

# Algunas consideraciones prácticas sobre Leguminosas y Gramíneas forrajeras

Téc. Agrop. Eduardo G. Calistro  
La Estanzuela, Colonia.  
2015. Enviado por el autor.

Las pasturas son la base forrajera de mayor calidad, aportando beneficios físicos químicos al suelo y contribuyendo a la sustentabilidad de los sistemas de producción.

El presente copilado y adaptación de información tiene como objetivo refrescar algunos conceptos y analizar lo sucedido con las pasturas en las diferentes estaciones y a lo largo de su vida productiva.

Como repaso de conceptos, las leguminosas aportan buena calidad prácticamente durante todo el año, en simbiosis con rizobios aportan nitrógeno al suelo, mejoran el consumo por su alta palatabilidad para el ganado y poseen buena semillazón y re-siembra natural.

Las gramíneas en general aportan volumen de forraje, no producen meteorismo, mejoran la estructura del suelo por su sistema radicular y se adaptan a la mayoría de los suelos.

Juntas con leguminosas, conforman una opción forrajera muy interesante al complementar sus cualidades logrando un beneficio mutuo.

La correcta instalación de pasturas, dada por controlar todos los factores físicos y una correcta gestión sobre los recursos, teniendo en cuenta la calidad de semilla, elección de chacra con su respectiva historia, características del suelo y nivel de fertilidad, elección de las especies a incluir en la mezcla, correcto inoculado y peleteado de semillas, tipo y cama de siembra, profundidad y velocidad de siembra, etc., etc.; factores repetidos en todos los artículos que hablan sobre estos temas y que nunca están de más refrescarlos.

Se pretende dar un panorama sobre el contenido de materia seca de leguminosas y estas en mezclas, para hablar sobre el forraje seco que es la unidad que estandariza mundialmente a estos, y aprovechar a complementar con esta información al artículo "Calculo Práctico de Forraje Disponible", publicado en este mismo sitio anteriormente. Así mismo detallaremos algunas producciones de forraje, altura y calidad de mezclas forrajeras.

Las experiencias de pasturas la cual abordaremos, fueron experimentos conducidos por **(Formoso, F. 2011)** sembrados en directa, a distancias de 19 cm entre líneas, y cuando fueron asociadas a gramíneas esta se sembraron surcos por medio, mientras que las leguminosas continuaron en todas las líneas.

A la siembra se fertilizaron con nitrógeno y fosforo y de este último una re-fertilización en el otoño del segundo y tercer año.

Cuando hubo necesidad de control de malezas se lo realizo con flumetsulam, y según las especies el agregado de otro herbicida acompañante.

Algunas nomenclaturas que se incluirán para facilitar la lectura serán para Leguminosa Perenne Invernal (LPI), Leguminosas Perenne Estival (LPE) y Bianaual (B).

## 1. Materia Seca

La **materia seca** en pasturas es la parte que resta del material tras extraer toda el agua posible a través del calentamiento provocado por estufas o microondas. Sin embargo, el porcentaje de materia seca, aparte de ser el valor el cual se le aplica a un peso de forraje verde para obtener su correspondencia en forraje seco, es el valor porcentual que tiene una determinada pastura de forraje seco, lo restante es agua. Este resultado es referenciado a una determinada área, la cual normalmente es utilizada la hectárea (ha).

Por otra parte la materia seca (alimento libre de agua) es un indicador de la concentración nutrientes de estos. En ella se concentran los glúcidos, lípidos, minerales, las proteínas y Vitaminas.

En el Cuadro 1 se presentan datos promedios de porcentajes de materia seca de Leguminosas Puras por estación, en 3 años de evaluación para *Lotus corniculatus* (LC) LPI, Trébol rojo (TR) LBI, Alfalfa (AA) LPE y Trébol blanco (TB) LPI.

**Cuadro 1.** Contenido de Materia Seca (%) para cuatro leguminosas forrajeras promedio por estación para 3 años de evaluación.

Año	Estación	LC	TR	AA	TB
<b>1</b>	P	16	21	26	16
	V	23	28	20	26
<b>2</b>	O	17	15	20	15
	I	21	19	20	19
	P	21	31	33	37
	V	27	30	28	26
<b>3</b>	O	25	25	26	22
	I	19	20	19	19
	P	22	24	24	23
	V	24	29	29	25
<b>Promedio</b>	O	21	20	23	19
	I	20	20	20	19
	P	20	25	28	25
	V	25	29	26	26

El rango de materia seca se encuentra entre 15 y 37 %, promediando 23 %. Dicho de otra manera el 77 % del forraje en promedio es agua.

En el Cuadro 2 se presentan los porcentajes de materia seca de mezclas de gramíneas + leguminosas y una mezcla compuesta solo por leguminosas.

Las Mezclas están compuestas por gramíneas forrajeras perennes invernales: *Dactylis glomerata* (D) y *Festuca arundinacea* (F), y leguminosas forrajeras perennes invernales: Trébol Blanco (TB), y estivales: *Lotus corniculatus* (LC) y Alfalfa (AA).

**Cuadro 2.** Contenido de Materia Seca (%) de Mezclas de Gramíneas y Leguminosas y una mezcla pura, promedio por estación para 3 años de evaluación.

Año	Estación	D+TB+LC	D+TB+AA	F+TB+LC	F+TB+AA	TB+LC+AA
<b>1</b>	P	18	20	18	19	18
	V	25	28	24	29	27
<b>2</b>	O	19	22	18	22	20
	I	20	20	19	19	18
	P	28	31	28	31	24
	V	30	32	28	30	27
<b>3</b>	O	31	26	28	28	24
	I	20	18	18	17	17
	P	26	26	22	23	22
	V	30	31	28	31	26
<b>Promedio</b>	O	25	24	23	25	22
	I	20	19	19	18	18
	P	24	26	23	24	21
	V	28	30	27	30	27

El rango de materia seca se ubica entre 17 y 32 %, promediando 24 %, lo que resulta que el 76 % en promedio es agua.

A continuación se muestra una fotografía de una pastura en estado para iniciar el pastoreo de la misma.

**Figura 1.** Mezcla de gramíneas y leguminosas en estado óptimo para pastoreo (Izq.) y detalle (Der), mostrando buen complemento de los componentes.



## 2. Producción de Forraje.

En un experimento a largo plazo se evaluaron producciones de mezclas forrajeras en dos manejos de defoliación, cortes cada 30 y 45 días durante toda la vida de la pastura, o dicho de otra manera 3 y 2 cortes por estación para 30 y 45 días respectivamente.

Las estaciones se definen de la siguiente manera, otoño (OTO) meses de marzo, abril y mayo; invierno (INV) junio, julio y agosto, primavera (PRI) setiembre, octubre y noviembre, verano (VER) diciembre enero y febrero.

Otro concepto que es oportuno clarificar es el tema de la producción anual, y que en ocasiones no se estandariza la información, estas especies se siembran generalmente en los meses de otoño y eventualmente por condiciones ambientales se retrasan hacia invierno, pero el primer año de evaluación de la producción culminaría en el verano, o sea el último día del mes de febrero, comenzando en marzo el segundo año de vida de la pastura.

En estas etapas y principalmente en el manejo de la información, se da muy a menudo que tenemos por ejemplo un corte de forraje realizado el 10 de marzo, si el corte antecesor se realizó el 15 de diciembre, entonces en este caso el presente corte es el que cierra la estación verano y en consecuencia el primer año.

Otra opción es la corrección del forraje por tasas de crecimiento diario (TCD) expresados en kg de materia seca por hectárea y por día (kg MS/ha/día) y ajustar las producciones estrictamente por calendario en función de los días de crecimiento y la TCD.

A continuación se muestra en detalle las producciones de mezclas de leguminosas y gramíneas, y una mezcla pura en 5 años de vida de la pastura (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Producciones de mezclas de leguminosas y gramíneas, y una mezcla pura de leguminosas por manejo de corte, año de producción y total acumulado.

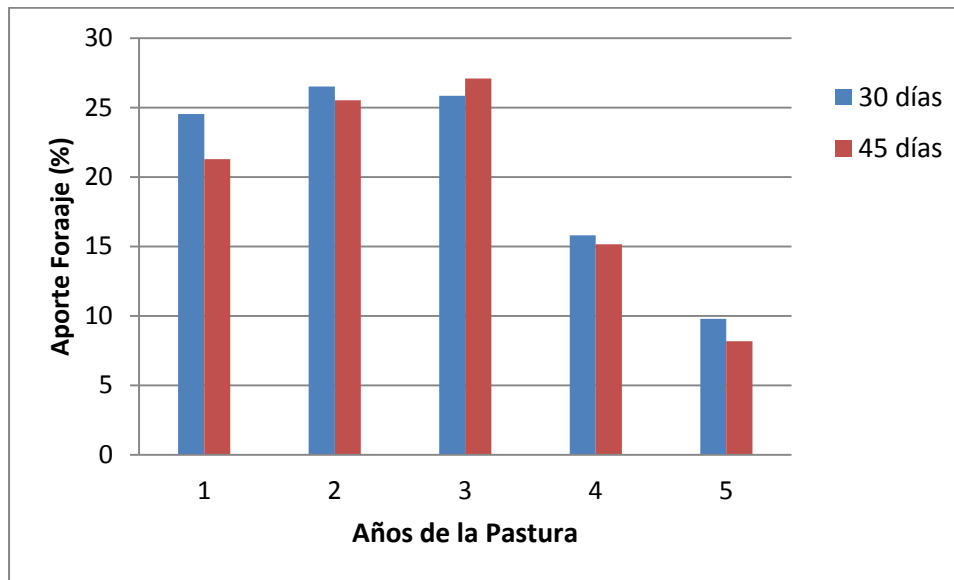
Año	Manejo	RG+TB+LC+AA	D+TB+LC	D+TB+AA	F+TB+LC	F+TB+AA	TB+LC+AA
1	30	8670	8145	8892	8373	8020	8363
	45	9654	9512	9023	10325	8019	9720
2	30	8207	9265	10679	9335	8753	8279
	45	11138	11520	12684	10926	11004	10217
3	30	8275	9244	10264	7730	7730	9916
	45	11812	11268	14833	9369	12496	11842
4	30	5461	5367	6382	4261	3904	7095
	45	7471	6945	6602	4017	6882	8153
5	30	3651	3254	4141	2659	2407	3986
	45	3983	3496	4124	2379	3281	4355
Total	30	34264	35275	40358	32358	30814	37639
	45	44058	42741	47266	37016	41682	44287
% Incremento		29	21	17	14	35	18

Claramente podemos observar los incrementos de producción en manejos más aliviados, o sea cada 45 días, producto del descanso, acumulación de reservas y mejor recuperación post-corte de las pasturas.

El incremento promedio a favor de cortes cada 45 días fue de 22 %.

Al visualizar la información por año de producción, las pasturas ofrecen en los primeros 3 años de vida el 77 y 74 % del total para cortes cada 30 y 45 días respectivamente (Figura 2).

**Figura 2.** Aporte de forraje porcentual anual promedio de 6 mezclas forrajeras para cortes cada 30 y 45 días.



Las producciones acumuladas en tres años de leguminosas forrajeras puras con manejo de cortes en régimen de 30 días, muestran en promedio 22700 kg MS/ha (Cuadro 4).

Debemos considerar que el comienzo de la evaluación de forraje se realizó en primavera para TR, TB y LC mientras que LP (*Lotus pedunculatus* LPE) y AA comenzaron a evaluarse en el verano.

**Cuadro 4.** Aporte porcentual estacional promedio de forraje en tres años acumulados y total (kg MS/ha) de leguminosas forrajeras puras con manejo de cortes en régimen de 30 días.

Especies	Oto	Inv	Pri	Ver	Total
TR	18	10	43	29	24424
TB	22	14	50	14	21737
LP	26	14	30	30	18226
AA	20	10	29	41	24706
LC	13	3	47	38	24264

Se puede apreciar que en otoño e invierno tenemos en promedio un aporte del 30 % del forraje total, mientras que en las estaciones más estivales (primavera-verano) el 70 % restante.

### 3. Alturas y calidad nutricional

Trataremos de explicitar las mediciones con regla (alturas promedios por estación) y la calidad de 3 mezclas en los dos primeros años de vida de la pastura.

Los cuadros 5, 6 y 7 presentan los valores del manejo de cortes cada 30 días, más claramente los datos son promedio de 3 cortes que se realizan por estación.

Las Alturas son registradas del nivel del suelo al nivel superior promedio de la pastura, nomenclaturas de las gramíneas (Gra.), Leguminosas (Leg), y tratándose de calidad se considera la digestibilidad in vitro de la materia orgánica (DMO), proteína cruda también llamada bruta (PC), fibra detergente ácido (FDA) y neutro (FDN).

Repaso de conceptos de las distintas variables: **DMO**: Es el porcentaje de un alimento consumido que no es eliminado, y por tanto queda disponible dentro del animal para cumplir con las 3 funciones vitales, "Mantenimiento, Producción y Reproducción". **PC**: La proteína cruda nos indica el contenido de nitrógeno de una pastura, se expresa como N x 6.25. En la mayoría de los alimentos el contenido promedio de proteína es 16%. El análisis a nivel de laboratorio se calcula por digestión con liberación de nitrógeno. Es un elemento clave a ser incluido en las raciones de los animales. **FDA y FDN** son calculados por el método de los detergentes. **FDA**: Esta fracción de pared celular, incluye celulosa, lignina y sílice. Tiene correlación negativa con la disponibilidad de energía de los alimentos. La lignina es un compuesto no glúcido que dificulta el acceso de los microorganismos del rumen a la celulosa y hemicelulosa, transformándose en su principal limitante. El FDA entonces es utilizado para estimar la energía neta del alimento y también los nutrientes digestibles totales, conocidos como (NDT). Valores muy altos indican material de baja calidad, mientras que valores demasiados bajos (<20%) pueden provocar disturbios digestivos. **FDN**: Está compuesto por la llamada pared celular. Es un indicador de la densidad de alimento, incluye además de los 3 compuestos mencionados en FDA, hemicelulosa. Contenidos mayores a 55 % pueden limitar el consumo voluntario animal. Las gramíneas suelen tener en el mismo estado fisiológico mayor contenido de FDN respecto a las leguminosas. El FDN aumenta con la madurez de las plantas.

Los datos de calidad tienen la particularidad de ser presentados en gramos de las variables nutricionales por kg de materia seca de las distintas pasturas. A modo de ejemplo, el primer valor de DMO en el cuadro 5 es de 710 g/kg, mismo decir 71,0 % .

**Cuadro 4.** Alturas y calidad nutricional estacional en los dos primeros años de vida de la mezcla D+TB+LC.

D+TB+LC							
Año	Estación	Alturas (cm)		Calidad Nutricional (g/kg)			
		Gra.	Leg.	DMO	PC	FDA	FDN
1	P	34	25	710	227	356	479
	V	21	18	685	212	353	399
2	O	15	13	720	245	342	461
	I	11	8	766	257	328	456
	P	24	17	732	186	320	433

	V	18	16	660	166	413	507
	<b>Promedio</b>	<b>21</b>	<b>16</b>	<b>712</b>	<b>216</b>	<b>352</b>	<b>456</b>

**Cuadro 5.** Alturas y calidad nutricional estacional en los dos primeros años de vida de la mezcla D+TB+AA.

<b>D+TB+AA</b>							
Año	Estación	Alturas (cm)		Calidad Nutricional (g/kg)			
		Gra.	Leg.	DMO	PC	FDA	FDN
1	P	33	25	716	208	421	499
	V	24	29	702	239	348	394
2	O	20	23	716	244	390	455
	I	9	10	759	261	322	376
	P	26	26	718	181	328	483
	V	20	29	692	183	403	506
	<b>Promedio</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>717</b>	<b>219</b>	<b>369</b>	<b>452</b>

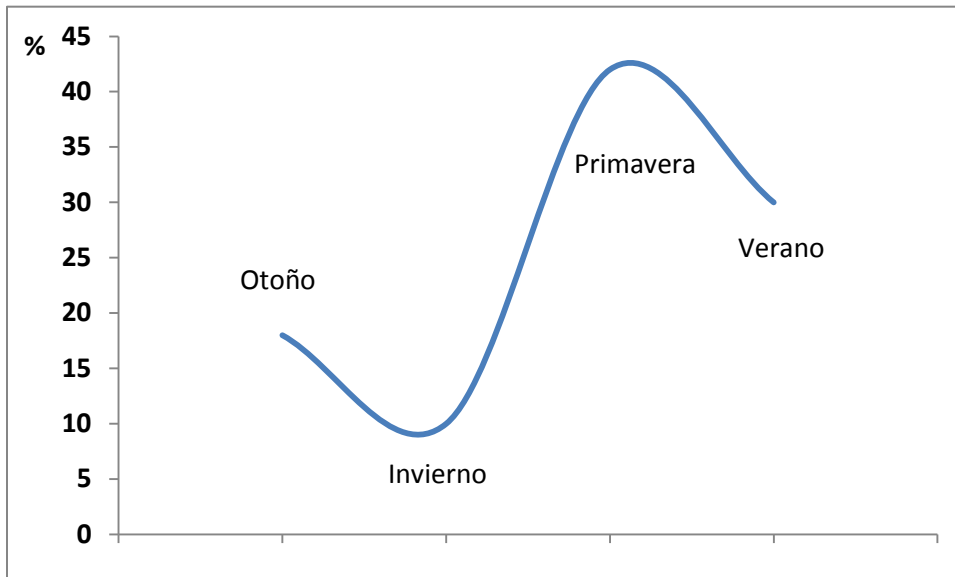
**Cuadro 6.** Alturas y calidad nutricional estacional en los dos primeros años de vida de la mezcla TB+LC+AA.

<b>TB+LC+AA</b>							
Año	Estación	Alturas (cm)		Calidad Nutricional (g/kg)			
		Gra.	Leg.	DMO	PC	FDA	FDN
1	P	--	25	675	228	360	426
	V	--	21	665	223	334	370
2	O	--	16	720	239	375	389
	I	--	10	741	270	275	314
	P	--	20	739	216	269	312
	V	--	20	683	184	329	418
	<b>Promedio</b>	--	<b>19</b>	<b>704</b>	<b>227</b>	<b>324</b>	<b>372</b>

Algunas consideraciones sobre estas mezclas tomadas para ejemplificar, destacar que todas presentan por encima de 70 % de digestibilidad, 21 % de proteína que es un valor muy interesante, entre 32 y 37 de FDA lo que constituye relación a media-alta calidad y entre 37 y 45% de FDN, siendo estos valores como no limitantes de consumo.

A continuación se analiza el aporte de forraje estacional en 3 años de forraje acumulado, en la frecuencia de corte cada 45 días, datos promedios de las mezclas: D+TB+LC, D+TB+AA, F+TB+LC y F+TB+AA (Figura 3).

**Figura 3.** Curva de producción estacional promedio de 4 mezclas forrajeras en 3 años de producción de forraje.



En promedio estas mezclas aportaron en 3 años un total de 33 toneladas de materia seca/ha.

El 72 % de la producción de forraje es aportado en Primavera-Verano mientras que el 28 % restante en las estaciones más frías, otoño e invierno.

En consecuencia esta experiencia no escapa a la realidad de las curvas de crecimiento que estamos acostumbrados a ver, con el tradicional “hueco” de invierno.

Estos esquemas generalmente son corregidos por ajuste correcto de la carga animal y la utilización del forraje diferido o almacenado de las estaciones con excedentes de forraje, en métodos ya conocidos como ensilajes y henolajes (Figura 4).

**Figura 4.** Imágenes de Henificación (Izq - <http://www.alznews.com/stag/encintadora-anderson/>), Henolaje (Centro - Vergara, A.) y Ensilaje (Der-[www.lesacacias.net](http://www.lesacacias.net)).







#### **4. Relación Forraje- Altura en Leguminosas**

Los rendimientos de forraje acumulados de 3 años de Leguminosas y las alturas promedio de manejo ajustaron las siguientes regresiones:

Alfalfa: Ajuste lineal con  $R^2$  de 0.83 [ 18614+293x]

*Lotus Corniculatus*: Ajuste lineal con  $R^2$  de 0.93 [ 10825+867x]

Alfalfa y *Lotus Corniculatus* aumentaron 293 y 867 kg MS/ha de forraje por cada cm de aumento en altura.

Trébol Blanco: Ajuste Poli nominal con  $R^2$  de 0.91 [ 6193+3060x – 148.2x<sup>2</sup>]

Trébol Rojo: Ajuste Poli nominal con  $R^2$  de 0.94 [ 17167+805x – 20.7x<sup>2</sup>]

#### **Algunos conceptos de cálculos básicos:**

Como para citar un ejemplo: Si en una pastura tenemos 5000 kg materia verde por ha (kg MV/ha) con un 20 % de Materia seca:

**5000\*20% = 1000 kg materia seca/ha.**

Su digestibilidad (DMO) es de 75 %, entonces **750 kg MS/digestible/ha.**

El contenido de proteína cruda (PC) es de 20 %, entonces tenemos **200 kg de PC/ha (total)**, en cambio la proteína cruda digestible sería 150 kg/ha = **(150 kg PC Dig./ha)**.

Para el cálculo de consumo de forraje por parte del animal, se utiliza en promedio 3 a 4 % del peso vivo, cuando hablamos de asignaciones.

Para un animal de 500 kg a una asignación del 3% de Peso Vivo, hablamos de 15 kg MS por animal y por día (500 x 3%).

Si la proteína cruda es de 20 %, estamos ofreciendo por animal 3 kg PC (15 x 20%).

Para el público que maneja a diario estas cuentas y aun con programas de raciones con fórmulas y aplicaciones, obviamente este apartado no les aportara en demasía.

Para culminar el artículo, remarcar que una buena siembra se inicia en la calidad de la semilla que tengamos, su germinación, vigor, pureza y peso; su continuidad y producción dependerá entre otros factores (clima+ambiente) de nosotros en nuestro manejo integral (Gestión).

**Agradecimientos:**

Quisiera recordar a Francisco Formoso, por haberme brindado sus conocimientos de una manera muy práctica y autodidactica.

A los Ing. Agr. Yamandu Acosta, Enrique Fernández, Félix Gutiérrez y Horacio Russell por sus comentarios.

**Referencias Bibliográficas:**

Formoso, F. 2011. Manejo de Mezclas Forrajeras y Leguminosas Puras. Producción y Calidad del Forraje. Efecto del Estrés Ambiental e Interferencia de Gramilla (*Cynodon dactylon*, (L) Pers.). Serie Técnica nro 188. INIA-Uruguay.

Mieres, J.M. 2004. Guía para la Alimentación de Rumiantes. Serie Técnica nro 142. INIA-Uruguay.

Perrachón, J. Las Pasturas, nro 7. Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente. Plan Agropecuario – Proyecto Colonia Integra.

Apuntes sobre Nutrición Animal. Manual de la Facultad de Ciencias Agrarias – UDE, Uruguay.