

COMPORTAMIENTO DE CINCO LEGUMINOSAS FORRAJERAS COMO COBERTURA DE AREAS FUERTEMENTE ERODADAS DEL PIE DE MONTE DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL EN EL VALLE DEL CAUCA

Ariel A. Gil I. *
Duver Rojas S.*
Adel Gonzalez M.**

COMPENDIO

Se evaluaron cinco leguminosas forrajeras como plantas de cobertura en la restauración de áreas fuertemente erodadas, en el pie de monte de la margen oriental de la cordillera occidental, entre las comunidades de Vijes y Yotoco (departamento del Valle del Cauca, Colombia). Los ecotipos utilizados fueron *Centrosema macrocarpum* B., *C. pubescens* B., *Desmodium ovalifolium* Wall, *Galactia striata* (Jack) Urb. y *Pueraria phaseoloides* B. En terminos generales los ecotipos presentaron un desarrollo bastante normal.

ABSTRACT

In the present research, 5 forage legumes plants, used as cover plants in the restitution of severely eroded areas, located on the East side of occidental mountains, between Vijes and Yotoco (Valle del Cauca, Colombia), were evaluated. The ecotypes chosen for this research were: *Centrosema macrocarpum* B., *C. pubescens* B., *Desmodium ovalifolium* W. *Galactia striata* (Jack) Urb. and *Pueraria phaseoloides* B. In conclusion, the five ecotypes showed a normal growth and development on the strongly eroded areas.

* Estudiante de pre-grado. Universidad Nacional de Colombia. Palmira.

** Universidad Nacional de Colombia. Palmira.

1. INTRODUCCION

Los terrenos erosionados ocasionan sequía, altas temperaturas y esterilidad de los suelos, factores que empobrecen la flora y la fauna, desequilibrando el medio ambiente y afectando la vida del hombre.

En Colombia se están perdiendo gran cantidad de terrenos cultivables por erosión antropogénica, especialmente por el sobrepastoreo. Además, en este país hay gran diversidad de especies vegetales que pueden ser útiles para el control de la erosión, tales como las leguminosas forrajeras, nativas e introducidas ya adaptadas, a las cuales no se les conocen muchas características tales como la forma como cubren el suelo cuando no tienen por donde trepar, la cantidad de materia orgánica que aportan, la cantidad de nitrógeno que fijan al suelo y beneficios del sistema radical.

De acuerdo con lo anterior, el objetivo fundamental del trabajo fue evaluar el desarrollo de cinco leguminosas, como plantas de cobertura, en dos sitios fuertemente erodados del Valle entre Vijes y Yotoco.

2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

La investigación se realizó en el pie de monte oriental de la cordillera occidental del departamento del Valle del Cauca, en las haciendas el Espinal y el Guabal, vereda el Espinal. La zona corresponde a un piso térmico cálido moderado, caracterizada por estar comprendido entre los 950 y 1.200 msnm, temperaturas promedio superiores a 24°C y humedad relativa del 75 o/o y se clasifica como bosque muy seco tropical (bms-T) (CVC, 2; Escobar, 3).

El área pertenece a la cuenca media, geológicamente está constituida por rocas volcánicas del Cretáceo y rocas sedimentarias del Terciario, aflorando en la parte superior diabasas poco meteorizadas y basaltos, mientras en la parte inferior afloran las calizas, grauvacas y limolitas con algunas intercalaciones de areniscas, especialmente al pie de la vertiente (CVC, 2). Según los análisis de suelos de los sitios de experimentación, las condiciones edáficas son bastante adversas para el óptimo desarrollo de las leguminosas por evaluar.

En el invernadero, se inocularon plántulas de un mes con *Rhizobium* y al cabo de 3 meses y 25 días se trasplantaron al sitio definitivo en bolsa con suelo fértil. El diseño empleado para la evaluación consistió en un cuadro Latino con 25 unidades experimentales (4 m²), separadas 2 m entre sí. Por cada ecotipo o tratamiento se utilizaron cinco plantas por unidad experimental, cuatro sembradas en cuadro a 1 m de distancia y 50 cm del

borde de la parcela y la quinta planta se situó en el centro. Los ecotipos evaluados fueron *Centrosema macrocarpum* B., *C. pubescens* B., *Desmodium ovalifolium* Wall, *Galactia striata* (Jack) Urb. y *Pueraria phaseoloides* B.

En dos plantas de cada unidad experimental se midieron el número promedio por planta de hojas, tallos, flores, frutos y de nudos enraizados, número promedio de nudos por tallo, longitud promedio de tallos y área de cobertura. Se realizaron análisis de varianza, prueba de Duncan y se establecieron las correlaciones entre las variables medidas con respecto al tiempo y al área de cobertura.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

La investigación se realizó completamente en la hacienda El Espinal, mientras que en El Guabal, por entradas frecuentes del ganado, el experimento sólo se pudo realizar hasta la quinta evaluación.

Durante los primeros 30 días por encontrarse en período de adaptación, los cinco ecotipos mostraron defoliaciones y retardo en el crecimiento, siendo el más afectado *P. phaseoloides*. De acuerdo con los resultados obtenidos (Cuadros 1 a 5), se puede decir que los ecotipos se adaptaron a las condiciones edáficas y climáticas de la zona, aunque el desarrollo pudo ser un poco más lento.

Los autores estiman que se justifica el transporte de un kilogramo de suelo por planta para realizar la práctica de transplante con suelo fértil, para asegurar el crecimiento de las leguminosas, con el fin de iniciar un programa de conservación de suelos. En regiones donde las condiciones de fertilidad sean más favorables se presentara un mayor y más rápido desarrollo vegetativo.

En general las variables presentaron un desarrollo bastante normal dentro de sus características específicas, con excepción de *D. ovalifolium*, seguido de *P. phaseoloides*, los cuales presentaron defoliación y secamiento apical de tallos en períodos de sequía y cuando se presentaron granizadas; además, murieron algunos tallos jóvenes.

Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos para cada una de las variables medidas. *C. macrocarpum* se caracterizó por el óptimo desarrollo longitudinal de los tallos, lo que lo capacita para colonizar áreas distantes, y por haber presentado el mayor cubrimiento sobre la superficie del suelo. *C. pubescens* y *G. striata* presentaron el mayor número de hojas por planta y mayor área foliar por planta, siendo posiblemente

Cuadro 1

Valores promedios de las variables cuantificadas para *Centrosema macrocarpum*

Tiempo (días)	NPHP	AC/UE(o/o)	NPPT	LPT (cm)	NPNT	NPNE	AFPP(cm ²)	NPFP	NPVP	NSPV
0	16.7	12.6	2.2	18.22	2.1	-	81.00			
15	31.5	14.7	2.6	29.00	3.4	-	181.13			
30	37.9	16.6	2.8	36.90	4.1	-	263.41			
45	70.9	21.2	3.0	100.78	7.1	-	620.38			
60	89.7	23.8	3.2	140.96	9.7	-	811.785			
75	140.9	28.9	3.5	170.64	12.1	-	1532.290			
90	188.2	31.2	3.8	175.04	16.3	-	2187.83			
105	235.4	35.1	4.5	222.24	21.2	0.50	3266.18			
120	308.1	38.4	5.0	268.02	25.0	1.10	6624.15			
135	405.0	41.0	5.2	328.04	28.3	2.00	10732.50			
675	1524.3	263.5	35.8	1489.84	129.3	3.60	26300.655	-	-	-
\bar{X} 67.5	152.43	26.35	3.58	148.984	12.93	0.36	2630.0655	-	-	-

NPHP = Número promedio de hojas por planta.

NPPT = número promedio de tallos (primarios y secundarios) por planta.

NPNT = número promedio de nudos por tallo

NPFP = número promedio de flores por planta.

NPVP = número promedio de vainas por planta.

AC/UE = Area de cobertura por unidad experimental

LPT = Longitud promedio de un tallo

NPNE = número promedio de nudos enraizados por planta.

AFPP = Area foliar promedio por planta.

NSPV = número promedio de semillas por vaina.

Cuadro 2

Valores promedios de las variables cuantificadas para *Centrosema pubescens*

Tiempo (días)	NPHP	AC/UE(o/o)	NPTP	LPT(cm)	NPNT	NPNEP	AFPP(cm ²)	NPFP	NPVP	NSPV
0	38.1	13.2	3.1	16.42	2.5	-	133.35	1.2	2.4	3.5
15	64.5	14.4	4.4	29.80	3.2	-	266.06	4.6	4.0	4.5
30	97.4	15.4	6.1	35.60	4.5	0.2	620.91	3.6	4.6	4.5
45	246.6	17.1	6.3	47.82	7.9	0.2	1732.37	9.7	4.4	4.7
60	355.6	18.9	7.5	59.08	9.3	0.2	2711.45	9.1	9.8	6.6
75	454.9	20.8	9.9	73.54	10.7	0.2	4776.45	16.1	13.1	10.4
90	541.2	23.0	9.8	79.04	12.1	0.2	7238.55	46.4	10.7	11.1
105	643.2	26.0	10.2	82.22	13.7	1.5	8879.38	89.1	33.4	12.0
120	736.2	28.9	11.6	87.32	17.1	2.7	10674.90	12.7	68.4	11.8
135	851.0	32.5	12.6	123.38	17.6	4.8	12913.93	2.4	12.5	12.1
675	4028.7	210.2	81.5	634.22	98.6	10.0	49947.35	194.9	163.3	81.2
X 67.5	402.87	21.02	8.15	63.422	9.86	1.0	4994.735	19.49	16.33	8.12

Cuadro 3

Valores promedios de las variables cuantificadas para *Desmodium ovalifolium*

Tiempo (días)	NPHP	AC/UE(o/o)	NPTP	LTP (cm)	NPNT	NPNE	AFPP(cm ²)	NPFP	NPVP	NSPV
0	38.9	11.5	5.1	28.58	4.3	-	204.225	0.9	-	-
15	69.3	12.7	5.7	32.82	5.4	-	480.942	0.8	1.3	2.9
30	122.7	14.1	6.9	34.82	6.5	-	1088.349	1.6	1.3	3.0
45	171.6	15.2	6.2	43.06	8.9	-	1589.016	4.2	3.3	5.0
60	195.5	16.6	6.0	52.26	11.8	0.80	1955.000	2.6	7.7	5.4
75	261.4	18.2	5.0	52.96	12.8	0.80	2645.368	5.7	14.0	5.4
90	267.4	19.2	5.6	58.78	14.0	0.90	2740.850	19.5	9.2	5.2
105	299.1	19.7	5.8	61.14	14.7	1.60	3170.460	38.9	17.8	5.0
120	302.3	20.2	5.5	67.40	15.4	3.70	3355.530	4.5	27.6	5.0
135	284.7	20.3	4.8	68.26	14.7	5.70	3430.635	0.4	7.7	5.1
675	2012.9	167.7	56.6	500.08	108.5	13.50	20660.375	79.1	89.9	42
X 67.5	201.29	16.77	5.66	50.008	10.85	1.35	2066.0375	7.91	8.99	4.20

Cuadro 4

Valores promedios de las variables cuantificadas para *Galactia striata*

Tiempo (días)	NPHP	AC/UE(o/o)	NPTP	LPT (cm)	NPNT	NPNE	AFPP (cm ²)	NPPF	NPVP	NSPV
0	33.4	7.4	2.5	20.64	2.7	-	162.825	-	-	-
15	67.8	9.4	3.1	32.02	3.6	-	359.679	-	-	-
30	92.8	11.2	3.4	39.78	4.7	-	614.800	-	-	-
45	181.6	14.5	3.3	58.22	7.7	-	1213.996	-	-	-
60	278.8	17.5	3.2	70.38	10.2	0.3	1881.900	-	-	-
75	409.1	19.6	2.3	77.66	13.6	0.3	3164.389	-	-	-
90	600.1	24.4	3.5	85.20	18.0	0.6	5775.963	-	-	-
105	728.3	26.5	5.0	93.78	21.3	0.8	8095.055	-	-	-
120	865.5	29.2	6.6	98.78	23.1	1.1	10922.610	1.7	-	-
135	938.3	31.3	7.9	105.34	24.5	1.4	12455.933	8.4	4.6	5.8
675	4195.7	191.0	40.8	681.80	129.4	4.5	44647.150	10.1	4.6	5.8
\bar{X} 67.5	419.57	19.10	4.08	68.18	12.94	0.45	4464.715	1.01	0.46	0.58

Cuadro 5

Valores promedios de las variables cuantificadas para Pueraria phaseoloides

Tiempo (días)	NPHP	AC/UE(o/o)	NPTP	LPT (cm)	NPNT	NPNE	AFPP (cm ²)	NPTP	NPVP	NSPV
0	16.1	7.7	2.3	18.02	2.5	-	68.425	-	-	-
15	31.91	9.3	3.2	24.50	3.2	-	179.438	-	-	-
30	46.5	10.7	3.1	29.52	3.6	-	358.050	-	-	-
45	52.0	12.0	3.3	68.70	6.1	-	487.500	-	-	-
60	59.8	12.8	3.4	74.42	7.8	-	670.059	-	-	-
75	82.8	14.0	2.7	51.66	8.4	0.1	1161.270	-	-	-
90	135.8	15.7	3.6	75.08	9.4	0.4	2087.925	-	-	-
105	172.5	17.9	3.9	106.94	10.1	1.3	2954.063	-	-	-
120	211.2	20.1	4.5	147.68	11.5	2.4	4118.400	-	-	-
135	231.4	22.2	5.0	181.36	12.3	3.3	5027.165	-	-	-
675	1040.0	142.3	35.0	778.88	74.9	7.5	17112.295	-	-	-
\bar{X} 67.5	104	14.24	3.5	77.888	7.49	0.75	1711.2295	-	-	-

los ecotipos que mayor cantidad de materia orgánica aportan al suelo. *C. pubescens* y *D. ovalifolium* presentaron el mayor número de nudos enraizados, por lo cual su área de cobertura es la más benéfica, y se mostraron como los más persistentes, ya que fueron los únicos que frutificaron produciendo alto número de semillas.

Las correlaciones fueron altamente significativas para los cinco ecotipos, lo que demuestra un buen desarrollo y adaptabilidad a las condiciones de la zona.

4. CONCLUSIONES

- 4.1. De las cinco leguminosas evaluadas, *C. macrocarpum*, presentó mayor área de cobertura superficial y *D. ovalifolium* la cobertura más benéfica por el mayor número de nudos enraizados por planta.
- 4.2. *C. pubescens* y *D. ovalifolium* fueron las plantas más persistentes debido a su alto número de semillas.
- 4.3. En general, los cinco ecotipos evaluados se adaptaron a las condiciones climáticas y edáficas de la zona.
- 4.4. *C. pubescens* y *G. striata* presentaron la cobertura más densa debido a su alto número de hojas.
- 4.5. *C. macrocarpum* mostró la mayor capacidad de expansión y colonización dado su crecimiento postrado y la gran longitud de los tallos.

5. BLIBLIOGRAFIA

1. BAVER, L., GADNER, W. y GADNER, W. Física de suelos; erosión del suelo. 3 ed. México, Centro Regional de Ayuda Técnica, 1973. pp 189-514.
2. CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA. Plan de ordenación y desarrollo del proyecto Vije- Mediacanoa. Cali, 1979. 407 p.
3. ESCOBAR, E. Observaciones geobotánicas en el departamento del Valle del Cauca. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, 1982. pp 1 - 12.
4. FOURNIER, F. Conservación de suelos. Madrid, Mundiprensa, 1975. 246 p.
5. GONZALEZ, A. La geología y su relación con el suelo. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, 1983. pp 114- 138.

6. HARVARD-DUCLOS, B. Las plantas forrajeras tropicales. Barcelona, Blume , 1968. pp 139-185, 243-252.
7. HEATH, M. y HUGHES, H. Forrajes . Chile, Continental. 200 p.
8. HERNANDEZ, A. et al. La erosión de los suelos pardos con carbonatos de Cu ba. Rev. Cienc. Agr. (La Habana). (5): 39-50. 1980.
9. STALLINGS, J. R. El suelo, su uso y mejoramiento. México, Continental , 1962. pp 9 - 463.
10. SUAREZ DE CASTRO, F. Conservación de suelos. San José, IICA, 1979 . 264 p.