



## **PARTICIPACIÓN CAMPESINA EN EL DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DE LOS SUELOS EN FINCAS AGROPECUARIAS DE LA PROVINCIA DE LAS TUNAS**

**Laura Leyva Rodríguez**<sup>1</sup>  
Profesora auxiliar

**Aimé Baldoquin Pagán**<sup>2</sup>  
Especialista de Laboratorio

**Raquel Ruz Reyes**<sup>3</sup>  
Profesora Titular

**José Ramón Ayala Yera**<sup>4</sup>  
Profesor instructor

**Carlos Pupo Feria**<sup>5</sup>  
Profesor instructor

[laural@ult.edu.cu](mailto:laural@ult.edu.cu), [jray@ult.edu.cu](mailto:jray@ult.edu.cu)  
[cpupo@ult.edu.cu](mailto:cpupo@ult.edu.cu), [raquel@ult.edu.cu](mailto:raquel@ult.edu.cu)  
[abadoquinp@ult.edu.cu](mailto:abadoquinp@ult.edu.cu)

*Universidad de Las Tunas, Cuba.*

### **RESUMEN**

Se realizaron intercambios sobre el manejo del recurso suelo, diversidad, productividad y tecnologías de producción en tres municipios y cinco comunidades agrícolas en la provincia de Las Tunas: Majibacoa (Río Ramírez, Las Estancias), Manatí (Valle de Dumañuecos) y Las Tunas (Polígono y San Antonio del Cornito), con la participación de productores, niños y estudiantes de las Sedes Universitarias.

Para el diagnóstico en 12 fincas se realizaron estudios que permitieron a los productores identificar la contribución que realizan a través de las prácticas agrícolas convencionales a las emisiones de gases efecto invernadero, los datos se recogieron en encuestas que fueron procesadas por la metodología del IPCC del año 1996; la eficiencia energética de las producciones agropecuarias y del sistema se determinó a través del programa Energía.

Se emplearon métodos participativos que permitieron a las comunidades apoderarse del proceso de identificar, analizar y solucionar los problemas críticos que inciden en la calidad de sus suelos. De conjunto con los conocimientos locales se establecieron las estrategias que accedan a un cambio en las prácticas de trabajo hacia una agricultura sustentable.

Los resultados del trabajo demostraron que la fermentación entérica es la fuente principal de emisión de metano fundamentalmente por el ganado vacuno y que la incorporación de residuos de cosecha y los fertilizantes químicos constituyen la fuente principal de emisión de óxido de dinitrógeno. El 67 % de las fincas evaluadas son ineficientes energéticamente. Se lograron cambios en las actitudes de los productores hacia la implementación de mejores prácticas de manejo con una menor afectación de los sistemas naturales e incremento de las producciones agrícolas.

---

<sup>1</sup> Ingeniera agroquímica agróloga y Master en Ciencias del Suelo

<sup>2</sup> Ingeniera agrónoma.

<sup>3</sup> Ingeniera agroquímica agróloga y DrC. Agrícolas.

<sup>4</sup> Ingeniero agrónomo y DrC. Agrícolas.

<sup>5</sup> Ingeniero agrónomo.

Palabras claves: *Suelos, sustentable, métodos participativos.*

## **1. INTRODUCCIÓN**

El conocimiento acumulado sobre los agroecosistemas en el pasado, puede aportar soluciones específicas de cada lugar para resolver los problemas sociales y medioambientales (Altieri, 1985., Gliessman, 1998). Existen múltiples formas de conocimiento en las comunidades, susceptibles de ser recuperadas para su incorporación al diseño de programas de manejo de los recursos naturales, entre ellos, el suelo. Ortega (2009) señala que para garantizar la supervivencia de las futuras generaciones, se impone conservar el suelo, evitando los procesos que lo degradan, fundamentalmente, la erosión, implementar medidas conservacionistas, moverlos lo menos posible y combinar las prácticas tradicionales por las agroecológicas.

Es posible establecer mecanismos participativos de análisis de la realidad que permitan entender el funcionamiento de los sistemas. Este tipo de análisis conciente propuestas alternativas, que van desde el desarrollo de tecnologías a nivel de finca hasta el diseño participativo de métodos de innovación local, introduciendo elementos de transformación en dichas estructuras (Funtowic y Ravetz, 1990, 1994).

Un equipo de profesores y técnicos de la Universidad de Las Tunas, que forma parte del Proyecto de Innovación Agrícola Local (PIAL), liderado por el INCA, se vinculó a la base productiva en tres municipios (Tunas, Majibacoa y Manatí) de la Provincia., con el objetivo de lograr un acercamiento a los problemas que aquejan a los campesinos, mediante la utilización de métodos participativos para la gestión del conocimiento del recurso suelo.

En este proceso juegan un papel central las comunidades agrarias, a través de las cuáles se pueden generar sistemas de intercambio de saberes que permitan el desarrollo de nuevos modelos de gestión para el uso y manejo del recurso suelo, y lograr que las comunidades se apropien de los conocimientos y puedan incorporarse a los procesos de innovación local, lo cuál constituye el objetivo de este trabajo.

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

El trabajo se desarrolló en comunidades del Municipio de Majibacoa, Manatí y Las Tunas, provincia Las Tunas, con la participación de productores, niños y estudiantes de la Sedes Universitarias. En las fincas de estas comunidades se realizaron estudios de diferentes indicadores:

- Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI): Metodología del IPCC (Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático) (1996).
- Eficiencia energética: Programa energía (Propuesta del Instituto de Investigaciones de Ciencia Animal) (Funes, 2007).
- Cambios globales en los suelos y captura de carbono. Propuesta del INCA. (Hernández, 2006)

A partir del análisis de los resultados del diagnóstico y a través de métodos activos de aprendizaje se realizaron intercambios (talleres) con los productores, niños y estudiantes de las comunidades, sobre el manejo del recurso suelo y las tecnologías de producción.

Con estas actividades se trató de rescatar la experiencia acumulada por el campesino durante décadas en la generalización de técnicas de manejo de los suelos en los diferentes escenarios agrícolas.

En un principio, a través de una “tormenta de ideas”, se identificaron los indicadores de calidad del suelo, que el campesino relacionaba con un buen desarrollo de sus cultivos. Mediante encuesta a los agricultores, se le otorgó una escala de prioridad a los indicadores identificados.

Se proponen acciones para el manejo agroecológico de los sistemas agropecuarios en busca de la sostenibilidad.

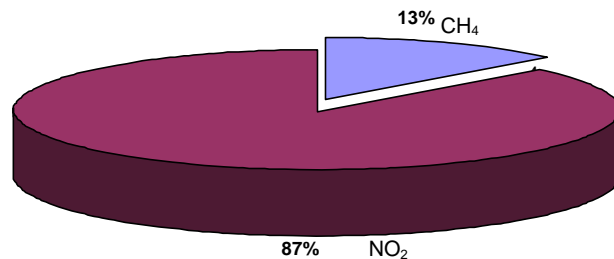
### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 EMISIONES DE GASES CON EFECTO INVERNADERO.

El diagnóstico y procesamiento de la información arrojó que las emisiones de óxido de dinitrógeno (87 %) son superiores a las de metano (13%), dadas estas últimas por la fermentación entérica del ganado (Fig. 1).

El óxido de dinitrógeno se emite fundamentalmente de los suelos agrícolas y sus principales emisiones están relacionadas con el manejo de los residuos de cosecha y el uso de fertilizantes nitrogenados.

Fig. 1. Emisiones de óxido de dinitrógeno y metano en las fincas estudiadas.



Fuente: Elaboración propia

#### 3.2 BALANCE ENERGÉTICO

Se comprobó una baja relación energética y productiva de los sistemas, en 8 de las fincas estudiadas las que aproximadamente por cada kilocaloría ingresada al sistema se producen 0.55. Sin embargo 4 fincas fueron eficientes con una relación de 1.52. Estos resultados no alcanzan los obtenidos por García (2002), de una relación energética de 2.6 en la mayoría de las fincas.

#### 3.3 CAMBIOS GLOBALES DE LOS SUELOS Y CAPTURA DE CARBONO.

En los primeros 20 cm de profundidad, los suelos que han sido sometidos a la agricultura intensiva, han perdido más del 50 % del carbono. El horizonte superficial de la mayoría de los suelos minerales es afectado por varias causas que promueven una rápida degradación. Este problema está conduciendo a un rápido deterioro físico, químico y biológico de una gran parte de los suelos, con los consecuentes fuertes descensos en la productividad agrícola y el deterioro del medio ambiente.

Los perfiles estudiados bajo cultivos (Foto 1) y comparados con perfiles naturales (Foto 2) manifiestan pérdida del horizonte superficial, incrementos del pH, formación de estructuras en bloques, compactación, drenaje deficiente incrementos del sodio intercambiable y de la densidad del suelo, disminución de la porosidad y del contenido de materia orgánica.

Foto1. Perfil cultivado



Fuente: Elaboración propia

Foto 2. Perfil natural



Fuente: Elaboración propia

#### 4. LEVANTAMIENTO DE LOS INDICADORES LOCALES DE CALIDAD DEL SUELO.

A través de la técnica de lluvia de ideas, se determinó la percepción que tenían los campesinos sobre los indicadores de calidad del suelo y el nivel de prioridad que le otorgaban. Se pudo establecer una correlación entre lo que ellos identificaban empíricamente y el conocimiento técnico (Tabla 1).

Tabla 1. Correlación entre indicadores empíricos y técnicos

Indicadores empíricos	Técnicos
Profundidad de raíces	Profundidad efectiva
Color oscuro/ claro	Contenido de materia orgánica
Buen/mal drenaje	Estructura, velocidad de infiltración.
Buena/mala fertilidad	M.O, pH, nutrientes, estructura, actividad biológica.
Profundo/poco profundo	Profundidad del solum, profundidad efectiva.
Suelto/compacto	Densidad del suelo.
Mucha/poca retención de agua.	Contenido de arcilla y materia orgánica
No salino/ Salino	Conductividad Eléctrica
Presencia de lombrices/no presencia	Actividad biológica
No pedregoso/pedregoso	Presencia de piedras
Suelo sano/ enfermo	Presencia de hongos, nemátodos.
Mucha/poca pendiente	Erosión
Suelo arenoso/ pesado	Textura

Fuente: Elaboración propia

La participación de estudiantes de las sedes universitarias, que cursan estudios en la carrera agropecuaria, fue de suma importancia para el desempeño de esta actividad, pues muy pocos productores reconocieron los términos técnicos y los estudiantes pudieron liderar el intercambio y contribuir a la adquisición de conocimientos.

El estudio de las propiedades de los suelos se realizó en calicatas previamente realizadas por los estudiantes en diferentes sistemas de uso y se diagnosticaron los indicadores de calidad por cada uno de los horizontes genéticos, a saber:

- Profundidad
- Color (tabla de colores Munsell)
- Textura (Método del tabaquito y la botella)
- Materia orgánica (Método cualitativo de campo)

- pH (potenciometría)
- Estructura (según la forma de los agregados y terrones)
- Densidad del suelo (método del cilindro)
- Presencia de carbonatos (reacción al HCl al 10 %)
- Presencia de lombrices, raíces.

La determinación del pH, materia orgánica, densidad y profundidad son análisis que promovieron el interés de los productores, pues se demostró que las prácticas manejadas por ellos durante largo tiempo, han provocado transformaciones en indicadores de suma importancia para la salud de los suelos.

### 5. ESTUDIO DE CASO: COMUNIDAD “VALLE DE DUMAÑUECOS” (MUNICIPIO MANATÍ).

Para muchos productores resultó sorprendente el diagnóstico de los suelos, pues durante los años de explotación, nunca habían realizado una observación del perfil. Por ello, se aviene a lo planteado por Orellana (2009), *“...es importante llevar las ciencias del suelo a las personas, hacerla más participativa, que no quede al nivel de los investigadores y científicos, porque es un tema que atañe a todos,... pues, el suelo no tiene solo una función agrícola y productiva, sino que es el lugar sobre el que vivimos y si no lo cuidamos, no lo preservamos, se va a destruir el planeta”*.

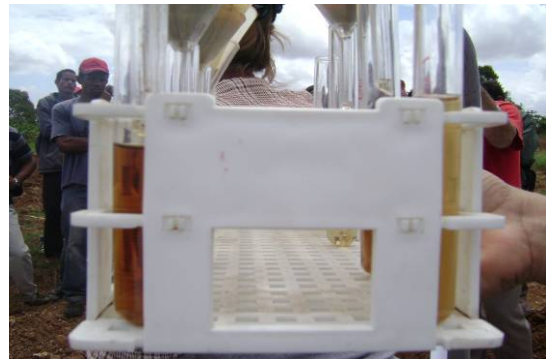
La evaluación de algunos indicadores mostraron que las prácticas de manejo realizadas por varios años, han erosionado la capa superficial y activa, con incrementos del pH (Foto 3) y disminución severa de los contenidos de materia orgánica (Foto 4), y demostró que algunos de estos efectos son irreversibles en los suelos.

Foto 3. Evaluación del pH.



Fuente: Elaboración propia

Foto 4. Evaluación de la Materia Orgánica



Fuente: Elaboración propia

La condición de alta densidad (Tabla 2 y Foto 5), pobre aireación y escaso desarrollo radical, a partir de los 10 cm de profundidad, se atribuyó al uso intensivo de la maquinaria agrícola en la preparación de los suelos.

Tabla 2. Análisis de la densidad del suelo

Perfil natural		Perfil cultivado	
Profundidad (cm)	DS Mg.m <sup>-3</sup>	Profundidad (cm)	DS Mg.m <sup>-3</sup>
0-3	0,78	0-10	0,84
3-9	0,85	10-19	1,44
9-18	1,38	19-55	1,58
18-35	1,37		
35-60	1,38		

Fuente: Elaboración propia

Foto 5. Determinando la densidad del suelo



Fuente: Elaboración propia

Los indicadores biológicos se estudiaron a través de la presencia de lombrices y otros organismos de la macrofauna (Foto 6), los que fueron muy escasos en los suelos cultivados.

Foto 6. Presencia de lombrices en muestras de suelo



Fuente: Elaboración propia

De forma conjunta con los productores se propusieron acciones para transformar positivamente los indicadores críticos y por ende, el mejoramiento del agroecosistema.

A partir de este nuevo modelo, se “empoderan” a las comunidades y se diseñan programas de manejo agroecológico. Hernández (2009) afirmó sobre la importancia de investigar en cada localidad, para que las acciones productivas y de conservación se hagan con conocimiento de causa de los terrenos y sus características.

## 6. ACCIONES DE TRANSFORMACIÓN EN LAS FINCAS, DESARROLLADAS POR LOS CAMPESINOS:

Incremento de especies frutales y forestales con mayor potencial de captura de carbono y su ubicación en los diferentes espacios de las fincas.

Diseño de sistemas agroforestales y agrosilvopastoriles en las fincas (Foto 7).

Ferias de diversidad y cultivares adaptados a las condiciones locales (Fotos 8 y 9).

Utilización de buenas prácticas agrícolas como empleo de cobertura, abonos verdes (Foto 10), policultivos, incorporación de residuos y fomento de la lombricultura (Foto 11).

Foto 7 Sistemas silvopastoriles.



Fuente: Elaboración propia

Foto 8. Feria de diversidad



Fuente: Elaboración propia

Foto 9. Cultivares adaptados a la localidad.



Fuente: Elaboración propia

Foto 10. Empleo de abonos verdes



Fuente: Elaboración propia

Foto 11. Lombricultura



Fuente: Elaboración propia

**LITERATURA CITADA:**

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 1996. Revised 1996 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reference Manual. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), Washington, DC.

Mercadet, Alicia y Álvarez, J. (2005). Informe final de proyecto "Cambio climático y el sector forestal cubano: segunda aproximación". Instituto Forestal Nacional. La Habana, Cuba. 50 p. (Mimeo)

Altieri, M.A., (1985) Agroecología. Bases Científicas de la Agricultura Alternativa (Valparaíso: CETAL, 1985), hay edición inglesa en (Boulder: Westview Press, 1987).

Gliessman, S.R., (1998) Agroecology. Researching the Basis for Sustainable Agriculture (New York: Verlang).

Funtowic, S. y Ravetz Jerry (1994) Uncertainty and Quality in Science and Polity (Kluwer, Dordrecht).

Funtowic, S. y Ravetz Jerry (1994) Epistemología Política: ciencia con la gente (Buenos Aires: Centro editor de América Latina).

Hernández, A. (2009) Preservar el suelo, misión impostergable. Extraído el 16 de Mayo del 2009 de: <http://www.tribuna.co.cu/Etiquetas/2009/abril/21/preservar-suelo.html>.

Orellana, C (2009) Preservar el suelo, misión impostergable. Extraído el 16 de Mayo del 2009 de: <http://www.tribuna.co.cu/Etiquetas/2009/abril/21/preservar-suelo.html>.

Ortega, F. (2009) Preservar el suelo, misión impostergable. Extraído el 16 de Mayo del 2009 de: <http://www.tribuna.co.cu/Etiquetas/2009/abril/21/preservar-suelo.html>

García, A. R. (2002). Estudio integral de un sistema ganadería-fruticultura, pp. 1-49, tesis de maestría en Producción Animal Sostenible, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba.