



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Trabajo final de graduación

Modalidad: Pasantía

***“Producción secundaria en recría de
novillitos sobre sorgo forrajero”***

Autor: Vera, Gustavo David

Asesor: Ing. Agr. Luis A. Gándara

Año: 2015

Índice

Introducción.....	3
Objetivos.....	3
Caracterización del sitio... ..	4
Tareas desarrolladas	5
Análisis de resultados	10
Costo operativo.....	10
Resultado operativo.....	11
Conclusiones finales.....	11
Bibliografía.....	12

Introducción

En las últimas décadas, la expansión de la agricultura restó superficie a la producción ganadera, lo que se tradujo en aumento de carga animal, generalmente sobre potreros de inferior calidad. El aumento de la superficie de cosecha gruesa entre la campaña 1999/00 a la 2012/13 fue de 12 millones de ha entre los cultivos de soja (69%), maíz (21%) girasol (6%) y otros (4%) (SIIA, 2013).

Actualmente incrementar la producción de forraje, y conservarlos, representa un reto en sistemas que tradicionalmente tuvieron bajos costos de producción. El sorgo se presenta como una excelente opción para lograr altas producciones de forraje por hectárea de manera estable a lo largo del tiempo. Esto se debe principalmente a la adaptación a suelos de baja fertilidad, salinos o de mayor acidez; a la mayor resistencia a las sequías y a su mayor capacidad de rebrote (Royo, Oprandi, 2013). Una de sus características más sobresalientes es que está provisto de una estrategia de latencia que le permite suspender el crecimiento hasta que se restablezcan nuevamente las condiciones favorables (Carrasco et al, 2011).

Existen distintos genotipos de sorgo forrajero, cada uno de los cuales se caracteriza por un rendimiento y calidad diferente además de otras características. El uso de distintas variedades de sudangras (*Sorghum sudanense*) y sorgo forrajero (*Sorghum vulgare*) para pastoreo directo de los animales se ha generalizado en regiones ganaderas del Uruguay durante el verano. Estos materiales se destacan por tener una elevada producción de forraje por superficie (8.000 a 15.000 kg MS/ha) que permite sostener una alta carga animal (4 a 6 animales/ha) durante los meses del verano (Rovira, Echeverría, J.2013).

Objetivo general

- Evaluar la performance animal de novillitos en pastoreo rotativo de sorgo forrajero.

Objetivos específicos

- Evaluar la evolución de peso de los novillitos.
- Evaluar el manejo agronómico de sorgo forrajero bajo pastoreo rotativo (altura de entrada y de salida, disponibilidad, tiempo de retorno y valor nutritivo).
- Calcular el resultado operativo de dicha tecnología de acuerdo a un análisis de costo beneficio.

Materiales y métodos

Caracterización del sitio

La experiencia fue realizada en la EEA INTA Corrientes cuyas características de ubicación y ambientales se citan a continuación:

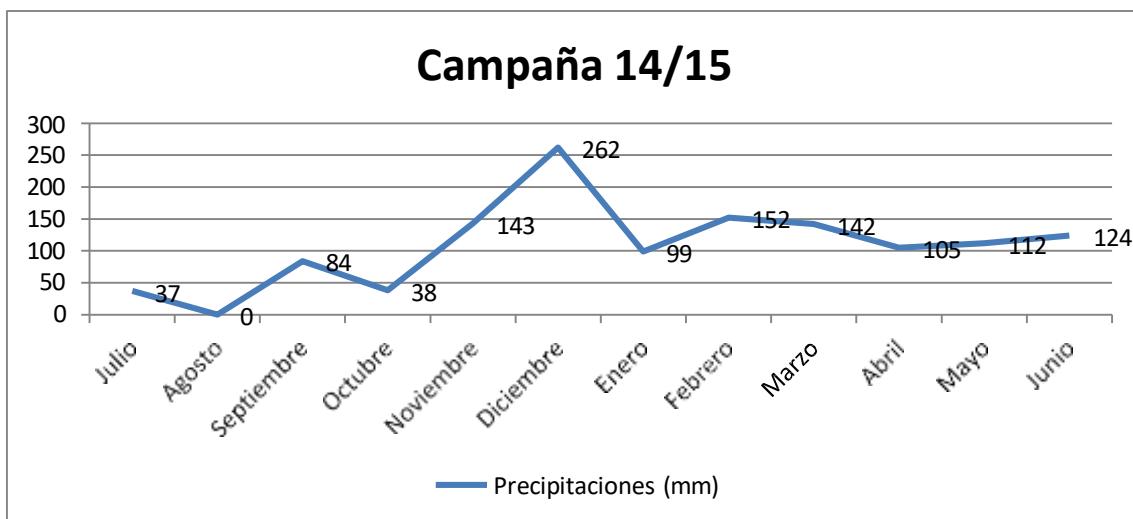
Ubicación: El ensayo se llevó a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria de Corrientes, perteneciente al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Situada al Noroeste de la provincia, en el departamento de Empedrado, y en el km 1008 de la ruta nacional N°12. Sus coordenadas geográficas son de 27° 39' de latitud Sur y 58° 46' de longitud Oeste del meridiano de Greenwich y su altitud respecto al nivel del mar 56 metros.



Ubicación del lote de pastoreo 27°40'14.88'' S y 58°44'44.36'' O

Clima: de acuerdo a la Clasificación climática de Köppen, Corrientes presenta un clima Subtropical húmedo sin estación seca, mesotermal, con veranos muy calurosos. Su régimen de precipitaciones es regular en cantidades más que suficiente con valores que van desde los 1100 a 1900 mm anuales concentrándose las mismas en primavera-verano (*Köppen (1918)*, *de Blair y de Papadakis (1962)*). En el grafico 1 figuran las precipitaciones registradas durante la experiencia. La temperatura media anual para Corrientes Capital es de 21,3°C, en verano las temperaturas alcanzan los 35°C a 40°C, registrándose en invierno temperaturas inferiores a 0°C.

Grafico N°1



Suelo: el sitio experimental se encuentra situado dentro de la sub-región natural denominada Albardón y Planicie Sub-cóncava del río Paraná y Afluentes de la gran región Occidental (Escobar *et al*, 1996)

Descripción de las tareas desarrolladas

Preparación del terreno: Para la siembra se eliminó las malezas del lote con una aplicación de herbicida (glifosato 48%) con una dosis de 3Lt/ha y un volumen de agua de 125 litros/ha.

Siembra: Esta se realizó el 28-01-15 con cero labranza (post aplicación del herbicida) donde el cultivo antecesor fue *Avena strigosa* (abril-septiembre). La superficie sembrada fue de 4 hectáreas, la densidad de siembra de 20 kg de semilla/ha de la variedad de sorgo forrajero (GAPP F700), la semilla se trató con concep para evitar que el cultivo sea afectado por la aplicación de graminicidas de pre-emergencia. Luego de la siembra se realizó la aplicación de 2 litros de atrazina+ 1 litro de metaloclor para el control de malezas post emergencia y las presentes en estado juvenil.

Fertilización: Junto a la siembra (en la misma sembradora) se aplicó una dosis de 120 kg/ha de fosfato diámónico para proveer una fuente fosforada para el arranque del cultivo. Estos suelos son muy deficientes en fósforo, si bien no se realizó el análisis de suelo correspondiente análisis anteriores arrojaron valores de fósforo menores a 3 ppm.

División de las parcelas: Para un mejor aprovechamiento del sorgo bajo pastoreo rotativo, las 4 hectáreas fueron divididas con alambre eléctrico en 6 parcelas de 0,66 hectáreas cada una. Para el parcelamiento fue necesaria la utilización de una desmalezadora que abriera un pasillo para comunicar las diferentes parcelas y facilitara el circuito de los animales dentro del lote.

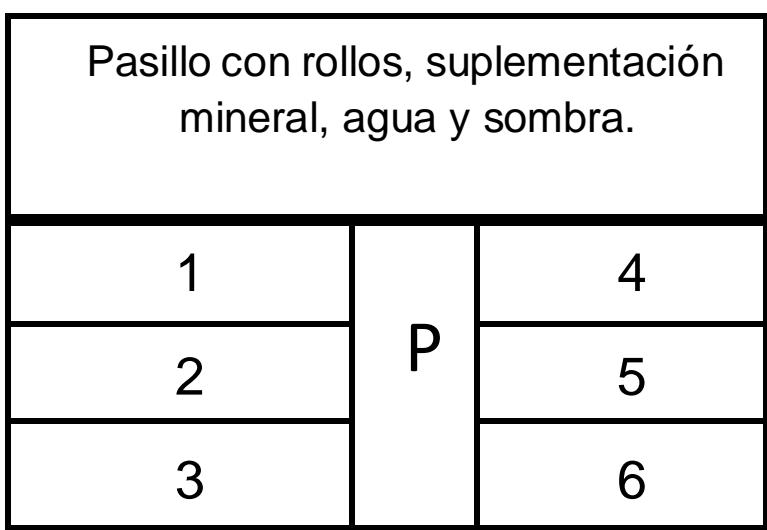


Imagen 1: Parcelamiento del lote. 1-2-3-4-5 y 6 parcelas de 0,66 ha c/u y pasillo (P)

Pastoreo: Se seleccionó un lote de 34 novillitos lo más homogéneo posible, con un peso promedio de 170 kg. Dichos novillitos estaban siendo alimentados con una dieta de concentrados al 1,2 % del peso vivo (maíz más concentrado proteico) y para evitar alteraciones alimenticias esa dieta fue disminuyendo progresivamente hasta 0 % al cabo de los primeros 15 días de la experiencia, una vez eliminada esa dieta, los novillitos pasaron a alimentarse solamente del sorgo forrajero y heno de rollos de *Brachiaria brizanta* que eran suministrados por el personal semanalmente en el callejón.

Como tareas complementarias se desparasitaron los novillos con un antiparasitario interno (albendazol) previa toma de muestras de materia fecal y conteo de huevos en laboratorio (Med. Vet. Ramon Vasquez INTA Corrientes), también se controló garrapatas mediante baño de inmersión de los novillos.



Novillos alimentándose de rollos de *Brachiaria brizanta*

El sistema de pastoreo fue rotativo en las 6 parcelas de 0,66 has con una dotación instantánea de 51,5 animales/ha, con una carga animal de 8,5 nov/ha (1445 kg/ha al inicio y 1683 kg/ha al final) la rotación entre parcelas se llevaba a cabo de acuerdo a la disponibilidad de materia fresca, los rollos de heno fueron suministrados *ad libitum* semanalmente.

Se sumó rollos de *Brachiaria* al sistema de pastoreo rotativo de sorgo con el objetivo de que los 34 novillos puedan ser recriados en estas 4 ha de sorgo forrajero durante un periodo de 3 meses (momento en el cual se podría planificar un diferido en pie, o no utilización de pastizal o pasturas para ser transferidas al invierno).

Para esto en el callejón se colocaba rollos para completar la ración compuesta por sorgo cosechado durante el pastoreo y heno *ad libitum*. La utilización de heno fue de 4 rollos por semana lo que significó un total de 40 rollos (250 kg/rollo). Sin embargo como la mayoría de productores no disponen de rollos, se realizó el cálculo de la superficie de campo natural necesaria para suplir la utilización de los rollos en un pastoreo rotativo por horas de sorgo forrajero, este resultado fue de aproximadamente 4-6 ha.

En el momento en que los novillos ingresaron por primera vez a la parcela el día 17/03/15, el sorgo tenía una altura superior a 1 m, lo cual no es aconsejable desde el punto de vista de su aprovechamiento. Según Fonseca *et al.* (2013) lo ideal es iniciar el pastoreo cuando el sorgo posee una altura de 40-50 cm, ya que a partir de un aumento de esta altura disminuye el consumo por la eficiencia de utilización del mismo (mayor tasa de bocados, menor peso de bocados y mayor tiempo de pastoreo), sin embargo esta altura de inicio de pastoreo no fue posible por la falta de piso (elevadas precipitaciones y tipo de suelo) para la entrada de los animales.

El ciclo del cultivo de sorgo permitió la realización de 3 rotaciones por las 6 parcelas de pastoreo en un período de 91 días, es decir los novillitos pastorearon 3 veces en cada una de las parcelas.



Novillos ingresando a la parcela N°6

Determinación de disponibilidad: La cantidad de plantas por hectárea fue de 200.000. La disponibilidad de materia fresca (MF) al inicio del pastoreo de cada parcela fue determinada por medio de un muestreo aleatorio con cuadros de hierro de 1 m² mediante el método de corte y pesada. La altura de corte fue a los 20 cm.

En la tabla 1 se muestran los resultados de los cortes en cada parcela durante el primer segundo y tercer ciclo. Para la determinación de materia seca, se tomó una muestra

compuesta de materia verde de los cuadros cortados y en laboratorio se pesó en fresco y se colocó en bolsas de papel para ser llevado a estufa a 65° C hasta peso constante.

Tabla N°1: Acumulación de materia seca por ciclo (kg de MS/ha).

SIEMBRA						
28/01/2015						
Parcela	1	2	3	4	5	6
1er ciclo (kg de MS)	9500	11208	12916	14624	16332	18040
2do ciclo (kg de MS)	5825	9625	6300	6775	7250	7725
3er ciclo (kg de MS)	3275	3488	3701	3914	4127	4340

A continuación en la tabla 2 se presentan las tasas de crecimiento (acumulación/ período en días), como así también el tiempo de pastoreo en días, cabe aclarar que el pastoreo se realizaba por horas, iniciando a las 8-9 de la mañana hasta las 14 horas, para los fines de semana se disponía una parcela abierta para que los novillitos puedan seguir pastoreando. Con el tiempo de uso se determinó el tiempo de retorno a la primer parcela (1era vuelta).

Tabla N°2: Tasa de crecimiento diario del sorgo (kg de MS/ha/día), tiempo de pastoreo en días de cada parcela y tiempo de descanso o de retorno en días.

		Tasa de crecimiento Kg de MS/día	Tiempo pastoreo (días)	Tiempo de retorno (días)
1er ciclo	Tasa de crec.	244	7	35
2do ciclo	Tasa de crec.	95	5	25
3er ciclo	Tasa de crec.	71	3	15

Valores similares de tasa de acumulación de biomasa aérea en materia seca fueron obtenidos en el trabajo de Capacidad productiva para ensilar de cuatro tipos de sorgos bajo diferentes tratamientos de corte en Corrientes (Pereira, et. al., 2013).

Determinación de pérdidas (desperdicio): Dos determinaciones se realizaron luego de que los animales rotaran a la 2^{da} parcela. La primera determinación corresponde al material remanente que para el 1^{er} ciclo fue de 2.500 kg MS/ha y para el 2do ciclo 1.500 kg MS/ha, en ambos casos la totalidad correspondía a porciones de tallo principalmente.

La segunda determinación fue realizada mediante la recolección de las plantas volcadas (por el mismo pisoteo de los novillos) las cuales correspondieron a un 40% (3.800 kg MS/ha) de perdidas, resultando en un aprovechamiento de 33,6 % (3.200 kg MS/ha) en el primer ciclo.

Pesaje de novillos: A los 23 días de iniciado el pastoreo los animales fueron llevados al corral donde se los pesó para determinar el peso y en función de este menos el peso inicial se calculó la ganancia de peso en dicho período y luego fueron devueltos al lote de sorgo nuevamente. La siguiente pesada no se pudo realizar por cuestiones operativas y se decidió pesar los novillos al final de la experiencia.

Tabla N°3: Peso inicial, peso a los 23 días, y peso al final de la experiencia. Todos sin desbaste

Nº Caravana	Kg PV inicial	Kg PV a los 23 días	Kg PV Final
C 470	207	223	245
C 473	127	142	152
C 476	161	184	192
C 477	146	165	168
C 478	225	245	260
C 479	188	198	221
C 482	213	224	235
C 484	181	198	204
C 488	162	175	182
C 492	192	203	230
C 494	213	220	236
C 501	226	244	260
C 503	186	208	220
C 505	155	178	188
C 508	147	155	160
C 509	147	155	167
C 510	124	147	144
C 512	184	195	208
C 513	185	187	201
C 587	164	175	196
C 585	124	133	144
C 516	150	180	195
C 518	204	220	222
C 519	198	226	240
C 526	147	165	195
C 527	167	186	195
C 528	203	220	228
C 529	156	170	188
C 533	153	163	175
C 535	160	176	204
C 541	131	151	169
C 577	137	155	156
Tatu.007	175	183	200
Tatu.091	139	158	166

Tabla Nº4

Peso vivo inicial promedio, Kg	169,91
Peso vivo final promedio, Kg	198,41
Ganancia de peso, Kg/cab/día	
0-23 d	0,593
23-92 d	0,319
Promedio (0-92 días)	0,309
Ganancia Total, Kg por nov promedio	28,5
Productividad (kg/ha)	242,25



Novillos en el corral esperando para ser pesados

Análisis de los resultados: Como puede observarse en la tabla Nº4, el peso promedio de los novillitos al inicio de la experiencia fue de 169 Kg, 23 días después, la ganancia diaria que alcanzaron fue de 0,593 Kg, llegando a obtener un peso promedio de 185,5 Kg. En el pesaje siguiente la ganancia diaria fue 0,319 Kg en promedio con un peso promedio de 198,4 Kg. Dicha ganancia disminuyó debido a la menor disponibilidad de materia verde en el segundo y tercer ciclo. Es decir que la ganancia promedio total por animal fue de 28,5 Kg (0,309 kg/cab/día). Esta ganancia de peso generó una productividad de 242,25 kg de carne/ha en un período de 5 meses (siembra a fin de cultivo).

Costos operativos:

Costo de implantación de Sorgo FORRAJERO estimado y orientativo para la campaña 2014-
<u>15</u>

A) Labranzas		Unid./Ha	Total \$
	Arada	0,0	
	Rastreada	0	
	Siembra	1	\$ 281
	aplicación de herbicida	2	\$ 281
	Fertilizacion	1	\$ 140
		Subtotal	\$ 702
B) Semillas curada con concep			
	Kg / ha	20	
	\$ / kg	30,0	
		Subtotal	\$ 600
C) Fertilizante			
(Fosfato Diamonico)	FAD (kg/ha)	120	
	\$ / Kg	7,00	
		Subtotal	\$ 840
D) Herbicida pre siembra	Glifosato	3,00	
	\$/lt	90,00	
		Subtotal	\$ 270
D) Herbicida post siembra	atrazina	1,50	
	\$/lt	120,00	
	metalocloro	1,00	
	\$/lt	85,00	
		Subtotal	\$ 265
Total	\$/Ha	A+B+C+D	\$ 2677
E) Fertilizante UREA			
60 dias post emergencia	aplicación		\$
	UREA (kg/ha)		
	\$ / Kg		\$
		Subtotal	\$
TOTAL CULTIVO		\$ 2677	

Resultado operativo

Debido a que la ganancia promedio de los animales fue de 28,5 kg con 34 novillitos la producción de carne fue de 969 kg, a un precio de \$24,5/kg, los ingresos brutos resultaron en \$23.740,5, restándole \$10.708 que corresponde al costo de implantación de las 4 hectáreas nos da un resultado operativo de \$13.032,5.

A este resultado se lo podría comparar al que se hubiera obtenido sin la implantación de un verdeo de verano, es decir en esas cuatro hectáreas a campo natural con una carga de 1 cabeza/ha y con una ganancia diaria de 0,5 kg/día en un período de 139 días que es el tiempo en que se ocupó el lote con el verdeo de sorgo. Tendríamos una ganancia total

de 278 kg de carne, a \$24,5/kg serian \$6.811. A este valor habría que restarle el costo de confección de los rollos que fue de 100 pesos cada uno (total \$4000).

Conclusiones finales:

A llevar al cabo la pasantía fueron adquiridos nuevos conocimientos con respecto a la recría de novillitos y el manejo que requieren en un pastoreo directo de sorgo forrajero, también se aplicaron en la práctica los conceptos teóricos que fueron brindados a lo largo del cursado de la carrera. Como reflexión del trabajo quedó demostrado que para el período evaluado, el uso de un verdeo de verano como el sorgo representa una alternativa que nos permite aumentar la carga animal y con ello intensificar la producción; controlar malezas, lo cual permitiría al productor facilitar la implantación de un verdeo de invierno en sucesión o bien una pastura en la campaña siguiente y también permite reservar potreros de pastizales y pasturas para ingresar al invierno con diferidos en pie.

Además de la experiencia adquirida en el tema de la recría de novillitos en pastoreo directo de sorgo, otras actividades que fueron realizadas en la misma experimental me permitieron ampliar mis conocimientos en lo que respecta a: Manejo de verdeos de invierno, evaluación de distintos materiales genéticos de sorgos graníferos y sileros, confección de forrajes conservados, silaje de planta entera de maíz y sorgo, manejo de rodeo de cría, siembra de pasturas, distribución de las actividades en un establecimiento ganadero, entre otros.

Bibliografía

- Royo L.; Oprandi G. 2012. Evaluación de materiales de sorgo con aptitud silera. INTA Estación Experimental Agropecuaria Reconquista; INTA Agencia de Extensión Rural Tostado, Santa Fe.
- Carrasco, N.; Zamora, M.; y Melin, A. 2011. Manual de Sorgo.-1^a ed.- Chacra experimental Integrada Barrow: Ediciones INTA.- ISBN 978-987-679-071-0.
- Fonseca, L; Carvalho PCF; Mezzalira, JC; Bremm, C; Galli, JR; and Gregorini, P; Rovira, P.; Echeverría, J. 2013. Desempeño productivo de novillos pastoreando sudangras o sorgo forrajero nervadura marrón (BMR) durante el verano. Rev. vet. 24: 2, 91-96.
- Pereira M.M; Gándara L.; Camacho M.B.; Méndez M.A. 2013. Capacidad productiva para ensilar de cuatro tipos sorgos bajo diferentes tratamientos de corte en Corrientes. INTA Estación Experimental Agropecuaria Corrientes, INTA Estación Experimental Agropecuaria Colorado, Formosa.
- Köppen (1918), de Blair y de Papadakis (1962). PROVINCIA DE CORRIENTES - CLIMA Y METEOROLOGIA