

**La cobertura natural como reguladora de la humedad del suelo cultivado con plátano.**

AUTORES: Luisa Mendoza Rodríguez <sup>1</sup>  
Roberto Cabezas Andrade <sup>2</sup>  
Rafael Barroso Grasa <sup>3</sup>

Fecha de recibido: 10 noviembre de 2010

Fecha de aceptado: 6 febrero 2011

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: [dirección@suelos.eimant.co.cu](mailto:dirección@suelos.eimant.co.cu)

**RESUMEN**

La crisis del agua que enfrenta el mundo, provocada por el cambio climático, ha hecho que su ciclo se vea alterado generando períodos de sequías intensas o inundaciones con los efectos que ambos producen. Igualmente la capacidad de captación y almacenamiento de agua en las cuencas hidrográficas ha disminuido por la falta de cobertura vegetal. Cuba, y dentro de ella la provincia de Camagüey, ha sufrido los efectos de la sequía con afectaciones en la rama agropecuaria por la pérdida del valor productivo del suelo dada las condiciones climáticas y antecedentes de su mal uso y manejo; esto hizo que la comunidad científica enfocara su atención en mejorar la captación de los recursos hídricos, lo que constituyó la base de este trabajo, cuyo objetivo fue mitigar los efectos de la sequía mediante el uso de coberturas naturales en el suelo y evitar o reducir la pérdida de su productividad. Se escogió un campo de plátano, para probar coberturas viva (vegetación espontánea) y muerta (mulch). El mulch se confeccionó con plantas de millo (*Sorghum vulgare*) y hojas de plátano (*Musa Sp.*). Se llevó el registro de las precipitaciones, la dinámica de la humedad con las coberturas, se calculó el índice de calidad inicial y final del suelo y los rendimientos del primer año. Se concluyó que el mulch es una excelente opción para mantener alta la humedad, elevar los rendimientos y mejorar la fertilidad del suelo y con ello la calidad y su capacidad productiva.

PALABRAS CLAVE/ Cobertura, mulch, sequía

**Natural covering as soil humidity regulator sowing of banana.****ABSTRACT**

The crisis of the water that faces the world has made that their cycle is altered, provoked by the climatic change, generating periods of intense droughts or floods with the effects that both take place. Equally the reception and storage of water capacity in the watershed have diminished for the lack of vegetable

---

<sup>1</sup> Investigadora del Instituto de Suelos. Dirección Provincial; Camaguey

<sup>2</sup> Investigador del Instituto de Suelos. Dirección Provincial; Camaguey

<sup>3</sup> Investigador del Instituto de Suelos. Dirección Provincial; Camaguey

covering. Cuba, and inside it, the county of Camagüey has suffered the drought effects with affectations in the agricultural branch because of loss of soil productive value for the climatic conditions and antecedents of their use and handling wrong; this made that the scientific community focused its attention in improving the reception of the hídric resources, what constituted the base of this work, whose objective was to mitigate the drought effects mediating use of natural coverings in the land and to avoid or to reduce the loss of its productivity. A banana field was chosen in order to prove coverings lives (spontaneous vegetation) and dead (mulch). The mulch with millo (*Sorghum vulgare*) plants and banana leaves (*Muse Sp.*) was made. The registration of the precipitations, the dynamics of the humidity with the coverings was taken, it was calculated the of initial and final quality of the floor index and the first year old yields. Its concluded that the mulch is an excellent option to maintain high the humidity, to elevate the yields and to improve the soil fertility and then its quality and productive capacity.

**KEYWORDS/** Covering, mulch, drought.

## INTRODUCCIÓN

Uno de los recursos naturales más importantes para la existencia humana lo constituyen, sin dudas, las capas superiores del suelo. Este delgado manto, fuente alimentaria y de entrada de riquezas de toda sociedad, se ha visto afectada por prácticas de manejo inadecuadas y por los cambios climáticos que se están produciendo en todo el planeta.

Cuba no ha estado exenta de estos problemas, unas veces afectada por torrenciales aguaceros que benefician los embalses pero causan erosión, otras soportando intensas sequías y altas temperaturas que queman la materia orgánica y con ello se afecta la microfauna del suelo, provocando la reducción de la productividad y por consiguiente de los rendimientos agrícolas.

En los últimos años ha sido evidente la disminución de las precipitaciones, que tuvo su período crítico en el año 2004, pues la media apenas rebasó el 60 o 70 % de los índices históricos (Lapinet, 2005). Este período de sequía se manifestó por más de 7 años en la provincia de Camagüey, afectando varios renglones de la economía y entre ellos la rama agropecuaria.

Esta situación climática hizo que la comunidad científica enfocara su atención en mejorar la captación y preservación de los recursos hídricos y con ese objetivo se condujo un proyecto para el uso y manejo de coberturas naturales que mitiguen el efecto de la sequía en diferentes ecosistemas agrícolas, entre ellos, el cultivo del plátano.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se condujo con el cultivo del plátano variedad Pelipita, sembrado sobre un suelo Oscuro Plástico no gleyzado, ubicado al noroeste de la ciudad de Camagüey. El área utilizada fue de una hectárea, plantada con un

marco de siembra de 4 x 2 x 5 m, sobre dos variantes de laboreo: cero y mínimo.

El diseño utilizado fue de bloques completamente aleatorizados de cuatro tratamientos, tomando como repeticiones 6 de las 10 plantas que conformaron cada variante por cultivo. Algunas de las propiedades de los suelos se muestran en la tabla siguiente.

Tabla 1: Características agroquímicas, texturales y biológicas del suelo

Tipo de Preparación de tierra	pH (KCl)	P2O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca/Mg	Arena Gruesa	Arena fina	Lim	Arcilla	M.O	R	RI	N
		mg (100g) <sup>-1</sup>				%			%	Mmol kg <sup>-1</sup>		
L. Cero	5.70	7.83	7.49	2.50	1.26	15.54	23.43	59.77	3.44	8.20	3.29	.44
L. Mínimo	5.56	13.94	7.73	2.38	1.26	15.54	23.43	59.77	3.98	1.59	3.32	.38

Las características climáticas anuales de la zona, promedio de 30 años (Montejo y col., 2009) son las siguientes: Precipitaciones: 1 306.5 mm; T: 25.2°C; HR: 84 %

Los tratamientos empleados fueron: Testigo sin cobertura, vegetación natural, cubierta con hojas de plátano (*Musa Sp*) y cubierta con plantas de millo (*Sorghum vulgare*).

La vegetación natural estuvo compuesta por especies como verdolaga (*Portulaca oleracea*), arrozillo (*Echinochloa crusgalli*) y metebravo (*Echinochloa colunum*)

Tanto la altura de las capas como de la vegetación espontánea se mantuvieron en el rango de 10 a 15 cm de altura durante el período evaluativo y se cubrió con ellas el espacio entre plantas y entre surcos.

Se llevó el registro de las precipitaciones, la dinámica de la humedad con las coberturas, se calculó el índice de calidad inicial y final del suelo (Font Vila 2008) y los rendimientos de la primera cosecha. El muestreo para la determinación de la dinámica de la humedad se realizó cada 30 días.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Análisis de la humedad y las reservas de agua del suelo

#### Laboreo cero

En la Fig. 1 se muestra el comportamiento de la humedad del suelo con los tratamientos bajo laboreo cero, donde se puede observar que, durante los primeros cinco meses de medición, los valores más altos se alcanzaron con la cubierta de millo, pero cercanos a los medidos bajo la cubierta de hojas de plátano. A partir de ese momento, la humedad natural con el mulch de hojas de

plátano, se mantuvo estable hasta el cierre total del follaje y floración del cultivo (mes 11), en que las cuatro variantes comenzaron a manifestar similar comportamiento.

Se observa que la cubierta con vegetación espontánea permitió pérdidas de humedad superiores a las del testigo sin cubierta; lo que pudiera deberse a que no siempre se cubre la totalidad del terreno y quedan brechas por las que penetran los rayos del sol evaporando la humedad superficial que sumado a la transpiración natural de las plantas provoca un mayor y rápido secado del suelo.

Con respecto a las reservas de agua (tabla 2) se observa que al inicio de las mediciones, en las parcelas donde se colocó el mulch, se elevó el agua residual a valores de A.U o sea, por encima del coeficiente de marchites, cosa que no ocurrió en la parcela con vegetación espontánea la cual no tuvo gran efectividad para los fines de la retención de humedad en los suelos llanos sin labranza; obsérvese que la cubierta con hojas de plátano, una vez que elevó el nivel de agua del suelo, mantuvo las reservas de agua como agua fácilmente utilizable, es decir, por encima del límite productivo.

Leguía y col (2008) plantean que la siembra directa establece el no perturbar la estructura del suelo y al mantener la cobertura en superficie se reduce la erosión y se conserva mejor el agua.

Figura 1: Comportamiento de la humedad del suelo con diferentes coberturas. Laboreo cero.

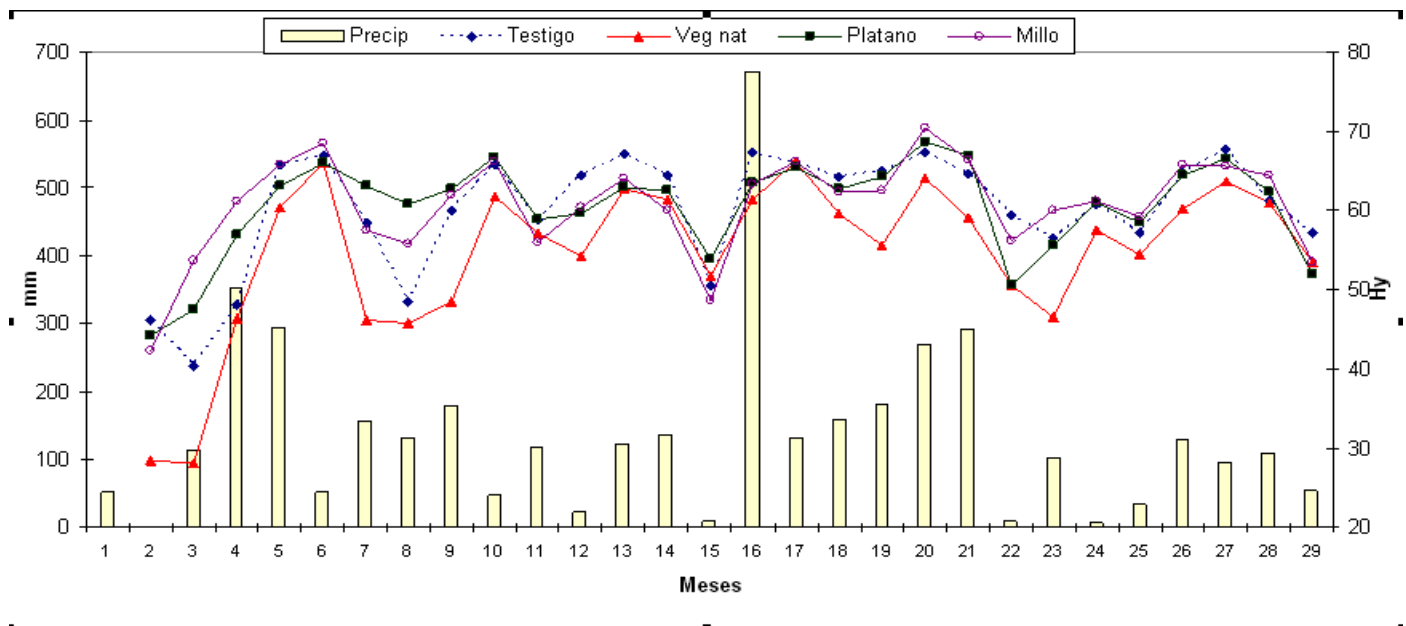


Tabla 2.- Comportamiento de las reservas de agua del suelo (%)

Meses:	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D
<b>Precipitaciones:</b>	<b>12.0</b>	<b>52.0</b>	<b>0.0</b>	<b>114.5</b>	<b>351.5</b>	<b>293.0</b>	<b>51.0</b>	<b>156.0</b>	<b>132.0</b>	<b>179.0</b>	<b>48.0</b>	<b>118.0</b>
<b>Indicadores</b>												
<b>Testigo</b>			31.12	25.38	33.14	50.69	51.89	43.46	33.37	45.04	50.81	43.77
<b>AFU</b>			-	-	-	++	++	++	++	++	++	++
<b>AU</b>			-	-	+							
<b>Mulch millo</b>			27.36	38.55	46.12	50.68	53.37	42.50	40.79	46.96	51.17	40.88
<b>AFU</b>			-	-	++	++	++	++	++	++	++	++
<b>AU</b>			-	+								
<b>Mulch hojas plátano</b>			29.16	32.42	41.94	48.13	51.04	48.07	45.70	47.61	52.77	43.82
<b>AFU</b>			-	-	++	++	++	++	++	++	++	++
<b>AU</b>			-	+								
<b>Vegetación espontánea</b>			13.38	13.07	31.27	45.35	51.02	31.20	30.78	33.42	46.72	42.09
<b>AFU</b>			-	-	-	++	++	-	-	-	-	-
<b>AU</b>			-	-	+			+	+	+	+	+

**Leyenda:**

**AU:** Agua Útil: Es la humedad que se encuentra entre la capacidad de campo y el coeficiente de marchites o humedad límite en que las plantas se marchitan de modo irreversible.

**AFU:** Agua Fácilmente Utilizable. Está incluida dentro del Agua Útil. Se corresponde con el grado de humedad por debajo de la capacidad de campo pero por encima del límite productivo, disponible de modo fácil para las plantas.

**L. P:** Límite Productivo: Porcentaje entre el 70 y 80% de la capacidad de campo en función de la textura del suelo.

++ El agua es de fácil absorción por las plantas.

+ El agua es utilizable, pero ya no es de fácil absorción para las plantas.

= La humedad se encuentra por debajo del coeficiente de marchites.

**Laboreo mínimo**

Con el laboreo mínimo, (Fig. 2), los mayores valores de humedad se registraron con el mulch confeccionado con hojas de plátano durante casi todo el período evaluativo. Puede observarse que a partir del mes 10, en que ya existe un buen desarrollo del área foliar, los valores se acercan en todos los tratamientos, similar a lo ocurrido con laboreo cero y, a excepción de la cubierta con hojas de plátano, no es posible definir otra cobertura como beneficiosa.

La vegetación espontánea presentó, al inicio, los menores valores de humedad, pero después del mes 9 se manifestó el testigo sin cubierta como la peor opción.

El agua residual en las parcelas con mulch, se elevó a valores de A.U o sea, por encima del coeficiente de marchites, cuando se cubrió el suelo, cosa que no ocurrió en la parcela con vegetación espontánea (tabla 3); obsérvese que la cubierta con hojas de plátano, una vez que se elevó el nivel de agua del suelo, lo mantuvo por encima del límite productivo, esto es, como agua fácilmente utilizable; mientras en el testigo y donde se estableció la vegetación espontánea, disminuyó las reservas de agua en varias ocasiones, por debajo del índice de agua útil lo que pudiera influir en el rendimiento del cultivo.

Al parecer de Mwalley y Rockström (2008) los sistemas agrícolas con mínima o ninguna labranza dependen mucho del mulch en los ambientes en que hay mucha biomasa, para lograr mayor infiltración y retención de humedad, manteniendo el manto durante todo el año.

Los resultados alcanzados reafirman las bondades del mulch y lo perjudicial de mantener el suelo desnudo, corroborando con ello lo planteado por Hernández y col. (2008) sobre la efectividad de la cobertura para proteger al suelo contra la erosión, la radiación solar, las lluvias, los vientos y las temperaturas extremas.

Figura 2: Comportamiento de la humedad del suelo con diferentes coberturas.  
Laboreo mínimo

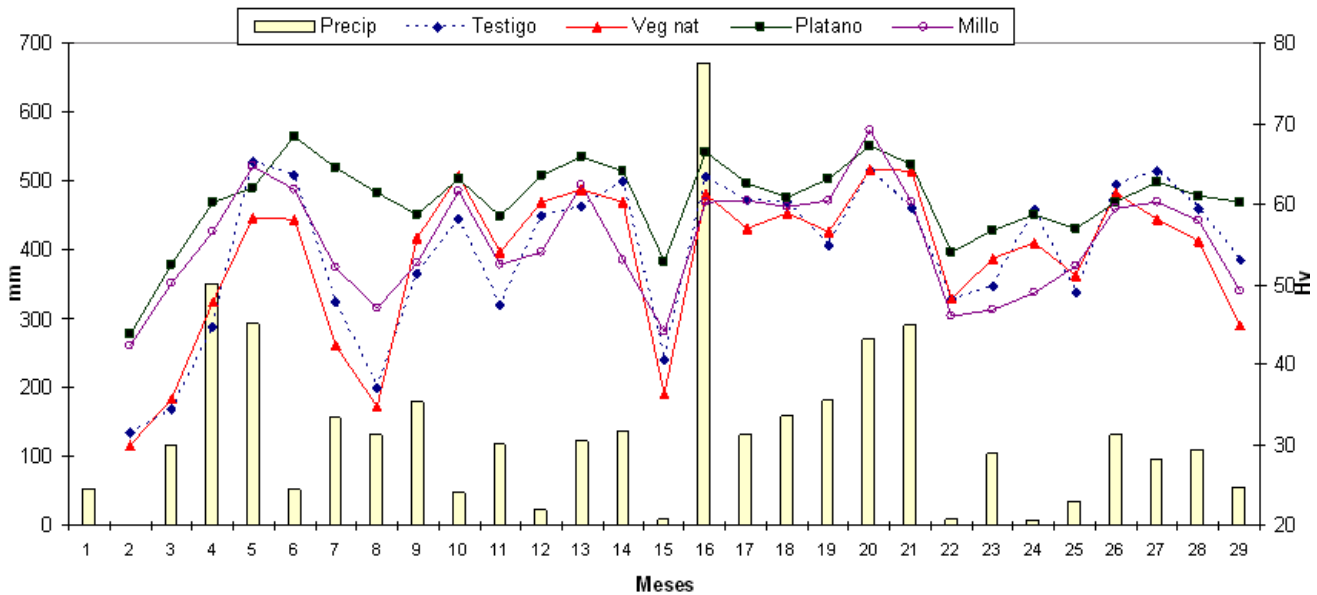


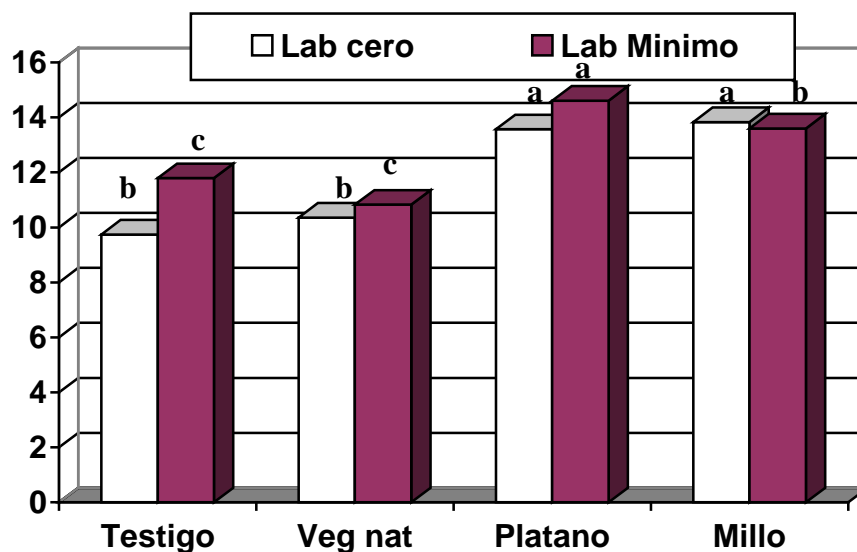
Tabla 3.- Comportamiento de las reservas de agua del suelo (%)

Meses:	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D
Precipitaciones:	12.0	52.0	0.0	114.5	351.5	293.0	51.0	156.0	132.0	179.0	48.0	118.0
Indicadores												

<b>Testigo</b>		16.4	19.3	29.6	50.2	48.5	32.8	22.0	36.3	43.0	32.4
	<b>AFU</b>	2	2	3	2	2	5	8	3	1	4
	<b>AU</b>	-	-	-	++	++	-	-	-	-	++
<b>Mulch millo</b>		29.8	35.0	41.5	49.6	46.8	37.0	39.5	37.6	46.4	37.4
	<b>AFU</b>	9	9	0	4	1	6	6	5	7	2
	<b>AU</b>	-	-	++	++	++	-	-	-	-	++
<b>Mulch hojas plátano</b>		28.6	37.3	45.1	46.8	53.3	49.4	46.3	43.5	48.1	43.5
	<b>AFU</b>	2	6	3	6	8	8	2	8	3	3
	<b>AU</b>	-	-	++	++	++	++	++	++	++	++
<b>Vegetación espontánea</b>		14.9	20.7	32.6	43.1	43.1	27.2	19.6	40.6	48.5	38.9
	<b>AFU</b>	4	6	7	9	0	6	7	8	9	6
	<b>AU</b>	-	-	-	++	++	-	-	++	++	-
		-	-	+			-	-			+

### ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO

Fig 3. Rendimiento del cultivo del plátano con diferentes coberturas en los dos tipos de laboreo.



Esx

Lab. Cero = 0.482\*; Esx Lab Mínimo = 0.239\*; para  $p \leq 0.05$  según prueba de Tuckey

#### Laboreo cero.

En la figura 3 aparecen graficados los rendimientos de la primera cosecha del plátano en ambas variantes de preparación de tierra.

Se aprecia que el rendimiento es similar en los dos tratamientos con cobertura muerta, mayor en ambos casos que en el testigo y la cobertura viva, lo que se corresponde con el comportamiento de la humedad del suelo. Con cobertura viva, aunque la pérdida de humedad fue mayor que con el testigo sin cubierta, el rendimiento no mostró variación apreciable. Leguía y col. (2008) encontraron, con la siembra de un cultivo de cobertura en la soya, una disminución del rendimiento en los dos primeros años y señalan que en la tercera campaña el efecto desapareció e incluso hubo una tendencia a aumentar.

Queda evidenciado para el suelo sin labranza, donde se realiza la siembra directa, el beneficio que representa la cobertura muerta, la cual ha sido recomendada por Bunch (2008).

### **Laboreo Mínimo**

En esta variante de preparación del terreno para la siembra, se observa que la cubierta con mulch de hojas de plátano fue la mejor opción, ya que el rendimiento alcanzado fue superior al del resto de los tratamientos, seguido de la utilización del millo como cobertura.

Al mantener el suelo descubierto se favorece la pérdida de humedad y con ello la disminución del rendimiento, por lo que es la peor alternativa para una agricultura de conservación. Bunch (2008) entre los 5 principios a cumplir para el manejo del suelo y obtener buenas cosechas se encuentran evitar el cultivo “en limpio”, aplicar coberturas muertas y mantener el suelo cubierto.

Puede decirse que cuando se siembre plátano con labranza cero, en épocas de sequía, es altamente beneficioso cubrir el suelo con cobertura muerta, que pudieran ser las hojas de plátano o millo y en su defecto la vegetación espontánea debidamente manejada, como aliada de la conservación de los ecosistemas agrícolas al retener la humedad, mantener la fertilidad, mejorar la calidad del suelo y los rendimientos agrícolas. Igualmente, en la siembra sobre laboreo mínimo, aunque la opción mas favorable es la cobertura de hojas de plátano, seguida de la cobertura con millo, en ningún caso debe dejarse el suelo desnudo.

## CONCLUSIONES

- La cobertura muerta o mulch es una excelente opción para mantener la humedad del suelo, elevar los rendimientos y mejorar la fertilidad, por tanto, la calidad del suelo y con ello su capacidad productiva.
- La vegetación espontánea debidamente manejada, pasa ser una aliada de la conservación de los ecosistemas agrícolas al retener la humedad, mantener la fertilidad, mejorar la calidad del suelo y los rendimientos agrícolas.
- Bajo ningún concepto debe dejarse el suelo desnudo.

## BIBLIOGRAFÍA

Bunch, R. (2008). El manejo del suelo vivo. Revista de Agroecología Leisa. 24 (2): 5



- Font Vila, Lisbet. (2008). Estimación de la calidad del suelo: Criterios químicos, físicos y biológicos. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. INCA. Ciudad de La Habana.
- Hernández, Oneida; Marianela Cintra; C. C. Alfonso. (2008). Manual de Agricultura y Conservación. Guía de trabajo. Proyecto TCP/CUB/3002. FAO.
- Kolmans, E. y D. Vázquez. (1995). Manual de Agricultura Ecológica. Programa Agroecológico Campesino a Campesino. ANAP. 150 pp.
- Montejo, J. L., A. Pimentel, R. Cabezas y M. Sánchez. (2009). Estudio de Suelos. Área de Autoconsumo ECASA. Instituto de Suelos. Dirección Provincial Camagüey. Archivo.
- Mwalley, J. y J. Rockström. (2003). Manejo del suelo en sabanas semiáridas. Revista de Agroecología Leisa. 19(2): 7 – 9.