

Determinación del Nitrógeno libre y materia seca remanente en el suelo generado por hojas y tallos verdes de *Polygonum segetum* Kunth (1817)

Determination of free nitrogen and dry matter remaining in the soil generated by leaves and green stems of *Polygonum segetum* Kunth (1817)

CELIS, P. Gustavo, A^{1*}; MORENO, M. Edgar, E²., BABATIVA, R. Helberth ²

¹Zootecnista. Msc. Docente Universidad de la Amazonia, Florencia - Colombia;

²Zootecnistas Universidad de Cundinamarca-Colombia

*Autor para correspondencia: gustavoadolfocelisparra@gmail.com

Recibido: 8/9/2012. Aceptado: 15/12/2012

RESUMEN

El proyecto se realizó en el Municipio de Facatativa, localizado en la zona húmeda del trópico alto del Departamento de Cundinamarca, a 36 Km. de Bogotá. El lugar donde se hizo la fase de campo estaba ubicada a 2750 msnm, con temperatura promedio de 11°C, humedad relativa de 76% y precipitación promedio anual de 829,9 mm (Montaño *et al.*, 2004). Se evaluó en hojas y tallos verdes de *Polygonum segetum* Kunth (1817) que tenían tres periodos de rebrote (7, 9 y 11 semana) y que fueron expuestas al suelo dentro de bolsas de nylon, a las cuales a la 1, 2, 3, 4 y 6 semana de exposición, se les analizó la degradabilidad en el suelo o materia seca remanente (MSR) y nitrógeno libre en el suelo (NLS), encontrándose un promedio de constante de degradación semanal de la materia seca de la especie *Polygonum segetum* Kunth (1817), 31.50%, 34.43% y 36.31% respectivamente para los periodos de rebrote; Se encontró que las hojas y tallos verdes en la primera semana de exposición al suelo, liberaron el 75,8% de nitrógeno los rebrotes de la 9 y 11 semana y 72% los rebrotes de 7 semanas; en la sexta semana de exposición al suelo las hojas y tallos verdes rebrotados a la 9 y 11 aportan el 99% y los rebrotes de 7 semanas aporta el 92.5%.

Palabras claves: *Polygonum segetum* Kunth (1817), materia seca remanente, nitrógeno libre en el suelo.

ABSTRACT

The project was conducted in the municipality of Facativa, Cundinamarca, in tropical moist high, 36 km from Bogota. The place where you made the field phase was located at 2750 msnm, with an average temperature of 11 ° C, relative humidity of 76% and average annual rainfall of 829.9 mm (Montano *et al.*, 2004). Was evaluated in leaves and green stems of *Polygonum segetum* Kunth (1817) in three regrowth periods (7, 9 and 11 weeks) and were exposed to the soil in plastic bags, to which at 1, 2, 3, 4 and 6 weeks of exposure, they were analyzed degradability in soil or remaining dry matter (MSR) and free nitrogen in the soil (NLS), being constant average weekly degradation of dry matter of the species *Polygonum segetum* Kunth (1817), 31.50%, 34.43% and 36.31% respectively for the same periods of regrowth; was found that the leaves and green stems in the first week of exposure to soil, released nitrogen 75.8% regrowth of the 9th and 11 weeks and 72% regrowth of 7 weeks, in the sixth week of exposure to soil the leaves and green stems resprouted 9 and 11 to provide 99% and 7 weeks regrowth contributes 92.5%.

Key Words: *Polygonum segetum* Kunth (1817), dry matter remaining, free nitrogen in the soil.

INTRODUCCION

La ganadería de leche es un renglón económico que se encuentra en el Municipio de Facatativa caracterizada en la utilización de monocultivos de gramíneas de trópico alto, la cual es afectada por las variaciones climáticas, presentándose abundancia de biomasa forrajera en la época de lluvias y escasas en la sequía. Para lograr el establecimiento de nuevas especies vegetales

en los sistemas de producción animal se requiere evaluar forrajeras en cuanto a sus bondades y sus limitantes para aprovecharlas en las producciones animales. (Martínez, 2000), un componente que poco se evalúa es el aporte que hacen al suelo las especies vegetales usadas en los potreros.

Con base en lo anterior se realizó la propuesta para estudiar materia seca remanente (MSR) y nitrógeno libre al suelo (NLS) de *Polygonum segetum* Kunth (1817), usando la técnicas planteadas por Palm y Sanchez (1990), Thomas y Asakawa (1993) citado por Garcia *et al.*, (2004), con el fin de analizar sus aportes al suelo ya que está adaptada a las condiciones climáticas de la región, así como también crecen bien, son de fácil manejo y son consumidas por parte de los animales como forraje. Para tener un mejor desarrollo de la investigación, se determinaron los aporte de MSR y NLS en tres periodos de rebrote (7, 9 y 11 semana) de *Polygonum segetum* Kunth (1817) en trópico alto.

MATERIALES Y METODOS

El proyecto se realizó en el municipio de Facatativa, localizado en la zona húmeda del trópico alto del Departamento de Cundinamarca, a 36 Km. de la ciudad de Bogotá en el extremo occidental de la sabana, la zona de experimentación estaba 2750 msnm, con temperatura promedio de 11°C, humedad relativa de 76% y precipitación promedio anual de 829,9 mm. (Montaño *et al* 2004).

En el lote de *Polygonum segetum* Kunth (1817) con un área de 500 m² se dividió en tres parcelas de igual tamaño (área de 165 m²) los cuales se dejaron dos semanas de diferencia con el fin de poder recolectar las muestras en un mismo tiempo; para realizar las pruebas en igualdad de condiciones ambientales, disminuyendo la posibilidad de un error en los datos.

Las pruebas de degradación en el suelo se realizaron mediante la técnica de la bolsa de nylon (Palm and Sánchez, 1990; Thomas y Asakawa, 1993 citado por García *et al.*, 2004), teniendo en cuenta que se realizaron para cada una de las especies forrajeras evaluadas en los tres periodos de rebrote (7, 9, 11 semana).

Para las pruebas de degradación en el suelo se elaboraron bolsas de nylon de 15x15 cm, a las cuales se les adicionó 8 gr de forraje verde, dicha bolsa con su respectivo forraje se ubicaron en el suelo en zig zag. Por cada periodo de rebrote en cada especie se colocaran 10 repeticiones, se tomaron muestras a la 1, 2, 3, 4, 6 semana a las cuales se les determino MSR y NL.

Recolección de los materiales vegetales para la especie rastrojera *Polygonum segetum* Kunth (1817), se realizó un establecimiento de pradera con un intervalo de dos semanas entre las tres parcelas y se tomaron muestras a las 7, 9 y 11 semanas post-establecimiento de hoja y tallo. Se utilizó el diseño completamente al azar, se uso análisis de varianza, regresión, correlación entre variables de respuesta y se realizo comparación múltiple de medias por la prueba de Tukey utilizando el programa STATISTIX 8.

Tabla 1. Análisis de Varianza en la evaluación de MSR y NLS de *Polygonum segetum* Kunth (1817)

F de V	GL	SC	CM	FC
Periodos de Rebrote	t-1	SC trat	CM trat	CM trat/ CM error
Error	n-t	SC _{EE}	CM _{EE}	
TOTAL	(rt-1)	SC tot		

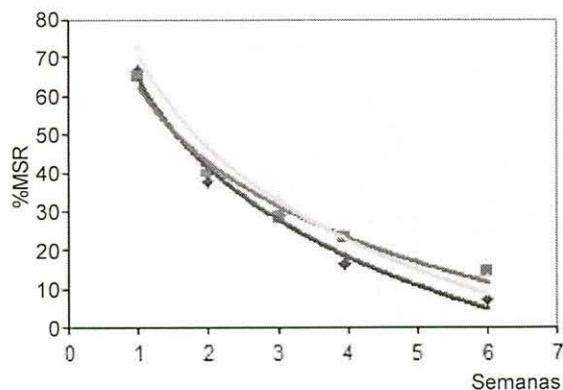
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla 2 muestra que la degradación de la materia seca en las primeras semana fue rápida, pero con el transcurso del tiempo fue disminuyendo paulatinamente, este proceso posiblemente se presentó porque en la fase final se presentan son los contenidos de lignina, taninos presentes en los materiales. Se ha considerado que la lignina es el componente más resistente a la degradación (Stevenson 1994 citado por Acevedo 2003), estadísticamente la comparación entre periodos no presento diferencias significativas (P<0.05).

Tabla 2. Materia seca remanente (MSR) para *Polygonum segetum* Kunth (1817) a los 7, 9 y 11 semanas de rebrote.

Semanas	<i>P. segetum</i> 7	<i>P. segetum</i> 9	<i>P. segetum</i> 11
1	66,6959	65,1128	73,261 5
2	37,7800	40,3582	42,7764
3	29,2315	28,5262	33,5707
4	16,4086	23,3413	19,6782
6	7,3854	14,8316	12,2829
Modelo	$y = -33,125 \ln(x) + 64,426$	$y = -28,133 \ln(x) + 62,397$	$y = -34,394 \ln(x) + 70,5$
r ²	0,9857	0,9798	0,9802

La velocidad de degradación del material orgánico en el suelo se puede apreciar en la gráfica 1, por lo general es alta en un principio; la ecuación que más se ajustó en explicar el modelo de degradación fue la regresión logarítmica para los periodos de rebrote (7, 9 y 11 semana), muestra que el promedio constante de degradación semanal de la especie *Polygonum segetum* Kunth (1817), por periodo de rebrote esta en 31.50%, 34.43% y 36.31% respectivamente para cada uno de los periodos, el coeficiente de determinación fue del 99%, 98% y del 98 %, lo que indica que el modelo explica en muy alto grado el proceso de degradación.



Grafica 1. Aporte de MSR en el Suelo para *Polygonum segetum* Kunth (1817) en la 7,9 y 11 semanas de rebrote a través del tiempo (5 semanas) de degradabilidad

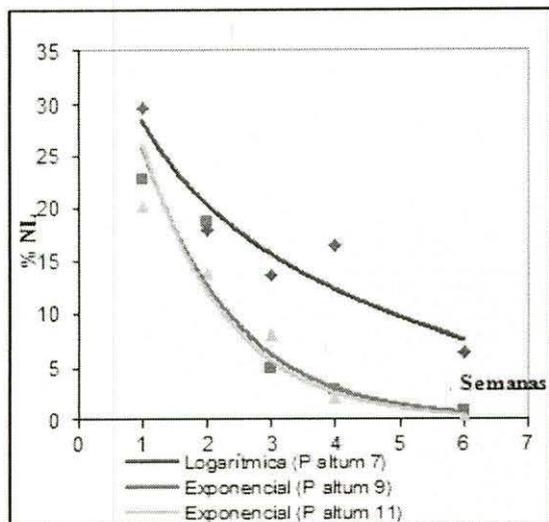
La grafica 1, ilustra que en la segunda semana se degradó el 59.69% de la Materia Seca, presentando niveles más bajos que los presentados por la *Cratylia argentea* (74% y 60% entre la 8 y 16 semanas), (Parra y Gomez,

1998). La degradación, la velocidad de mineralización de la hojarasca, está relacionada con el contenido de sustancias químicas relacionadas con la degradación que con los contenidos de lignina, esta última disminuye la velocidad de descomposición, pero a la vez brinda una barrera de protección al suelo y facilita el almacenamiento o acumulación de materia orgánica (Skuijins 1981 citado por Oliver et al., 2002). Con la producción de residuos vegetales se trasladan cantidades notables de elementos químicos al suelo, donde se acumulan temporalmente; en condiciones climáticas tropicales, donde hay temperaturas relativamente altas, la velocidad de mineralización de la hojarasca es rápida, así se liberan nuevamente los elementos químicos, pasando en su forma iónica a la solución del suelo, donde nuevamente están disponibles para las plantas (Fassbender, 1993 citado por García et al., 2004).

Tabla 3. Aporte del nitrógeno libre de hojas y tallos verdes de *Polygonum segetum* Kunth (1817) en el suelo a los 7, 9 y 11 semanas de rebrote.

Semana s	<i>P. segetum</i> 7	<i>P. segetum</i> 9	<i>P. segetum</i> 11
1	29,65	22,80	20,23
2	18,04	18,66	13,82
3	13,76	4,86	8,15
4	16,52	2,79	2,18
6	6,36	0,80	0,51
Modelo	$y = -11,651 \ln(x) + 28,447$	$y = 52,457e-0,7102x$	$y = 56,988e-0,7736x$
r ²	0,896	0,969	0,971

Los coeficientes de determinación (89.56%, 95.8% y del 97.1 %), en los tres periodos de rebrote (7, 9 y 11 semana), muestran que los modelos explican en alto grado el proceso de liberación de nitrógeno en el suelo por parte de las hojas y tallos verdes del *Polygonum segetum* Kunth (1817), encontrándose que la liberación del nitrógeno para el primer periodo de rebrote (7) fue más lento que para los otros dos periodos (9 y 11).



Gráfica 2. Aporte de Nitrógeno libre en el suelo de hojas y tallos verdes de *Polygonum segetum* Kunth (1817), evaluadas durante 6 semanas.

Se encontró que las hojas y tallos verdes de los rebrotes de la 9 y 11 semana, liberaron en la primera semana el 75.8% del Nitrógeno y las muestras de la 7 semana de rebrote aportan el 78%, en la sexta semana los periodos de rebrote 9 y 11 aportan el 99% del Nitrógeno, mientras que en la 7 semana aporta el 72.5%.

Igualmente se observó que un 75.77% del Nitrógeno se liberó al suelo en la primera semana de evaluación, y en la 6 semana de evaluación se halló un aumento en la liberación del Nitrógeno (97.44%), encontrándose que para la 7 semana el modelo que mejor explicó este proceso fue el logarítmico, y exponencial para los otros dos periodos de rebrote (gráfica 2).

La comparación de la degradación de la materia seca entre periodos de rebrote de *Polygonum segetum* Kunth (1817), usando la prueba estadística de Tukey, se encontró una diferencia significativa ($P < 0.05$) entre el periodo de rebrote 7 (83.13% de degradación), menos eficiente que los otros dos periodos (90.02% y 91.02% respectivamente). Lo anterior permite asumir que en este periodo la variación de nitrógeno libre está influenciado por microorganismos presentes en el suelo, esto debido a la menor cantidad de fibra, taninos, que permiten a los

microorganismos degradar con mayor rapidez la materia seca, siendo para este un coeficiente de determinación del 98.57%, mayor que lo reportado para *Gliricidia sepium* Jacq. (97%) (García 2004).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los aportes de MS al suelo de *Polygonum segetum* Kunth (1817), fue de 96 %, permitiendo que la velocidad de degradación de la biomasa en semanas promedio en gramos fue de 2,73gr, 1,77gr, 1,55gr para cada periodo de rebrote (7, 9, 11 semana) respectivamente, en donde se observa que la degradabilidad de estas especies es más rápida que la degradabilidad de las gramíneas presentes en el trópico alto por su alto contenido de lignina.

Los aportes de Nitrógeno libre en promedio fue de 75,77% para *Polygonum segetum* Kunth (1817), el gran aporte de Nitrógeno, posiblemente fue debido a los microorganismos presentes en el suelo como factores de degradación.

La descomposición de la MO es el resultado de varios procesos que actúan simultáneamente, como la mineralización y humificación microbianas de lignina, celulosa y otros componentes, es difícil determinar la contribución de cada uno de estos procesos a la descomposición ya que están controlados por factores abióticos, clima, características físico químicas del suelo y factores bióticos como composición química de la hojarasca y la actividad de los organismos (Swift *et al.*, 1979, Hobbie 1992 citados por Oliver 2002). Lo encontrado sobre la incorporación de materia seca y de nitrógeno al suelo por parte de hojas y tallos del *Polygonum segetum* Kunth (1817), se puede concluir que esta especie presenta rápida degradación, lo que permite considerar que mejora la estabilidad del recurso suelo por el reciclaje de nutrientes (mineralización, humificación) sino también contribuye en la

protección que ejerce sobre el suelo disminuyendo las pérdidas por el lavado de nutrientes (lixiviación).

Se recomiendan las especies para mejora del suelo debido a su alta degradación de la hojarasca (MSR) y el aporte de N libre permitiendo la disminución de abonos nitrogenados en potreros.

Establecer la relación entre Carbono y Nitrógeno que se presenta en la degradación de la hojarasca en el suelo.

OLIVER L., PEREZ M. y CASTRO F. Degradación de la hojarasca en un pastizal oligotrófico mediterráneo del centro de la Península Ibérica. Departamento de Ecología, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid, revista anuales de Biología 2002. pp. 21-32.

PARRA F.A. y GOMEZ A. Introducción y evaluación de especies herbáceas y arbustivas forrajeras en zonas de ladera de Cauca y Valle del Cauca, Colombia. Pasturas tropicales, vol 22 No 2. CIAT. 1998.

SALISURY F.B. y ROSS C.W. Fisiología Vegetal. Editorial grupo editorial Iberoamérica. México. 1994. pp. 354 – 359.

BIBLIOGRAFÍA

ACEVEDO M., ROQUERO C. y PORTA J., Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Edición Mundi-Prensa. Madrid. 2003. pp. 168- 193.

CELIS G.A., SANCHEZ H. y PARRA F.A. Calidad Nutritiva de las arbustivas *Malvaviscus arboreus*, *Codariocalyx gyroides* y *Cratylia argentea* como forrajes en la zona de ladera del Cauca y Valle, Colombia». En: Revista Corpoica ISSN: 0122-8706 ed: Produmedios, v.5, fasc.1, 2004. pp.56-59.

CHAMORRO V. D., GALLO J. ARCOS D. J. y VANEGAS R.M. Gramíneas y leguminosas, consideraciones agrozoótécnicas para ganaderías del trópico bajo, boletín de investigación CORPOICA. 1998.

GARCÍA L.A., ALZATE V.M., PÁRAMO G.A., ESTRADA J.F. y VAILLAFANE A.D. 2004. Degradación simulada de la materia seca del matarratón (*Gliricidia sepium* jacq.) y su relación con la liberación de nitrógeno en un arreglo agroforestal de cultivo en callejones con maíz (*Zea mays*). 2004.

MARTÍNEZ R. y MARTÍNEZ N. Diseño de Experimentos, Análisis de datos Estándar y No Estándar. Editorial Guadalupe. Fondo Nacional Universitario. Santa fe de Bogotá D.C. 1997.

MARTÍNEZ, G.F. Elementos de Fisiología vegetal. Relaciones hídricas Nutrición mineral transporte de Metabolismo. Edición Mundi - Prensa. Madrid. 1995.

MARTÍNEZ S. Los metabolitos intermedios como factores antinutricionales, Universidad de Camagüey, Cuba. 2000.

MONTAÑO C., CHAVES.G. y GOMEZ M., 2004. Conozcamos a Facatativa. UMATA, Facatativa., Vol 1