



*Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional del Nordeste*

**Trabajo Final de Graduación
Modalidad Pasantía**

“Evaluación de producción de carne en pastoreo rotativo sobre pasturas megatérmicas con dos niveles de suplementación energético-proteica.”

Autor: Jurasek, Alan Catriel

Asesor: Ing. Agr. (Mgter.) Chiossone, José Luciano

Año: 2016

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
Objetivo general:	4
Objetivos específicos:	4
Ubicación del sitio experimental:	5
Tareas realizadas:.....	5
Duración del ensayo:.....	5
INSTALACIONES	6
TRABAJOS REALIZADOS	7
Sistema de pastoreo:	8
Suplementación:	10
Control de la producción de carne del rodeo:	13
ADPV.....	14
Producción de carne.....	15
Eficiencia de conversión	15
CONSIDERACIONES FINALES	17
ANEXO I: Estado corporal de los novillos durante el ensayo.....	18
ANEXO II: Estado de las pasturas durante el ensayo.....	18
BIBLIOGRAFÍA.....	20

AGRADECIMIENTOS

Han sido muchas las personas que directa e indirectamente incidieron para que yo llegue hasta estas instancias. Cada uno desde su lugar, en diferentes momentos, algunos con palabras y otros desde el silencio, con su presencia o a la distancia. Todos fueron partícipes, un sostén y una fuente de estímulo constante.

Agradezco al Ing. Agr. José Chiossone por haber aceptado guiarme como asesor de pasantía, por haber dedicado parte de su tiempo para realizar las tareas y acompañarme durante toda la actividad. Destaco también al Sr. Ricardo Viccini que colaboró en la pasantía.

A la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Nordeste por moldearme y enseñarme sobre lo que haré y cómo lo haré de aquí en adelante en la profesión elegida.

A mis compañeros de estudio que desde su constancia y perseverancia fueron un estímulo para lograr el objetivo de finalizar la carrera. A los profesores que marcaron mi vida universitaria, que despertaron mi interés en la agronomía.

Por último y no menos importante, a mi familia. A mis viejos, Isa y Luis por su incondicional esfuerzo para facilitarme el cumplir mis sueños y proyectos.

A todos, muchas pero muchas gracias.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años la creciente demanda de alimentos a nivel mundial, produjo un aumento en el valor de los commodities, principalmente del precio de cereales y oleaginosas (BCRA, 2010). Paralelamente, se produjo un incremento significativo en el valor de los campos y alquileres. Ante esta situación, los sistemas de producción ganaderos predominantemente pastoriles, tuvieron una pérdida de competitividad muy significativa con respecto a la agricultura (Bragachini, 2008), por lo que la ganadería bovina argentina vio reducida su superficie a causa de una importante expansión agrícola (Rearte, 2007). En las últimas dos décadas, la superficie destinada a producción de grano, pasó de 11,5 millones de hectáreas a 24,3 millones, explicado principalmente por el aumento del cultivo de soja a partir de la introducción de variedades transgénicas y el paquete tecnológico de la siembra directa.

Este avance de la agricultura sobre la ganadería, se dio principalmente, en suelos de la región pampeana con potencial agrícola, donde históricamente se realizaba invernada sobre pasturas de alta calidad. Esto reflejó cambios en la distribución del stock nacional vacuno en los últimos 20 años, donde en la región pampeana bajó de 62,4 a 53 % del total del país. Mientras tanto en el mismo período, en el noreste argentino (NEA) el porcentaje del stock nacional pasó de 21,5 a 27 %, y desde 2004 al 2014 la cantidad de novillos se incrementó en un 34 %, lo que muestra claramente que gran parte de los terneros que en el pasado eran llevados a la región pampeana, hoy son criados y terminados en la propia región (SENASA, 2015).

Por lo expuesto anteriormente se tiende a la búsqueda de mejora de la productividad y eficiencia de la ganadería, con el objetivo de obtener sistemas productivos más sostenibles. El desarrollo e implementación de estrategias de alimentación y manejo especializadas que potencien la producción y maximicen la eficiencia de producción de carne bovina, determinan mejoras en la productividad y eficiencia, disminuyendo la edad de faena (Soares de Lima y Montossi, 2010). Para mejorar los parámetros antes mencionados, aparecen hoy herramientas como el uso de sistemas de pastoreo rotativo, implantación de pasturas y suplementación.

Los sistemas rotativos son aquellos que luego del pastoreo permiten a la pastura descansar por un periodo de tiempo lo suficientemente largo como para que las plantas recuperen sus reservas y puedan volver a rebotar. Existen diferentes variantes de pastoreo rotativo que pueden ser clasificadas según el número de parcelas involucradas y la velocidad de rotación (Reinoso Ortiz y Soto Silva, 2006), lo cual ha llevado a un gran número de denominaciones como por ejemplo pastoreo rotativo, controlado, racional, intensivo, etc. El pastoreo rotativo resulta mejor con respecto al continuo frente a altas cargas, épocas de bajo crecimiento forrajero como invierno o veranos muy secos, pasturas compuestas por especies que no toleran la defoliación muy frecuente o muy severa.

En un escenario de intensificación en la actividad de la cadena de carne vacuna, se requiere incrementar la producción de forraje por unidad de superficie. Para ello se destaca la introducción de nuevos recursos forrajeros a los sistemas productivos (pasturas cultivadas). En el norte argentino cobran importancia las pasturas megatérmicas, que se caracterizan en general por poseer alta producción de materia seca (5-12 tn MS/ha/año) concentrada en el semestre estival. Sin embargo, presentan el problema de madurar rápidamente y perder calidad a medida que transcurre el período de crecimiento. La digestibilidad baja de 65 a menos de 50 %, y la proteína de 11-13 a menos de 6 %, esto limita las ganancias individuales de los animales. Para atemperar esa caída, se puede recurrir al uso de la suplementación.

Suplementar es la acción de administrar un alimento o mezcla de alimentos, que se agregan a otro que constituye la dieta base. Por ejemplo, a animales pastoreando (la dieta base es el pasto), se les administra una cantidad fija de un concentrado (suplemento).

La suplementación de animales que pastorean pasturas en el verano, no es una práctica muy difundida y sin embargo reviste una importancia fundamental. Numerosos trabajos muestran que el uso de la suplementación estratégica es uno de los medios para lograr mejorar la rentabilidad al incrementar la productividad, mediante el uso de altas cargas ligadas a mayores ganancias diarias de peso durante el ciclo de producción. De esta manera pasa a manejar un negocio programable y con menor dependencia de las fluctuaciones estacionales ligadas al forraje y al clima.

Se ha trabajado mucho para corregir las variaciones de disponibilidad y calidad de los forrajes durante el período de otoño y el invierno, pero poco para superar las pérdidas de calidad en las pasturas y los efectos del estrés calórico durante el verano, ambos factores determinantes de bajas del consumo y como consecuencia en la ganancia de peso. En los meses estivales, se acelera el proceso de maduración de las pasturas megatérmicas, lo cual deriva en un incremento del nivel de fibra en relación al resto de los componentes, como la proteína. Esto limita, aún más, el aprovechamiento del forraje (digestibilidad) y el nivel de consumo. Es decir, se produce un doble impacto, el animal come menor cantidad y a su vez de lo que come, aprovecha menos. Sumado al cambio mencionado en las pasturas, se encuentra el fenómeno conocido como estrés calórico, expresado por la hacienda retirándose del lote a media mañana buscando sombra y agua, se retiran del lote durante 6 a 8 horas, y dejan de comer forraje (Lopez Da Silva, 2001).

La suplementación estival, cobra importancia al corregir las deficiencias generadas por el menor consumo y por las limitantes que se pudieran sumar en cuanto a la disponibilidad y digestibilidad del forraje. El nivel de suplementación en pastoreo estará en función del tipo de suplemento, los objetivos productivos y la pastura base, manteniendo como parámetro, suministrar a razón del 0,5 al 1% del peso vivo. Para racionar, lo más conveniente es hacerlo cuando se retiran del lote, favoreciendo el pastoreo al momento de mayor actividad, luego de superar el estrés calórico, a la tarde, noche y a la mañana temprano. Los comederos se deben colocar entre la sombra y la aguada. El agua se debe mantener fresca y limpia (López Da Silva, 2001).

El siguiente trabajo se enfocó en la evaluación de un sistema intensivo de producción de carne, con novillitos en terminación en un sistema rotativo sobre pasturas megatérmicas y suplementados con concentrados.

Objetivo general:

- Adquirir conocimientos y experiencia sobre la importancia de la intensificación de los sistemas productivos ganaderos en el NEA.

Objetivos específicos:

- Caracterizar un sistema de producción de carne en pastoreo rotativo con dos niveles de suplementación energético-proteica.
- Evaluar influencia de la suplementación en el consumo forrajero realizando mediciones de oferta y remanente forrajero.
- Interpretar cómo los niveles de suplementación influyen en la producción de carne.

Ubicación del sitio experimental:

El trabajo se llevó a cabo en el campo experimental de la EEA – INTA Sáenz Peña, ubicado en Ruta 95 Km 1108, Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco (S 26° 50'30"); (O 60° 25'36").

Tareas realizadas:

- Constitución de dos grupos de animales para evaluar dos niveles de suplementación en un sistema de pastoreo rotativo.
 - Suplementación diaria de los novillos con concentrado energético-proteico.
 - Medición de oferta y remanente forrajero.
 - Registro de tiempos de ocupación y descanso de cada parcela.
 - Pesada de animales cada 28 días aproximadamente, para determinación de la performance individual y producción de carne.
 - Revisión bibliográfica sobre los temas a tratar.

Duración del ensayo:

La experiencia tuvo una duración de 64 días calendario (40 días hábiles con jornales de 8hs, cumpliendo 320hs), comenzando el 18 de diciembre de 2015 y finalizando el 19 de febrero de 2016.

INSTALACIONES

El sector del campo experimental donde se llevó a cabo el trabajo consta de 23,4 hectáreas, el mismo estaba dividido en seis parcelas de 3,9 hectáreas, distribuidas tres en el sector norte (N) y las tres restantes en el sector sur (S). Ambas secciones, tenían acceso a calles que conducían hacia la esquina sudeste, lugar donde se encontraban los bebederos y comederos, estos últimos fueron utilizados para el suministro de la suplementación diaria.

La composición forrajera de los potreros era la siguiente: *Chloris gayana* cv. *Callide* (Grama rhodes), *Dichanthium aristatum* (Dicantio) y *Cynodon plectostachyus* (Pasto estrella). La figura 1 detalla lo mencionado.



Figura 1: Lote destinado al ensayo de engorde de novillos detallando distribución de las forrajerías megatérmicas, bebederos y comederos y calle de acceso a los mismos.

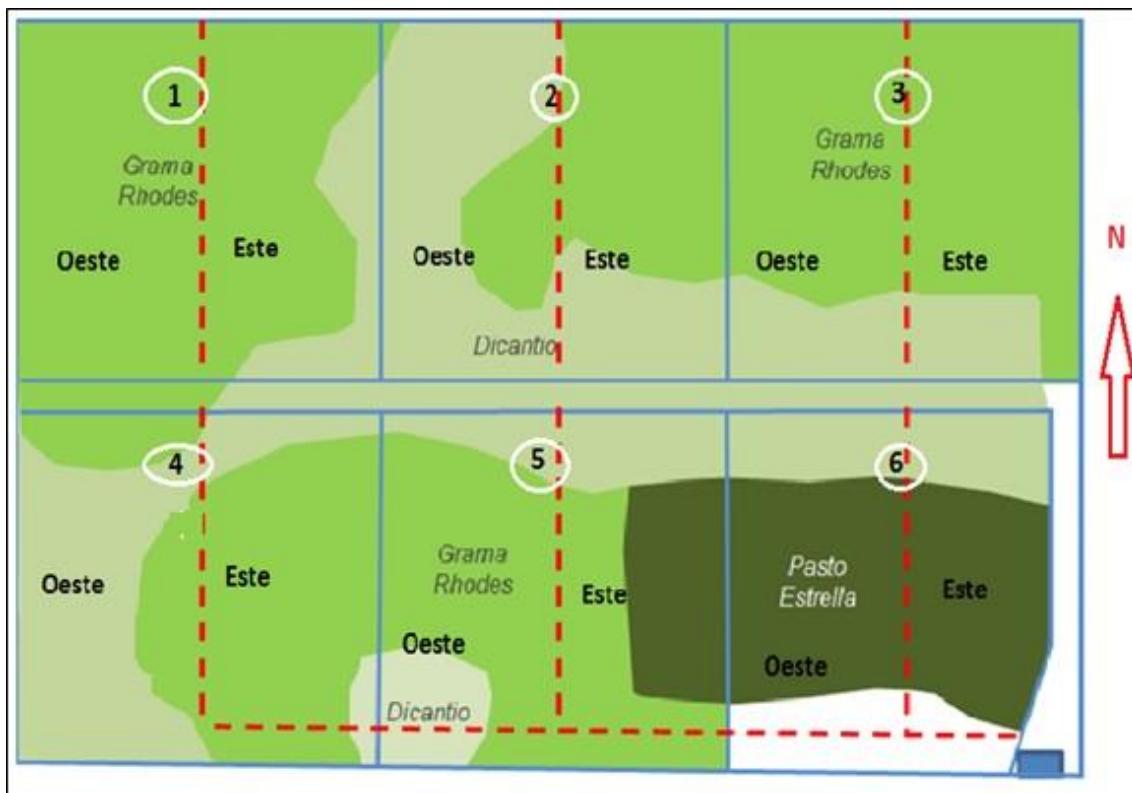
Se utilizaron para el ensayo 54 novillos de 283 kg promedio. Los mismos fueron llevados a peso de terminación en la actividad.

Para registrar el pesaje de los novillos, se los confinaba en el corral la noche anterior y el mismo era llevado a cabo durante la mañana siguiente con los animales desbastados.

TRABAJOS REALIZADOS

El ensayo inició el 18 de diciembre de 2015 con el pesaje de los 54 novillos y la conformación de dos grupos de animales (con similar peso promedio). Los pesos promedios al inicio de la experiencia fueron de 284 kg para el primer grupo y 282 kg para el segundo, finalizando con 322 y 320 kg respectivamente. El grupo 1, que ingresaría al sistema de pastoreo rotativo en las parcelas del sector sur, recibió la suplementación más baja; mientras el grupo 2, que comenzó la rotación en los potreros del sector norte, percibió el nivel más alto. Para la identificación de los novillos se procedió, al momento de la primer pesada y registro de caravanas, al descole del grupo 2.

Al lote de pasturas, que constaba de seis parcelas se lo dividió, empleando boyero eléctrico, en 12 potreros de 1,95 hectáreas como puede observarse en la figura 2.



En el gráfico 1 se detallan las temperaturas, precipitaciones y la evaporación registradas por la estación agrometeorológica de la EEA Sáenz Peña desde octubre de 2015 a febrero de 2016.

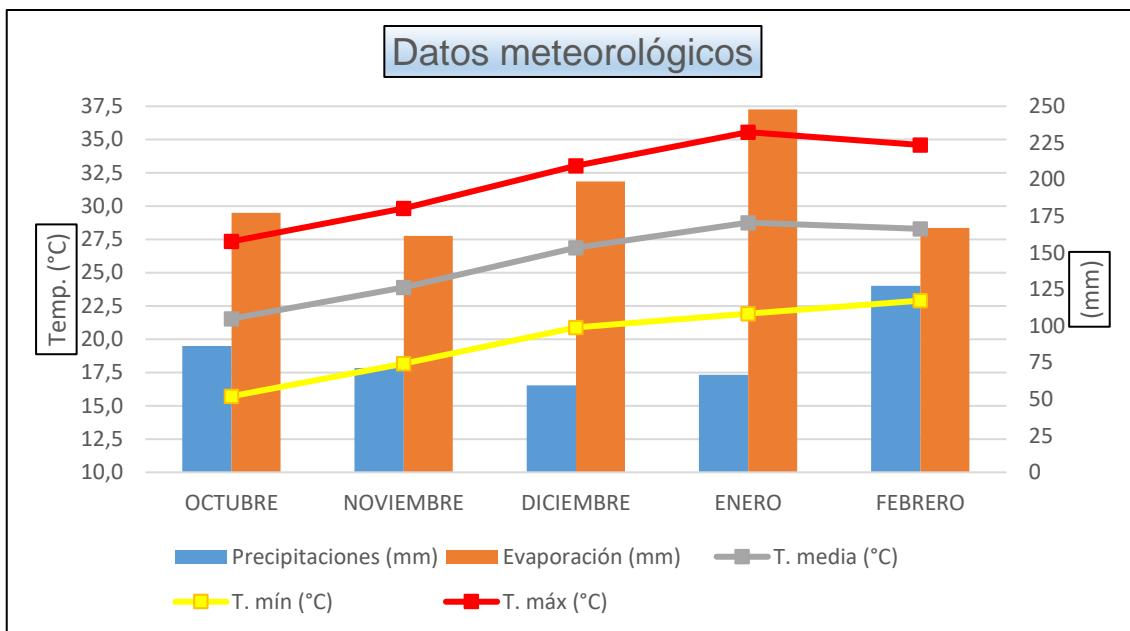


Gráfico 1: Precipitaciones, evaporación y promedio mensual de temperaturas mínimas, medias y máximas durante los meses de trabajo. Fuente= EEA INTA Sáenz Peña.

Sistema de pastoreo:

Se estableció para la actividad un sistema de pastoreo rotativo clásico, el cual consiste en dividir el campo en franjas de pastoreo y mientras una se utiliza con los animales las otras permanecen en descanso (Luisoni, 2010).

El grupo 1 de animales ingresó en la parcela 5 Oeste, mientras el segundo grupo lo hizo en la 2 Este (figura 2). La rotación siguió un sentido anti horario con un período de permanencia promedio de 9 días, lo que determinó que el primer grupo pastoree las parcelas 5-6-3 mientras que el segundo lo hizo en los potreros 2-1-4. Los novillos ingresaban a pastorear a la mañana temprano luego de habersele suministrado la ración de suplemento diaria y eran encerrados, para evitar problemas de abigeato, a última hora de la tarde en la esquina sudeste donde se encontraban los bebederos y comederos. Para que tuvieran acceso desde las calles al potrero a pastorear se procedió a elevar con una varilla el alambre perimetral.

La carga animal empleada, la cual se define como la relación entre la cantidad de animales (expresada en equivalente vaca, kg de peso vivo o cabezas) y la superficie ganadera (ha), puede observarse en el cuadro 1. Es un parámetro importante a ajustar para una adecuada alimentación de los animales que van a pastorear una determinada superficie, cubriendo los requerimientos según la oferta forrajera que presenta el lote, ya que una carga excesiva provocaría un sobrepastoreo, impidiendo la recuperación del forraje y disminuyendo la vida útil de la misma, mientras que con una carga animal baja no se aprovecharía eficientemente el forraje disponible.

En este tipo de sistemas podemos determinar dos tipos de carga animal:

Carga instantánea: definida como la cantidad de novillos o EV por unidad de superficie en un momento determinado.

Carga promedio: aquella que se calcula en base a la superficie total que ocuparan los animales en un año.

	PV (Kg)	Cab	CA instantánea		CA promedio	
			cab/ha	kg/ha	cab/ha	kg/ha
Grupo 1	284	27	13,85	3932	2,3	655
Grupo 2	282	27	13,85	3905	2,3	651

Cuadro 1: Carga animal instantánea y promedio, expresada en cab/ha y kgPV/ha.
PV= peso vivo; Cab= cabezas; CA= carga animal.

Las cargas con las que se trabajó fueron bajas si se tiene en cuenta la producción de las pasturas implantadas (5-12 tnMS/ha/año), la alta tasa de crecimiento de las mismas en el período primavero-verano y el empleo de suplementación. Sin embargo, en el ensayo no se incrementaron las mismas ya que se contaba sólo con 54 novillos. En la EEA Sáenz Peña existían experiencias similares realizadas en años anteriores sobre el mismo lote incorporando suplementos energéticos y energético-proteicos utilizando cargas promedio de 993 y 838 kg PV/ha respectivamente, obteniendo ganancias diarias entre 0,550 y 0,790 kg/cab/día.

En el transcurrir de la pasantía, se efectuaron mediciones de oferta y remanente forrajero previo al ingreso y posterior a la salida de los novillos de cada una de las parcelas. El lote presentaba heterogeneidad en cuanto a composición de pasturas, por ello, para obtener muestras representativas se procedió a determinar la cantidad mínima a cortar mediante la siguiente fórmula:

$$N = \frac{(t^2 * S^2)}{(d * X)^2}$$

N= número de muestras a tomar. t= valor de la tabla t Sudent cuyos valores son 1,6, 2,0 y 2,6 para 90, 95 y 99 % de probabilidad. d= precisión requerida expresada como porcentaje de la media en decimales. X= media aritmética de los datos. S²= desvío cuadrado.

El cálculo arrojó un resultado de N= 16. La recolección de muestras se realizó sobre dos diagonales, comenzando por la esquina sudoeste hacia la noreste y la segunda diagonal de la esquina noroeste hacia la sudeste (figura 3). Para la obtención de las mismas se utilizó un marco de 50x50cm (0,25m²), los cortes se realizaron cada 30 pasos sobre las diagonales trazadas. Inmediatamente luego del corte se determinó peso fresco de las muestras, para luego ser llevadas a estufa y expresar los resultados en materia seca (MS).

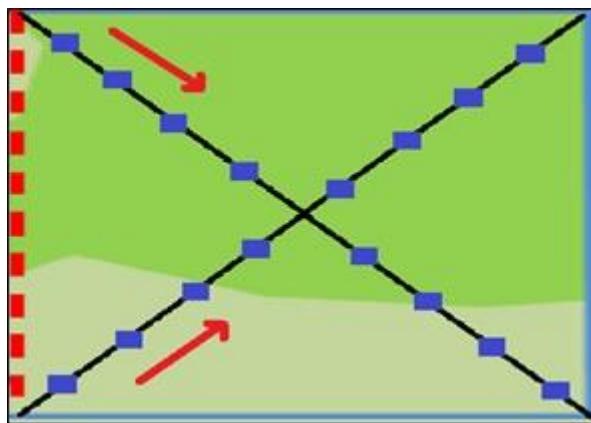


Figura 3: Esquema que detalla el sistema de muestreo utilizado dentro de las parcelas.

A continuación, en el cuadro N° 2 se detallan los promedios de oferta forrajera obtenidos para cada una de las parcelas del ensayo, discriminado por grupos.

OFERTA FORRAJERA			
Grupo 1		Grupo 2	
Parcela	Kg MS/ha	Parcela	Kg MS/ha
5 oeste	1722	2 este	1865
5 este	1966	2 oeste	2073
6 oeste	3690	1 este	2391
6 este	3170	1 oeste	2737
3 este	2958	4 oeste	2751
3 oeste	2294	4 este	2348
Promedio	2633		2361
DV	762		353
CV	28,93%		14,96%

Cuadro 2: Ofertas promedio de forraje en orden cronológico de pastoreo. Las celdas coloreadas indican las parcelas pastoreada al inicio.

Como puede apreciarse, la cantidad de materia seca acumulada en los potreros donde se inició fue menor en comparación al promedio. Esto se debió a que se desmalezó mecánicamente el lote entrando hacia la primavera y las pasturas de las parcelas indicadas tuvieron menor tiempo de crecimiento.

Con los datos obtenidos del muestreo se calculó la asignación y el consumo de ese forraje por parte de los animales (cuadro 3). La asignación de forraje se define como los kg de pasto que se les ofrece a los animales, expresado en kg de materia seca cada 100 kg de peso vivo por día (Lombardo, 2010). Por ejemplo si un novillo pesa 300 kg, una asignación de pasto del 6 %, significa que le ofrecemos 18 kg de materia seca por día (6 kg cada 100 kg de peso de novillo). Por otro lado, el consumo se determinó teniendo en cuenta la oferta, el remanente, la cantidad de cabezas y los días de ocupación de las parcelas.

	Grupo 1	Grupo 2
Oferta de pasto (kgMS/ha)	2633	2361
Consumo/cab/día (kgMS)	3,91	4,75
Asignación forrajera	6,97%	6,29%

Cuadro 3: Detalle del consumo forrajero expresado en kgMS/ha y la asignación forrajera.

Los resultados de consumo, obtenidos a partir de las determinaciones de oferta y remanente forrajero fueron bajos, lo que puede haberse debido a la buena oferta de pasto con buena relación hoja/tallo, de relativamente buena calidad. También puede atribuirse a que la metodología de muestreo del remanente no se haya ajustado adecuadamente. Otro motivo posible sería que los animales sufrían estrés por calor durante gran parte del día, sobre todo en el mes de enero, refugiándose en la sobra y resignando horas de pastoreo. Estas no eran recuperadas luego ya que por la noche los novillos permanecían encerrados en un piquete.

Suplementación:

La suplementación en pastoreo es una técnica de nutrición en activo desarrollo en la región NEA, y es una de las principales herramientas para la aceleración del crecimiento y engorde de los bovinos.

Su aporte al sistema es a través de:

- Incremento en la producción animal, aumento de las ganancias individuales y de la carga animal.

- Mejora la producción por ha.
- Mejora en la utilización de la pastura cultivada.
- Cubrir los requerimientos básicos de los animales (proteína, minerales).
- Seguridad / emergencias: sequías e inundaciones.

Tipos de suplementos:

- Mineral: Es una suplementación específica para cubrir requerimientos. Por ejemplo, el uso de sal común con una fuente de fósforo y calcio, en zonas con deficiencias de fósforo.

- Energético: Necesita una base pastoril de alta calidad, con muy buen aporte de proteínas. En esos casos los vacunos ya se encontrarán ganando peso a buen ritmo, esta suplementación cambiará poco la ganancia de peso. Por esta razón debe aumentarse la carga animal para que se manifieste su principal efecto de aumento de producción por hectárea.

- Proteico: Se lo puede definir como todo aquel que contenga menos del 18 % de fibra bruta (FB) y más del 20 % de proteína bruta (PB). Su principal efecto es incrementar el consumo de pasto, por lo que se recomienda en potreros con buena cantidad de pastura de baja calidad. Se utilizan principalmente subproductos industriales de la extracción de aceite de semillas oleaginosas (expeller, tortas).

- Energético-Proteico: La ganancia de peso mejora al incrementar la cantidad de suplemento administrado. La respuesta en ganancia de peso es proporcional a la cantidad de suplemento suministrado. Sin embargo, no se recomienda superar el 1,5% del peso vivo en un sistema pastoril.

La suplementación mantiene interacciones con la pastura base que se les ofrece a los animales. Estos efectos que pueden producirse por las relaciones entre ambos son:

- Adición: Ocurre cuando el animal obtiene de la pastura una cantidad reducida de nutrientes, limitada por baja digestibilidad, baja oferta forrajera o reducido tiempo de pastoreo. En este caso la adición de nutrientes, permite incrementar en las ganancias de peso individual, sin modificar la capacidad de carga de la pastura.

- Sustitución: Cuando el animal dispone de abundante pastura de buena calidad, el suplemento no agrega nutrientes y por lo tanto el animal deja de consumir pastura en una cantidad equivalente al suplemento recibido, en este caso la ganancia de peso individual no se afectará y solo se impacta sobre la capacidad de carga de la pastura.

- Adición y sustitución: Es la combinación de los dos efectos anteriores, en la cual hay una mejora en la provisión de nutrientes, con una disminución no proporcional en el consumo de la pastura. Lo que ocasiona aumentos de la ganancia de peso individual y posibilidad de incrementar la carga animal.

- Sustitución con depresión: Este efecto se presenta cuando la inclusión del suplemento afecta negativamente el aporte de los nutrientes de la pastura, con lo cual disminuye la ganancia de peso, pero en contrapartida el menor consumo de pastura permitiría incrementar la carga animal (Ustarroz y De León, 2014).

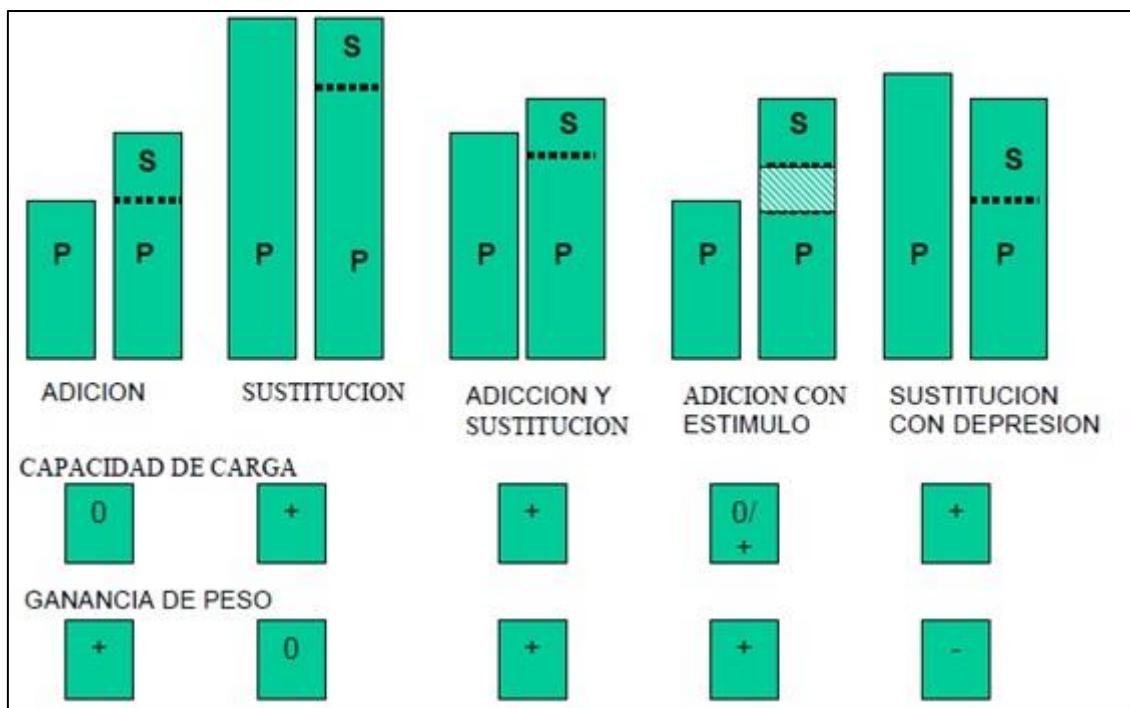


Figura 4: Esquema sobre las interacciones forraje-suplemento (Ustarroz y De León, 2014).

Con objeto de evaluar los parámetros propuestos en los objetivos del trabajo, se utilizó en el ensayo la suplementación energético-proteica. Los granos y subproductos industriales empleados en este caso fueron grano de maíz partido ensilado (producido en la propia experimental) y semilla de algodón (subproducto del desmote). El suministro fue diario, por la mañana, previo a la apertura del piquete donde pasaban la noche. Se destinaron 4,5 metros de bateas por grupo, estas se encontraban delimitadas por boyero eléctrico para evitar que los novillos se mezclen e ingresen a consumir parte de la suplementación del grupo opuesto. Las mismas fueron confeccionadas con tachos plásticos de 200 L cortados a la mitad.

Los niveles empleados fueron del 0,5 % y 1 % del peso vivo. Para mantener esa proporción, luego de la pesada realizada aproximadamente al mes de comenzada la actividad se ajustó la dieta (cuadros 5 y 6).

	Grupo 1	Grupo 2
PV (Kg)	284	282
MP (KgMS/cab)	0,815	1,630
SA (KgMS/cab)	0,630	1,259
Sup (% PV)	0,51	1,02

Cuadro 5: Nivel de suplementación empleado al comienzo de la experiencia. MP= maíz partido. SA= semilla de algodón.

	Grupo 1	Grupo 2
PV (Kg)	301	302
MP (KgMS/cab)	0,963	1,963
SA (KgMS/cab)	0,630	1,259
Sup (% PV)	0,53	1,07

Cuadro 6: Nivel de suplementación ajustado luego del pesaje. MP= maíz partido. SA= semilla de algodón.

Al balancear la dieta después del pesaje, se aumentó la cantidad de maíz (energético) y se mantuvo el nivel de la semilla de algodón (proteico), esto último para lograr la deposición de tejido adiposo, es decir, la terminación de los novillos para faena.

Control de la producción de carne del rodeo:

Uno de los principales objetivos del trabajo era evaluar la intensificación del engorde bovino. Al Implementar un sistema de pastoreo rotativo, el uso de pasturas megatérmicas y la suplementación energético-proteica se logró acelerar la producción de carne, tanto a nivel individual como por ha.

Para conocer cómo evolucionan los índices productivos es necesario conocer la evolución del peso de los animales en engorde. La evaluación del peso de los animales en engorde es un parámetro de suma importancia para la toma de decisiones como por ejemplo, planificar ventas, optar por suplementar, hacer correcciones sobre la carga animal, etc.

Para ello, durante la pasantía se realizaron tres pesajes en un corral que cuenta con una balanza digital electrónica con números enteros. El primero se llevó a cabo al inicio de la experiencia (18/12/15) para determinar el peso de ingreso de los novillos, el segundo (12/01/16) a fin de ver la evolución del ensayo y con el tercer pesaje se dio por finalizado el ensayo (12/02/16).

El gráfico 2 muestra la evolución de los pesos promedios para ambos grupos, mientras que el cuadro N° 7 detalla los registros de cada animal individualmente.

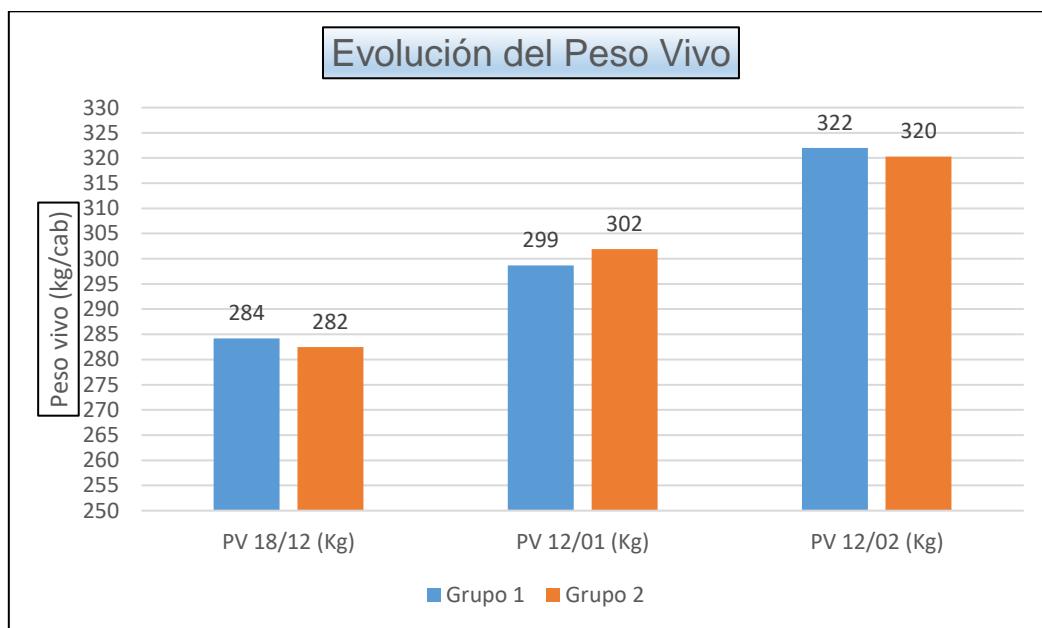


Gráfico 2: Evolución de los pesos promedios de cada lote de novillos.

Grupo 1				Grupo 2			
Caravana	PV 18/12 (Kg)	PV 12/01 (Kg)	PV 12/02 (Kg)	Caravana	PV 18/12 (Kg)	PV 12/01 (Kg)	PV 12/02 (Kg)
034	260	272	279	031	287	307	325
036	323	339	363	032	260	282	294
038	337	350	367	033	329	370	364
279	269		309	035	319	329	350
282	390	414	446	037	305	330	342
286	216	240	266	039	340	355	365
287	267	269	303	040	260	285	307
289	355	360	386	258	406	415	431
291	281	305	317	260	281	347	301
293	300	315	340	280	254	270	293
294	255	269	286	281	221	250	265
297	272	276	291	285	262	287	321
299	183	206	222	288	333	353	365
300	270	287	309	292	272	274	294
302	250	265	289	295	234	249	278
303	341	356	371	298	238	257	274
307	260	281	302	301	256	270	299
310				304	277	288	330
312	223	238	266	305	270	288	310
313	274	280	310	306	170	187	204
314	362	382	411	311	280	299	323
315				316	225		279
317	330	348	368	318	360		398
321	200	242	261	319	347	364	382
323	295	311	323	322	269	296	321
324	281	294	320	325	372	392	414
326	311	330	345	327	200	204	219
Promedio	284	301	322	Promedio	282	302	320
DS	51	50	51	DS	55	55	53
CV	17,65%	16,48%	15,58%	CV	19,34%	18,25%	16,65%

Cuadro 7: Pesos individuales y promedios de los novillos en el lapso que duró la experiencia. DS= desvío estándar. CV= coeficiente de variación.

Las celdas coloreadas indican que hubo error en el registro de peso.

A efectos de poder cuantificar la producción de carne lograda en los dos meses que duró la experiencia, con los datos registrados se procedió al cálculo de algunos de los principales indicadores de una invernada. Los utilizados en este ensayo fueron:

- Ganancia diaria de peso vivo (ADPV).
- Producción de carne/hectárea.
- Eficiencia de conversión (IC).

ADPV

La ADPV se calculó con los pesos promedios, mediante la diferencia que existió entre el pesaje inicial y el registrado al final, a éstos se lo dividió por la cantidad de días

de duración del engorde. La misma se expresa en kilogramos de carne producida por novillo y por día transcurrido. Para el grupo 1 se obtuvo un valor de 0,679 kg/cab/día, mientras que para el grupo 2 fue de 0,675 kg/cab/día, como se observa en el cuadro 8.

Los resultados no reflejan lo esperado de que el segundo grupo hubiese tenido una mejor performance ante este parámetro, ya que fue el lote que recibió una suplementación más alta. Esto podría deberse a la alta calidad que presentó la pastura, produciéndose una mayor sustitución por parte de la ración aportada y no variando las ganancias diarias de peso.

	Grupo 1	Grupo 2
ADVP (kgPV/cab/día)	0,679	0,675

Cuadro 8: Ganancia diaria de peso para ambos lotes de novillos.

Producción de carne

Con el avance en los últimos años de la agricultura extensiva sobre la ganadería bovina, la actividad se vio forzada a ser más eficiente en cuanto a producción y uso de recursos se refiere. Para ello se logró mediante la intensificación de los sistemas, incrementar los niveles de producción de carne por unidad de superficie.

Este indicador es útil para poder comparar la eficiencia entre distintos campos o dentro de un mismo lote en el tiempo. Para su determinación es necesario conocer la carga animal del sistema. En el lapso de casi dos meses en el que transcurrió la experiencia, se obtuvo una producción de 88 kg de carne/ha tanto para el grupo 1 como para el grupo 2 de novillos.

Como puede apreciarse en los resultados, no se observaron diferencias en ganancias diarias de peso ni en producción de carne entre grupos, hechos que pueden asociarse a buen estado corporal de los animales al inicio de la experiencia (Anexo I), ya que provenían de un autoconsumo de silaje de sorgo en suplementación con alfalfa. Prueba de esto también es que la mayoría de los novillos fueron vendidos a consumo al finalizar la experiencia.

Eficiencia de conversión

El último parámetro considerado para evaluar la eficiencia del sistema es la IC, que expresa los kilogramos de materia seca necesarios para producir un kilogramo de carne. Su determinación se realiza a partir de la relación entre el consumo total de materia seca por animal (kgMS/cab/día) y la ganancia diaria de peso vivo. Los resultados muestran una mejor conversión por parte del grupo 1 de novillos, siendo el IC promedio para el mismo de 8,0 kgMS/kg mientras que el grupo 2 tuvo una eficiencia promedio de 11,6 kgMS/kg.

Se muestra a continuación, un resumen de las determinaciones llevadas a cabo en la pasantía.

	Grupo 1	Grupo 2
Duración (días)	56	56
Nº potreros	6	6
Superficie (has)	11,7	11,7
Sup/potrero (has)	1,95	1,95
Ocupación (días)	9	9
Cantidad (cab)	27	27
PV inicial (Kg/cab)	284	282
PV final (Kg/cab)	322	320
CA (cab/ha)	2,31	2,31
CA (Kg/ha)	699	695
CA instantánea (cab/ha)	13,85	13,85
CA instantánea (Kg/ha)	4195	4170
FORRAJE		
Oferta (kgMS/ha)	2756	2361
Remanente (kgMS/ha)	2123	1790
Asignación forrajera (%)	6,97%	6,29%
CONSUMO		
Suplemento (kgMS/cab/día)	1,53	3,07
Grano (kgMS/cab/día)	0,89	1,80
Sem. Algodón (kgMS/cab/día)	0,64	1,27
Suplementación (%PV)	0,51%	1,02%
Forraje (kgMS/cab/día)	3,91	4,75
CMS Total (kg/cab/día)	5,44	7,82
CMS Total (%PV)	1,81%	2,59%
ADPV (kg/cab/día)	0,679	0,675
Producción carne (kg/ha)	88	88
IC (kgMS/kgADPV)	8,0	11,6

Cuadro 9: Este cuadro detalla el promedio de las determinaciones hechas durante la experiencia.

CONSIDERACIONES FINALES

Durante los dos meses de pasantía se logró cumplir con los objetivos propuestos en un principio para el proyecto. Se llegó con un peso promedio de faena en 56 días, con ganancias diarias individuales muy buenas.

Quedó pendiente para futuros ensayos, medir la velocidad de rebrote de las pasturas, la producción de MS de ese rebrote, prolongar la duración del ensayo para que todos los novillos pastoreen el total de las parcelas disminuyendo el efecto de heterogeneidad que presentaban las mismas en composición forrajera.

En cuanto a la fuente de suplementación hay que tener presente que la experimental se encuentra en una zona núcleo algodonera, lo que facilita conseguir la semilla de algodón. También hay que recordar que para ese año en particular, era más redituable destinar el maíz a conversión en carne que al mercado granario. Por esta razón habría que considerar evaluar otra fuente energética para años en los que la relación maíz/carne no sea favorable para emplearla como suplemento.

En lo particular, fue una grata experiencia. En el transcurrir de los días, pude contemplar en la práctica lo aprendido en la teoría sobre la intensificación de la ganadería bovina. Adquirí experiencia en el manejo cotidiano de animales, de la suplementación, así como del pastoreo rotativo. Se tomaron innumerables datos de oferta y remanente de pasturas megatérmicas, se realizó el seguimiento del engorde de novillos mediante pesadas mensuales, se racionó diariamente a los grupos con suplemento de acuerdo a su peso vivo y se evaluó el efecto que produjo sobre el consumo.

Por otra parte, colaboré con tareas ajenas a los objetivos de la pasantía como mediciones de producción de MS de diferentes pasturas en lotes de productores, comportamiento de *Panicum maximun* cv. *Gatton Panic* en sistemas silvopastoriles, producción de carne en sistemas de invernada sobre *Panicum maximun* cv. *Gatton Panic*.

ANEXO I: Estado corporal de los novillos durante el ensayo.



ANEXO II: Estado de las pasturas durante el ensayo.





BIBLIOGRAFÍA

- Argentina, B. C. (Enero de 2010). [www.bcra.gob.ar](http://www.bcra.gob.ar/Pdfs/PublicacionesEstadisticas/pce0110.pdf). Obtenido de <http://www.bcra.gob.ar/Pdfs/PublicacionesEstadisticas/pce0110.pdf>
- Bragachini, M. (Abril de 2008). [www.inta.gob.ar](http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-libro_forrajes.pdf). Obtenido de Desafíos de intensificación para competir con la agricultura más eficiente del mundo: http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-libro_forrajes.pdf
- D, R. (2007). *La Producción de Carne de Argentina*. INTA, Bs.As.
- Lombardo. (2010). *Sitio Argentino de Producción Animal*. Obtenido de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/159-asignacion_forraje.pdf
- Lopez, D. S. (2001). *Sitio Argentino de Producción Animal*. Obtenido de http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/suplementacion/02-suplementacion_estival.pdf
- Luisoni. (14 de Abril de 2010). *Sitio Argentino de Producción Animal*. Obtenido de http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-pastoreo_rotativo_en_pastizales.pdf
- Montossi, S. d. (2010). *Sitio Argentino de Producción Animal*. Obtenido de http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/invernada_o_engorde_pastoril_o_a_campo/98-revista_INIA_39.pdf
- Ortiz, R., & Silva, S. (2006). *Sitio Argentino de Producción Animal*. Obtenido de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/52-art_pastoreo2_completo.pdf
- SENASA. (Marzo de 2015). www.agroindustrias.gob.ar. Obtenido de http://www.agroindustria.gob.ar/site/ganaderia/bovinos/02-Informacion%20sectorial/02=Informes/_existencias_bovinas/000001-Existencias%20Bovinas%20-%20SENASA%20-%202015.pdf
- Soares, D. L., & Montossi. (2010). *Sitio Argentino de Producción Animal*. Obtenido de http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/invernada_o_engorde_pastoril_o_a_campo/98-revista_INIA_39.pdf
- Ustarroz, E., & De León, M. (2014). *Sitio Argentino de Producción Animal*. Obtenido de http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/invernada_o_engorde_pastoril_o_a_campo/77-pasturas_y_suplementacion_en_invernada.pdf