



Universidad Nacional Del Nordeste
Facultad De Ciencias Agrarias

Trabajo final de graduación

Modalidad Pasantía

Tema

Rendimiento, contenido de fibra y de proteína de *Vicia villosa*

Alumno: Ruiz Diaz, Sergio Rolando

Directora: Ing. Agr. María Elena Castelan

-Año 2014-

INDICE

Introducción.....	2
Objetivos.....	3
Lugar de Realización.....	3
Características del Clima.....	4
Características del suelo.....	4
Características de la vegetación.....	5
Muestreo de suelo.....	5
Preparación de la cama de siembra.....	6
Siembra.....	6
Toma de muestras del forraje.....	7
Acondicionamiento de la muestra.....	9
Análisis de FDN y FDA.....	10
Determinación de Proteínas.....	10
Rendimiento de materia seca.....	12
Contenido de FDN y FDA.....	13
Contenido de Proteínas.....	14
Comentarios Finales.....	14
Bibliografía.....	16

Introducción:

Las leguminosas forrajeras constituyen un valioso recurso para la producción ganadera, debido a que aportan proteína a la dieta de los animales, además de contribuir al mejoramiento del suelo. La posibilidad de disponer de algunas especies o cultivares de esa familia, resulta una alternativa para incrementar tanto la cantidad como la calidad del forraje en el período de mayor restricción alimenticia (Maddaloni, J. 1993).

El género *Vicia* pertenece a la familia de las leguminosas y está representado por 180 a 210 especies, distribuidas por el mundo. Este género incluye especies de excelente calidad forrajera, de alto valor nutritivo; que en su mayoría son anuales de ciclo invierno-primaveral. En Argentina existen varias especies nativas, pero sólo unas pocas especies introducidas han alcanzado difusión agrícola. Estimaciones del año 2010 indicaban una superficie destinada al cultivo de las vicias en la región pampeana de 13.000 hectáreas. Las especies que se cultivan en Argentina son fundamentalmente *Vicia villosa* Roth y *Vicia sativa* L. (C. Reborá y C. Antonini, 2013)

En el Chaco, son pocas las leguminosas que producen forraje durante el período otoño-invierno-primaveral, debido a que las escasas lluvias limitan su crecimiento. Entre las leguminosas que producen durante ese período, en condiciones de secano, está el género *Vicia*, con varias especies de interés forrajero, como *Vicia dasycarpa*, *Vicia sativa* L. y *V. villosa* Roth. Las Vicias en general se caracterizan por su abundante producción de pasto durante el período invernal y principios de primavera. Son plantas anuales, es decir que, una vez que caen las semillas, la planta muere y son las semillas las que permanecen en el suelo y germinan al año siguiente cuando las condiciones son adecuadas. Esta gran capacidad de resiembra las hace persistentes en el tapiz. Son de fácil establecimiento y rápido crecimiento. Tienen un alto valor nutritivo y disminuyen los problemas de hipocalcemia, que es un bajo contenido de calcio en los animales a pastoreo (Maddaloni, J. 1993).

La especie que se utilizará en este trabajo es *V. villosa* Roth, especie resistente al frío que se siembra en otoño para ser utilizada a fines del invierno y primavera. La densidad de siembra es de 30 a 35 kg/ha si es pastura pura y de 20 a 25 kg/ha mezclada con otros pastos. Puede sembrarse en líneas o al voleo (Brizuela, 2002).

Se utiliza para pastoreo directo. Puede consociarse con gramíneas forrajeras de crecimiento estival (por ejemplo: Pasto horqueta, *Dicantio*, etc.), que en invierno tienen muy baja calidad, o con gramíneas invernales (como avena, centeno o cebada), aumentando la producción y mejorando el valor nutritivo del forraje ofrecido a los animales. También se puede utilizar como abono verde con el objetivo de mejorar el suelo (Maddaloni, J. 1993).

Existe poca información sobre las características productivas de *Vicia villosa* Roth en la zona, de allí la importancia de su evaluación.

Objetivos:

- Adquirir experiencia en la evaluación del comportamiento productivo de especies forrajeras.
- Practicar el método de determinación de contenido de fibra y proteína en material vegetal.

Lugar de realización:

- El trabajo se realizó en el INTA EEA Colonia Benítez ubicado geográficamente en el Departamento Primero de Mayo, Localidad de Colonia Benítez, en la Provincia del Chaco. Situado en las coordenadas 27°19'25'' sur, 58°57'19'' oeste; con una altura de 54m.s.n.m. La superficie del campo es de 400 Has.
- En el Instituto Agrotécnico "Pedro M. Fuentes Godo" - FCA – UNNE se hicieron los análisis químicos del material vegetal y los análisis de suelo.

Características del clima:

El área del estudio se encuentra ubicada dentro de la subregión Chaco oriental húmedo. El clima de la región es subtropical con estación seca, la temperatura media anual es de 21°C, con temperaturas medias del mes cálido (enero) de 27°C y para el mes más frío (julio) de 15°C. Los vientos predominantes del N, NE, E, SE y S. Las precipitaciones presentan una media de 1281mm (promedio 1925-2012. INTA EEA Colonia Benítez).

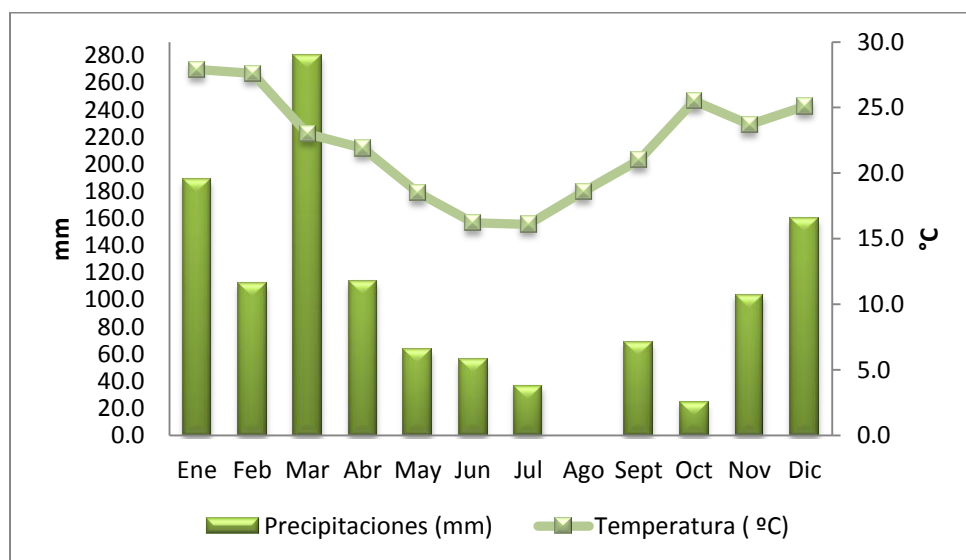


Gráfico 1: Datos de precipitaciones y temperaturas en el año de realización del ensayo. Fuente: EEA INTA Colonia Benítez, 2014.

Características del Suelo:

La parcela del ensayo, pertenece a la serie de suelo Resistencia. Se caracteriza por ser un Argiudol Típico, de textura media; permeabilidad moderada; erosión ligera y drenaje bueno. La presencia de materia orgánica es moderadamente pobre. Presenta alta retención hídrica hasta los 120 cm de profundidad. El suelo es fuertemente ácido con alto contenido en fósforo; alta capacidad de intercambio catiónico y bajo porcentaje de saturación de bases.

Características de la vegetación:

La vegetación de zona se caracteriza por la presencia de un estrato herbáceo con predominio de gramíneas megatérmicas, de ciclo de crecimiento primavero-estival, representado por especies como *Elionurus muticus* K., *Paspalum alnum* y *P. notatum* F. entre otras y leguminosas tales como *Desmanthus virgatus* L W., *Desmodium incanum* DC., *Vicia epitiolaris* L. y *Trifolium polymorphum* L. En lotes de agricultura sin ocupación agrícola en el momento de las evaluaciones se pudieron observar especies como *Cynodon* spp., *Sorghum halepense* L., *Commelina erecta* L., *Elionurus muticus* K., *Sporobolus* spp., *Vicia* spp., *Desmodium incanum* DC., *Paspalum alnum* L., *Paspalum notatum* F. y *Eryngium* spp.

Muestreo de suelo:

Se evaluó la parcela de 5 x 10 m de superficie donde el cultivo antecesor fue mandioca. Se extrajo una muestra de suelo de 0-20cm del lote (figura 1). Los análisis de laboratorio para establecer sus características químicas se realizaron en el Instituto Agrotécnico “Pedro M. Fuentes Godo”.

Las herramientas utilizadas en el muestreo fueron:

1. Una pala de punta para la extracción de la muestra.
2. Bolsa plástica para conservar la muestra.
3. Marcador de tinta permanente para la identificación de la muestra.



Figura 1: Toma de muestras suelo.

Los resultados obtenidos se detallan en la tabla 1.

Tabla 1: Resultado del análisis químico del suelo

pH	P	K	Ca	Mg	MO	N total	Den. ap.	Conductividad
	ppm	meq/100	meq/100	meq/100	%	%	g/cm ³	(dS/m)
5,7	35,6	0,21	2,40	0,60	0,35	0,03	1,32	0,01

Preparación de la cama de Siembra:

La preparación de suelo fue hecha por el personal del INTA mediante la utilización de una rastra liviana (figura 2).

El 14 de Mayo de 2014 se realizó la marcación y preparación de la parcela, la cual presentó una dimensión de 5m x 10 m (figura 3).



Figura 2: Foto del suelo preparado



Figura 3: Marcación de la parcela.

Siembra:

La siembra se hizo en forma manual, con una densidad de 20 kg de semilla por hectárea en líneas distanciados a 20 cm, el día 14 de Mayo de 2014 (figura 4).



Figura 4: Foto pos siembra.

El control de implantación se realizó mediante el recuento de las plantas por cada 20 cm lineales, y luego se calculó por metro lineal, a los 23 días de la siembra (06/06/14) (figura 5).

El stand de plantas fue de 60 plantas m^{-1} .



Figura 5: Recuento del stand de plantas.

Toma de muestras del forraje:

El primer corte, se realizó el 28/08 (112 días después de la siembra), mediante el método de corte y pesada. Con un marco de 0,5m x 0,5m, se tomaron 4 muestras. El forraje se colocó en bolsas individuales. Simultáneamente, se hizo un registro de altura en cada punto de muestreo (figuras 6 y 7). Como es una especie de hábito de crecimiento voluble, su altura es mayor si se extienden las ramas. Por eso se midieron ambas alturas, sin extender las ramas y totalmente desplegadas. Cabe aclarar que el cultivo se encontraba en estado vegetativo.



Figura 6: Primer toma de muestra de altura del cultivo



Figura 7: Registro de altura en momento de muestreo con ramas desplegadas

El segundo corte, lo pude ejecutar el 25/09 (cuatro semanas después del primer corte, aproximadamente 140 días después de la siembra), utilizando el mismo método, y registrando la altura de planta en cada punto de muestreo. En este momento, las plantas ya se encontraban en etapa reproductiva (figura 8).



Figura 8: Segunda toma de muestras.

Una vez recogidas las muestras, se las colocaba en bolsas, y luego, se registraba el peso fresco de las mismas. Posteriormente, se las llevó a estufa de tiro de aire forzado a 60°C, hasta peso constante, (figura 9) y luego se registró el peso seco de cada muestra.



Figura 9: Muestras desecándose en estufa.

Acondicionamiento de las muestras:

Posteriormente se realizó la molienda y tamizado (figura 10) de cada una de las muestras, mediante la utilización de un mortero y un tamiz. De tal manera que el tamaño de las partículas sea lo suficientemente pequeño para que el contacto con las distintas soluciones sea adecuado.



Figura 10: Molienda y tamizado de las muestras.

Análisis de FDN y FDA:

Para la determinación de Fibra, se recurrió al método de Van Soest (Van Soest *et al.*, 1967) (figuras 11 y 12).



Figura 11: Muestras de 1 gramo en sus respectivos sobres.



Figura 12: Se observan las muestras en sus respectivas soluciones. **A)** Momento inicial del procedimiento. **B)** solución trascurrida la hora de ebullición.

Determinación de Proteína:

Para determinar proteína, utilicé el método de micro Kjeldahl (Jackson M.L., 1964), mediante destilación por arrastre de vapor (figura 13), y posteriormente, titulación (figura 14 y 15).



Figura 13: Equipo micro Kjeldahl.



Figura 14: Titulación de la muestra



Figura 15: Muestras tituladas

Rendimiento de Materia Seca:

En cuanto a producción de materia seca por hectárea, se obtuvo aproximadamente un rinde de 1010 kg MS/ha para el primer corte, y 1037 kg MS/ha para el segundo corte (grafico 1).

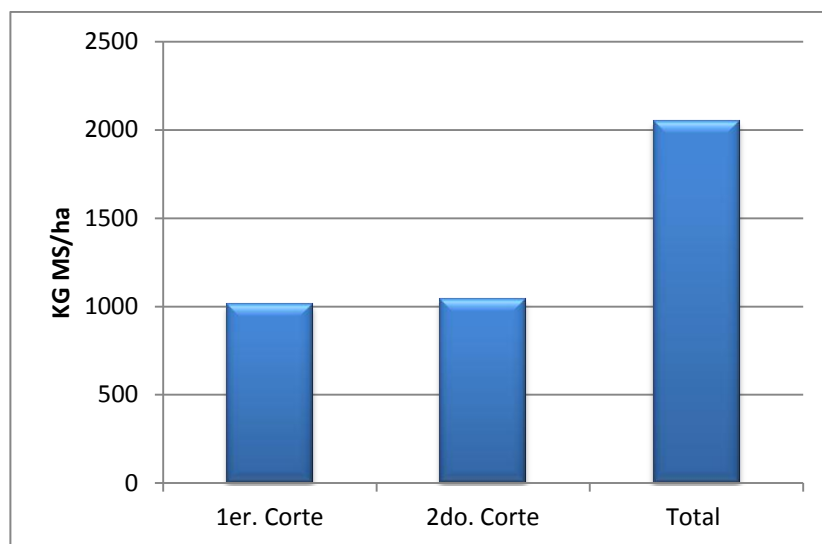


Grafico 1: Rendimiento de MS por hectárea en los dos cortes y Total acumulado

Si bien la cantidad de MS no es elevada, hay que tener en cuenta que se realizaron los cortes en agosto y septiembre. Meses estos en donde generalmente existe un déficit de forraje en la zona.

Altura de plantas

Como ya se mencionó se midió la altura de las plantas con las ramas desplegadas y sin desplegar. Si solo se considera la altura tal cual se observaba el cultivo, es decir sin desplegar las ramas, tuvo un comportamiento inverso con respecto al %MS, en decir que para el primer corte presentaba una altura promedio de 75 cm y para el segundo corte 60 cm. Lo podría atribuirse a la fase reproductiva, en donde se detiene gradualmente su crecimiento cuantitativo, para comenzar la etapa cualitativa de desarrollo (Gráfico 2).

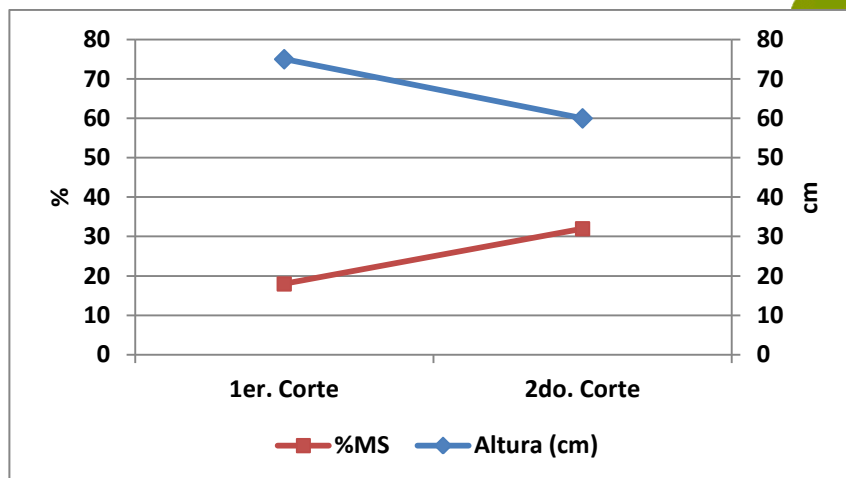


Gráfico 2: Relación de % MS y Altura de plantas.

Contenido de FDN y FDA:

Para el análisis de FDA y FDN los resultados que se obtuvieron fueron coincidentes con el estado fenológico que presentaba el forraje en cada corte, es decir, para el primer corte se puede observar que el porcentaje de FDN y FDA fueron inferiores con respecto al segundo corte, donde el forraje ya se encontraba iniciando el periodo reproductivo (gráfico 3).

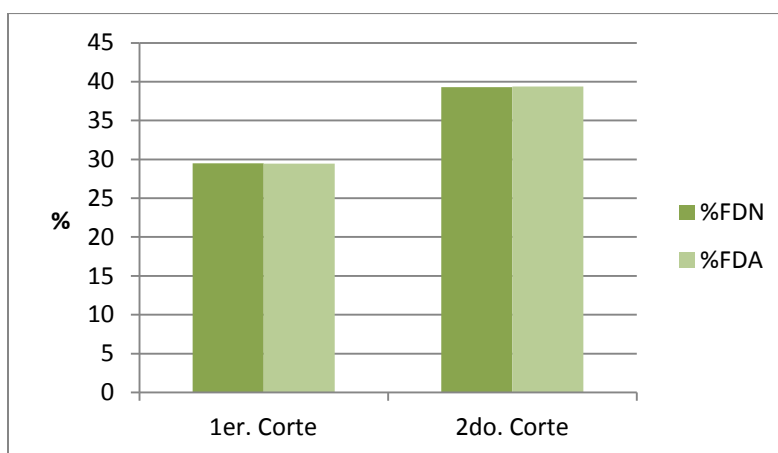


Gráfico 3: Concentración de FDN, FDA, en dos fechas de corte.

Contenido de Proteínas:

En el caso de los análisis de Nitrógeno, no hubo diferencias en el contenido de dicho nutriente en cada uno de los cortes. Para obtener el porcentaje de proteína total, se multiplicó el resultado de Nitrógeno total obtenido por el método de micro Kjeldahl por 6,25. De esta manera los valores fueron de 17,5 % y 18,12 % para el primer y segundo corte respectivamente.

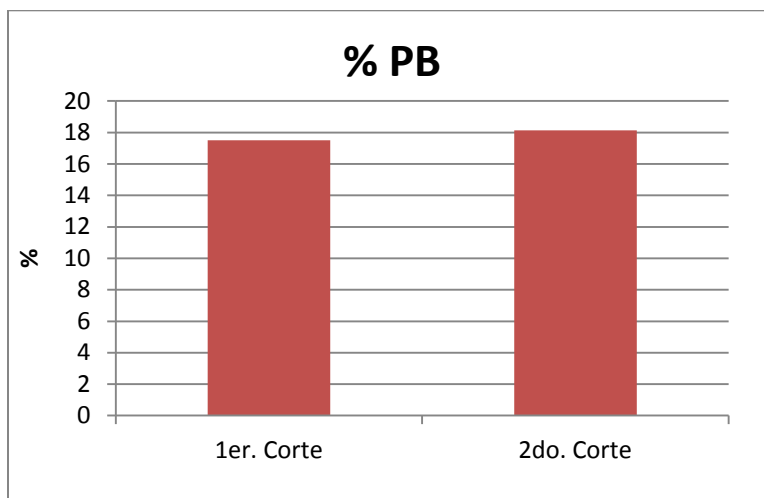


Gráfico 4. Porcentaje de PB en dos fechas corte.

Los valores obtenidos son comparables con los de alfalfa (Fernández, H. 2002), con lo cual podría destinarse a ser consumida por bovinos de altos requerimientos nutritivos. Con esto se reafirma la idea de la importancia de esta pastura para su incorporación en la cadena forrajera de los establecimientos ganaderos de la zona.

Comentario Final:

La especie *Vicia villosa* Roth ha demostrado un buen comportamiento en el momento y lugar donde se ha realizado el presente trabajo. Al ser una especie invernal, nos aportaría nutrientes y MS para el ganado en la época donde el campo natural presenta un déficit de producción.

Es una planta trepadora herbácea, anual, de tallos semi-erectos que se enredan. Para ser pastoreadas generalmente recomendaría sembrar consociadas con cereales de invierno como *Avena sativa* L. (avena blanca), *Secale cereale* LM. (centeno).

Además de aportar sus virtudes en la producción ganadera, indirectamente realiza mejoras en uno de los recursos naturales más importante que es el suelo, fijando nitrógeno atmosférico mediante la simbiosis, que existe en las fabaceas, con bacterias del género *Rizobium*.

Con la realización de éste trabajo, adquirí experiencia en la evaluación del comportamiento productivo de una especie forrajera. En este caso, la especie utilizada fue *Vicia villosa* Roth, pero la metodología puede ser aplicada en otras especies forrajeras.

Llevé a la práctica conceptos teóricos aprendidos en la carrera. El manejo del método de corte y pesada para determinar la producción del forraje y la aplicación práctica de técnicas de laboratorio para determinar la calidad nutritiva del forraje. Todo esto me permitió valorar más la importancia de conocer las características productivas y nutritivas de las especies para ser incluidas en las cadenas forrajeras o al realizar una planificación para la alimentación del ganado.

Adquirí conocimientos y herramientas enriquecedoras para mi vida profesional.

Duración: cuatro (4) meses.

Bibliografía:

- Maddaloni, J. 1993. La vicias. Rev. De la Sociedad Rural de Jesús María, 78:29-29. En: www.produccionanimal.com.ar
- Brizuela, M. A., Tempote, S. y Cid, M.S. 2002. Rendimiento de materia seca y composición mineral de mezclas de verdeos invernales con Vicia dasycarpa. Resúmenes 25º Congreso de Producción Animal (AAPA): 225-226.
- Rebora C. y Antonini C. 2013. Vicia, una excelente alternativa forrajera, Miembros de la cátedra de Agricultura Especial. Facultad de Cs. Agrarias, UNCuyo. www.losandes.com.ar
- Van Soest P J & Wine R H. 1967. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. IV. Determination of plant cell-wall constituents. J. Assn. Offic. Anal. Chem. 50:50-5.
- Jackson M.L., 1964. *Análisis químicos de los suelos*. 2º Edición. Editorial Omega S. A., Barcelona, 666 p.
- Fernández, H. H. 2002. Composición de alimentos para rumiantes. EEA INTA Balcarce. En: www.produccion-animal.com.ar