

---

## EVALUACIÓN DE CUATRO LEGUMINOSAS COMO BARBECHO MEJORADO DURANTE DOS ÉPOCAS DEL AÑO PARA SER USADAS COMO CULTIVOS DE COBERTURA.

*Evaluation of four legume crops as improved fallow during two year's seasons for using as cover crops.*

Xiomara Abreu <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Agronomía. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. Apdo. Postal 4579, Maracay 2101-A.

---

### Resumen

El objetivo de este trabajo, fue evaluar cuatro leguminosas en barbecho mejorado, durante las épocas lluviosa y seca para implementar sistemas de mínima labranza en maíz, Valle Medio del Río Yaracuy, Venezuela. El suelo empleado fue un alfisol (Oxic Haplustalfs). El primer ensayo se realizó en la época lluviosa, bajo un diseño de bloques al azar en factorial 4x2 (cuatro leguminosas x 2 sistemas de siembra) con tres repeticiones. Las leguminosas fueron: *Canavalia ensiformis*, *Cajanus cajan*, *Crotalaria juncea* y *Phaseolus lunatus*, sembradas en hileras y al voleo. Las determinaciones realizadas fueron altura de planta y del dosel, grado de cobertura de leguminosas (de dosel y a ras del suelo) y de malezas. La biomasa de malezas y leguminosas producida, se cortó y pesó en fresco y seco. Luego se distribuyó en el campo para determinar su descomposición y relación carbono/nitrógeno. Para el segundo ensayo (época seca), *Canavalia ensiformis* fue descartada, siendo el nuevo arreglo en factorial 3x2. Los resultados mostraron diferencias altamente significativas entre leguminosas

para todas las variables evaluadas. *Crotalaria juncea* resultó la más protectora durante ambas épocas, lo cual se atribuyó a su grado de cobertura tanto a nivel del suelo como de dosel, alta producción de materia fresca y seca y velocidad de crecimiento. Durante la época seca se registró una importante disminución en la cantidad de materia seca producida posiblemente debido a la escasa disponibilidad de agua. *Crotalaria juncea* se descompuso más lentamente que las otras leguminosas. El sistema al voleo resultó mejor que en hileras.

**Palabras claves:** Leguminosas, Barbecho mejorado, *Crotalaria juncea*, *Cajanus cajan*, *Phaseolus lunatus*, *Canavalia ensiformis*.

### Abstract

The present research has dealt with the evaluation of four legumes as improved fallow, during the rainy and dry seasons, in order to be used in minimum tillage systems for corn in the Middle Valley of Yaracuy River, Venezuela. The soil utilized was an Alfisol (Oxic Haplustalfs). The first experiment was

carried out during the rainy season, using a factorial design 4x2 (four legumes x two crop systems) with three replicates. The legumes included were *Canavalia ensiformis*, *Cajanus cajan*, *Crotalaria juncea* and *Phaseolus lunatus*, which were sown in two different forms: broadcast and on rows. The following variables were measured: plant and canopy height, covering degree of legumes (at the canopy and soil level) and weeds. Fresh and dry weight material of legumes and weeds were determined for each experimental unit and distributed in the field in order to measure the rate of decomposition as well as the C/N ratio. The second experiment was carried out during the dry season using a 3x2 factorial arrangement. The evaluated variables were the same as in the first experience, but *Canavalia ensiformis* was not considered. Results reveal high sig-

nificant differences between legumes for all variables. *Crotalaria juncea* showed the best performance regarding soil protection for both seasons. This was associated with the high covering capacity (at canopy and soil levels) as well as with the high fresh and dry matter production and growth rate. During the dry season an important reduction in dry matter accumulation occurred, possibly as a result of low water availability. *Crotalaria juncea* decomposed at a slower rate compared with the other legumes. The broadcast system of sowing performed better than the row system.

**Key words:** Legumes, Improved fallow, *Crotalaria juncea*, *Cajanus cajan*, *Phaseolus lunatus*, *Canavalia ensiformis*

## INTRODUCCIÓN

En Venezuela, así como en la mayoría de los países latinoamericanos, donde la agricultura es básicamente de secano (Sánchez, 1981), uno de los mayores problemas que se presenta es la degradación de suelos, como consecuencia de factores naturales (clima), utilización de la tierra en forma intensiva bajo cultivos limpios, expansión de la frontera agrícola hacia áreas con diversas limitaciones (Rosales, 1986), desconocimiento de las características estructurales y propiedades del suelo, así como sus interacciones con el clima y manejo (Rojas, 1983; Lal, 1975) y la aplicación de tecnologías desarrolladas para climas templados (Rangel, 1976). Esta degradación se traduce en una disminución de la capacidad productiva del suelo (FAO, 1978; Rangel, 1976; Rodríguez, 1985). Es necesario, en consecuencia, identificar alternativas tecnológicas que permitan o coadyuven a un incremento en la productividad agrícola, con una mayor racionalización de los insumos utilizados (Jarson, 1979). De allí, que el uso de leguminosas tropicales en la agricultura, se vislumbra como una alternativa viable, dada su importancia como fuente de nutrientes y alimentos, siendo además mejoradora de la fertilidad natural del suelo y como práctica conservacionista (Jarson, 1979; McKenney *et al*, 1993, citado por Vargas, 1997). Las coberturas de origen vegetal o artificial colocadas sobre el suelo, preservan, mantienen, mejoran o restauran las propiedades del mismo, evitando su degradación y controlando la erosión (Páez *et al*, 1992 citado por Abreu, 1993). Estas coberturas se clasifican según su manejo, en aquellas que se dejan sobre el terreno cuando no se conduce el cultivo (barbecho natural) y las usadas como cobertura conjuntamente con éste (mulch local).

El barbecho natural representa una cobertura cuando la tierra está en descanso y está asociada a una baja intensidad de uso de la tierra. Esta cobertura de regeneración natural puede ser mejorada con la introducción de especies leguminosas (barbecho mejorado), con lo cual, además del control de la erosión, se aumenta la fertilidad química y física del suelo (Saran *et al*, 1989 citado por Abreu, 1993; Montaldo *et al*, 1989; Páez *et al*, 1992 citado por Abreu, 1993; Contreras, 1994).

La zona maicera del estado Yaracuy se caracteriza por la presencia de suelos muy susceptibles a la erosión, con bajos

niveles de materia orgánica y sometidos a prácticas intensivas de manejo sin una protección adecuada ante la acción del clima (Rivero y Paolini, 1994; León, 1993; Abreu, 1993). Considerando que el uso de residuos orgánicos constituye una alternativa ante la degradación violenta de los suelos, asociada a bajos tenores de materia orgánica en los mismos (Rivero y Paolini, 1994), el barbecho mejorado usado como cobertura viva, residuo en superficie o incorporado al suelo, representa una práctica agronómica efectiva para la conservación de suelos de esta importante zona agrícola (Abreu, 1993).

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar el comportamiento de cultivos leguminosos en dos épocas del año, a fin de determinar las posibles bondades como barbecho mejorado para sistemas de mínima labranza en el Valle Medio del Río Yaracuy.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para evaluar las leguminosas como barbecho mejorado, se subdividió el ensayo en dos etapas. El primero se realizó durante el período lluvioso y el segundo, durante la época seca, en la estación Experimental Yaracuy, FONAIAP, Edo. Yaracuy. Se seleccionó como suelo representativo un alfisol (Oxic Haplustalf, franco fino) perteneciente a la serie Uribeque. Las leguminosas seleccionadas fueron crotalaria (*Crotalaria juncea* L.), quinchoncho (*Cajanus cajan* L. Millsp), canavalia (*Canavalia ensiformis* DC.) y tapiramo (*Phaseolus lunatus*), esta última muy expandida en la zona.

En el primer ensayo (época lluviosa) se utilizó un diseño en bloques al azar, con arreglo de tratamientos en factorial 4x2 (cuatro leguminosas y dos sistemas de siembra) y tres repeticiones. Las leguminosas fueron sembradas al voleo (v) y en hileras (h) en unidades experimentales de 25,6 m<sup>2</sup>. La distancia de siembra fue de 0,4 m x 0,2 m para las leguminosas, excepto *Crotalaria juncea* que se sembró a chorro corrido sobre el hilo, separado a 0,4 m. En los sistemas de siembra al voleo, se incrementó la población en un 25%. Las evaluaciones realizadas fueron: altura de dosel de la planta, grado de cobertura de leguminosas (del dosel y a ras del suelo) y grado de cobertura de malezas a nivel de dosel (Tejada y Rodríguez, 1989). La

biomasa producida por las leguminosas y malezas presentes en cada unidad experimental fue cortada, y cuantificada como peso fresco, se determinó peso seco y la relación carbono/nitrógeno a nivel de laboratorio. Posteriormente la biomasa cortada fue distribuida en las respectivas unidades experimentales. De este material, se tomaron muestras replicadas de 25 g, se llevaron a peso seco y dejaron en superficie para determinar la tasa de descomposición mediante determinaciones periódicas de peso seco, desde los 14 hasta los 96 días después del corte.

En la época seca se realizó un ensayo similar, con el descarte de *Canavalia ensiformis* sobre la base de los siguientes criterios: Mostró en general, desventajas respecto a velocidad de crecimiento, altura y competitividad con las malezas durante la época más favorable. Se consideró además, el costo de la semilla y lo engorroso de su manejo (peso y volumen de la semilla) bajo las condiciones del ensayo. Aunado a esto, no existe tradición en la zona de influencia del ensayo, en cuanto a la práctica del barbecho durante el ciclo de producción del cultivo (época lluviosa). Dado que el barbecho a mejorar en la zona, es el generado durante la época seca, se decidió no arriesgar recursos, antes de probar de manera más controlada, la resistencia a la sequía y la competitividad con maleza de la *Canavalia ensiformis*. Se estableció en consecuencia un diseño en arreglo factorial 3x2, evaluando las mismas variables consideradas para el primer ensayo, excepto que no se determinó tasa de descomposición. Los datos fueron analizados como parcelas divididas en el tiempo, de la siguiente manera: se hizo la prueba de normalidad para todas las variables (Will-Shapiro). Aquellas que no se normalizaron, fueron transformadas de

acuerdo a la naturaleza de los datos, y analizadas mediante el procedimiento de análisis de varianza (ANAVAR), del paquete estadístico del SAS. La separación de medias se hizo mediante la prueba de rangos múltiples de Duncan. En los casos donde aún realizando transformaciones no se normalizaron las variables, se recurrió a métodos no paramétricos (Prueba de significancia de Friedman).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante la época lluviosa, los resultados indicaron diferencias altamente significativas entre las leguminosas, para las variables evaluadas. De igual manera, se encontró que los sistemas de siembra no difieren para la mayoría de las variables (Cuadro 1). *Crotalaria juncea* resultó ser la especie que alcanzó mayor altura y mayor grado de cobertura de dosel y a ras del suelo. En el Cuadro 2 se presentan los resultados referentes al grado de cobertura de las leguminosas evaluadas.

En cuanto al grado de cobertura de malezas, el mayor valor durante la época lluviosa, se observó en *Canavalia ensiformis* seguida de *Phaseolus lunatus*, *Cajanus cajan* y *Crotalaria juncea* (Cuadro 3). Respecto a la producción de materia fresca y seca, se encontraron diferencias significativas y altamente significativas respectivamente, entre leguminosas. *Canavalia ensiformis* presentó mayor producción de materia fresca y seca, seguida de *Crotalaria juncea* (Cuadro 4). Estos resultados coinciden con los obtenidos por Ramírez (1963). La menor cantidad producida la obtuvo *Phaseolus lunatus*.

**Cuadro 1.** Análisis de varianza para cada una de las variables durante la época lluviosa.

Efecto	Altura	Altura del dosel	Grosor del tallo	Cobertura del dosel (%)	Cobertura a ras del suelo (%)	Malezas (%)
Período	**	**	**	**	**	**
Leguminosa x Período	**	*	**	*	**	*
Sist. Siemb. x Período	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Leg. x Sist. x Período	ns	ns	ns	*	ns	ns
Bloque x Período	**	ns	ns	**	ns	ns
Leguminosa	**	**	**	**	**	**
Sistema de Siembra	ns	*	ns	*	**	ns
Leguminosa x Sistema	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Bloque	ns	ns	ns	ns	*	*

ns : Sin diferencias significativas; \* : Diferencias significativas (P< 0,05) ; \*\* : Diferencias altamente significativas (P< 0,01).

La tasa de descomposición de residuos evaluada durante la época lluviosa, varió con la especie, observándose la tendencia a una descomposición más lenta en *Crotalaria juncea*, seguida de *Cajanus cajan*, *Phaseolus lunatus* y *Canavalia ensiformis* (Cuadro 5). Esta característica asegura una mayor permanencia de los residuos en superficie y se presume esté relacionada con el contenido de fibra cruda de las especies consideradas (Montaldo *et al*, 1989). *Crotalaria juncea* presenta la mayor proporción de fibra cruda en base seca (41,12%), comparado con *Cajanus cajan* (35,73%), *Canavalia ensiformis* (30,75%) y *Phaseolus lunatus* (30,43%) (MAC, 1957). Así mismo, en el Cuadro 6 se presenta la tendencia de la relación

carbono/nitrógeno. Se observa que *Crotalaria juncea* presentó los mayores valores. Estos resultados podrían estar indicando el efecto protector que tiene este residuo frente al proceso de erosión, además de garantizar una actividad microbiana que produzca en consecuencia complejos orgánicos cementantes que mejoren las propiedades físicas y químicas del suelo (Rivero y Paolini, 1994). Estos resultados coinciden con los obtenidos por Abreu (1993); León (1994); Contreras (1994); Sevilla *et al*, (1995) y Díaz (1996).

**Cuadro 2.** Grado de cobertura de las leguminosas en barbecho, a los 146 días después de la siembra durante la época lluviosa.

Leguminosa	Medias corregidas (%) *	
	A nivel de dosel	A ras del suelo
Crotalaria	100,00 (a)	45,50 (a)
Quinchoncho	89,33 (b)	31,66 (b)
Tapiramo	88,33 (b)	26,67 (b)
Canavalia	60,83 (c)	17,17 (c)

\* Tratamientos con la misma letra pertenecen al mismo grupo según la prueba de rangos múltiples de Duncan.

**Cuadro 3.** Grado de cobertura de malezas presentes en el barbecho, a los 146 días después de la siembra, durante la época lluviosa.

Barbecho con leguminosa	Medias corregidas (%) *
Canavalia	43,83 (a)
Tapiramo	16,87 (b)
Quinchoncho	15,00 (b)
Crotalaria	0,36 (c)

\* Tratamientos con la misma letra pertenecen al mismo grupo según la prueba de rangos múltiples de Duncan.

**Cuadro 4.** Producción de materia fresca y seca de las leguminosas en el barbecho al momento del corte en la época lluviosa.

Leguminosa	Medias corregidas (Mg.ha <sup>-1</sup> ) *	
	Materia fresca	Materia seca
Canavalia	25,38 (a)	10,74 (a)
Crotalaria	24,08 (a)	10,48 (a)
Quinchoncho	19,57 (ab)	9,62 (a)
Tapiramo	17,68 (b)	4,54 (b)

\* Tratamientos con la misma letra pertenecen al mismo grupo según la prueba de rangos múltiples de Duncan.

**Cuadro 5.** Tasa de descomposición de residuos de leguminosa en la época lluviosa.

Días acum./ Leguminosa	Porcentaje de pérdidas de peso (base seca)			
	Canavalia	Crotalaria	Quinchoncho	Tapiramo
14	37,22	16,75	34,53	34,12
32	32,12	10,15	21,86	23,72
47	15,33	9,64	21,44	21,96
79	9,49	2,54	11,75	12,94
96	2,19	5,38	10,93	3,54

**Cuadro 6.** Relación carbono/nitrógeno de residuos de leguminosas y vegetación espontánea determinada durante la época lluviosa.

Días después del corte	Leguminosas	Vegetación espontánea
14	Crotalaria	19,47
	Quinchoncho	17,11
	Tapiramo	14,04
47	Canavalia	11,77
	Crotalaria	22,75
	Tapiramo	11,54
96	Canavalia	11,53
	Quinchoncho	10,42
	Crotalaria	15,77
	Canavalia	14,17
	Tapiramo	14,04
	Quinchoncho	12,25

Durante la época seca, se observó un comportamiento similar a la época lluviosa (Cuadro 7), siendo *Crotalaria juncea* la que presentó mayor altura y mejor cobertura de dosel y a ras del suelo, seguida de *Cajanus cajan* y por último *Phaseolus lunatus*. En cuanto a competitividad con las malezas, se obtuvo el mejor control con *Crotalaria juncea*, aún cuando éste no fue tan determinante como en la época lluviosa.

**Cuadro 7.** Resultado de los análisis de varianza para cada una de las variables durante la época seca.

Efecto	Altura	Altura del dosel	Grosor del tallo	Cobertura del dosel (%)	Cobertura a ras del suelo (%)	Malezas (%)
Período	**	**	**	**	**	**
Leguminosa x Período	**	**	**	**	**	**
Sist. Siemb. x Período	ns	ns	**	**	*	**
Leg. x Sist. x Período	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Bloque x Período	ns	ns	ns	ns	ns	*
Leguminosa	**	**	*	**	**	*
Sistema de Siembra	**	**	**	ns	*	ns
Leguminosa x Sistema	*	*	*	ns	ns	ns
Bloque	ns	ns	ns	ns	ns	*

ns : Sin diferencias significativas; \* : Diferencias significativas (P< 0,05) ; \*\* : Diferencias altamente significativas (P< 0,01).

**Cuadro 8.** Producción de materia fresca y seca de las legumi-

nosas en el barbecho al momento del corte en la

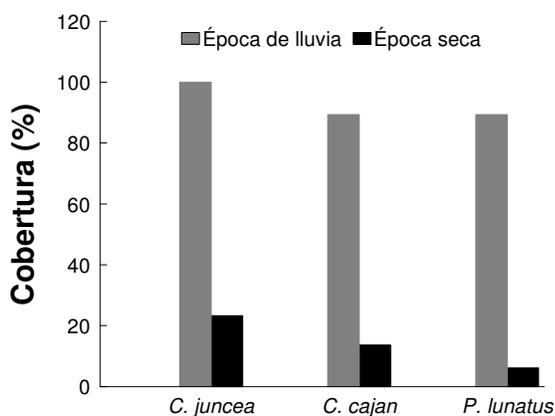
época seca.		
Leguminosa	Medias corregidas (Mg.ha <sup>-1</sup> ) *	
	Materia fresca	Materia seca
Crotalaria	7,02 (a)	2,68 (a)
Quinchoncho	4,50 (b)	0,98 (b)
Tapiramo	1,72 (c)	0,29 (b)

\* Tratamientos con la misma letra pertenecen al mismo grupo según la prueba de rangos múltiples de Duncan.

Respecto a la producción de materia fresca y seca durante la época seca, los resultados muestran diferencias altamente significativas entre las leguminosas. *Crotalaria juncea* produjo la mayor cantidad de materia fresca y seca en compa-

ración con las otras leguminosas. Los menores valores se obtuvieron en *Phaseolus lunatus* (Cuadro 8).

En las figuras 1 y 2, se compara el grado de cobertura obtenido para cada leguminosa y para malezas encontradas en dichas leguminosas durante las dos épocas. El menor grado de cobertura vegetal observado en la época seca se atribuye a que se registró una importante reducción de la biomasa, como consecuencia de la escasa disponibilidad de agua en el suelo. La reducción en la cantidad de materia fresca producida comparando las dos épocas, fue de 70,86, 74,54 y 91,23 % para *Crotalaria juncea*, *Cajanus cajan* y *Phaseolus lunatus* respectivamente, mientras que para materia seca fue de 74,45, 89,86 y 93,55 % respectivamente.



Grado de cobertura del dosel de leguminosas.

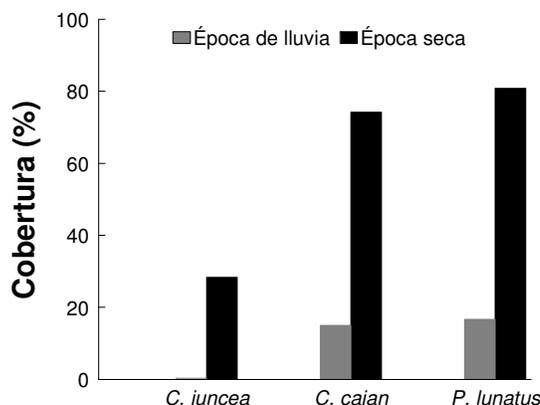


Figura 1.

Figura 2. Grado de cobertura de malezas en las leguminosas.

## CONCLUSIONES

El uso de residuos provenientes de barbecho mejorado con leguminosas representa una alternativa viable en sistemas de labranza conservacionista para la zona maicera de Yaracuy.

Los resultados del ensayo evidencian la potencialidad que tiene la crotalaria (*Crotalaria juncea*), para ser usada como barbecho mejorado, por haber mostrado la más alta competitividad con las malezas y tolerancia a condiciones de sequía, así como el mayor grado de cobertura del suelo, en comparación con las otras especies evaluadas.

La crotalaria (*Crotalaria juncea*) presentó la mayor relación carbono/nitrógeno y la menor tasa de descomposición de sus residuos colocados en superficie, en comparación con quinchoncho (*Cajanus cajan*), tapiramo (*Phaseolus lunatus*) y canavalia (*Canavalia ensiformis*). Esto asegura la permanencia de dichos residuos por más tiempo, con la consecuente protección del suelo contra la erosión.

La disponibilidad de agua reduce drásticamente la pro-

ducción de materia fresca y seca de las especies leguminosas evaluadas.

## AGRADECIMIENTO

Se agradece al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CDCH) de la Universidad Central de Venezuela y a la Estación Experimental Yaracuy del FONAIAP, por el financiamiento y resguardo de los ensayos, respectivamente.

## LITERATURA CITADA

**Abreu, X.** 1993. Evaluación de cuatro leguminosas en barbecho mejorado para la implantación de sistemas de mínima labranza en maíz (*Zea mays L.*), Valle Medio del Río Yaracuy. Trabajo de Ascenso. Maracay. Venezuela. Universidad Central de Venezuela Facultad de Agronomía.

**Contreras, F.** 1994. Variaciones de la actividad enzimática (ureasa y fosfatasa ácida) de un oxic haplustalf sometido

a la incorporación de residuos orgánicos y bajo dos tipos de labranza. Tesis de maestría. Maracay, Venezuela. Facultad de Agronomía. Postgrado en Ciencia del Suelo. 115 p.

**Díaz, A.** 1996. Efecto de dos sistemas de labranza, abonos verdes y fertilización química sobre la fertilización química del maíz en Turén, Estado Portuguesa. Rev. Facultad de Agronomía (LUZ) 13: 261-271.

**FAO.** 1978. Agriculture Towards 2000. A normative Scen. Rome. Italy. 257p.

**Jarson, W.** 1979. Crop residues: Energy production or erosion control. Journal of soil and water conservation. Paper 10.585 Scientific Journal Series. Minesota. pp. 74-79.

**Lal, R.** 1975. Role of Mulching Techniques in Tropical Soil and Water Management, IITA Tech. Bull. 1, Ibadan, Nigeria. 38 p.

**Leon, M.** 1993. Efecto de sistemas de labranza conservacionista con uso de leguminosas en un Alfisol de la zona maicera de Yaracuy. Tesis de maestría. Maracay, Venezuela. Facultad de Agronomía. Postgrado en Ciencia del Suelo. 147 p.

**Ministerio de Agricultura y Cría; Centro de Investigaciones Agronómicas.** 1957. Una contribución al conocimiento de las plantas forrajeras de Venezuela. pp. 22, 26, 83.

**Montaldo, A., J. Montilla, J. Viera, J. Holmquist y R. Vargas.** 1989. Uso Actual y Potencial de Leguminosas Tropicales. Publicación especial. Facultades de Ciencias Veterinarias y de Agronomía. U.C.V. Maracay. 109 p.

**Ramírez, R.** 1963. Comportamiento de tres abonos verdes y su efecto en el rendimiento del maíz. Agronomía Tropical. XXII.(1): 3-17.

**Rangel, H.** 1976. Estudio de operaciones mecanizadas sobre algunas propiedades del suelo y biológicas en el cultivo del maíz (*Zea mays L.*), U.C.V. Facultad de Agronomía, Maracay, 237 p.

**Rivero, C. y J. Paolini.** 1994. Efecto de la incorporación de residuos vegetales sobre algunas propiedades físicas de tres suelos venezolanos. Venesuelos Vol. 2 (1): 26-31.

**Rodríguez, O.** 1985. Efecto de la labranza y de los residuos en superficie sobre el proceso de erosión hídrica y pérdida de agua por escorrentía en tres suelos agrícolas de Venezuela. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía, Maracay. pp. 28-29.

**Rojas, B.** 1983. Efecto de la profundidad de horizontes compactados sobre el desarrollo, crecimiento radical y toma de nutrimentos en plantas de maíz. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía. U.C.V. Maracay. pp 15-21.

**Rosales, A.** 1986. Algunas consideraciones para formular una Política Nacional de Suelos en Venezuela. Primer Taller Nacional de Agrología. El Blanquito. Parque Nacional Yacambú. Edo., Lara. 10 p.

**Sánchez, P.** 1981. Suelos del Trópico. Características y Manejo. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José de Costa Rica. 634 p.

**Sevilla, V., R. Mijares y R. Rodríguez.** 1995. Influencia de coberturas de barbecho mejorado y/o estiércol sobre las pérdidas de suelo y agua, bajo lluvia simulada en dos suelos agrícolas venezolanos. Trabajo de Grado. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. Maracay, 145 p.

**Tejada, B. y O. Rodríguez.** 1989. Metodología para evaluar la cobertura de residuos en el control de la erosión. Revista de la Facultad de Agronomía. Alcance N° 37. Maracay. pp. 149- 167.

**Vargas, L.** 1997. Efecto remanente de abonos orgánicos incorporados, solo o combinados en suelos de la serie Uribeque, utilizando como indicador el cultivo de Cilantro (*Coriandrum sativum L.* ). Trabajo de Grado. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Maracay, 66 p.