

**EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO PRODUCTIVO Y VALOR NUTRICIONAL DE LA AVENA FORRAJERA (avena sativa) EN DOS ESTADOS DE MADURACIÓN DIFERENTES, EN LA VEREDA EL GAITAL DEL MUNICIPIO DE VÉLEZ, SANTANDER**

EVALUATION OF THE PRODUCTIVE PERFORMANCE AND NUTRITIONAL VALUE OF THE FEEDING OAT (avena sativa) IN TWO DIFFERENT STATES OF MATURATION, IN THE VERDE THE GAITAL OF THE MUNICIPALITY OF VÉLEZ, SANTANDER

**Magda Liliana Santoyo Ariza**

MSc. Veterinaria

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - ECAPMA

[magda.santoyo@unad.edu.co](mailto:magda.santoyo@unad.edu.co)

**Mónica Patricia Sedano**

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – ECAPMA

Zootecnia

**Pedro Antonio Diaz Villamil**

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – ECAPMA

Zootecnia

**RESUMEN.**

El trabajo de investigación se realizó en la finca El Dólar, ubicada en la vereda El Gaital municipio de Vélez, Santander. Se estableció un cultivo de avena (avena sativa), con una densidad de siembra de 65 kg por hectárea. La finalidad fue evaluar la producción de biomasa y el valor nutricional en dos estados de maduración diferente, a los 105 días post siembra Tratamiento 1 (T1) y a los 115 días post siembra Tratamiento 2 (T2). En cuanto a la producción de biomasa existió diferencias en la producción, siendo mayor a los 115 días con 4,5 kg por m<sup>2</sup> comparada con el periodo de corte a los 105 días que fue de 4.2 kg por m<sup>2</sup>. De acuerdo a los resultados del análisis bromatológico se logró determinar que existe diferencia en la calidad composicional para los dos periodos de corte. En cuanto a la Proteína Cruda (PC) fueron mayores para el T1 con un 14,2 % frente a un 12,9% para el T2. La Materia seca fue mayor para el T2 con 25,4% frente al 21,6% del T1. Los valores de Fibra Detergente Neutra (FDN) y Fibra Detergente Acido (FDA) los valores son

menores para el T1 con 46,6% FDN y 28,5% FDA respectivamente; mientras que para el T2 fue de 49,3% FDN y 35,9% FDA. El extracto etéreo (EE) fue superior en el T1 con 2,2% frente al 1,9% del T2. Esto indica que el mejor contenido y calidad de nutrientes se dio en la avena que se cortó a los 105 días después de la siembra. Los costos de producción hasta el momento del corte son iguales para los dos estados de maduración, sin embargo, el costo total por kilogramo de forraje verde producido es \$25 más costoso para el T1.

**Palabras Clave:** forraje; avena; alimentación; nutrición.

### **ABSTRACT.**

The research work was carried out at the El Dólar farm, located in the village of El Gaital municipality of Vélez, Santander. A culture of oats (*avena sativa*) was established, with a sowing density of 65 kg per hectare. The purpose was to evaluate biomass production and nutritional value in two different maturation stages, at 105 days after planting Treatment 1 (T1) and at 115 days after planting Treatment 2 (T2). Regarding biomass production, there were differences in production, being greater than 115 days with 4.5 kg per m<sup>2</sup> compared to the cut-off period at 105 days, which was 4.2 kg per m<sup>2</sup>. According to the results of the bromatological analysis, it was possible to determine that there is a difference in the compositional quality for the two cutting periods. As for the Crude Protein (PC), they were higher for T1 with 14.2% compared to 12.9% for T2. Dry matter was higher for T2 with 25.4% compared to 21.6% for T1. Neutral Detergent Fiber (FDN) and Acid Detergent Fiber (FDA) values are lower for T1 with 46.6% FDN and 28.5% FDA respectively; while for T2 it was 49.3% FDN and 35.9% FDA. The ethereal extract (EE) was higher in T1 with 2.2% compared to 1.9% in T2. This indicates that the best nutrient content and quality occurred in oats that were cut at 105 days after planting. Production costs up to the moment of cutting are the same for the two stages of maturation, however, the total cost per kilogram of green fodder produced is \$ 25 more expensive for T1.

**Keywords:** Forage; oats; alimentation; nutrition.

### **INTRODUCCIÓN.**

Teniendo en cuenta las problemáticas del sector bovino, en las regiones tropicales predominan los sistemas tradicionales de producción animal;

éstos se caracterizan por ser principalmente de pastoreo extensivo con monocultivo de gramíneas, los cuales producen bajos rendimientos de forraje y son de deficiente calidad, sobre todo en la época de secas. Aunado a ello, dichos sistemas están asociados con problemas de deforestación, degradación del suelo, escasez del agua, alteraciones en el clima y baja productividad (Bellido et al., 2001; Quero et al., 2007) La implementación de nuevos sistemas de producción de forrajes puede solucionar los requerimientos alimenticios que están afectando la sostenibilidad de sector.

La (avena sativa) es una alternativa que genera altos niveles de producción de biomasa por hectárea con buenos valores nutricionales, y alta palatabilidad, además de esto es un cultivo de fácil manejo. Este cultivo tiene como ventajas: buen valor proteico, buena digestibilidad, costo de producción bajo, producción durante todo el año, buena adaptabilidad a la zona, buen rendimiento de biomasa. Este tipo de forraje genera expectativas positivas que abren caminos en la solución de las dificultades productivas de la alimentación de bovinos en la región. (Ordóñez et al. 2013). Por tal razón el trabajo de investigación pretende evaluar el rendimiento productivo y la calidad nutricional de la avena de acuerdo a diferentes tiempos de corte según su estado de maduración.

## **METODOLOGÍA.**

### **Localización**

El trabajo de campo se realizó en la finca El Dólar, vereda El Gaital, a 17 kilómetros del casco urbano el Municipio de Vélez Santander. Zona con una altitud de 2.485 m.s.n.m y una temperatura promedio de 14 °C, clima frío húmedo

### **Definición de la muestra**

Se seleccionó la avena forrajera (Avena sativa) de la variedad Dorada, con certificado ICA.

Se tomó un lote de 1000 m<sup>2</sup> y se dividió en dos sub-parcelas experimentales de 500 m<sup>2</sup> cada una. Se realizó el mismo manejo agronómico para los dos cultivos de avena como se describe en cada uno de los tratamientos.

Tratamiento 1 (T1). Se sembraron 3,25 kg de semilla, se realizó enmienda con 100 kg de cal dolomita, al momento de la siembra se fertilizó con 250 kg de abono orgánico (gallinaza), 4,25 kg de elementos menores, 4,5 kg de DAP, y 3,25 kg de triple quince, a los 15 días se realizó control de

plagas con el agroquímico (clorpirifos), en dosis de 1,5 ml por litro de agua, a los 35 días se fertilizo con 8 kg de triple quince, 4 kg de DAP, 2,5 kg de SAM, 2 kg de urea, también se aplicaron 50 kg de cal dolomita, y a los 63 días se fertilizó con 1,25 kg de SAM, 1,25 kg de urea y 2,5 kg de triple quince. Se realizó el corte 105 días después del establecimiento.

Tratamiento 2 (T2). Se sembraron 3,25 kg de semilla, se realizó enmienda con 100 kg de cal dolomita, al momento de la siembra se fertilizo con 250 kg de abono orgánico (gallinaza), 4,25 kg de elementos menores, 4,5 kg de DAP, y 3,25 kg de triple quince, a los 15 días se realizó control de plagas con el agroquímico (clorpirifos), en dosis de 1,5 ml por litro de agua, a los 35 días se fertilizó con 8 kg de triple quince, 4 kg de DAP, 2,5 kg de SAM, 2 kg de urea, también se aplicaron 50 kg de cal dolomita, y a los 63 días se fertilizó con 1,25 kg de SAM, 1,25 kg de urea y 2,5 kg de triple quince. Se realizó el corte A los 115 días posterior a la siembra.



Fuente: Autor

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Altura de la planta

Se puede evidenciar que el mayor crecimiento se dio a partir del día 35 después de la siembra.

**Tabla 1.** Crecimiento semanal de la avena forrajera.

Días después de la siembra	Altura en cm	Días después de la siembra	Altura en cm
7	5	70	80
14	10	77	94
21	17	84	105
28	24	91	118
35	29	98	130
42	35	105	135
49	45	112	145
56	56	119	150
63	67	126	

Fuente: Autor

Estudios anteriores con otras variedades muestran que la avena ICA Cajicá de ciclo corto dio rebrotes de espigas al día 85 post-siembra mientras la avena Everleaf de ciclo largo, dio rebrote de la espiga a los 141 días post siembra. (Villegas et al. 2014). Es así como encontramos una variación significativa frente a la Avena Dorada.

### **La avena establecida**

La avena establecida tuvo un crecimiento superior a los reportados por (Borda. Barón. y Gómez. 2007), quienes registraron 19 cm a los 31 días, 46 cm a los 59 días, 105 cm a los 92 días. Así como los reportados por (Sánchez et al.2014), con 96,24 cm promedio a los 86 días para la mayoría de variedades y 121 cm a los 106 días para la variedad Sativa.

### **Producción de forraje verde**

Para los 105 días después de la siembra es de 4,2 kg/m<sup>2</sup>, lo que equivale a 42 toneladas de fv/Ha, y para los 115 días después de la siembra es de 4,5 kg/m<sup>2</sup>, lo que equivale a una producción de 45 toneladas de fv/Ha, resultados similares a los obtenidos en la variedad cayuse de 4,26 kg, tayko 4,39 kg y de puno 4,78 kg por m<sup>2</sup>, reportados por Hinostroza (2004)

**Tabla 2.** Producción de forraje en dos tiempos de corte distintos

Nº Muestra / Periodo de corte	Kg de FV a los 105 días	Kg de FV a los 115 días
1	4,15	4,52
2	4,25	4,6
3	4,17	4,37
4	4,24	4,56
5	4,19	4,45
<b>Promedio Kg/m<sup>2</sup></b>	<b>4,2</b>	<b>4,5</b>

Fuente: Autor

Se destaca la mayor producción de forraje en el T2, a mayor tiempo de corte mayor cantidad de biomasa

### Desempeño nutricional

**Tabla 3.** Composición nutricional en base seca, de la avena en dos estados diferentes de maduración.

PARÁMETRO	AVENA 105 DIAS	AVENA 115 DIAS
%CZ	8,2	9,1
%PC	14,2	12,9
%FDN	46,6	49,3
%FDA	28,5	35,9
%FC	19,3	21,8
%EE	2,2	1,9

Fuente: Autor

Los resultados obtenidos en la composición nutricional de la avena en los dos estados diferentes de maduración, nos indica que el mejor contenido nutricional de la avena se da a los 105 días después de la siembra. Según los valores reportados por Salmerón et al. (2003), para la cosecha del forraje de avena en la etapa de madurez fisiológica del grano el contenido de proteína cruda (PC) es menor de 10.5 %, el de fibra detergente neutro (FDN) mayor a 61.4 %, sin embargo, cuando se cosecha en etapa de embuche o grano masoso, la PC puede ser de 12 % y la FDN de 44 a 54 % (FAO, 2004). NRC (2001). Siendo estos valores semejantes a los encontrados en el presente estudio.

### Costos de producción

Los costos de producción hasta el momento del corte son iguales en los dos estados de maduración, pero el costo por kilogramo de forraje verde producido disminuye entre el estado de corte a los 105 días, el cual fue de \$ 375 por kg y para los 115 días, el costo fue de \$ 350 por kg, esto se

da debido al aumento del forraje verde a los 115 días, lo cual hace que los costos se disminuyan en un 6,66%.

## **CONCLUSIONES.**

Mayor rendimiento en producción de forraje verde se obtuvo mediante el T2, con una producción media de 4,5 Kg / m<sup>2</sup> frente a 4,2 Kg /m<sup>2</sup> en el T1. Así mismo la producción de materia Seca fue superior con 25,4 % para el corte a los 105 días frente a un 21,6% de MS en el corte realizado a los 115 días post siembra.

Comparando la composición nutricional en base seca de la avena en dos estados diferentes de maduración, el nutriente que tuvo mayor variación fue la fibra detergente acida (FDA), con un aumento de 7,4% para el T2, mientras que la FDN aumentó 2,7 entre el T1 y el T2.

Haciendo un comparativo entre los dos tratamientos empleados encontramos que existió variación significativa entre el T1 Y el T2 en relación a la PC y EE con disminución de éstos dos nutrientes para la avena con corte a los 115 días (T2)

Los costos de producción por kilogramo de forraje verde son menores cuando el corte se realiza a los 115 días después de la siembra (T2) con un valor de \$350/kg, frente a \$375 que cuesta producir un kilogramo de forraje verde con corte a los 105 días.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

Bellido, M. M.; Escribano, S. M.; Mesías, D. F.; Rodríguez de Ledesma, V. A. y Pulido, G. F. (2001). Sistemas extensivos de producción animal. *Archivo Zootécnico* 50: 465-489.

Borda, O. Barón, F. &Gómez, M. (2007). El silicio como elemento benéfico en avena forrajera (*Avena sativa* L.): respuestas fisiológicas de crecimiento y manejo. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Colombia

Cuenca.N. Chavarro.F. y Díaz.O. (2008). Escuela Colombiana de Ingeniería el Sector de Ganadería Bovina en Colombia. aplicación de modelos de series de tiempo al inventario ganadero. recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfce/v16n1/v16n1a12.pdf>

Hinostroza, C. Asto, R. Canto, A. (2004) Evaluación de variedades de avena forrajera, tolerantes a sequías y heladas para producción de forraje verde. Instituto Nacional de investigación y extensión agraria- INIEA. Huancayo, Perú.

Ordóñez.S. Diaz. D. Salmerón. J. Villalobos. G. y. Ortega. J. (2013). Producción y calidad del forraje de variedades de avena en función del Sistema de siembra y de la etapa de madurez al corte. Recuperado de:[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-73802013000400005](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802013000400005)

Plan de Desarrollo Municipal de Vélez 2012-2015. (2012). recuperado <https://es.scribd.com/document/335173340/Plan-de-Desarrollo-Velez-Santander-Version-1>

Quero, A. R.; Enríquez, J. F. y Miranda, J. L. (2007). Evaluación de especies forrajeras en América Tropical, avances o status quo. *Interciencia* 32: 566-571.

Salmerón Z J J, F J Meda, J R Barcena (2003) Variedades de avena y calidad nutricional del forraje. Folleto Técnico No. 17. CESICH-CIRNOC-INIFAP-SAGARPA. Ciudad Cuauhtémoc, Chihuahua, México. 43 p.

Sánchez, R. Gutiérrez, H. Serna, A. Gutiérrez, R. & Espinoza, A. (2014). Producción y calidad de forraje de variedades de avena en condiciones de temporal en Zacatecas, México. Universidad Autónoma de Zacatecas. México.