

# Efecto de *Mucuna pruriens* como abono verde y cobertura, sobre algunas propiedades físicas del suelo\*

**Oscar Eduardo Sanclemente-Reyes**

Doctor en Agroecología. Director Grupo de Investigación Producción Sostenible. Docente ocasional de la Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente, Palmira - Colombia.  
oscar.sanclemente@unad.edu.co.

**Carlos Omar Patiño-Torres**

Doctor en Ciencias Agropecuarias. Director Grupo de Investigación Rizobiom. Profesor asistente Departamento de Suelos y Aguas, Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad del Tolima, Tolima - Colombia.  
copatinot@ut.edu.co.

## RESUMEN

Se evaluó el aporte de *Mucuna pruriens* como abono verde y cobertura muerta con un complemento de fertilización, sobre la estabilidad estructural, el contenido de humedad del suelo y la dinámica de pérdida de suelo por erosión. Se encontró un incremento máximo en la estabilidad estructural de 0.63 cuando se usó la cobertura muerta, complementada con abono orgánico más fertilizante de síntesis. Al contrario, la aplicación de los tratamientos no tuvo efecto sobre la cantidad de humedad del suelo, ni sobre las pérdidas de suelo debidas a erosión.

## PALABRAS CLAVE

Abono verde, cobertura vegetal, estabilidad estructural, erosión.

## Effect of *Mucuna pruriens* as green manure/cover on some physical properties of soil

## ABSTRACT

We evaluated the contribution of *Mucuna pruriens* as green manure and mulch, with a complement of chemical fertilization, on the soil structural stability, moisture content and loss by erosion. We found a maximum increase in the structural stability of 0.63 when the mulch was used, supplemented with compost more chemical fertilizer. Conversely, the application of the treatments had no effect in either increasing the amount of moisture in the soil or to reduce losses due to erosion.

## KEYWORDS

Green manure, mulch, structural stability, erosion.

## Efeito de *Mucuna pruriens* como adubo verde e cobertura em algumas propriedades físicas do solo

## RESUMO

Avaliou a contribuição de *Mucuna pruriens* como adubo verde e cobertura morta, com um complemento de adubação sobre a estabilidade estrutural da umidade do solo e dinâmica de perda de solo por erosão. Observou-se aumento máximo na estabilidade estrutural de 0,63 quando se utiliza a cobertura de composto, suplementado com mais adubo químico. Por outro lado, a aplicação dos tratamentos teve qualquer efeito em qualquer aumento da quantidade de humidade no solo ou solo para reduzir as perdas por erosão.

## PALABRAS-CHAVE

Adubação verde, cobertura, estabilidade estrutural, erosão.

Recibido: 17/07/2014 Aceptado: 05/12/2014

\* Efecto del cultivo de cobertura: *Mucuna pruriens*, en algunas propiedades físicas, químicas y biológicas de un suelo *Typic Haplustalfs*, cultivado con maíz dulce (*Zea mays L.*) en zona de ladera del municipio de Palmira, Valle.

<http://dx.doi.org/10.18041/entramado.2015v11n1.21137> Este es un artículo Open Access bajo la licencia BY-NC-SA (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

Cómo citar este artículo: SANCLEMENTE-REYES, Oscar Eduardo; PATIÑO-TORRES, Carlos Omar: Efecto de *Mucuna pruriens* como abono verde y cobertura, sobre algunas propiedades físicas del suelo. En: Entramado. Enero - Junio, 2015 vol. 11, no. 1, p. 206-211, <http://dx.doi.org/10.18041/entramado.2015v11n1.21137>



## Introducción

El manejo convencional de los cultivos que se establecen en zonas de ladera está generando impactos negativos sobre el recurso suelo, tornándole cada vez menos productivo; debido entre otros, a la aceleración de la erosión y de las remociones masales (Rivera, 2005). Para mitigar estos procesos, el uso de abonos verdes y sistemas de cobertura vegetal en estas zonas se han propuesto como alternativas de manejo viables desde el punto de vista agroecológico, lo que permite conciliar los procesos de producción con la conservación de los recursos del agroecosistema.

En algunos países de África, Asia y Centroamérica es muy común el uso de la especie *Mucuna pruriens* como abono verde y/o cobertura vegetal en la producción de cultivos de cereales. En estos países se ha encontrado que tal práctica permite conservar la humedad del suelo en zonas donde el recurso hídrico es escaso, así como reducir las pérdidas de suelo por erosión con la interceptación de las gotas de lluvia y mejorar la estabilidad de agregados (CIDICCO, 2003; Buckles D. y Tiomphe B., 1998 and Bunch, R. y Kadar, A. 2004).

En consideración de lo anterior, el objetivo de este estudio fue evaluar los cambios en la estabilidad de agregados, el contenido de humedad y las pérdidas por erosión, de un suelo cultivado con maíz (*Zea mays L.*) manejado con un abono verde y una cobertura de *Mucuna pruriens*.

## I. Desarrollo y metodología experimental

El ensayo se realizó sobre la cordillera Central, en zona rural del municipio de Palmira, Valle del Cauca, Colombia, a una altura de 1350 m.s.n.m., 23°C de temperatura promedio y 70% de humedad relativa. El suelo predominante de la zona es *Typic Haplustalfs* (IGAC y CVC, 2004), con un uso anterior en barbecho enriquecido; que fue intervenido para el establecimiento de las parcelas experimentales. El suelo presentó en sus primeros 10 cm una textura franco arenosa (FA), con un porcentaje de arena del 61,6%; 15,7% de arcilla y 22,7% de limo. El predominio de agregados grandes (> 5 mm) encontrado, permite suponer una alta inestabilidad en superficie.

Los resultados de los análisis químicos iniciales fueron los siguientes: pH (H<sub>2</sub>O)= 6,0, contenido de nitrógeno total (g.kg<sup>-1</sup>)= 1,6; contenido de nitrógeno inorgánico (NO<sub>3</sub>+NH<sub>4</sub>) (mg.kg<sup>-1</sup>)= 35,0; bases cambiables (cmol.kg<sup>-1</sup>): Ca=26,1; K=0,3; Al=0,1; Mg= 23,3 y P (ppm)= 3,5.

Los tratamientos evaluados fueron siete: T1: Testigo (Sin abono verde y sin fertilizar), T2: AVSF (Con abono verde sin

fertilizar), T3: AVO (Con abono verde más abono orgánico compostado), T4: AVQ (Con abono verde más fertilizante de síntesis química), T5: AVOQ (Con abono verde más abono orgánico compostado complementado con fertilizante de síntesis química), T6: CMSF (Con cobertura muerta sin fertilizar), T7: CMOQ (Con cobertura muerta más abono orgánico compostado, complementado con fertilizante de síntesis química).

Los tratamientos se aplicaron utilizando un diseño experimental en bloques completos al azar (BCAA) con tres repeticiones. El tamaño de la parcela experimental fue de 20 m<sup>2</sup>. El establecimiento del cultivo de *Mucuna pruriens* en las correspondientes parcelas experimentales se realizó utilizando 70 kg.ha<sup>-1</sup> de semilla; posteriormente se incorporó in situ la biomasa vegetal como abono verde y/o como cobertura muerta, a los 80 d.d.s. (días después de sembrado).

La incorporación del abono verde se realizó con machete, a una profundidad de 5 cm, evitando disturbar el suelo. La cobertura muerta se obtuvo luego de la aplicación del herbicida glifosato (N-fosfometilglicina), en dosis comercial. Después de 20 días de establecida la cobertura muerta e incorporar el abono verde, se realizó la siembra del cultivo de maíz (*Zea mays L.*) variedad ICA 305. La densidad de siembra utilizada fue 40.000 plantas ha<sup>-1</sup>.

La fertilización se cumplió en dos etapas del cultivo de maíz: a los 10 d.d.s y a los 30 d.d.s., fraccionando las dosis al 50% para cada aplicación. El abono orgánico utilizado fue compost tipo bocachi, en dosis de 5t.ha<sup>-1</sup>. El fertilizante de síntesis química utilizado fue NPK 10-30-10, se aplicó al tratamiento en dosis de 250 kg.ha<sup>-1</sup>. En los tratamientos T5 y T7, se empleó una enmienda conformada por 2.5 t.ha<sup>-1</sup> de compost tipo bocachi complementada con 125 kg.ha<sup>-1</sup> del fertilizante de síntesis química NPK 10-30-10.

La determinación de la estabilidad de agregados tuvo lugar mediante el método de Yoder, descrito por González (1987); en el que se toman 120 g de suelo sin disturbar y se pasan por un juego de tamices de diferentes diámetros de perforación (5 - 2 - 1 - 0.5 - 0.25 y 0.1 mm), y cuyo contenido se sumerge llevándose a saturación para su posterior determinación gravimétrica en seco a 105°C. El porcentaje parcial de agregados se calculó como la fracción gravimétrica de cada tamiz sobre el total. El índice de estabilidad estructural, se determinó como la razón entre el contenido parcial de los agregados de tamaño medio sobre los extremos. El contenido de humedad del suelo se estimó en tiempo real en los primeros 10 cm con un equipo TDR (MPM 160, Moisture Probe Meter), permitiendo así hallar la humedad volumétrica durante dos periodos del ensayo: humedad y sequía.

Las pérdidas de suelo por erosión se estimaron mediante el método de parcelas de erosión tipo estaca citado por Gómez (1996), Echeverry & Rojas (1990), Manco y Parra (1997). Se usaron estacas de 80 cm de largo, marcadas milimétricamente con cinta métrica, las cuales se establecieron en nodos de 1m<sup>2</sup> en todas las parcelas experimentales. Se tomaron datos del nivel del terreno durante 20 semanas, para hallar finalmente un diferencial de altura promedio en todos los tratamientos (H) y un volumen de pérdidas. Los datos anteriores y la estimación de la densidad aparente a través del método del núcleo cilíndrico (Jaramillo, 2002; Reyes, J. et al., 2002) permitieron estimar el peso del material potencialmente perdido y/o depositado.

Los resultados obtenidos en las pruebas de laboratorio se analizaron estadísticamente usando el programa SAS versión 9.0; a través de ANOVA ( $P < 0.1$ ) y la prueba de comparación múltiple de Duncan ( $P < 0.1$ ).

## 2. Resultados y discusión

La Figura 1 presenta la distribución de las precipitaciones entre los meses de septiembre de 2008 a marzo de 2009, y los periodos de muestreo de humedad del suelo. El primer muestreo se realizó después de una precipitación de 34 mm sem-1 en un periodo de humedad y el segundo luego de una precipitación de 10 mm sem-1 en un periodo seco. (ver Figura 1)

Contrario a lo reportado en otros estudios similares, no se encontraron diferencias significativas ( $P > 0.1$ ) sobre su efecto en el contenido de humedad del suelo para ninguno de los tratamientos, en ninguno de los periodos evaluados (Ver Figura 2). Las Figuras 3 y 4 presentan la distribución promedio del tamaño de los agregados del suelo en las diferentes parcelas, antes y después, respectivamente, de la aplicación de los tratamientos. (ver Figuras 3 y 4).

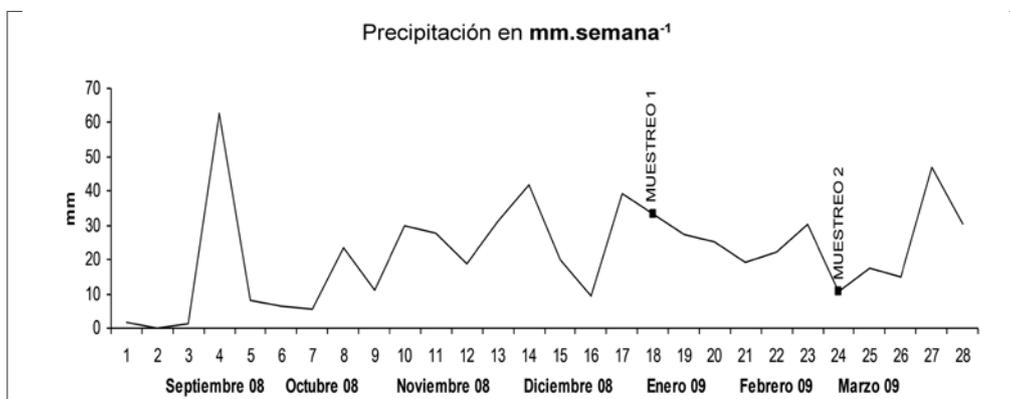


Figura 1. Épocas de muestreo del contenido de humedad del suelo. El primer muestreo se realizó en la semana 18 (30 d.d.s maíz) y el segundo en la semana 24 (70 d.d.s maíz).

Fuente: La investigación.

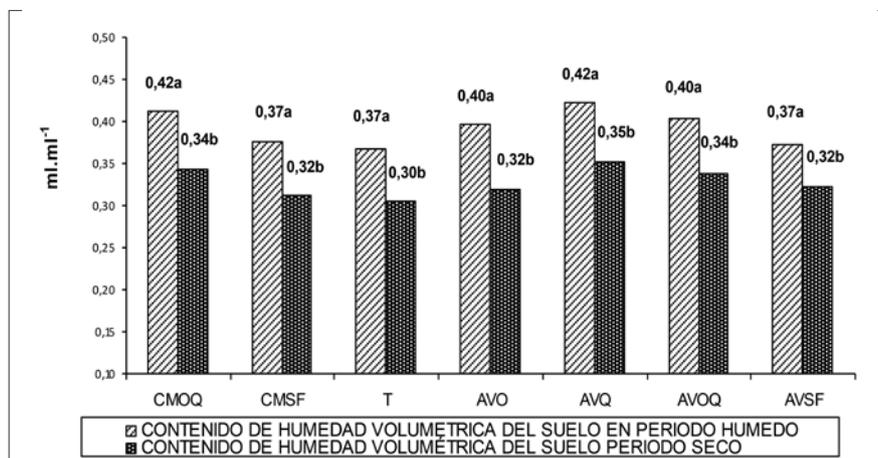


Figura 2. Contenido de humedad del suelo en ml.ml<sup>-1</sup>, durante el periodo húmedo y seco del experimento. Los valores en las barras, indican el correspondiente valor de humedad en fracción volumétrica del suelo de 0 – 10 cm, en cada tratamiento. Duncan ( $P < 0.1$ ).

Fuente: La investigación.

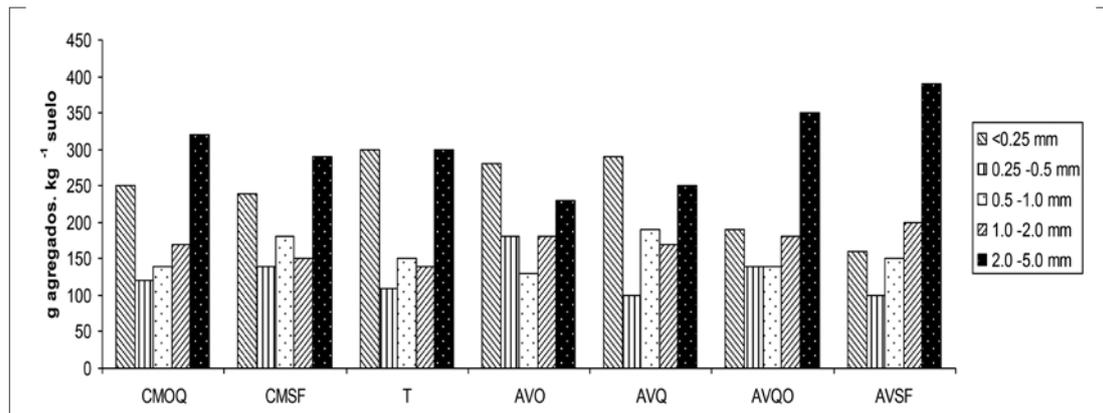


Figura 3. Distribución promedio en las parcelas de los agregados del suelo de 0 – 10 cm antes de aplicados los tratamientos (n=3). Fuente: La investigación.

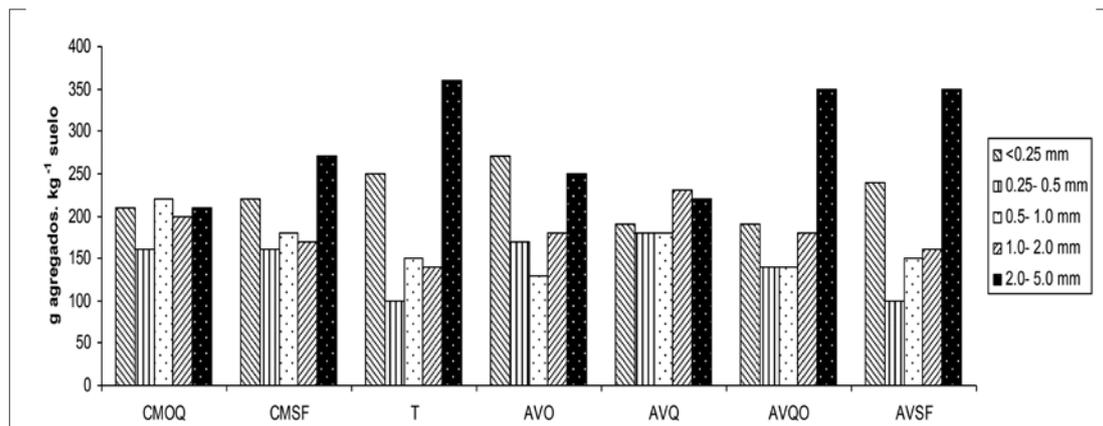


Figura 4. Distribución promedio en las parcelas de los agregados del suelo de 0 – 10 cm después de aplicados los tratamientos (n=3). Fuente: La investigación.

En la Figura 5 (ver pág. 210) se presenta el índice de estabilidad estructural del suelo para cada tratamiento y parcela evaluados, en la que en una escala abierta, I indica una proporción adecuada de tamaño de agregados. El tratamiento donde se usó el abono verde solo, presentó un bajo índice de estabilidad relativo (0.13), indicativo de que antes de mejorar la estructura del suelo, su adición perjudica la estructura del suelo, pues favorece la formación de microagregados (<0.25 mm), a expensas de la disminución de los agregados de tamaño medio (0.25 – 2.0 mm). Por el contrario, los tratamientos en los que se adicionó fertilizante de síntesis al abono verde e independientemente, abono orgánico y fertilizante de síntesis a la cobertura muerta, obtuvieron un valor de 0.58 y 0.63, respectivamente, lo que sugiere un incremento en la estabilidad estructural del suelo, que contribuiría, en teoría, a prevenir las pérdidas por procesos degradativos. El valor de 0.04 obtenido en el tratamiento testigo, indicativo de ningún cambio en la estabilidad estructural del suelo, es consecuente con la no aplicación de ningún tratamiento a las parcelas.

Las pérdidas de suelo por erosión se presentan en la Figura 6. (Ver pág. 210). La gráfica muestra que no existieron diferencias significativas (P<0.1) entre las respuestas de los tratamientos aplicados. Estos resultados fueron contrastantes con los encontrados por Buckles y Tiomphe (1998); Bunch y Kadar (2004). A pesar de que algunos de los tratamientos lograron mejorar la estabilidad estructural del suelo, ello no se tradujo en una disminución de la cantidad de suelo perdido por procesos erosivos. La explicación de esta situación paradójica posiblemente radique en el bajo número de repeticiones utilizadas, reflejada en la alta varianza asociada a los datos.

### 3. Conclusiones

El uso de *Mucuna pruriens* como abono verde o cobertura muerta no redujo las pérdidas de suelo por procesos erosivos en las condiciones experimentales evaluadas, ni incrementó la capacidad del suelo para retener agua, como ha sido constatado en otros estudios. Su adición como co-

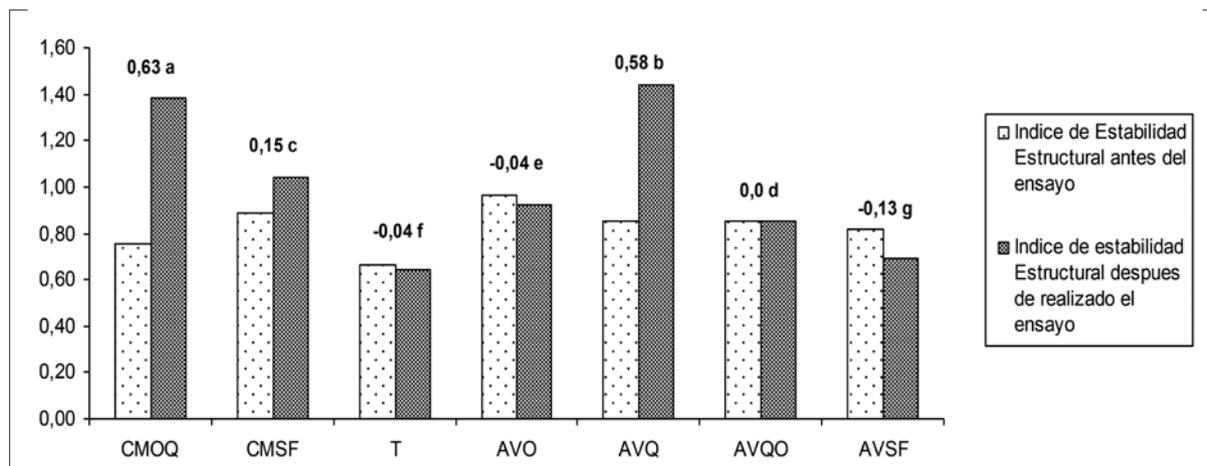


Figura 5. Índice de estabilidad estructural promedio del suelo de 0 – 10 cm para las parcelas (n = 3). Los valores en las barras indican la diferencia entre los dos periodos de muestreo. Duncan (P<0.1).

Fuente: La investigación.

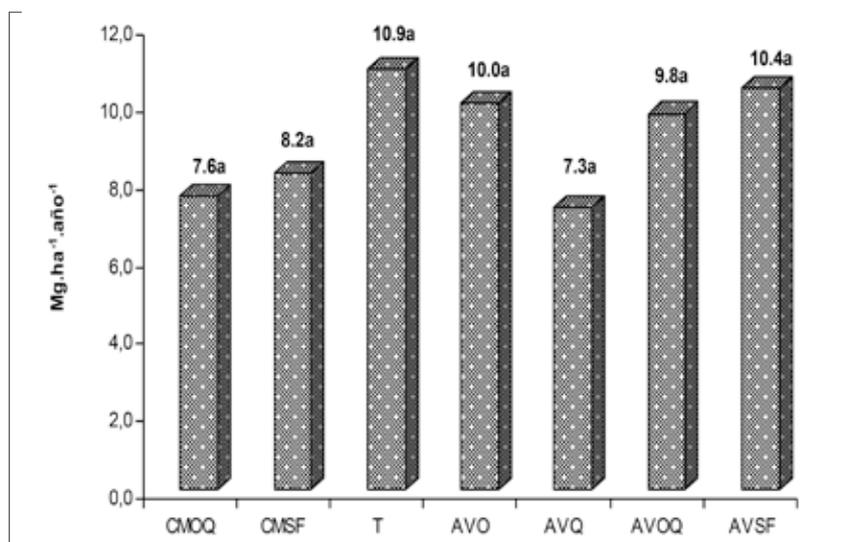


Figura 6. Erosión del suelo en Mg.ha-1.año-1. Los valores en las barran indican la magnitud de las pérdidas superficiales. Duncan (P<0.1).

Fuente: La investigación.

bertura muerta o como abono verde en mezcla con fertilizante químico demostró, no obstante, que puede mejorar la estabilidad del suelo a corto plazo. Aunque los resultados parecerían contradictorios, la falta de una respuesta positiva en términos de disminución de la erosión se debió probablemente al bajo número de repeticiones utilizadas en el presente ensayo.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### Referencias bibliográficas

1. BUCKLES, Daniel; TRIOMPHE, Bernard and SAIN, Gustavo. Cover crops in Hillside Agriculture, Farmer innovation with *Mucuna*. Honduras. CIMMYT, 1998. 218 p.
2. BUNCH, Roland y KADAR, Ami. La *Mucuna* en los sistemas de agricultura de bajos insumos externos en Mesoamérica. *En*: Revista Leisa de Agroecología, junio, p 16-18.
3. CENTRO INTERNACIONAL DE INFORMACIÓN SOBRE CULTIVOS DE COBERTURA - CIDICCO. Catálogo de Abonos verdes / cultivos de cobertura (CCAV), empleados por pequeños productores de los trópicos. Honduras. CIDICCO, 2003. 7 p.

4. ECHEVERRY, Carlos y ROJAS, Oscar. 1990. Diseño, construcción y evaluación de terrazas de bajo costo. Medellín: Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias. (Tesis Ingeniero agrónomo), 1990. 46 p.
5. GÓMEZ, Fernando. El manejo de cobertura vegetal y su capacidad de protección del suelo. En: Memorias Simposio internacional manejo de la cobertura vegetal, alternativa para una agricultura sostenible. Medellín, Secretaría de Agricultura de Antioquia, Asproandes, 2006. p 6 -12.
6. GONZÁLEZ, Antonio. Anotaciones sobre Física de Suelos: Fracción teórica. Palmira, Colombia. Universidad Nacional de Colombia, 1987. 165 p.
7. INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODDAZI (IGAC) y CORPORACIÓN PARA EL VALLE DEL CAUCA (CVC). Levantamiento de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Valle del Cauca. Bogotá, Colombia. Imprenta Nacional, 2004.
8. JARAMILLO, Daniel. Introducción a la ciencia del suelo. Medellín, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, 2002. 619 p.
9. MANCO, Mario y PARRA, Carlos. Producción de cebolla (*Allium fistulosum*) por el sistema de terraza de bajo costo y el sistema tradicional en el municipio de Giraldo (Ant). Medellín, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias. (Tesis Ingeniero agrónomo), 1997. 74 p.
10. REYES, Jun; SILVA, Paola y ACEVEDO, Edmundo. Efecto de cuatro temporadas de cero labranza y manejo de rastrojo en las condiciones físicas y químicas de un suelo aluvial de la zona central de Chile. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. (Tesis de grado ingeniero agrónomo), 2002. 156 p.
11. RIVERA, José. Prevención y control de erosión severa para zonas de ladera tropicales. Colombia. Centro para la investigación en sistemas sostenibles de producción agropecuaria (CIPAV), 2005. 65 p.