todos los sistemas de cultivos tratados bajo las actividades del proyecto fueron rentables excepto en el Testigo; numéricamente superiores aquellos en los que se aplicaron bioplaguicidas.

Los que se destacan por un mejor resultado se alcanza una ganancia de \$ 15,32 y el menor costo por peso (0,11).

En contraste, el tratamiento T0 (testigo) es el de menor rendimiento y por tanto el de menor ganancia asociado al mayor costo por peso con 0,18 pesos por cada peso invertido. Cabe señalar que en todos los sistemas de cultivos, el costo por peso fue inferior a 0.50, aspecto positivo desde el punto de vista económico.

De modo general, sólo fue necesario invertir entre \$ 0.11 y \$ 0.18 para producir \$ 1.00, por lo cual no solo se destaca el incremento económico sino también medioambiental y social, pues los frutos tienen mayor calidad nutritiva, por lo que influye positivamente en la salud humana.

**Tabla 3.** Valoración económica de los resultados alcanzados.

Tratamientos	Rendimiento Kg.m <sup>-2</sup>	Valor de la producción (CUP/Kg. m <sup>-2</sup> )	Costo de producción (CUP/m <sup>-2</sup> )	Ganancia (CUP/m <sup>-2</sup> )	Costo por peso
<b>Testigo</b>	3.27	10.98	2.65	9.3	0.18
<b>T</b>	4.63	16.97	2.65	15.32	0.11

La producción que se prevé alcanzar sostenidamente supera las 300.0 TN anuales de viandas, granos y hortalizas, lo que genera un ingreso promedio de de \$ 260 880.00, por lo que el gasto del proyecto se recupera al cabo del primer año de ejecutado, siendo positivo el resultado esperado.

Con la aplicación de alternativas agroecológicas para el mejoramiento de la producción de viandas, granos y hortalizas en la CPA Ofelio Caballero que permitan el incremento de los rendimientos agrícolas, se podrá demostrar los avances científicos- técnicos, con la utilización de varios recursos que existen en la propia unidad de producción, siendo objeto de referencia y puedan ser multiplicadas las experiencias en otras áreas del municipio y provincia, aspectos muy significativos que demuestran la sostenibilidad de la aplicación de este proyecto son sus impactos, que se explican a continuación.

### **Impactos de los resultados.**

**Científico:** Nuevas líneas de investigación, nuevos conocimientos teóricos, premios nacionales y distinciones, publicaciones (Nacionales e internacionales) y reconocimiento de la comunidad científica

**Tecnológico:** Aumento del rendimiento y/o la productividad, cambios organizacionales positivos, mejora en la calidad de los productos, mayor flexibilidad de utilización, empleo de materias primas nacionales, disminución de riesgos tecnológicos, existencia de capacidad para la asistencia técnica, la asimilación y para la mejora continua.

**Social:** Mejoramiento de los indicadores sociales (educación, salud, nivel ocupacional, organizacional, alimentación, otros), perfeccionamiento de las organizaciones sociales, en las comunidades, en los colectivos laborales, cambios en los puntos de vista teóricos, axiológicos y metodológicos sostenidos.

**Económico:** Disminución de las importaciones, diversificación de la producción y servicios, disminución de los costos de producción, aumento de la eficiencia en la producción y los servicios, aumento de la calidad de los productos y servicios e incremento de activos fijos en explotación.

**Medio ambiental:** Disminución de los índices de degradación de los suelos, reducción de la carga contaminante, aprovechamiento de residuales, reutilización del agua, incremento de la cobertura de agua potable, uso y desarrollo de fuentes de energía renovables, conservación in situ y ex situ de los recursos de la diversidad biológica, con especial énfasis en los recursos genéticos, disminución de la contaminación atmosférica, desarrollo de producciones más limpias y aplicación de instrumentos económicos y perfeccionamiento del proceso de ordenamiento territorial

### **Conclusiones**

- Cuando se aplican las actividades agroecológicas del proyecto el efecto es positivo sobre el control de las plagas en los diferentes sistemas de cultivos.
- Cuando se aplican las actividades agroecológicas del proyecto el efecto es positivo en los rendimientos agrícolas en los diferentes sistemas de cultivos.
- Con el uso de un manejo agroecológico sostenible, los resultados económicos en los sistemas de cultivos se ven favorecidos, siendo estos rentables desde el punto de vista económico ya que se obtuvieron ganancias de 15,32 \$.m<sup>-2</sup>.

## Referencias bibliográficas

- Agromática (2014). Plagas y enfermedades de la lechuga, <http://www.agromatica.es/plagas-y-enfermedades-delalechuga/>(Consultado: 6 de marzo del 2018).
- Alfonso, M. (2000). Los plaguicidas botánicos y su importancia en la Agricultura Orgánica. Revista Agricultura Orgánica. ACTAF. Cuba. 8 No. 2. ISBN 1028-2130.
- Altieri, M. A 1997. Agroecología. Bases Científica de la Agricultura Alternativa. División de control biológico. Universidad de California. Berkeley. EUA.
- Anónimo s/a. Manual de prácticas y actuaciones agroambientales. Serie Técnica. Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias. Editorial agrícola española. SA Ediciones Mundi-Prensa p-67. España.
- Basch, O y Carvalho, M 1997. Perspectivas del laboreo de conservación en Portugal. Actas. Congreso Nacional. Agricultura de Conservación y Medidas Agroambientales p-10. España.
- Baumer, R 1998. Sistemas de labranza y consumo de energía. Siembra directa. INTA. Editorial hemisferio sur p-301. Argentina.
- Bertoli, M. 1985. Informe de tema. INCA. Cuba.
- Bonner, J y A. Galston. 1970. Principios de Fisiología Vegetal. Edición Revolucionaria. La Habana. Cuba.
- Bravo, E. 1988. Biotecnología. Ciencia, Ética, Subdesarrollo. ISCAH. Ediciones ENPES, p- 13. La Habana. Cuba.
- Cruz, M. A. S. (2003). Anisillo (Tagetes filifolia Lag.): recurso genético mexicano para controlar la mosquita blanca (Bemisia sp.)". Rev. Jardín Botánico Nacional. 24 (1-2): 65-70.
- Dalmau, L; A. Verdú; R. Rosa 1997. Influencia del laboreo sobre la temperatura superficial del suelo en el cultivo de los cereales de invierno. Acta. Congreso Nacional. Agricultura de Conservación y Medidas Agroambientales p-169. España.
- Di Rienzo, J. A., Casanoves, F., Gonzalez, L. A., Tablada, E. M., Díaz, M. d. P., Robledo, C. W. & Balzarini, M. G. (2005). Estadística para las Ciencias Agropecuarias 6th ed., Córdoba, Argentina, 329 p.
- FAO. 1964. Gramineas en la agricultura. Edición Revolucionaria. La Habana. Cuba.
- FAO 2000. Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelo. Boletín de tierras y aguas de la FAO No. 8 p-29. Roma.
- FAO (2010). Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana. Guía ¿Cómo hacerlo?, 88.
- FAO (2011). Estadísticas de producción de lechuga y achicoria.
- Ferrer, J. I. (2007). Principales referencias sobre el Anamú (Petiveria alliacea Lin) y principios activos encontrados en la planta. Un acercamiento al tema. Cuba: CENIC.
- Fuentes, S. A 2004 Conservación, mejoramiento y fertilización de suelos. Instituto de suelos. Ministerio de Agricultura. La Habana Cuba.

- García, H. R., Á. S. Bauta, et al. (2010). "Diagnóstico de campo del cultivo del cebollín (*Allium cepa*) en la localidad de Velasco." *Ciencias Holguín*: 11.
- Gómez, O. & E. Zavaleta. (2001). La asociación de cultivos como estrategia para el manejo de enfermedades, en particular con *Tagetes* spp. *Revista Mexicana de Fitopatología*. 19: 94-99.
- Huerres, P. C. & Caraballo, N. (2006). *Horticultura*. Ed. Pueblo y Educación. La Habana.
- Ibar, L., 2000, *Hierbas y Plantas Medicinales*, Editorial Vecchi, Barcelona – España, pp. 200.
- Keyla Pérez, S. F. (2017). *Metodología para la señalización de áfidos vectores de virus*. Holguín.
- La Torre B., (2002), *Plagas de las Hortalizas*, Manual de Manejo Integrado, Ediciones Comercial e Industrial Imagen Tres Ltda., Santiago de Chile – Chile, pp. 345- 346.
- Larios C. Joaquín Francisco. (2002). *Fundamentos y Componentes del Manejo Integrado de Plagas*. CATIE, El salvador, pp. 47
- Lee R, Escobar H. 2002. *Manual de lechuga lisa bajo invernadero*. Chía, Universidad.
- Mejía, J. A. and J. L. Llamas. (2010). Efectos de la aplicación de cuatro bioestimulantes orgánicos foliares sobre la producción del cultivo de lechuga orgánica en la zona de Cuesaca provincia del Carchi, 2010. Cuesaca-Carchi.
- Mirabal, I. (2001). Control de Áfidos con Extractos de Huacataya (*Tagetes minuta* L.), en el Cultivo de Lechuga (*Lactuca sativa* L) Bajo Condiciones Controladas, Tesis de Grado, La Paz – Bolivia pp23.
- Nemrata, P. (2002). "Larvicidal action of essential oils from plants against the vector mosquitoes *Anopheles* (L), *Culex quiquefasciatus* (S) and *Aedes aegypti* (L). *Int. Post. Control*. 42(2): 53-55.
- Noreña, J. J., P. A. A. Aguilar. (2016). *Modelo Tecnológico para el Cultivo de Lechuga Bajo Buenas Prácticas Agrícolas en el Oriente Antioqueño*. Medellín, Colombia.
- Ocampo Sánchez, R. A; Martínez & J. V; Cáceres, A. (2007). *Manual de Agrotecnología de plantas medicinales nativas*. Ediciones Sanabria, CR. 144p.
- Padma-Vasudevan; Suman-Kashyap; Satywati-Sharma; Vasudevan, P.; Kashyap, S. and Sharma, S. (2002). *Tagetes: a multipurpose plant*. *Bioresource-Technology*. 62 (1-2): 29-35.
- Rodríguez, A.; Campanioni, N.; Peña, E.; Fresneda, J.; Estrada, J & Rey, R. (2007). *Manual Técnico para organopónicos, huertos intensivos y organoponía semiprotegida*. ACTAF. INIFAT. p. 42, 71 -73.
- Sánchez Z F. (2002). *Control Biológico de Plagas en Invernadero*, Agro Guías Mundi Prensa, Ediciones Mundi Prensa, Madrid España, pp. 12 -14.
- Serrato C., M. A. (2004). Aspectos del cultivo de dos especies de *Tagetes* productoras de aceites esenciales. *Rev. Naturaleza y Desarrollo* 1 (1): 15–22.
- Silvia M. Rodríguez, S. R. (2005). Efecto de *Tagetes* spp. sobre dos áfidos plagas de *Lactuca sativa* L. *Revista de la Facultad de Ciencias*, Tomo XXXVII. N° 1., 58.
- Singh, S.P.; Vats, L.K. (2003). Light dependent toxicity of the extract of plant *Tagetes erecta* and  $\alpha$ -terthienyl toward larvae of mosquito *Culex tritaenior hynchus*. *Toxicology and Environmental Chemistry*, v.16, p.81-88.

- Tarqui, J. (2007). Efecto de tres bioplaguicidas para el control del pulgón (*Aphis* sp) en el cultivo de lechuga en ambientes protegidos en la ciudad de El Alto. Trabajo de Diploma en opinión al título de Ingeniero agrónomo. Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.
- Toapanta, C. D. S. (2013). Introducción de cinco variedades de lechuga (*Lactuca sativa* L.) en El Barrio Santa Fe de La Parroquia Atahualpa en el Cantón Ambato. Ciencias Agropecuarias Ambato - Ecuador Universidad Técnica De Ambato. Ingeniero Agrónomo: 70.
- Urbano Terrón P; Regnault-Roger Catherine; Philogèe Bernard Jr & Vicent Charles. (2004). Biopesticidas de origen vegetal. Mundi-Prensa, España, pp. 302.