

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Tema:

**EVALUACIÓN DEL MÉTODO BIOINTENSIVO COMO MANEJO  
SUSTENTABLE DEL RECURSO SUELO EN LA COMUNIDAD LOS  
LAVANDEROS – AMBUQUÍ.**

Autores:

DIEGO ROBERTO NOBOA TERÁN  
OSCAR FABIÁN CLAVIJO GARZÓN

Director de Tesis:

ING. EDUARDO GORDILLO

Asesores:

Ing. Oswaldo Romero  
Biólogo. Galo Pabón  
Ing. Guillermo Beltrán  
Arq. José Solórzano

Año:

2009

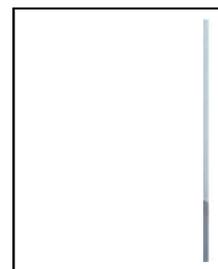
Lugar de la Investigación:

Comunidad Los Lavaderos-Parroquia Ambuquí

Beneficiarios:

Miembros de la comunidad Los Lavaderos

## HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



APELLIDOS: Clavijo Garzón

NOMBRES: Oscar Fabián

C. CIUDADANIA: 100243089-8

TELÉFONO CONVENCIONAL: 062 908-106

TELÉFONO CELULAR: 080372398

E-mail: [oscarclavijo@yahoo.com](mailto:oscarclavijo@yahoo.com)

DIRECCIÓN: Imbabura-Atuntaqui-Calle Jorge Regalado 450 y  
10 de Agosto.

Año: 8 de Octubre de 2009

## HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



APELLIDOS: Noboa Terán

NOMBRES: Diego Roberto

C. CIUDADANIA: 100259847-0

TELÉFONO CONVENCIONAL: (06)291 0080

TELÉFONO CELULAR: 099360894

E-mail: [sajjadiego@hotmail.com](mailto:sajjadiego@hotmail.com)

DIRECCIÓN: Imbabura – Antonio Ante - Chaltura

Año: 8 de Octubre de 2009

## RESUMEN EJECUTIVO

### 1. Problema

La comunidad Los Lavanderos de la parroquia Ambuquí, cantón Ibarra, en los últimos años ha sufrido una acelerada pérdida de suelo debido a factores naturales, al uso de sistemas agrícolas inadecuados, por la baja conciencia ambiental y pocas gestiones para la conservación de los recursos naturales. Muchas familias de la zona perciben a la agricultura como una actividad improductiva y de segunda prioridad.

### 2. Justificación

Al no existir en la comunidad un método o alternativa de manejo que garantice el desarrollo de una agricultura sostenible sin que esto comprometa la dinámica natural de los elementos del medio ambiente, se consideró necesario aplicar un nuevo método de producción agrícola y evaluarlo para consolidar el manejo sostenible del recurso suelo con participación de la comunidad. Paralelamente a este proceso, se impulsó la aplicación de prácticas de conservación de los recursos suelo y agua.

### 3. Objetivo General

Evaluar el método biointensivo como manejo sustentable del recurso suelo en la comunidad Los Lavanderos - Ambuquí.

#### 3.1. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de los componentes biótico, abiótico y socioeconómico de la comunidad Los Lavanderos.
- Aprender a través de la práctica el método de agricultura biointensiva para desarrollar destrezas técnicas en la instalación y mantenimiento del huerto, enfocado a mejorar la seguridad alimentaria de la comunidad Los Lavanderos.
- Analizar la influencia que tiene el método de agricultura biointensiva, como alternativa de manejo para la conservación del suelo y la optimización del uso del agua.
- Realizar un análisis beneficios/costos del método biointensivo frente al método de agricultura convencional utilizado en la zona.
- Socializar los resultados y beneficios de la agricultura biointensiva con la comunidad

### 4. Metodología

Para el desarrollo del trabajo y el cumplimiento de los objetivos propuestos se realizó:

#### 4.1 Diagnóstico de la comunidad

##### Aspectos físicos

Para caracterizar los aspectos físicos se recopiló información de las condiciones abióticas durante las visitas de campo a la comunidad, con la información obtenida se procedió a definir los componentes climatológicos, geológicos, geomorfológicos, edáficos e hidrológicos.

##### Aspectos bióticos

Para la caracterización biológica se realizaron inventarios, entrevistas a la comunidad, mediante la técnica de la evaluación ecológica rápida, a fin de conocer las especies de flora y fauna representativa del lugar. Para el muestreo de insectos se utilizó la técnica Pitfall.

### **Aspectos socioeconómicos**

Se levantó información mediante entrevistas y encuestas, sobre los aspectos: educación, servicios básicos, estructura familiar, campo ocupacional y los hábitos agrarios, de la comunidad.

### **4.2 Aplicación del método de agricultura biointensiva**

Tuvo como eje principal el transferir conocimientos a través de la práctica de tal manera que sus miembros desarrollen destrezas técnicas en la instalación y mantenimiento de un huerto utilizando los principios del método biointensivo.

### **4.3 Evaluación de rendimientos**

Para la evaluación de rendimientos, se utilizó indicadores que permitieron conocer la influencia que tiene el método de agricultura biointensiva, como alternativa de manejo, para la conservación del suelo y la optimización del uso del agua. Se utilizó el DBCA con Arreglo Trifactorial A x B x C con tres repeticiones, para las variables: materia orgánica, pH en el suelo, macronutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio), micronutrientes (zinc, hierro), densidad aparente y contenido de humedad y DBCA en la variable, altura de planta.

### **4.4 Análisis beneficio/costo**

Para conocer la rentabilidad y rendimiento se ejecutó una comparación expresada en kg/m<sup>2</sup> de la producción entre el método de agricultura biointensiva y el método de agricultura convencional. Socialización de resultados.

## **5. Materiales**

### **Experimental**

Composta biointensiva, camas de cultivo doble excavadas y de excavación simple, semillas de fréjol, semillas de acelga.

### **De campo**

Cámara digital, filmadora, rastrillos, regaderas, juegos de jardín, martillos, bioldos, pala recta, piola, flexómetro, balanza, GPS, material vegetal seco y verde y almácigos

### **De laboratorio**

Balanza analítica, estufa, desecadora, alcohol industrial y agua destilada.

## **6. Resultados**

- El contenido de materia orgánica se mantuvo casi en su porcentaje inicial de 2.06 %. La incorporación de materia orgánica en el suelo ayudó a disminuir su alcalinidad.
- La aplicación del método biointensivo, incrementa el contenido de humedad en el suelo mejorando la retención de humedad.
- El ingreso bruto por metro cuadrado del método biointensivo es de USD 33.18 comparado con el convencional es de USD 11.37 lo que indica que el método biointensivo es rentable.

## **7. Conclusiones**

- La comunidad está enclavada en una zona montañosa, de temperatura entre 18 a 30° C con presencia de heladas que llegan hasta -2° C, tiene una topografía irregular que van desde los 15 hasta más de 30 grados en las partes altas. El suelo está formado a partir de materiales volcánicos compuestos por cangahua en proceso de erosión. Existen vertientes cercanas: El Laurel, Las Totoras y Trapichuco que tienen un caudal aproximado de 2 a 3 l/s el cual es almacenada en reservorios para uso agrícola. La flora se encuentra afectada por intervención del hombre, pero existen pequeños enclaves que actúan como refugio de flora y fauna nativa.
- Después de realizar muestreos de insectos en el suelo no se encontró especies de la familia oitidae del orden díptera, tampoco especies de la familia sphingdae del orden lepidóptera

consideradas como plagas para la agricultura, además se registró otra especie de la familia curculionidae del orden coleóptera siendo esta una plaga para leguminosas.

- El aprendizaje a través de la práctica desarrollada a los agricultores de la comunidad sobre el método de agricultura biointensiva a través del experimento, permitió que desarrollen destrezas para la instalación y mantenimiento de un huerto familiar. Una vez concluido el proceso la familia Juma lo está poniendo en práctica con la finalidad de mejorar y asegurar su alimentación.
- Los factores estudiados, esto es: especies, niveles de composta, sistemas de intervención o manejo del suelo, no influyen significativamente en el aporte de nutrientes al suelo por lo que se admite que para observar efectos en las camas de cultivo se tiene que ver a largo plazo.
- Existió bajo contenido de materia orgánica en el suelo de 1.89%, comparado con el porcentaje inicial de 2.06% significa que hubo consumo por parte de los cultivos, además se observó que las parcelas tratadas con composta se mantuvieron en un nivel ligeramente inferior luego de concluido el cultivo, lo que demuestra que el método no deprime o degrada al suelo.
- La interacción de los factores: especies, niveles de composta y sistemas de labranza influyeron significativamente en el pH disminuyendo su alcalinidad de 7.80 a 7.62 en el tratamiento E1C2S1 demostrando que la incorporación de materia orgánica al suelo mantiene un pH adecuado para los cultivos.
- El contenido de fósforo en el suelo tubo una considerable disminución de 35.7 ppm a 29.87 ppm pudiendo ser la causa el consumo de la planta por esfuerzo en la etapa crítica de crecimiento y maduración sobre todo en el cultivo de frejol por lo que existió efecto en los tratamientos considerando que hubo diferencias significativas en la interacción de los tres factores
- La fertilización química y el uso de plaguicidas en la comunidad Los Lavanderos repercutió negativamente la introducción del método. Por lo que fue uno de los mayores limitantes para el experimento: Al haber dado un tratamiento orgánico a los cultivos dentro de esta zona la susceptibilidad a plagas fue más evidente.
- El costo de mano de obra de la agricultura biointensiva es de 21.50 USD por parcela de 10 m<sup>2</sup> frente a los costos de mano de obra de la agricultura tradicional fueron de 9.60 USD por cama de 10 m<sup>2</sup>, concluyendo que el verdadero beneficio de la agricultura ecológica es a largo plazo para evitar la erosión de los suelos y para que a futuro el agricultor siga cultivando en el suelo.
- En la comunidad Los Lavanderos existe un marcado desconocimiento sobre la importancia de conservar los recursos naturales. Situación que ocasiona el deterioro del recurso suelo por el manejo agrícola inadecuado

## **8. Recomendaciones**

- Se recomienda la elaboración de una base de datos compuesta por suelos, ríos, carreteras, cultivos, condiciones climáticas (temperatura, precipitación, evapotranspiración, etc.), agroecología, propiedades fisicoquímicas etc. de las partes altas de Ambuqui para la elaboración de proyectos.
- Recopilar información sobre insectos de la zona para identificar insectos benéficos y dañinos para la agricultura y así prevenir cualquier ataque de plagas a cualquier cultivo.
- Aplicar el método de agricultura biointensiva en pequeña escala y las técnicas de agricultura orgánica biointensivas en cultivos de parcelas más amplias para satisfacer las necesidades de los habitantes por cuanto el método constituye una alternativa para la conservación y recuperación del suelo.
- Elaborar composta tomando en cuenta el requerimiento nutricional de la planta a cultivar para tener mejores resultados en los cultivos como también el requerimiento del suelo para aprovecharlo en mejores condiciones.
- Utilizar composta para la recuperación de la fertilidad del suelo aprovechando los propios recursos del lugar en su elaboración.

- Implementar reservorios para almacenar agua de riego que permitan optimizar el uso de este recurso y a la vez abastecer de agua de riego a todos los agricultores de la comunidad, dependiendo de la superficie de terreno que los agricultores dispongan.
- Realizar investigaciones sobre contenido de materia orgánica, de micro y macronutrientes a través de sucesivos cultivos para observar efectos en su comportamiento a mediano y largo plazo.
- Fomentar la utilización de técnicas agroecológicas en la comunidad Los Lavaderos para frenar el consumo de agrotóxicos que utilizan los agricultores de la zona y brindar a los habitantes una mejor oportunidad y seguridad de vida.
- Dar mayor realce al método biointensivo en la comunidad Los Lavaderos de manera que alcance las expectativas económicas que persiguen los agricultores y mejorar sustancialmente sus condiciones de vida.
- Promover la continuidad de los experimentos para evaluar los resultados en el largo plazo

## 9. Bibliografía

- ACUÑA, *et al.* (2002) Manual Agropecuario (Tecnologías orgánicas de la granja integral autosuficiente. Quebecor World. Bogotá.
- BENZING, A. (2001). Agricultura Orgánica. Fundamentos para la Región Andina. Neckar – Verlag, Villingen – Schwenningen. Schnelldruck Furth.4 Alemania.
- BERNARD, N. y RICHARD, W. (1999). Ciencias Ambientales, Ecología y Desarrollo Sostenible, Sexta Edición. México. 211 p.
- CASANELLAS, J. y LÓPEZ, M. (2005) Agenda de Campo de Suelos, Información de suelos para agricultura y medio ambiente. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.
- FUCHS. W. y GROSSMANN, (1972). Ernährung und Resistenz von Kulturpflanzen gegenüber Krankheitserregern und Schädlingen. pp 1007-1107 en: Linser H (ed) Handbuch der Pflanzenernährung und Düngung, Vol. 1, Springer, Berlín.
- JEAVONS, J. (2002). Cultivo Biointensivo de Alimentos: más alimentos en menos espacio. Traducido por Castillejos W Ed em español: Martínez J. M. Ecology Action of the Mid Peninsula, Willits, CA. USA
- JEAVONS J. y COX C. (1999). The Sustainable Vegetable Garden. Ten Speed Press. Estados Unidos. 118p
- JEAVONS, J. (1991). Agricultura Sostenible en el Minifundio Mexicano ECOPOL. México. Folleto No. 1 – 2
- KIELY, G. (1999). Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Volumen II. McGraw-Hill/Intertamericana de España, S. A. U. Madrid – España.
- LABRADOR, J. (1996). La materia orgánica y su interés agronómico. La materia orgánica en los agrosistemas. Ed. Mundi-Prensa.
- RIOCH, S. (1994). Composta Biointensiva. Mini Serie de Auto enseñanza No. 23. Ed. en Español. ECOPOL, México.
- SUQUILANDA, V. (1994). Elaboración de Abonos Orgánicos. Ministerio de agricultura y ganadería MAG. Programa de modernización de los servicios agropecuarios PRONSA. Cartilla divulgativa No. 7. Fundagro. Quito.

SUQUILANDA, V. (1996). Serie Agricultura Orgánica. Agricultura orgánica, Alternativa tecnológica del futuro. Fundagro. Quito.

TORRES D. (2007). Estudio de los Impactos Causados por la Aplicación de un Proyecto de Agricultura Biointensiva Orientado hacia la Seguridad Alimentaria en Nueva Loja. Tesis Ing RNR. Universidad Técnica del Norte. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Ibarra.

U. C. E. (2002). Herpetofauna. Facultad de Filosofía. Letras y Ciencias de la Educación. Escuela de Biología y Química. Quito.

## 10. Resumen

### EVALUACIÓN DEL MÉTODO BIOINTENSIVO COMO MANEJO SUSTENTABLE DEL RECURSO SUELO EN LA COMUNIDAD LOS LAVANDEROS – AMBUQUÍ

El objetivo de la presente investigación fue conocer la influencia que tiene el método de agricultura Biointensiva como alternativa de manejo para la conservación de los recursos naturales.

El trabajo se inició con la recopilación de información bibliográfica y diagnóstico de campo sobre aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos, para caracterizar la comunidad (diagnóstico). La aplicación del método de agricultura biointensiva, se ejecutó mediante talleres teóricos y prácticos, con los miembros de la comunidad, esta etapa tuvo como eje principal transferir conocimientos de manera que desarrollen destrezas técnicas en la instalación y mantenimiento de un huerto. Para la evaluación de rendimientos, se utilizó el diseño experimental de Bloques Completos al Azar en Arreglo Trifactorial A x B x C con tres repeticiones, para las variables: materia orgánica, pH del suelo, contenido de nitrógeno, fósforo potasio, hierro y zinc, y se aplicó el Diseño Bloques Completos al Azar (DBCA) para las variables: densidad aparente, contenido de humedad y altura de la planta. Para el análisis beneficio/costo, se ejecutó una comparación en  $\text{kg/m}^2$  de la producción entre el método de agricultura biointensiva y el método de agricultura convencional; la socialización se realizó a través de charlas y talleres durante toda la fase de campo y se dio a conocer los resultados obtenidos, planteando propuestas de manejo que acojan a los pobladores.

Entre los principales resultados se citan los siguientes:

Existen enclaves de flora xerofítica que actúan como refugio para especies de la flora y fauna.

Se pudo apreciar el gran interés que tienen los agricultores por adoptar nuevas tecnologías y la necesidad de obtener mayor asesoramiento agrícola, con la finalidad de mejorar la producción; la familia Juma está poniendo en práctica el manejo de un huerto biointensivo, con la finalidad de mejorar y asegurar su alimentación.

Se observó que en los cultivos cercanos, manejados convencionalmente, aplicaban fertilizantes químicos a dosis mayores de lo recomendado, lo que repercutió negativamente al experimento, por haber dado un tratamiento orgánico, la susceptibilidad a plagas fue más evidente.

Realizado el análisis estadístico, se encontró que cuando se combina especies, niveles de composta y sistemas de intervención del suelo en las variables evaluadas, todos los tratamientos tienen comportamientos similares.

La aplicación del método de agricultura biointensiva en la Comunidad Los Lavanderos, constituye una de las alternativas para la conservación del suelo y agua en pequeña escala. Se recomienda el uso de un nuevo enfoque dentro de agricultura ecológica que persiga los mismos objetivos de conservación, que se incline con la aplicación de los principios del método de agricultura biointensiva pero de manera extensiva.

La relación beneficio/costo indica que por cada dólar invertido y recuperado se ganan 0.54 dólares, mientras que en el método convencional se gana 0.18 dólares. Se encontró una diferencia de 0.36 dólares, a favor del método biointensivo por lo que se recomienda su adopción.

## 11. Summary

### EVALUATION OF THE BIO-INTENSIVE METHOD AS SUSTAINABLE TREATMENT OF THE RESOURCE SOIL IN THE COMMUNITY LOS LAVANDEROS – AMBUQUÍ

The objective of this research was to know about the influence the bio-intensive farming method as an alternative treatment for the conservation of the natural resources has.

The work began with the recollection of bibliographic information and a field diagnosis on the physical, biotic and socio-economic aspects in order to characterize the community (diagnosis). The application of the bio-intensive farming method was carried out through theoretical and practical workshops with the community members. The main core of this stage was to transfer knowledge in order to develop technical skills of the installation and maintaining of a garden. For the evaluation of the yields the experimental design of Complete at Random Blocks in tri-factorial arrangements A x B x C with three repetitions was used for the variables: organic material, soil pH, the content of nitrogen, phosphor, potassium, iron and zinc. The Complete at Random Block Design (DBCA) was used for the variables: visible density, content of humidity and the height of the plant. For the analysis profit/cost, a comparison in kg/m<sup>2</sup> of the production between the bio-intensive farming method and the conventional farming method was executed. The socialization was carried out through talks and workshops during all the field stage and the obtained results have been informed posing treatment proposals the population might accept.

Among the main results, the following are mentioned:

There are enclaves of xerophytic flora that act as a refuge for the species of the flora and fauna.

The great interest showed by the farmers to adopt new technologies and the need to obtain better farming advice in order to improve the production could be appreciated. Family Juma is practicing the treatment of a bio-intensive garden in order to improve and secure their feeding.

It was observed that in the nearby conventionally handled crops, chemical fertilization was applied in higher doses than what was recommended which had negative effects on the experiment. Giving an organic treatment, the susceptibility for plagues was more evident.

After performing the statistic analysis, it was found that when species are combined, the levels of compost and intervention systems of the soil in the evaluated variables, all the treatments had similar behavior.

The application of the bio-intensive farming method in the Community Los Lavanderos constitutes one of the alternatives for the conservation of soil and water on a small scale. The use of a new approach within the ecological farming that follows the same objectives of conservation that tends to the application of the principles of the bio-intensive farming method but in an extensive way is recommended.

The relationship profit/cost shows that for each invested and recovered dollar 0.54 dollars are earned while in the conventional method, 0.18 dollars are earned. A difference of 0.36 dollars was found in favour of the bio-intensive method so that its adoption is recommended.