



**Universidad Nacional del Nordeste**

**Facultad de Ciencias Veterinarias**

**Corrientes - Argentina**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN  
-MÓDULO DE INTENSIFICACIÓN PRÁCTICA-**

**OPCIÓN:** Producción Animal.

**TEMA: VARIABLES PRODUCTIVAS Y ECONÓMICAS DE LA  
SUPLEMENTACIÓN EN PASTOREO DE HEMBRAS BOVINAS EN RECRÍA**

TUTOR EXTERNO: M.V Senosiain, Sebastián Ricardo.

TUTOR INTERNO: M.V Yáñez, Enrique.

RESIDENTE: Skoroplas, María Virginia.

AÑO 2020

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, quiero agradecer a mi tutor M.V Enrique Yáñez, quien con sus conocimientos y apoyo me guió a través de cada una de las etapas de este proyecto, para alcanzar los resultados que buscaba.

También quiero agradecer a mi tutor externo M.V Sebastián Ricardo Senosiain y al establecimiento Vences Rincón, por brindarme las herramientas necesarias para llevar a cabo el proceso de investigación. No hubiese podido arribar a estos resultados de no haber sido por su incondicional ayuda.

Por último, quiero agradecer a mi familia y amigos, por apoyarme cuando mis ánimos decaían; y especialmente a mis padres, que estuvieron ahí para apoyarme con sus palabras y abrazos reconfortantes.

Muchas gracias a todos.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	<b>2</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>8</b>
<b>Objetivo general</b> .....	<b>8</b>
<b>Objetivos particulares</b> .....	<b>8</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>9</b>
<b>Variables a medir y procedimientos a seguir</b> .....	<b>10</b>
<b>Análisis estadísticos</b> .....	<b>10</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>11</b>
<b>CONCLUSIÓN</b> .....	<b>16</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>17</b>
<b>ANEXO</b> .....	<b>21</b>

## RESUMEN

La suplementación estratégica, posibilita mejorar la ganancia de peso de los animales, la eficiencia de conversión del forraje base y acortar los ciclos de recría y engorde. Puede también, ser una herramienta para aumentar la capacidad de carga del sistema, incrementando la eficiencia de utilización de los pastizales en sus picos de producción. El siguiente estudio se orienta a la determinación de los parámetros productivos y económicos de la suplementación en pastoreo de hembras bovinas en la localidad de Corrientes. El mismo se llevó a cabo en el Establecimiento Vences Rincón ubicado cerca de General Paz. Las variables analizadas fueron peso inicial (PI), ganancia diaria de peso vivo (GDPV), peso final (PF) y ganancia total (GT); también se evaluó condición corporal (escala del 1-5). Los animales estudiados fueron 66 vaquillas entre 9 y 11 meses de edad, todas Braford cruza. Las cuales se dividieron en dos grupos (pesadas con más de 170 kg y livianas con menos de 170 kg) a los que se les suministro una misma ración energético-proteica, compuesta por pellet de algodón y maíz (en grano); la suplementación se llevó a cabo durante 70 días. Se realizó estadística descriptiva de la población, el test de Shapiro-Wilks modificado ( $p > 0,1$ ), donde el mismo arrojó que las variables analizadas son no normales y posteriormente para los análisis comparativos el test de Kruskal-Wallis ( $p < 0,05$ ). Los resultados obtenidos para las vaquillas livianas fueron PI  $155,8 \pm 8,81$ ; PF  $173,2 \pm 13,25$ ; GPT  $17,4 \pm 8,47$ ; GDPV  $0,25 \pm 0,12$ ; para las vaquillas pesadas fueron PI  $186,27 \pm 19,75$ ; PF  $209,13 \pm 24,2$ ; GPT  $22,87 \pm 9,74$ ; GDPV  $0,33 \pm 0,14$ . Los resultados buscados no eran obtener un beneficio económico a corto plazo, sino corregir las deficiencias proteicas de pastizales y pasturas a través de la suplementación estratégica lo que posibilita mejorar la eficiencia individual de los animales. Sin embargo, el estudio de costos ayuda a ver el impacto de las inversiones y cuáles son los momentos idóneos de aplicar, como sucedió en el presente con las vaquillas pesadas.

## INTRODUCCIÓN

La provincia de Corrientes se encuentra ubicada al noreste del país, la misma cuenta con un clima subtropical; este, tiende a tener características de clima templado por su proximidad a la llanura pampeana. Las precipitaciones son abundantes y oscilan entre 950 y 1400 mm anuales, que decrecen de noreste a sudoeste con escasas variaciones diarias. Los periodos lluviosos se dan especialmente en los equinoccios de otoño y primavera, siendo el invierno y el verano las estaciones más secas del año. Los veranos suelen ser sofocantes; los termómetros llegan hasta los 40°C, sumada la elevada humedad del ambiente. En cambio, los inviernos son templados-fríos, entre los 7 y 20 °C, aunque puede haber temperaturas de hasta -4°C (Municipalidad de Corrientes, 2018).

Corrientes se caracteriza por el predominio de sistema de producción de cría y recría de vacunos sobre campo natural.

Los pastizales están compuestos por gramíneas tipo C4 o tropicales, de crecimiento estival, con rápida maduración y consecuente disminución de su calidad, siendo su crecimiento de escaso a nulo durante el invierno. En esta época la proteína se reduce en proporciones de 4-6% (Slanac *et al.*, 2007)

Los forrajes con alto contenido de fibra y baja concentración de nitrógeno determinan un ambiente ruminal que es limitante para el desarrollo de las bacterias, lo que genera bajas tasas de digestión y pasaje de la fibra. El resultado es un menor consumo que limita la ganancia de peso, especialmente, en vacunos en recría. En situaciones donde la disponibilidad de forraje no es limitante, el consumo se incrementa mediante la suplementación proteica, como resultado de la rectificación de la deficiencia de nitrógeno disponible para los microorganismos del rumen (Barbera *et al.*, 2011).

La mayoría de las especies que componen los pastizales del NEA son de baja calidad, con una alta relación tallo/hoja y con un porcentaje alto de especies de la familia de las ciperáceas, grupo favorecido por las condiciones de anegamiento (Bendersky *et al.*, 2017).

La suplementación estratégica, posibilita mejorar la ganancia de peso de los animales, la eficiencia de conversión del forraje base y acortar los ciclos de recría y engorde. Puede también, ser una herramienta para aumentar la capacidad de carga del sistema, incrementando la eficiencia de utilización de los pastizales en sus picos de producción y aumentando la productividad por unidad de superficie (Peruchena y Dascanio, 1992).

La recría constituye la etapa de crecimiento más eficiente para convertir alimento en músculo y hueso, siendo de suma importancia brindar una adecuada alimentación en esta etapa en la que el crecimiento muscular es constante y el uso de los nutrientes muy eficiente (González Besterio, 2010).

El objetivo principal de un sistema de recría de reposición es lograr la producción de vaquillas que alcancen la pubertad y ciclen antes del inicio de la estación de servicio (Sammelmann et al., 2001), de esta manera se evitaría que entren a servicio a los tres años recién, dando su primera cría a los cuatro años de edad (Restle *et al.*, 1999).

La edad al primer parto (EPP) es un indicador del tiempo que tarda un animal en alcanzar su madurez sexual y reproducirse por primera vez (Hare *et al.*, 2006). Como tal, refleja diferencias en la velocidad de crecimiento y en la edad a la pubertad de las hembras. Una pubertad tardía reduce el valor económico del animal al disminuir el número potencial de descendientes y de lactancias producidos en su vida útil (Grajales *et al.*, 2006).

Las restricciones en la cantidad y calidad de alimento consumido por las vaquillonas prolongan en primera instancia la edad a la cual reciben el primer servicio y además resultan en un bajo peso al parto (González Besterio, 2010).

Reducir la edad del primer entore de las vaquillas de reposición tiene un impacto importante en los sistemas de cría (Sampedro *et al.*, 2004), de esta manera se logra eliminar categorías improductivas del sistema e incrementar la cantidad de vientres adultos productivos.

Las vaquillonas deben llegar al servicio con 310 a 320 kg, equivalente al 75 % del peso de la vaca adulta, para alcanzar una elevada fertilidad en el primer servicio y en su posterior vida útil como vientre (Sampedro, 2007).

Mediante el tacto pre servicio, (herramienta para seleccionar las vaquillonas más fértiles) se determina el grado de desarrollo reproductivo (GDR). Esto se evalúa mediante una escala que va de 1 a 4, basada en el desarrollo de los cuernos uterinos y ovarios. Las vaquillonas con GDR 1 son consideradas con infantilismo, mientras que en las vaquillonas con GDR 4, el ovario ya ovuló (Sampedro, 2018).

El índice de preñez es comparativamente superior en las vaquillonas que hayan ciclado al menos tres veces antes del servicio. Las vaquillonas con mayor desarrollo reproductivo (GDR 4), presentan un mayor índice de preñez y se preñan comparativamente más temprano que las vaquillonas con GDR 2 y 3 (Mihura y Casaro, 1999). Los autores señalan la importancia de seleccionar vaquillonas con GDR 4 antes de

comenzar el servicio, dado que permitirá un progreso en la fertilidad y precocidad del rodeo.

Cuando las vaquillonas no alcanzan un óptimo desarrollo genital aun alcanzando el peso umbral al servicio, podría indicar fallas en el manejo nutricional previo, como una caída en la ganancia de peso en el primer o segundo invierno post destete. Por otra parte, puede tratarse de errores en la genética introducida al rodeo, padres con elevado frame o pobre circunferencia escrotal (Sampedro, 2018).

La dificultad que implica alcanzar un peso umbral de entore promedio de 330kg a los 2 años de edad, es un factor determinante de la eficiencia reproductiva de los rodeos de cría en la región.

La principal limitante es la baja ganancia de peso de los animales en el primer invierno post destete (Poppi y McLennan, 1995). Ya que como se explicó anteriormente el campo natural en los meses de invierno tiene ciertas características que afectan esta ganancia de peso: baja producción de forraje, deficiencia de proteína bruta y alto contenido en fibra, resultando en una ganancia de peso desapareja a lo largo del año.

El efecto negativo del déficit de energía y/o proteína sobre las tasas de concepción ha sido observado tanto en vacas primíparas como pluríparas; las deficiencias nutricionales conspiran contra la fertilidad del bovino (Randel, 1990).

La utilización de suplementos con alto contenido de ácidos oleico y linoleico en vacas post-parto incrementa el crecimiento folicular previo al reinicio de la ciclicidad, mejorando la condición corporal y los porcentajes de preñez (Fonseca, 1984).

Las semillas oleaginosas han mostrado ser convenientes al momento de aportar lípidos a la dieta, aumentando la performance reproductiva de vaquillas de reposición de rodeos de carne (Bellows *et al.*, 2001).

Los granos de sorgo y maíz, son alimentos concentrados energéticos con más de 3 Mcal EM/kg MS y niveles de proteína bruta entre 8 y 10%. En el caso del sorgo, es necesario molerlo para que pueda ser utilizado eficientemente por bovinos de diverso peso y edad, y el maíz debe quebrarse cuando los animales superen los 250 kg PV (Sampedro, 2018).

Los principales concentrados proteicos que se encuentran en la zona son los expeller de soja, girasol y algodón, productos derivados de la agroindustria después de extraer el aceite (por solventes o en forma mecánica) y posterior peleteado. En promedio, contienen  $43,8 \pm 3,3$ ;  $30,3 \pm 3,4$ ;  $40,4 \pm 5,7$  % de proteína bruta, respectivamente (Gaggiotti *et al.*, 1996). En la provincia de Corrientes, los principales concentrados

proteicos son el pellet de algodón, soja y en menor medida el pellet de girasol, que aportan diariamente 350 g de proteína bruta.

Vaquillas suplementadas con 1 kg pellet algodón más 1,5 kg maíz han mostrado aumento diario de peso vivo igual a 677 gr por día por animal (Sampedro, 2018).

En este caso, la suplementación con proteína optimiza el funcionamiento ruminal, mejora el consumo y la eficiencia de utilización del forraje (Sampedro *et al.*, 1993).

Otras experiencias, determinaron que la respuesta a la suplementación proteica se explicó a través de un aumento en el consumo de forraje (Rochinotti *et al.*, 2002), como consecuencia de la corrección en la deficiencia de disponibilidad de nitrógeno para los microorganismos del rumen y pasaje de la ingesta (Balbuena y Kucseva, 2002).

Los suplementos proteicos con menor tasa de degradación ruminal (algodón y soja) presentan mejores ganancias, porque estimularían un mayor consumo de forraje, posiblemente por un mejor acople entre la energía liberada en la fermentación de la fibra y el nitrógeno disponible través de la proteína de degradación más lenta (Balbuena *et al.*, 2002).

Los antecedentes señalan que la suplementación energética (sólo con granos) deprime el consumo de forraje en lugar de mejorarlo, concluyendo que el uso de suplementos proteicos de lenta degradación ruminal, son los adecuados para corregir las deficiencias nitrogenadas en el rumen, cuando el animal consume un pasto con un contenido de PB por debajo de 6 o 7%. Del mismo modo, una vez corregido el déficit nitrogenado o proteico, el aporte de granos (almidón) posibilitó un incremento adicional en la ganancia de peso (Sampedro *et al.*, 1996).

En terneros, la suplementación durante 90 a 120 días, con concentrados energéticos que contienen 14% de proteína bruta y el 75% de digestibilidad, se producen ganancias entre el 0,7 y 1% del PV, logrando de esta manera cambiar la tendencia de perder peso, a ganar. Siendo la eficiencia de conversión de 3:1 (Simeone, 2007).

Resultados experimentales determinaron aumentos de peso vivo (APV) de 700 a 1.140 g dependiendo del nivel y tipo de dieta, concluyéndose que las ventajas de esta técnica consisten en aprovechar la elevada eficiencia de conversión del animal joven (Kugler, *et al.*, 2004).

Si bien el ternero es la categoría que posee la máxima eficiencia de conversión, por lo cual lograr la mayor ganancia en el corral sería beneficioso, se debe considerar el destino de estos animales, así como el efecto sobre la siguiente etapa cuando se prevé que la misma sea en pastoreo.



En destetes cola de parición (terneros atrasados o muy jóvenes al comienzo del invierno), se verificó que con raciones preparadas con expeller de algodón o expeller de soja mezclando con maíz o sorgo como fuente energética, las ganancias de peso son similares para ambas fuentes de proteína (Balbuena 2003).

Con dietas de alta concentración energética, (más grano y menos fibra), los animales más livianos tienden a ser más eficientes convirtiendo el alimento que los animales más pesados (Elizalde *et al.*, 2003).

Es evidente que el uso de suplementos puede llevar a un aumento de los costos de alimentación. Mientras los costos de alimentación por unidad de superficie se incrementen, pero el costo por kg producido no lo haga en la misma proporción, es dable esperar que todo aumento de producción debido a la suplementación tenga sustento económico (Elizalde, 2003).

Esto no implica que intensificar usando granos o silajes sea siempre un sinónimo de bajar los costos no porque no sea cierto, sino porque el costo por kg producido no sólo depende del uso de un suplemento por sí mismo sino más bien del manejo de otros componentes del sistema de producción donde se incorporan granos y silajes (carga animal, edad de los animales, base forrajera, gasto de personal y suministro, etc.).

Las respuestas a la suplementación en pastoreo también deben analizarse en un contexto más amplio que la mera conversión de grano en carne durante la etapa de suministro (mayor carga para consumir el forraje primaveral, mayor disponibilidad de superficie para agricultura, etc.). Cuando se considera este aspecto, las respuestas a la suplementación pueden mejorar en un 20 - 30 % (llegar a 4 a 1) por haber aumentado el aprovechamiento de forraje de primavera. En este contexto, es lógico que la proporción de forraje en la dieta del animal disminuya en la medida que aumenta el aprovechamiento del forraje por unidad de superficie (Elizalde, 2003).

Para finalizar hay que tener en cuenta, que el costo de la alimentación representa entre el 30 y 70% del costo total.

A pesar de la información existente sobre la potencial mejora que se logra suplementando en la recría, siempre queda la duda sobre el beneficio económico; el cual es uno de los argumentos exhibidos que más negativamente influye en su adopción.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

- Comprobar el impacto productivo y económico que genera la suplementación en la recría de hembras bovina en el primer invierno post destete.

### **Objetivos particulares**

- Evaluar el peso vivo inicial y final de vaquillas suplementadas durante 70 días sobre pasturas naturales.
- Determinar la ganancia diaria y total de peso vivo en vaquillas suplementadas durante 70 días sobre pasturas naturales.
- Analizar económicamente la suplementación.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo en el Establecimiento Vences Rincón ubicado cerca de General Paz, departamento de la provincia de Corrientes, a ochenta kilómetros de la capital, en las siguientes coordenadas geográficas 27°45'05.4" S, 58°07'48.7" W donde se procedió con la evaluación de 66 vaquillas entre 9 y 11 meses de edad, todas Braford cruza.

Las cuales se dividieron en dos grupos (pesadas con más de 170 kg de peso vivo y livianas con menos de 170 kg de peso vivo) a los que se les suministro una misma ración energético-proteica, compuesta por expeller de algodón con 40.4% de proteína bruta y maíz (en grano) con 9.6% de proteína bruta. La misma se realizó una vez al día (por la tarde), respetando siempre el mismo horario.

La suplementación se llevó a cabo durante 70 días, en dos corrales, donde eran encerradas hasta el día siguiente (para asegurarse de que consumieran todo el alimento suministrado), este contaba con comederos de lona de 50 metros, respetando la distancia que necesitaba cada animal por comedero (60 cm).

El alimento se les distribuyó en bolsas (30 kg), a caballo, dándoles 1 kg de pellet y 1 kg de maíz por día por animal, durante 70 días.

En lo que restaba del día, los dos grupos permanecían en un potrero llamado "Potrerito" con 250 ha, el cual era malezal prácticamente. Aquí los bebederos eran de hormigón de diez metros totales, y se encontraba en uno de los laterales. El agua era renovada todos los días, para evitar que quedaran restos de alimento en ella.

Ambos grupos tuvieron un periodo de acostumbramiento de 10 días.

Previo al inicio del experimento los animales fueron desparasitados con ricobendazol (PARAXANE® INYECTABLE, ver en la figura 1 del anexo) a razón de la dosis recomendada en el producto (5 ml cada 200 kg de peso vivo). El control de ectoparásitos se realizó de acuerdo al grado de incidencia con Amitraz (TRIATIX A, ver en la figura 2 del anexo).

Las vaquillas fueron vacunadas de acuerdo a las exigencias y apertura de los ciclos exigidos por el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (contra Aftosa, Brucelosis) para la emisión de avales sanitarios. Del mismo modo se vacunó con Viral Feedlot contra: rinotraqueítis viral bovina (HVB-1 y 5), virus de la diarrea viral bovina (BVD), virus parainfluenza 3, *pasteurella multocida* y *haemolitica*, *morexella bovis* y *haemophilus somnus*, siguiendo las recomendaciones de la vacuna. Por último, se realizó un inyectable mineral (Oli-Vit Se®) a razón de 20 ml/ vaquilla, antes de comenzar con la

suplementación (el listado detallado de los componentes se encuentra en figura 3 del anexo).

### **VARIABLES A MEDIR Y PROCEDIMIENTOS A SEGUIR**

Se realizó el pesaje de los animales cada 20 días, individualmente sin desbaste previo (balanza de 1500 kg de la marca SALOJ HNOS); registrando en una planilla, el peso vivo (PV) individual. A partir de las cuales se registraron, peso inicial, ganancia diaria de peso vivo (GDPV), peso final y ganancia total (GT). Las pesadas se hicieron por la mañana.

También se evaluó la condición corporal (CC) valorada en una escala del 1 al 5. La misma se realizó individualmente dentro de los corrales, por el método de visualización (el cual se llevó a cabo por una sola persona); y palpación de la región del lomo (entre el hueso de la cadera y la última costilla) donde incluye a las apófisis transversas y espinosas de las vértebras lumbares; región de inserción de la cola; región del flanco y la región de la cadera.

Se evaluó el costo de la suplementación, con base en el costo “puesto en el campo” de las materias primas utilizadas, y el beneficio surgido de los kg totales producidos. De esta manera se obtuvo el indicador costo-beneficio al relacionar el valor de los kg producidos con el costo de la suplementación.

### **ANÁLISIS ESTADÍSTICOS**

En una primera instancia, se procedió a realizar los estadísticos descriptivos de la población, que contemplaron media, desvío estándar, mínimos, máximos y coeficiente de variación porcentual (desvío estándar\*100/media).

Posteriormente, se sometieron las variables al test de Shapiro-Wilks modificado ( $p > 0,1$ ), donde el mismo arrojó que las variables analizadas son no normales. Es por esto que, finalmente, se procedió a utilizar para los análisis comparativos el test de Kruskal-Wallis ( $p < 0,05$ ), que evalúa el análisis de la varianza no paramétrica.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1, se encuentran los datos estadísticos descriptivos de las variables cuantitativas estudiadas para toda la población, durante el período estudiado. Se puede observar que el coeficiente de variación es alto solo para las variables ganancia total y ganancia diaria de peso vivo.

Tabla 1. Estadística descriptiva de las variables de crecimiento evaluadas en la población de vaquillas (n=66) del establecimiento "Vences Rincón", Corrientes, Argentina, 2020.

Variable	Media	D.E. ( $\pm$ )	CV (%)	Mín.	Máx.
Peso inicial	167,8	20,53	12,24	141	254
Peso final ajustado a los 70 días	187,36	25,37	13,54	145	284
Ganancia de peso total en 70 días	19,55	9,32	47,65	1	37
GDPV	0,28	0,13	47,64	0,01	0,53

D.E.: desvío estándar. CV: coeficiente de variación. GDPV: ganancia diaria de peso vivo.

Respecto al peso inicial medio de la población fue similar al evaluado por Slanac *et al.* (2003), quienes emplearon suplementación invernal con expeller de algodón a vaquillas en pastoreo sobre forrajes de baja calidad, donde comenzaron con valores de 168 kg promedio, con una diferencia, la edad, ya que las vaquillas presentaban 15 meses, mientras que en este trabajo presentaron entre 9 y 11 meses de edad. El peso inicial de la población, sin embargo, fue menor al informado por Koza *et al.* (2008), donde evaluó la variación de los parámetros corporales y reproductivos en vaquillas suplementadas con semillas de algodón en Chaco, donde su peso inicial al destete fue de 180 kg promedio.

Sucede algo similar con lo expuesto por Barbera *et al.* (2011), donde utilizaron vaquillas cuyos pesos iniciales fueron de  $192,0 \pm 8,9$  kg para la suplementación con algodón en campo natural. Siendo mayores los pesos iniciales al comparar con lo expuesto en este trabajo, donde los pesos fueron de  $155,8 \pm 8,81$  para vaquillas livianas, en cuanto a las vaquillas pesadas no hubo tanta diferencia, ya que su peso fue de  $186,27 \pm 19,75$  kg respectivamente.

En la tabla 2, se puede observar que el valor promedio para el peso inicial fue de  $155,8 \pm 8,81$  kg para las vaquillas livianas y de  $186,2 \pm 19,75$  kg para las vaquillas pesadas, habiendo diferencia significativa entre ambos grupos ( $p < 0,0001$ ). Se encuentran semejanzas con las vaquillas pesadas, al comparar lo enunciado por Ferrando *et al.*, (2002), donde iniciaron con 193 kg de peso vivo promedio, para la suplementación con maíz, durante el pastoreo de pasto buffel. Sin embargo, al comparar con las vaquillas livianas, este peso es mucho mayor.

Para la variable peso final ajustado a los 70 días, se alcanzó resultados de  $173,2 \pm 13,25$  kg para las vaquillas livianas y de  $209,13 \pm 24,2$  kg para las vaquillas pesadas, demostrando diferencias significativas entre ambas de ( $p < 0,0001$ ). El peso final que se alcanzó fue similar al confrontar con lo expuesto por Barbera *et al.* (2011), donde se obtuvieron  $235,5 \pm 7,5$  kg suplementando con algodón, sobre pastura natural durante 100 días.

Tabla 2. Estadística descriptiva de los grupos evaluados y comparativa mediante el test de Kruskal Wallis. 2020

Variable	Grupo	n	Media	D.E. $\pm$	Valor de p*
Peso inicial	Livianas	40	155,8	8,81	<0,0001
	Pesadas	26	186,27	19,75	
Peso final ajustado a los 70 días	Livianas	40	173,2	13,25	<0,0001
	Pesadas	26	209,13	24,2	
Ganancia de peso total en 70 días	Livianas	40	17,4	8,47	0,0163
	Pesadas	26	22,87	9,74	
GDPV	Livianas	40	0,25	0,12	0,0163
	Pesadas	26	0,33	0,14	

D.E.: desvío estándar. GDPV: ganancia diaria de peso vivo. \*Test de Kruskal Wallis

Contrastando con lo expuesto por Baccaria *et al.*, (2017), quien consiguió aumentos significativos en el peso final, obteniendo 253 kg/ animal en 100 días de suplementación invernal (utilizando un balanceado comercial con 16% proteína bruta, a razón de 2 kg diarios por animal), se lograron similares pesos finales en este trabajo, comparando a los 70 días, en cuanto a las vaquillas livianas. En cuanto a las vaquillas pesadas, los resultados fueron mayores.

En cuanto a la variable ganancia de peso total, la media para las vaquillas livianas fue de  $17,4 \pm 8,47$  kg y para las vaquillas pesadas fue de  $22,87 \pm 9,74$  kg, existiendo diferencia significativa entre ambas ( $p = 0,0163$ ). Se obtuvieron mejores resultados en 70 días, si confrontamos con el trabajo de Koza *et al.* (2008) el cual alcanzó una ganancia promedio de peso total de 17 kg utilizando semilla de algodón, durante el primer invierno en un periodo de 126 días.

De igual manera las ganancias fueron menores, si comparamos con los resultados obtenidos por Loto (2014), quien demostró ganancias de peso total de 30 kg promedio, suministrando una suplementación energético-proteica al 1% PV, a base de maíz entero y expeller de algodón.

Avila *et al.* (2013), demostró obtener mejores resultados en cuanto a la ganancia de peso total en pastizal natural, suministrando suplementación al 1% del peso vivo, (compuesta por maíz y concentrado proteico); las ganancias fueron de 90,5 kg/animal en 153 días. Siendo mucho mayores a las obtenidas en esta experiencia, donde las vaquillas pesadas llegaron a alcanzar 22,87 kg/ animal en 70 días.

Por último, al evaluar la ganancia diaria de peso (GDPV) la media obtenida para las vaquillas livianas fue de  $0,250 \pm 0,12$  kg y para las pesadas de  $0,330 \pm 0,14$  kg, entre ambos grupos se encontraron diferencias significativas ( $p=0,0163$ ).

En las vaquillas pesadas esta media es semejante a las ganancias obtenidas por Koza *et al.* (2008) suplementando con semillas de algodón durante el primer invierno; siendo un poco más bajo en las vaquillas livianas del presente estudio. No obstante, los valores obtenidos son inferiores a los reportados por Slanac *et al.* (2003), donde obtuvieron ganancias de 460 g/ día, suplementando con expeller de algodón a razón del 1,2% del PV.

Avila *et al.* (2017), indica que el inicio de la recría posdestete coincide con la estación seca disponiéndose de forraje diferido de baja calidad con ganancias de peso que no superan los 0,200 kg/animal/día. Existiendo en este estudio resultados mayores, ya que el lote pesado consiguió GDPV de 0,330 kg/ animal y el lote liviano 0,250 kg/ animal.

Se puede observar que los animales con mayor peso vivo inicial, se adaptaron mejor a la dieta que los animales con menor peso vivo inicial.

La búsqueda de la ganancia mínima en una etapa de alimentación de alto costo (invierno), que puede ser compensada en una etapa posterior de abundancia de forraje de bajo costo (primavera-verano), podría convertirse en un objetivo clave en la ganadería comercial.

Cabe aclarar que este año se encontró un efecto climático importante (bajas precipitaciones, con respecto a años anteriores). Durante los meses de julio, agosto, setiembre (meses donde se realizó el trabajo), las precipitaciones fueron de 65 mm totales, en cambio, los registros de años anteriores, para el departamento de General Paz, en los mismos meses mostraron precipitaciones de 223 mm totales. Se evidenciaron heladas en los meses de julio y agosto, asociadas a la falta de lluvias, lo cual afectó la calidad del pastizal, sobre todo ocasionando un efecto negativo sobre la disponibilidad de material verde, impidiendo un buen pastoreo y el correspondiente aumento de peso de las terneras.

Referente a la condición corporal, hubo cambios significativos; las vaquillas del lote pesado comenzaron con una CC de 2,5 y las del lote liviano con una CC de 2, finalizando la suplementación, el primer lote se encontró con un punto más, (quedando en 3 puntos) y el segundo lote solo con medio punto en promedio (resultando en 2,5).

Se debe tener en cuenta, que no es recomendable un exceso de gordura durante la recría del animal, por el impacto negativo que ésta tiene sobre el costo energético y económico. Además, imposibilitaría el ulterior crecimiento compensatorio de primavera, siempre y cuando el animal haya tenido ganancias moderadas durante el período invernal (Fernández *et al.*, 2016).

Esto lleva a decir que existió una interacción entre peso inicial y suplementación.

En cuanto al costo total de la ración, el mismo fue de \$24,55/animal, la ganancia bruta por suplementar fue de \$33,4 para las livianas y de \$48,60 para las pesadas; si a esto le descontamos costo de la sanidad y el costo de la ración, no se obtuvo ganancias; pero hay que tener en cuenta que los beneficios son productivos.

A continuación, en la tabla 3 se detalla el costo de la ración que se suministró con IVA agregado, y en la tabla 4 se describe detalladamente los costos de ambos grupos, tanto individuales como grupales.

Tabla 3. Costo de la ración suministrada

Alimento	Precio
Pellet de algodón	13,80/kg
Maíz	10,75/kg
Total	24,55/ración

Tabla 4. Costos en efectivo para ambos grupos, individual y grupal

	Vaquillas livianas	Vaquillas pesadas
Costo por suplementar	\$ 1.767,60	\$ 1.767,60
Costo de sanidad	\$ 246	\$ 246
Costo unitario	\$ 2.013,60	\$ 2.013,60
Costo total por grupo	\$ 80.544,00	\$ 52.353,60
Costo por kg ganado	\$ 115,72	\$ 88,05

El costo total fue de \$ 132.897,60; por el momento no es posible ver ganancias, debido a que las mismas se verán más adelante cuando estas vaquillas puedan ser preñadas, y sus crías vendidas. Asimismo, el costo elevado de la suplementación, no es significativo a la hora de tomar la decisión de suplementar o no, ya que el verdadero



objetivo es asegurar el crecimiento y desarrollo constante de los futuros vientres, en el momento de menor producción forrajera.

## CONCLUSIÓN

Para concluir este trabajo, cabe aclarar, que la corrección de las deficiencias proteicas de pastizales y pasturas a través de la suplementación posibilita mejorar la eficiencia individual de los animales, como lo demostrado en las vaquillas pesadas, que particularmente, en el presente obtuvieron mejores valores de ganancia total y ganancia diaria de peso vivo, superiores a las livianas.

Si bien la práctica de suplementar posdestete resultó costosa, pero sumamente necesaria, sobre todo este año, donde se afrontó una gran sequía, hay que tener en cuenta que las ganancias de la misma se encuentra en que las vaquillas continúen en crecimiento y desarrollo, para así alcanzar satisfactoriamente el peso recomendado para su entore a los 15 meses de edad.

Cómo sugerencia para trabajos a futuro, podría decirse que después de los resultados estadísticos comparativos, es recomendable que el grupo de vaquillas livianas reciba una ración con mayor cantidad de proteína, con la finalidad de alcanzar mayor peso vivo o mayores ganancias.

## BIBLIOGRAFÍA

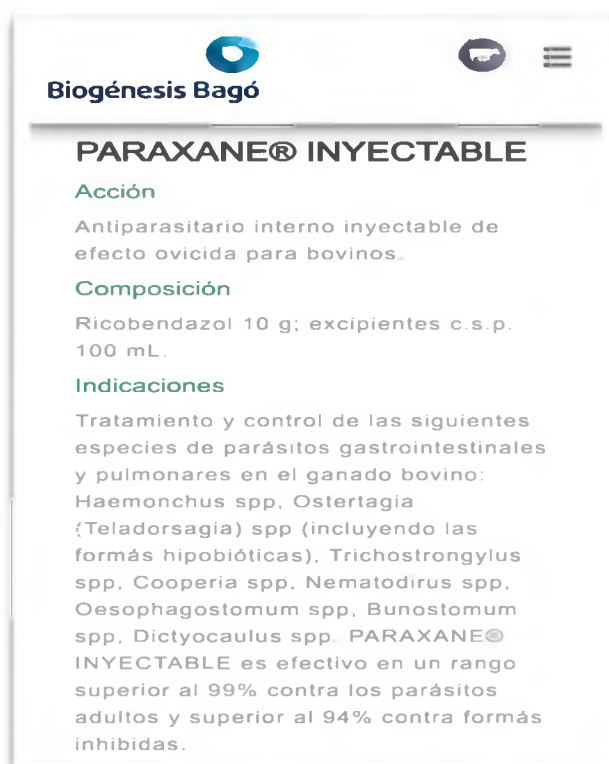
- ÁVILA, R.; FERRANDO, C.; TESSI, J.; NAMUR, P. 2013. Efecto del nivel y frecuencia de suplementación sobre la ganancia de peso posdestete. *Revista Argentina de Producción Animal*, 33 (1), 198.
- ÁVILA, R.E.; FERRANDO, C.A.; BRUNELLO, G. E.; VERA, C.N. 2017. Suplementación pos-destete de terneras en pastizal natural y pasturas de *Cenchrus ciliaris* diferidas. *Revista Argentina de Producción Animal*, 37 (1), 334.
- BALBUENA, O. 2003. Suplementación de destetes durante su primer invierno y de la vaquilla para primer servicio en el NEA. Jornadas de Actualización en Producción y Calidad de Carne. 1. 2003 10 09-10, 9 y 10 de octubre de 2003. Esperanza, Santa Fe. AR.
- BALBUENA, O., ARAKAKI, C., ROCHINOTTI, D., KUCSEVA, C., SOMMA DE FERÉ, G., SLANAC, A., KOZA, G., SCHREINER, J., NAVAMUEL, M. 2002 a. Efecto de la suplementación proteica sobre el ambiente ruminal en novillos consumiendo pasto estrella. *Revista Argentina Producción Animal*, 22 (1), 21.
- BALBUENA, O., KUCSEVA, C. 2002. Utilización de semilla de algodón en la alimentación de bovinos para carne. Idia XXI. *Revista de información sobre investigación y desarrollo agropecuario*, 2 (2), 69-72.
- BARBERA, P., SAMPEDRO, D. H., LÓPEZ, S., FLORES, J. 2011. Avances en nutrición animal de vacunos que utilizan forraje de baja calidad. Suplementos proteicos para forrajes de baja calidad. *Serie Técnica Revista*, 48, 4-9.
- BARBERA, P., SAMPEDRO, D., LOPEZ VALIENTE, S., FLORES J. 2011. Suplementos proteicos para forrajes de baja calidad. *Revista técnica de la Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa*, 1-6.
- BECCARIA, M. D., SAMPEDRO, D., DINDART, J., RIVERO, L. D., PREISZ, H. 2017. Validación de alternativas de suplementación invernal para recría de vaquillas en campos de productores del centro sur de Corrientes. Colección divulgaciones. Ed. INTA. Primera edición. Mercedes, Corrientes, Argentina. 1-6. Disponible en: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_suplementacion\\_invernal\\_para\\_recria\\_noticias\\_y\\_comentarios\\_547.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_suplementacion_invernal_para_recria_noticias_y_comentarios_547.pdf) .Última vista 19/11/2020.
- BELLOWS R.A, GRINGS E.E, SIMMS D.D, GEARY T.W, BERGMAN J.W. 2001. Effects of feeding supplemental fat during gestation to first-calf beef heifers. *The Professional Animal Scientist*, 17 (2), 81- 89.

- Bendersky, D., Pizzio, R., Maidana, C., Zapata, P., Durante, M. 2017. Producción y curva de crecimiento de pastizales del este de Corrientes. Noticias y comentarios N.º 542. EEA INTA Mercedes.
- ELIZALDE, J. C. 2003. Suplementación en condiciones de pastoreo. Jornada de actualización ganadera. 17-28.
- ELIZALDE, J.C., C.A. FRANCHONE Y V.F. PARRA. 2003. Ganancia de peso y eficiencia de conversión en vacunos alimentados a corral con dietas basadas en granos de maíz entero, cebada entera o aplastada y afrechillo de trigo. *Revista Argentina de Producción Animal*, 23 (1), 55.
- FERNÁNDEZ, E. J., FERNÁNDEZ, J. A., YÁÑEZ, E. A. 2016. Influencia del peso vivo y la alimentación sobre el desempeño de terneros en su primer invierno. *Revista veterinaria*, 27 (1), 14-20.
- FERRANDO, C., NAMUR, P., BERONE, G. 2002. Suplementación de vaquillonas en pasturas de pasto buffel en crecimiento. E.E.A. INTA La Rioja. 1-2. Disponible en: <http://www.produccion-animal.com.ar/> .Última vista 30/11/2020.
- FONSECA V.O. 1984. O manejo da reprodução e o aumento da eficiência reprodutiva do zebu. *Información Agropecuaria*, 10, 56-68.
- GAGGIOTTI, M., ROMERO, L., BRUNO, O., COMERON, E. QUAINO, O. 1996. Tabla de composición química de alimentos. EEA INTA Rafaela, CR Santa Fe. Mundo lácteo. Ed. Perfil. 1-66.
- GONZÁLEZ BESTEIRO, A. V. 2010. Eficiencia en recría de vaquillonas en establecimientos lecheros. *Trabajo final de Ingeniería en Producción Agropecuaria*, Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Católica Argentina. 12-25.
- GRAJALES, H., HERNÁNDEZ, A., PRIETO, E. 2006. Edad y peso a la pubertad y su relación con la eficiencia reproductiva de grupos raciales bovinos en el trópico colombiano. *Livestock Research for Rural Development*. 18 (10), 1-25.
- HARE E, NORMAN H, WRIGHT J. 2006. Trends in calving age and calving intervals for dairy cattle breeds in the United States. *Journal of dairy science*, 89, 365-370.
- KOZA, G. A., MOTTET, H. A., BARBOZA, N. N., MUSSART, N. B., FIORANELLI, S. A., PEREIRA, M. G., COPPO, J. A. 2008. Variación de parámetros corporales y reproductivos en vaquillas suplementadas con semillas de algodón y soja en el chaco argentino. *Revista Veterinaria*, 19 (1), 8-13.

- KUGLER, N. M., BARBAROSSA, R. A., GARCILAZO, G., ELIZALDE, J. C. 2004. Utilización de henos de diferente calidad ofrecidos enteros o picados en la recría de terneras. 27° Congreso Argentino de Producción Animal. 20/22 de octubre de 2004. Tandil, Buenos Aires. Argentina. 76-77.
- LOTO, M. 2014. Suplementación de vaquillonas bajo sistema silvopastoril en la Provincia de Misiones. *Defensa de tesis Doctoral*, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. 5-13.
- MIHURA, H., CASARO, G. 1999. Selección de vaquillonas de reposición en rodeos de cría. *Revista Taurus*, 1 (4), 34-39.
- MUNICIPALIDAD DE CORRIENTES. 2018. Características de la Ciudad de Corrientes. Disponible en: <https://ciudaddecorrientes.gov.ar/caracter-sticas-de-la-ciudad-de-corrientes#:~:text=Clima.pero%20con%20heladas%20en%20invierno>. Última vista: 02/12/2020.
- PERUCHENA, C., DASCANIO G. 1992. Suplementación energético-proteica de bovinos para carne en el centro-norte santafesino. *Revista Argentina de Producción Animal*, 12 (1), 22.
- POPPI, D. P., MCLENNAN, S. R. 1995. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. *Journal of Animal Science*, 73 (1). 278-290.
- RANDEL, R.D. 1990. Nutrition and postpartum rebreeding in cattle. *Journal of Animal Science*, 68 (3), 853-862.
- RESTLE, J., ROSO, C., SOARES, A.B. 1999. Produção animal e retorno econômico em misturas de gramíneas anuais de estação fria. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 28 (2), 235-243.
- ROCHINOTTI, D., SOMMA DE FERÉ, G., FLORES, A., BALBUENA, O., ARAKAKI, C. 2002. Efecto de la suplementación proteica sobre el consumo voluntario de heno de Setaria. *Revista Argentina de Producción Animal*, 22 (1), 10-11.
- SAMPEDRO, D. 2007. El peso de entore de la vaquilla de primer servicio. *Noticias y Comentarios*. 428.
- SAMPEDRO, D. 2018. Capítulo 3. Tecnologías de manejo ordenadoras de los sistemas de cría en el NEA. Cría vacuna en el NEA 2. 33.

- SAMPEDRO, D., VOGEL, O., CELSER, R. 2004. Suplementación de vacunos en pastizales naturales. Serie Técnica N.º 34. EEA INTA Mercedes, Proyecto Ganadero de Corrientes. 1-25.
- SAMPEDRO, D., VOGEL, O., MUFARREGE, D. 1993. Suplementación proteica de vaquillonas sobre praderas naturales en el invierno. Efecto de la torta de algodón sobre la ganancia de peso. *Revista Argentina de Producción Animal*, 13 (1), 9.
- SAMPEDRO, D., VOGEL, O., SOMMA DE FERÉ, CELSER, R. 1996. Suplementación de novillos con proteína y energía sobre praderas naturales. *Revista Argentina de Producción Animal*, 16 (1), 111.
- SEMMELMANN, C. E. N., LOBATO, J. F. P. ROCHA M. G. D. 2001. Efeito de sistemas de alimentação no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas Nelore acasaladas aos 17/18 meses. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 30 (3), 835-843.
- SIMEONE, A., BERETTA, V., BETANCUR, O., CORTAZZO, D., GUTIÉRREZ, F., SANCRISTOBAL, F. 2008. Destete superprecoz en ganado de carne: respuesta de los terneros al nivel de suplementación post-destete. *Revista Argentina de Producción Animal*, 28 (1), 100.
- SLANAC, A. B., BALBUENA, O., STAHRINGER, R. C., NAVAMUEL, J. M., KUCSEVA, C. D., KOZA, G. A. 2003. Suplementación invernal con expeller de algodón a vaquillas en pastoreo con forraje de baja calidad. Efectos sobre parámetros productivos. Comunicaciones científicas y tecnológicas. 2-5.
- SLANAC, A. L., BALBUENA, O., KUCSEVA, C. D., STAHRINGER, R. C. 2007. Efectos de la suplementación proteica invernal sobre parámetros productivos de vaquillas de reposición. *Revista Veterinaria*, 18 (1), 24-28.

## ANEXO



The image shows a mobile application interface for Biogénesis Bagó. At the top, there is a logo and the text 'Biogénesis Bagó'. Below this, the product name 'PARAXANE® INYECTABLE' is displayed in bold. The interface is divided into sections: 'Acción', 'Composición', and 'Indicaciones'. The 'Acción' section describes it as an injectable internal antiparasitic with ovicidal effect for bovines. The 'Composición' section lists Ricobendazol 10 g and excipients c.s.p. 100 mL. The 'Indicaciones' section details the treatment and control of various gastrointestinal and pulmonary parasites in cattle, listing species like Haemonchus spp, Ostertagia (Teladorsagia) spp, Trichostrongylus spp, Cooperia spp, Nematodirus spp, Oesophagostomum spp, Bunostomum spp, and Dictyocaulus spp. It also states the effectiveness against adult and inhibited forms.

**Biogénesis Bagó**

**PARAXANE® INYECTABLE**

**Acción**  
Antiparasitario interno inyectable de efecto ovicida para bovinos.

**Composición**  
Ricobendazol 10 g; excipientes c.s.p. 100 mL.

**Indicaciones**  
Tratamiento y control de las siguientes especies de parásitos gastrointestinales y pulmonares en el ganado bovino:  
Haemonchus spp, Ostertagia (Teladorsagia) spp (incluyendo las formas hipobióticas), Trichostrongylus spp, Cooperia spp, Nematodirus spp, Oesophagostomum spp, Bunostomum spp, Dictyocaulus spp. PARAXANE® INYECTABLE es efectivo en un rango superior al 99% contra los parásitos adultos y superior al 94% contra formas inhibidas.

**Figura 1: Prospecto del antiparasitario interno PARAXANE® INYECTABLE, del laboratorio Biogénesis Bagó.**

**Triatrix A**

Amitraz 12,5%.

Antisármico por inmersión.

Dosis: 1 L por cada 300 L de agua. Aplicar por aspersión, dos baños con un intervalo de 10 - 12 días.

Período de retiro: Carne 14 días.

Presentación: 1 L.



Figura 2: prospecto del antiparasitario externo Triatrix A, del laboratorio Vetanco.

Fórmula		Administración y Dosis	
Cada 100 ml contiene:		Via subcutánea o intramuscular.	
Vitamina A, palmitato	2.000.000 UI	<b>Bovinos - Equinos adultos:</b> 10 ml,	
Vitamina D3	300.000 UI	<b>Terminos - Potrillos:</b> 5 ml.	
Vitamina E, acetato	50 UI	<b>Caprinos - Ovinos y Porcinos adultos:</b> 5 ml.	
Gluconato de calcio	900 mg	<b>Corderos - Lechones - Cabritos:</b> 2 - 3,5 ml.	
Gluconato de magnesio	60 mg	Estas dosis pueden variarse según el caso o criterio.	
Gluconato de manganeso	65 mg	<b>Indicaciones</b>	
Gluconato de zinc	65 mg	Prevención tratamiento de estados carenciales y	
Gluconato de cobre	10 mg	precarencias de vitaminas, minerales y aminoácidos.	
Gluconato de cobalto	20 mg	Crecimiento y engorde. Reconstituyente general.	
Selenito de sodio	10 mg	Modificador orgánico de animales con estado deficiente.	
Citrato de hierro amoniacal	220 mg	<b>Presentación</b>	
Glicarofosfato de sodio 50 %	1,00 ml	Envases de 250 y 500 ml.	
L-Triptofano	20,00 mg		
L-Leucina	20,00 mg		
L-Arginina	20,00 mg		
L-Metionina	20,00 mg		
L-Lisina	20,00 mg		
L-Glicina	20,00 mg		
L-Ornina	20,00 mg		
L-Valina	20,00 mg		
D-Pantenol	300,00 mg		
Excipientes c a p	100 ml		



Figura 3: componentes del complejo vitamínico Oli-Vit Se®, del laboratorio Agropharm.