

**Validación de un pasturómetro en los pastos
Transvala (*Digitaria eriantha* Steud.) y
Estrella (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst.)**

**Diego Adrian Sáenz Carrasco
Jaime Eduardo Torres Martínez**

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2010

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCION AGROPECUARIA

**Validación de un pasturómetro en los pastos
Transvala (*Digitaria eriantha* Steud.) y
Estrella (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst.)**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingenieros Agrónomos en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por:

**Diego Adrian Sáenz Carrasco
Jaime Eduardo Torres Martínez**

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2010

Validación de un pasturómetro en los pastos Transvala (*Digitaria eriantha* Steud.) y Estrella (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst.)

Presentado por:

Diego Adrian Sáenz Carrasco
Jaime Eduardo Torres Martínez

Aprobado:

Miguel Vélez, Ph.D.
Asesor Principal

Abel Gernat, Ph.D.
Director Carrera de Ciencia y
Producción Agropecuaria

Celia O. Trejo, Ph.D.
Asesora

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Coordinador
Área de Zootecnia

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

RESUMEN

Torres, JE; Sáenz, DA. 2010. Validación de un pasturómetro en los pastos Transvala (*Digitaria eriantha* Steud.) y Estrella (*Cynodon nlenfluensis* Vanderyst.). Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería Agronómica, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 11p.

El presente trabajo implica la evaluación de un Pasturómetro (herramienta mecánica) utilizada para la medición de materia seca en las pasturas. El estudio se realizó en la sección de ganado lechero de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano; ubicada en la región subtropical de Honduras, donde se estudiaron los pastos Transvala (*Digitaria eriantha* Steud.) y Estrella (*Cynodon nlenfluensis* Vanderyst.). La determinación de la carga animal se hace mediante la cantidad de materia seca en el forraje en función de la altura del pasto sobre el suelo, evitando así el método de corte, pesado y secado de las muestras. Los resultados en los dos pastos indicaron que la cantidad de materia seca por hectárea aumentó con la edad, pero no se encontró una correlación entre la altura del pasto y cantidad de materia seca, lo que indica que debido a una baja correlación ($P > 0.05$) entre la altura del pasto medida con el pasturómetro y la materia seca, no se puede estimar la cantidad de materia seca con el pasturómetro en este tipo de pasturas.

Palabras clave: Altura de pasto, determinación de materia seca, forraje, materia seca.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de Cuadros, Figuras y Anexos.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	2
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	4
4. CONCLUSIONES	7
5. RECOMENDACIONES	8
6. LITERATURA CITADA.....	9
7. ANEXOS	10

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadro	Página
1. Producción de materia seca (kg/ha) a diferentes edades de corte, entre Octubre y Noviembre de 2009, Zamorano, Honduras.....	4

Figura	Página
1. Relación entre la altura del pasturómetro y la producción de materia seca en pasto Transvala (<i>Digitaria eriantha</i> Steud.), Zamorano, Honduras, 2010. Cada valor es el promedio de cuatro lecturas del pasturómetro.....	5
2. Relación entre la altura del pasturómetro y la producción de materia seca en pasto Estrella (<i>Cynodon nlemfuensis</i> Vanderyst.), Zamorano, Honduras, 2010. Cada valor es el promedio de cuatro lecturas del pasturómetro.....	5
3. Toma de muestra en un pasto con crecimiento en forma de macolla, Mulato I (<i>Brachiaria sp.</i>), Zamorano, Honduras, 2010.	6

Anexo	Página
1. Análisis estadístico para el pasto Transvala (<i>Digitaria eriantha</i> Steud.), Zamorano, Honduras, 2010.	10
2. Análisis estadístico para el pasto Estrella (<i>Cynodon nlemfuensis</i> Vanderyst), Zamorano, Honduras, 2010.	11

1. INTRODUCCIÓN

El conocimiento rápido y preciso de la cantidad de pasto disponible en un potrero permite determinar la carga animal en función de la misma y optimizar su uso. Uno de los métodos para estimar la cantidad de pasto es mediante el corte y pesado de muestras tomadas al azar dentro de la pastura (Petruzzi *et al.* 2005). Este método es laborioso ya que implica el corte de una gran cantidad de muestras para obtener un resultado confiable. Como alternativa en Nueva Zelanda se creó el pasturómetro que permite estimar la cantidad de pasto en pasturas que crecen en forma cespitosa pero no en macollas.

El pasturómetro estima la cantidad de forraje en función de la altura sobre el suelo que alcanza un disco de plástico de 0.14 m² de área que se desliza sobre un eje de aluminio, cuando es apoyado en la pastura. La altura depende de la cantidad de pasto comprimido por el peso del plato. El pasturómetro requiere una calibración por pastura y estación de crecimiento para determinar la relación entre altura y cantidad de pasto. Una vez hecha la calibración, se puede recorrer la pastura y realizar la toma de datos sin ningún inconveniente y en minutos se puede realizar un muestreo con 20 a 30 datos, que son necesarios para una estimación (Farmworks 2008).

Existen pocos estudios relacionados con el pasturómetro en el trópico por lo que se decidió evaluar su aplicabilidad bajo condiciones de Zamorano.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

LOCALIZACIÓN

El estudio se realizó de Octubre a Noviembre de 2009 en los potreros de la unidad de ganado lechero de la Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano, ubicado a 32 km de Tegucigalpa, a una altura de 800 msnm, con una temperatura promedio anual de 24°C y precipitación promedio de 1100 mm/año.

PASTOS

Se utilizaron dos gramíneas: *Digitaria eriantha* Steud. (Transvala) y *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst. (Estrella).

MANEJO DE LOS PASTOS

Se determinaron dos bloques, de 11 × 5 m que se dividieron en 40 parcelas de 1 × 1 m. Cada parcela con un borde de 10 cm a lo largo y 25 cm a lo ancho.

Se hizo un corte de nivelación a 10 cm sobre el suelo. A partir del décimo día se inició la toma de muestras cortando 4 parcelas (repeticiones). Se hicieron 4 repeticiones por pasto y 7 cortes con un intervalo entre cortes de 3 días de Octubre a Noviembre de 2009. Los muestreos con el pasturómetro se realizaron en el centro de cada parcela.

Después de la toma de muestras se cortó la totalidad de cada parcela. Se tomó el peso fresco y posteriormente se secó en un horno de microondas y se determinó el porcentaje de materia seca.

VARIABLES ANALIZADAS

Se determinaron las siguientes variables:

- Altura del pasto con el pasturómetro
- Cantidad de Materia Seca (MS)

DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó un diseño experimental de Bloques Subdivididos, todos los datos fueron analizados a través de un modelo de regresión lineal y correlación, utilizando las funciones PROC REG y PROC CORR, respectivamente. El paquete estadístico utilizado fue Statistical Analysis System (SAS 2009).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

PRODUCCIÓN DE PASTOS

La cantidad de materia seca por hectárea en los pastos Transvala y Estrella aumentó con la edad ($P < 0.05$) a razón de 100 a 150 kg de MS/ha/día (Cuadro 1). Estos valores son mayores a los reportados por Díaz y Morales (2003) para el pasto Transvala y por Aramayo (2002) para el pasto Estrella.

Cuadro 1. Producción de materia seca (kg/ha) a diferentes edades de corte, entre Octubre y Noviembre de 2009, Zamorano, Honduras.

Pasto	P.*	C.V**	Edad de corte (días)						
			10	13	16	19	22	25	28
Trasvala	0.2534	13.2009	897	1370	1860	1234	3378	2726	3360
Estrella	0.7694	13.9591	647	1085	1884	1667	2595	2730	2848

* Probabilidad

** Coeficiente de Variación

MEDICIONES DEL PASTURÓMETRO

No se encontró una relación ($P > 0.05$) entre la altura del pasto, medida con el pasturómetro y la cantidad de MS en las pasturas (Figuras 1 y 2). En el caso del pasto Transvala la correlación de Pearson fue de 0.253 ($P > 0.05$) y en el pasto Estrella de 0.769 ($P > 0.05$). Por el contrario Castillo *et al.* (2009) en *Digitaria eriantha* y Ortega y Gonzalez (1990) en *Cynodon nlemfuensis* sí encontraron una correlación positiva ($P < 0.05$) entre la altura del pasto y la cantidad de Materia Seca (MS).

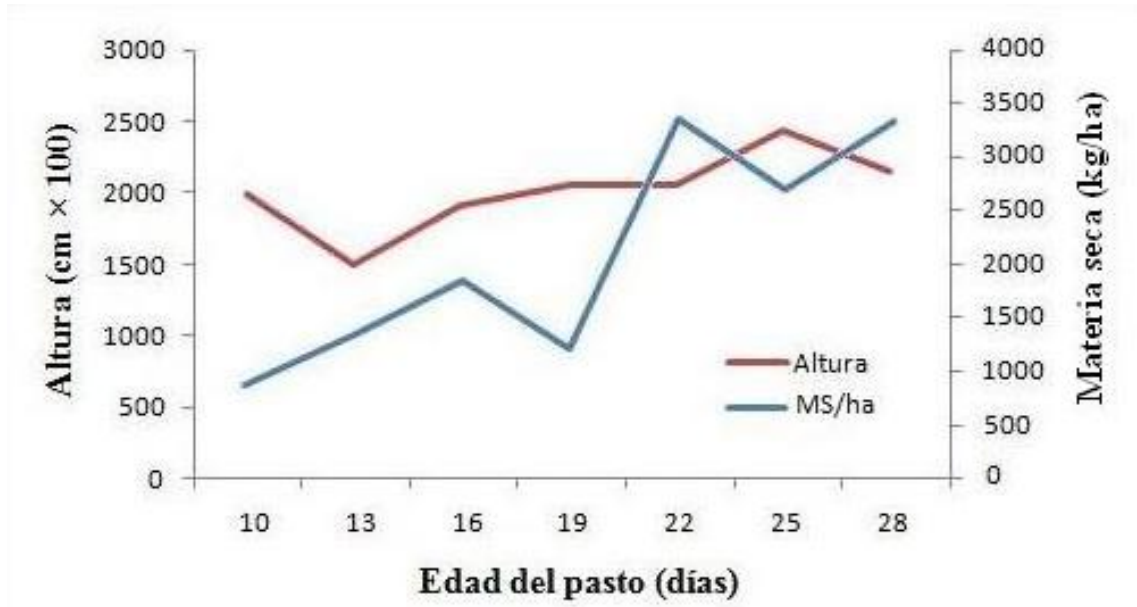


Figura 1. Relación entre la altura del pasturómetro y la producción de materia seca en pasto Transvala (*Digitaria eriantha* Steud.), Zamorano, Honduras, 2010. Cada valor es el promedio de cuatro lecturas del pasturómetro.

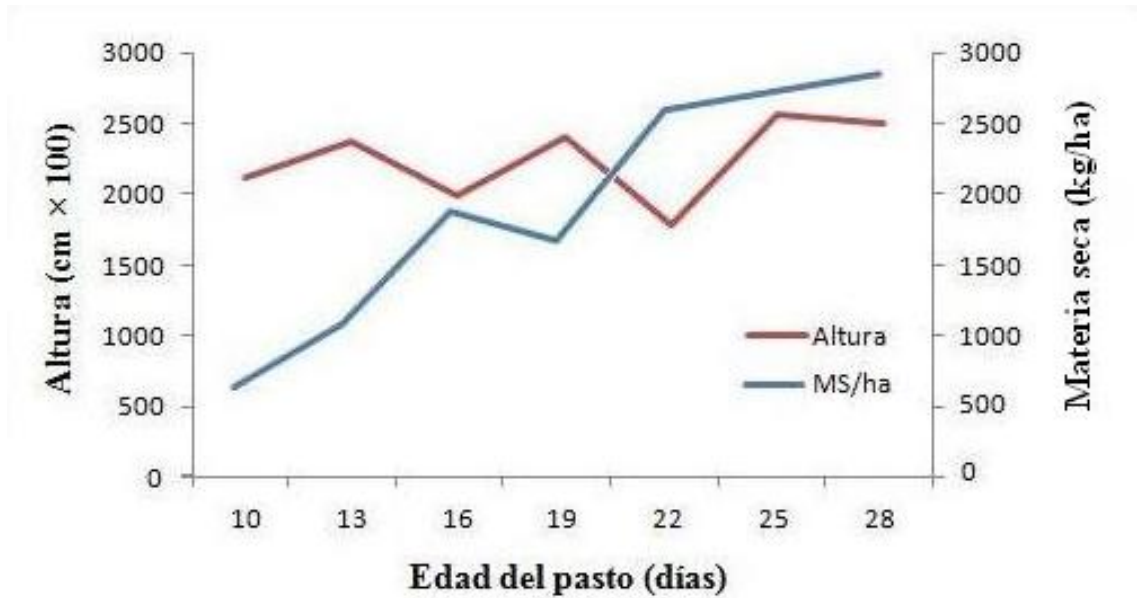


Figura 2. Relación entre la altura del pasturómetro y la producción de materia seca en pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst.), Zamorano, Honduras, 2010. Cada valor es el promedio de cuatro lecturas del pasturómetro.

MEDICIONES EN PASTOS QUE CRECEN EN MACOLLA

En los pastos que crecen en macollas como el pasto Mulato I (*Brachiaria sp.*) o el Guinea (*Panicum máximum* Jacq.) no se puede hacer una medición con el pasturómetro, ya que la altura varía dependiendo de si el tubo se coloca en el suelo entre las macollas o sobre estas (Figura 3).



Figura 3. Toma de muestra en un pasto con crecimiento en forma de macolla, Mulato I (*Brachiaria sp.*), Zamorano, Honduras, 2010.

4. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones de este estudio la correlación entre la altura y la cantidad de MS de los pastos tropicales Transvala (*Digitaria eriantha* Steud.), Estrella (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst.) y Mulato I (*Panicum máximum* Jacq), fue baja y no permite usar el pasturómetro para estimar la disponibilidad de la misma.

5. RECOMENDACIONES

Repetir el estudio con un mayor número de muestreos.

6. LITERATURA CITADA

Aramayo, FM. 2002. Efecto de dos alturas y dos edades de corte en pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*) y pasto Tanzania (*Panicum máximum*) en la producción de materia seca. Tesis Lic. Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana. Tegucigalpa, Honduras. 23 p.

Castillo, E; Valles de la Mora, B; Jarillo, J. 2009. Relación entre materia seca presente y altura en gramas nativas del trópico mexicano. *Técnica Pecuaria en México* 47(1): 79-92.

Díaz, MY; Morales, CE. 2003. Efecto de la fertilización nitrogenada, edad de corte y altura de corte sobre la producción de los pastos Andropogón (*Angropogon gayanus*), Transvala (*Digitaria eriantha*) y Tobiata (*Panicum maximun*). Tesis Lic. Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana. Tegucigalpa, Honduras. 19 p.

Farmworks. 2008. F100 Electronic Rising Plate Meter User Manual. Nueva Zelanda. p. 1-14.

Farmworks Precision Farming Systems Limited. 2008. (en línea). Wellington, NZ. Consultado 30 de agosto 2009. Disponible en: <http://www.farmworkspfs.co.nz/cms/page.php?view=products>.

Ortega, LE; Gonzalez, B. 1990. Efecto de la fertilización nitrogenada y frecuencia de corte sobre los rendimientos de materia seca y valor nutritivo del pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*). *Revista de la Facultad de Agronomía Universidad del Zulia* 7(4): 217-228.

Petruzzi, HJ; Stritzler, NP; Ferri, CM; Pagella, JH; Rabotnikof, CM. 2005. Determinación de material seco por métodos indirectos: Utilización del horno a microondas. *Boletín de Divulgación Técnica*. 18: 8-11.

SAS[®]. 2009. User's Guide. Statistical Analysis System Inc., Carry, NC, USA. Versión 9.2.

7. ANEXOS

Anexo 1. Análisis estadístico para el pasto Transvala (*Digitaria eriantha* Steud.), Zamorano, Honduras, 2010.

The SAS System

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: ALTURA ALTURA

Pasto=1 TRASVALA

Number of Observations Read	7
Number of Observations Used	7

Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	11.75184	11.75184	1.66	0.2534
Error	5	35.30245	7.06049		
Corrected Total	6	47.05429			

Root MSE	2.65716	R-Square	0.2498
Dependent Mean	20.1286	Adj R-Sq	0.0997
Coeff Var	13.2009		

Parameter Estimates						
Variable	Label	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	Intercept	1	17.25795	2.44121	7.07	0.0009
MS	MS	1	0.00136	0.00105	1.29	0.2534

2 Variables:	ALTURA MS
--------------	--------------

The SAS System

The CORR Procedure

Pasto=1 TRASVALA

2 Variables:	ALTURA MS
--------------	--------------

Simple Statistics							
Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum	Label
ALTURA	7	20.12857	2.80043	140.9	15	24.3	ALTURA
MS	7	2118	1032	14824	896.875	3378	MS

Pearson Correlation Coefficients, N = 7		
Prob > r under H0: Rho=0		
	ALTURA	MS
ALTURA	1	0.49975
MS	0.49975	1

Anexo 2. Análisis estadístico para el pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst), Zamorano, Honduras, 2010.

The SAS System

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: ALTURA ALTURA

Pasto=2 ESTRELLA

Number of Observations Read	7
Number of Observations Used	7

Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	0.94177	0.94177	0.1	0.7694
Error	5	49.13538	9.82708		
Corrected Total	6	50.07714			

Root MSE	3.13482	R-Square	0.0188
Dependent Mean	22.4571	Adj R-Sq	-0.1774
Coeff Var	13.9591		

Parameter Estimates						
Variable	Label	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	Intercept	1	21.56337	3.12081	6.91	0.001
MS	MS	1	0.0004649	0.0015	0.31	0.7694

The SAS System

The CORR Procedure

Pasto=2 ESTRELLA

2 Variables:	ALTURA MS
--------------	--------------

Simple Statistics							
Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum	Label
ALTURA	7	22.45714	2.88898	157.2	17.8	25.6	ALTUR A
MS	7	1922	852.10898	13456	646.88	2848	MS

Pearson Correlation Coefficients, N = 7		
Prob > r under H0: Rho=0		
	ALTUR A	MS
ALTURA	1	0.13714 0.7694
MS	0.13714 0.7694	1