



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA ARGENTINA**

**Ingeniería Agronómica**

**EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON SILO DE MAÍZ A  
CAMPO SOBRE LA GANANCIA DIARIA DE PESO DE  
TERNEROS**

**Trabajo Final de Graduación para optar por el título de:  
Ingeniero Agrónomo**

Autor: Camille de Laferrere

Tutor: Ing. Agr. Matías Bailleres

Co-tutor: Ing. Agr. Martin Andersen

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres, por haberme dado la oportunidad de estudiar, y por su compañía y apoyo en estos años y en cada etapa de mi vida.

A mis tutores los Ing. Agr. Matías Bailleres y Martin Andersen, por dejarme participar de este ensayo y por acompañarme durante todo el proceso de redacción de tesis. A Matías por invitarme a formar parte de la investigación, y a Martin por su gran predisposición para responder mis inquietudes durante todo el proceso.

A la Chacra Experimental Manantiales, por brindarme el espacio y los medios necesarios para poder llevar a cabo este trabajo y por abrirme las puertas de su institución.

A mis amigos, por acompañarme durante toda esta etapa, por su compañía constante y por ser un pilar fundamental en mi vida.

A los que tuve la suerte de conocer en la carrera, gracias por compartir conmigo este camino de aprendizaje.

A mi familia, por el apoyo incondicional.

A la Universidad Católica Argentina por la excelente formación académica y humanística recibida. A los docentes y profesionales que tuve la suerte de conocer, por transmitirme sus conocimientos y por la pasión con la que transmiten la profesión.

Y por último, una mención especial para el Dr. Lucas Petigrosso, docente de la cátedra de IRAA III, por su ayuda en la redacción final de este trabajo.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1. La Cuenca del Salado y la actividad ganadera .....	1
1.1.1. Agriculturización de la Cuenca del Salado .....	2
1.1.2. Oferta forrajera y dietas de la Cuenca del Salado .....	3
1.2. Suplementación.....	4
1.2.1. El silaje de maíz en la dieta.....	5
1.3. Chacra Experimental Integrada de Chascomús.....	6
1.4. Enfoque .....	6
1.5. HIPOTESIS .....	7
1.6. OBJETIVOS .....	7
<b>2. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>8</b>
2.1. Sitio Experimental .....	8
2.2. Condiciones ambientales durante el ensayo.....	8
2.3. Diseño experimental.....	9
2.4. Variables medidas.....	11
2.5. Análisis estadísticos .....	11
<b>3. RESULTADOS</b> .....	<b>12</b>
3.1. Variables respuesta determinadas.....	12
3.2. Pesos promedios.....	12
3.3. Aumento Diario de Peso Vivo .....	16
3.4. Análisis de las muestras.....	18
<b>4. DISCUSIÓN</b> .....	<b>19</b>
<b>5. CONCLUSIONES</b> .....	<b>21</b>
5.1. CONSIDERACIONES FINALES .....	22
<b>6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>23</b>
<b>7. ANEXOS</b> .....	<b>25</b>
7.1. Anexo 1: Tablas de resultados estadísticos según la fecha de pesada 25	
7.2. Anexo 2: Imágenes tomadas durante el ensayo .....	31

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución del stock ganadero y la superficie sembrada en Cuenca del Salado (2008-2016) .....	2
Figura 2. Evolución del stock de vacas en Cuenca del Salado al 1ro de diciembre de cada año .....	2
Figura 3. Ubicación del partido de Chascomús en la provincia de Buenos Aires y subdivisión de la Cuenca del Salado según el Programa del Proyecto Regional del Salado, que agrupa partidos con características agroecológicas similares en Grupos de Oficinas de Transferencia (GOT) .....	8
Figura 4. Imágenes satelitales de los lotes destinados al ensayo. Se indican las medidas correspondientes a cada uno de éstos .....	9
Figura 5. Peso promedio (kg) al inicio y final del ensayo de los terneros participantes del ensayo, según la dieta consumida .....	15
Figura 6. Aumento Diario de Peso Vivo (Kg) Promedio de los animales para cada tipo de dieta consumida por los terneros .....	17
Figura 7. Peso promedio por grupo al inicio del ensayo el 20/05/2024.....	26
Figura 8. Peso promedio por grupo al 13/06/2024 .....	27
Figura 9. Peso promedio por grupo al 18/07/2024 .....	28
Figura 10. Peso promedio por grupo al final del ensayo .....	29
Figura 11. Aumento Diario de Peso Vivo registrado tras 91 días de ensayo. ....	30

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de las variables registradas en el ensayo para los terneros alimentados únicamente con raigrás y los que consumieron raigrás y silo de maíz .....	12
Tabla 2. Pesos registrados para cada uno de los terneros participantes del ensayo que fueron alimentados únicamente con raigrás (“Pasto”) .....	12
Tabla 3. Pesos registrados para cada uno de los terneros participantes del ensayo que fueron alimentados con raigrás y silo de maíz (“Silo”) .....	13
Tabla 4. Resumen de los pesos medios de los terneros participantes del ensayo para cada tipo de dieta consumida y el Aumento Diario de Peso Vivo (ADPV) registrado .....	16
Tabla 5. Detalle del análisis composicional de las muestras tomadas el 18/07/2024 del raigrás (Rye Grass) y el silo de maíz que consumieron los terneros en el ensayo .....	18
Tabla 6. Resultados de la pesada inicial del 20/05/2024.....	25
Tabla 7. Resultados de la segunda pesada el 13/06/2024 .....	26
Tabla 8. Resultados de la tercera pesada el 18/07/2024 .....	27
Tabla 9. Resultados de pesada final del ensayo el 19/08/2024 .....	28
Tabla 10. Aumento Diario de Peso Vivo obtenido tras 91 días de ensayo.....	29

## RESUMEN

La Cuenca del Salado es la zona de cría vacuna más importante del país y que concentra el mayor número de cabezas por hectárea. Como consecuencia del proceso de agriculturización de los últimos años, se generó un incremento de carga en suelos de menor aptitud. El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos de la suplementación con silo de maíz sobre el aumento diario de peso vivo (ADPV) de terneros recriados a campo sobre promociones de raigrás. Para ello, se realizó un ensayo a campo entre mayo y agosto de 2024 en la Chacra Experimental de Manantiales en Chascomús. Se conformaron dos grupos de 20 y 21 terneros Aberdeen Angus. Ambos grupos fueron alimentados con promociones de raigrás y el segundo grupo tuvo además acceso a una bolsa de silo de maíz. Los animales ingresaron a los lotes de promoción de raigrás el 20/05/2024, y fueron retirados de los mismos el 19/08/2024. Se realizaron cuatro pesadas y los datos obtenidos fueron analizados mediante el análisis de la varianza (ANOVA) y comparados por el test de Tukey, con un nivel de significancia de 0,05. El aumento diario de peso vivo obtenido fue de 0,192 kg para los terneros alimentados con raigrás y de 0,636 kg para los que tuvieron además acceso a la bolsa de silo de maíz. Estos resultados indican que, bajo las condiciones en las que se realizó el presente ensayo, la suplementación con silo de maíz afecta positivamente al aumento diario de peso vivo en la recría de terneros a campo sobre promociones de raigrás.

**Palabras clave:** suplementación, silo de maíz, raigrás, Aumento Diario de Peso Vivo, recría

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. La Cuenca del Salado y la actividad ganadera

Argentina es uno de los principales países productores de carnes del mundo. La región Pampeana concentra el 71% del stock nacional, siendo Buenos Aires la provincia de mayor superficie y con el mayor número de cabezas de bovinos del país que representan el 35% del total, con un stock aproximado en 19 millones de cabezas (INTA Cuenca del Salado, 2014).

Dentro de la provincia de Buenos Aires, la Cuenca del Salado o también conocida como Pampa Deprimida, es la región de cría vacuna más importante del país: constituye una vasta extensión de entre 8.000.000 y 12.000.000 de hectáreas que ocupan gran parte del Centro, Este y Sudeste bonaerense (García *et al.*, 2020). La zona registra la más alta concentración de cabezas por hectárea (Rosanigo *et al.*, 2009), con un stock vacuno que corresponde al 17,5% del stock nacional.

La Cuenca representa el emblema de la ganadería de cría nacional. La misma está integrada por las localidades de Ayacucho, Azul, Cañuelas, Castelli, Chascomús, Coronel Brandsen, Dolores, General Alvear, General Belgrano, General Guido, General Lamadrid, General Las Heras, General Lavalle, General Madariaga, General Paz, Gonzales Chaves, La Plata, Laprida, Las Flores, Lobos, Magdalena, Maipú, Mar Chiquita, Marcos Paz, Monte, Navarro, Olavarría, Pila, Punta Indio, Rauch, Roque Pérez, Saladillo, San Vicente, Tapalqué, Tordillo y 25 De Mayo (Ministerio de Agroindustria, 2015).

Al igual que en el resto del país, durante los últimos 20 años la región ha experimentado grandes variaciones en su stock de ganado bovino (Maresca, 2018). Según datos de SENASA, el stock ganadero creció sostenidamente desde el año 1994 hasta el año 2008, donde se alcanzó el valor más alto con casi 5,9 millones de cabezas.

Entre los años 2008 y 2010, el número de cabezas cayó de manera abrupta, mientras que la superficie sembrada continuo aumentando sostenidamente hasta alcanzar su pico en el año 2012. En la Figura 1 se observa la relación opuesta entre las variables mencionadas.

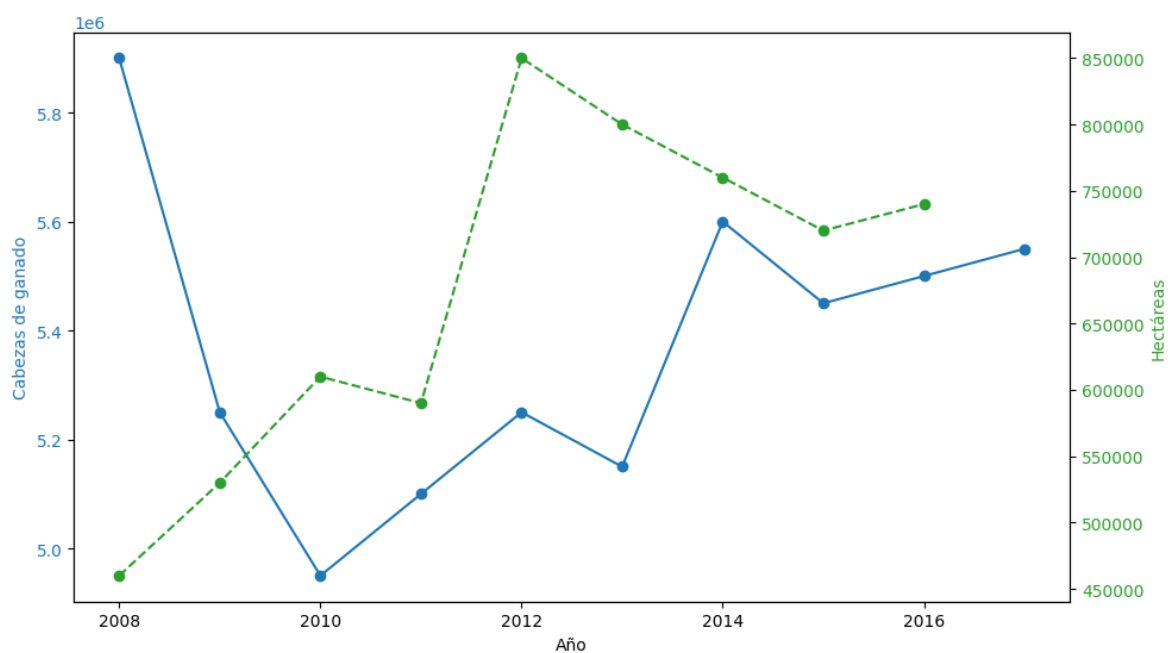


Figura 1. Evolución del stock ganadero y la superficie sembrada en Cuenca del Salado (2008-2016)

El stock de hacienda en Cuenca del Salado es similar al alcanzado en 2008, pero con una superficie agrícola que de la mano del cultivo de soja fue aumentando de manera sostenida. Tras al reordenamiento que sufrió la ganadería, la Cuenca del Salado se convirtió en la región con mayor concentración de vacas de cría del país (Figura 2).

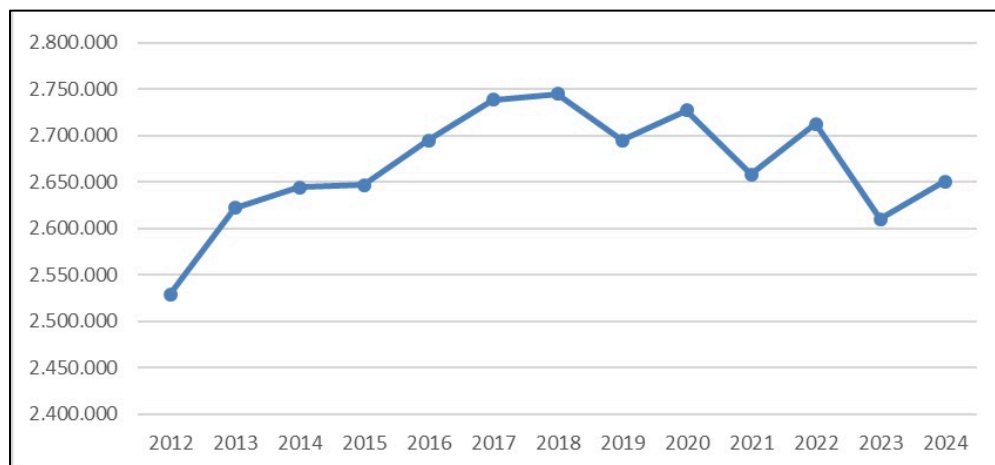


Figura 2. Evolución del stock de vacas en Cuenca del Salado al 1ro de diciembre de cada año

### 1.1.1. Agriculturización de la Cuenca del Salado

La Cuenca del Salado se caracteriza por su extensa llanura, marcada por una notable heterogeneidad de paisajes. Además, es reconocida como una de las

áreas más productivas del país en términos de actividad ganadera, gracias a la riqueza de sus pastizales naturales (Lara y Gandini, 2014; Matteucci, 2012).

Esta región ha experimentado transformaciones significativas desde el siglo XVI, en gran parte debido a las actividades humanas (Matteucci, 2012; Vega et al., 2009). Sin embargo, en las últimas décadas, se han intensificado los cambios en el uso del suelo, particularmente con la expansión de cultivos y el mantenimiento de pastizales naturales o seminaturales utilizados para la actividad ganadera (Baldi et al., 2006; Guerschman et al., 2003; Lara y Gandini, 2014).

De los veintitrés partidos que conforman la cuenca, once han superado el diez por ciento de su superficie sembrada. En algunos partidos, como General Belgrano, la superficie sembrada alcanza el treinta por ciento del total, mientras que otros, como Azul y Saladillo, llegan al cincuenta por ciento de su superficie dedicada a la agricultura (Ponce et al., 2024).

La Cuenca del Salado es una zona principalmente ganadera que ha sufrido el proceso de "agriculturización", que implica el aumento de la superficie dedicada a cultivos agrícolas en reemplazo de usos ganaderos o mixtos. En consecuencia los mejores suelos, como lomas y medias lomas, han sido aprovechados para producciones agrícolas con mayor rentabilidad económica como la siembra de soja u otras especies de granos (Caldentey et al., 2012).

Como resultado, se genera una situación de alta vulnerabilidad productiva, con casi el doble de superficie cedida a la agricultura y la misma cantidad de hacienda, generándose así un incremento de la carga animal en suelos de menor aptitud (Maresca, 2018).

Esta intensificación de carga ganadera requiere del mejoramiento de una serie de factores de producción para poder lograr una mayor eficiencia en el uso de los recursos, una mayor productividad y un mejor resultado económico de la empresa (De León, 2003).

### **1.1.2. Oferta forrajera y dietas de la Cuenca del Salado**

En la Cuenca, la alimentación bovina se basa principalmente en el pastoreo de especies naturales del pastizal (Matteucci et al., 2012). Existe un gran potencial para incrementar la carga animal ya que sus condiciones agroecológicas permiten generar mucho más forraje del que hoy se produce.

Existe un gran potencial para producir forraje de alta calidad, y la superficie es suficiente para generar el maíz necesario para criar y terminar todos los terneros que allí se producen (Maresca, et al., 2011).

Entre las alternativas invernales forrajeras tanto para la producción de carne o leche, en la región pampeana surgen como alternativa el uso del *Lolium multiflorum* conocido popularmente como "raigrás anual" (*ryegrass* en inglés). Dicha especie es la que comúnmente se utiliza en sistemas de promoción y como verdeo; a diferencia del *Lolium perenne* ("raigrás perenne") que es el que se utiliza para pasturas.

Por su hábito invernal, el raigrás anual produce un forraje de calidad cuando las praderas perennes disminuyen su tasa de crecimiento. Es muy importante entre los pastizales naturales de la zona y su uso es muy difundido en la región ya que ofrece una elevada producción en una época crítica del año. Posee alta calidad forrajera y si está bien manejado puede utilizarse como un recurso para situaciones de insuficiencia de pasto durante el período otoño-invernal (Chacra Experimental Manantiales, 2024).

En los últimos años, la adopción de prácticas más intensivas de producción se ha expandido con el objetivo de incrementar la dotación y productividad animal. Una de las alternativas de intensificación es la introducción de especies de gramíneas y/o leguminosas de mayor producción y valor nutritivo. Las condiciones climáticas durante el invierno determinan una disminución de la tasa de crecimiento de dicha especie disminuyendo la capacidad de carga del sistema e indicando la necesidad de suplementar los animales para mantener niveles elevados de productividad (Rovira, 2012).

## 1.2. Suplementación

Existen numerosas experiencias que demuestran que es posible lograr altas cargas y ganancias de peso en base a pasturas y verdeos con suplementación con granos y silajes (Maresca, 2018).

En nutrición y alimentación animal se considera como suplemento *el agregado de lo que falta, completar, complementar; es decir, dar al animal algo más que suma a lo que cosecha en pastoreo* (Stritzler, 2004). La suplementación, además de cubrir los requerimientos del animal, mejora la composición nutritiva de la dieta y prolonga la duración del pasto en cantidad y calidad, logrando así un mejor aprovechamiento del mismo y manteniendo altas ganancias de peso en sistemas pastoriles (Rovira, *et al.*, 2022).

Según De León (2005), los objetivos que se persiguen con la suplementación son:

- a) Aumentar la ganancia de peso individual de los animales, cuando su respuesta está condicionada por la calidad, cantidad y/o características nutricionales de la pastura.
- b) Aumentar la carga animal, cuando la baja disponibilidad estacional conspira contra el mantenimiento de la carga animal en el sistema de producción
- c) La combinación de los objetivos anteriores para aumentar ganancia individual y carga animal.

La recría de terneros a base de forrajeras necesita de una cadena que balancee de la mejor manera posible la demanda y oferta de nutrientes. Debido a que la recría se hace desde la fecha cuando se realiza el destete, marzo-abril, hasta fines de primavera, los animales deben pasar la estación invernal. Como en general los verdeos invernales en otoño temprano tienen bajos contenidos de materia seca y muy altos de proteína y nitrógeno no proteico, se produce un desbalance nutricional en los terneros, lo que requiere ser corregido con el aporte de suplementos (Chacra Experimental Manantiales, 2024).

Bailleres y Pieroni (s. f.) sostienen que muchas veces los terneros de recría en crecimiento o engorde no logran buenas ganancias de peso vivo (GDPV) por un

exceso de amonio en el rumen, producto del alto valor proteico de los forrajes durante la época otoño-invernal. Esta alta concentración momentánea de nitrógeno ruminal no es captada en plenitud debido a la escasez de energía. Para revertirlo sugieren un adecuado balance de dieta: aportar la energía necesaria para captar ese Nitrógeno, suplementando con concentrados energéticos (cereales como maíz, trigo, cebada), alimento balanceados para tal fin, o silajes de buena calidad.

### **1.2.1. El silaje de maíz en la dieta**

Los silajes de planta entera son forrajes verdes conservados en el tiempo luego de una fermentación anaerobia. Una vez que el cultivo a ensilar llega a una determinada relación de humedad y materia seca, se produce la cosecha, picado, y compactado del material, y se lo embolsa para su correcta conservación. (Fay, *et al.*, 2023). La suplementación con silajes mejoraría el aprovechamiento del potencial al enriquecer el balance nutricional.

El silaje de maíz es un alimento de tipo energético debido a su alto contenido de almidón proveniente del grano. También se considera un alimento fibroso por la presencia de la pared celular de la planta. En menor medida, aporta proteína y minerales, pero su contenido es bajo en comparación con otros nutrientes.

Según Fay *et al.*, (2023), el silaje de maíz posee muy buena digestibilidad (aportada por fibra de calidad y por el grano), alta palatabilidad, constituye una reserva de fibra y energía que mantiene su calidad en el tiempo. Puede usarse en cualquier momento del año, como base forrajera en dietas y para cubrir los baches de producción de pasto/pasturas. Aporta fibra “efectiva” para lograr un rumen sano, y fibra para equilibrar verdeos y rebrotes de pastura aguachentos de otoño e invierno.

Combinar el recurso naturalizado del raigrás como fuente de proteína y NNP, con el silaje de maíz como fuente energética y fibrosa, daría como resultado una dieta completa nutricionalmente, lo que se traduciría en una mejora en el aumento diario de peso vivo de los terneros alimentados. El objetivo de este ensayo fue evaluar dicha combinación, en comparación con animales que no reciben suplementación energética.

### **1.3. Chacra Experimental Integrada de Chascomús**

En la Chacra Experimental Integrada Chascomús (CEICH), perteneciente al Ministerio de Desarrollo Agrario (MDA), en trabajo conjunto con Estación Experimental Agropecuaria Cuenca del Salado del INTA, se impulsan ensayos y trabajos mediante el desarrollo de módulos de recría e internada que buscan lograr mejores márgenes y plasticidad en la carga de los establecimientos productivos ganaderos (Bailleres & Pieroni, s. f.)

Bajo un sistema de producción de internada de machos y de hembras sobre una cadena forrajera conformada por pasturas y promociones de raigrás y Lotus, con suplementación con silo de maíz y sorgo, se mide la producción de forraje de cada uno de los recursos forrajeros en el año, la producción de carne que cada uno permite lograr, así como también la productividad por unidad de superficie de todo el sistema.

### **1.4. Enfoque**

El presente proyecto se enfoca en un análisis de la eficiencia en la recría de terneros bajo suplementación, sobre raigrás como alimento base, en sistemas de promoción, ya que está demostrado que es un recurso forrajero de buena producción invernal y bajo costo.

## 1.5. HIPOTESIS

La incorporación de silo de maíz en la dieta de terneros Aberdeen Angus alimentados con promociones de raigrás aumenta la ganancia diaria de peso respecto a aquellos que no son suplementados durante la época otoño invernal.

## 1.6. OBJETIVOS

### *General*

Evaluar el efecto de la suplementación con silo de maíz en dietas sobre promoción de raigrás sobre la ganancia diaria de peso en la recría de terneros macho durante el período otoño invernal.

### *Específicos*

- Evaluar la calidad de las dietas de la Cuenca del Salado basadas en promociones de raigrás
- Evaluar la calidad de dietas de recría de machos basadas en promociones de raigrás y silo de maíz
- Evaluar el efecto de consumir dietas con base raigrás y raigrás + silo de maíz en la ganancia diaria de peso en la recría de terneros machos
- Evaluar las ganancias de peso que se obtienen en las dietas mencionadas con anterioridad y determinar si hay diferencias significativas entre los tratamientos
- Evaluar el aumento de carga que permite incorporar el consumo de silo de maíz en dietas de recría sobre promociones de raigrás.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Sitio Experimental

El ensayo se realizó en la Chacra Experimental Manantiales, en la localidad de Chascomús (Latitud 35° 44' 42,14"S Longitud 58° 3' 24,68"O) (Figura 3), perteneciente al Ministerio de Desarrollo Agrario (MDA), donde se trabaja en conjunto con la Estación Experimental Agropecuaria Cuenca del Salado del INTA.

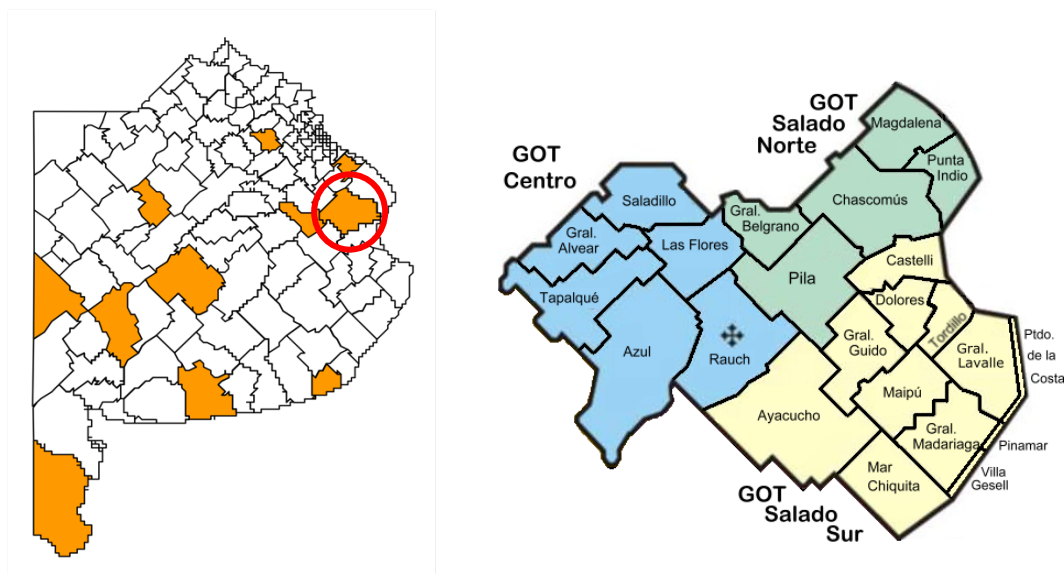


Figura 3. Ubicación del partido de Chascomús en la provincia de Buenos Aires y subdivisión de la Cuenca del Salado según el Programa del Proyecto Regional del Salado, que agrupa partidos con características agroecológicas similares en Grupos de Oficinas de Transferencia (GOT)

### 2.2. Condiciones ambientales durante el ensayo

El Informe de vegetación a principios del invierno 2024 para la Cuenca del Salado. N° 22 elaborado por el INTA EEA Cuenca del Salado aporta información relevante al presente trabajo. Se observó una gran variabilidad en el comportamiento del Índice de Vegetación Normalizado (IVN) (promedio para todo el partido) a lo largo de la estación de crecimiento 2023-2024. Con valores considerablemente superiores durante diciembre y enero, se produjo una marcada caída durante febrero. Hacia mediados de otoño los valores de IVN se mantuvieron por encima del promedio, llegando al límite superior de la variabilidad interanual. A fines de mayo y mediados de junio, el IVN llevo a los valores promedio.

Para la zona de Chascomús, Magdalena y Punta Indio, durante los meses de marzo- abril (2024) las precipitaciones promedio en la zona norte de la Cuenca del Salado alcanzaron un total de 350mm, superando ampliamente el promedio histórico zonal para dichos meses (94 mm para marzo y 92 mm para abril). Esto ha permitido un repunte de la oferta de forraje de los campos naturales, verdes y pasturas, como también de los cultivos de segunda y sorgos.

Dadas las tasas de crecimiento, durante el verano y el otoño, se produjo un volumen de forraje que permite dejar potreros con forraje diferido. Las promociones de raigrás también se implantaron adecuadamente y en lo que hace a verdeos de verano, los cultivos de maíz destinados a silaje sembrados temprano fueron picados durante febrero/marzo con rindes buenos de 40 Tn MV/ha.

### 2.3. Diseño experimental

El ensayo se desarrolló sobre una recria de terneros machos Aberdeen Angus compuesto por 41 cabezas que se dividieron en dos lotes: uno con acceso a forraje proveniente de una promoción de raigrás, y el otro que además de contar con el mismo recurso forrajero, tenía acceso a una bolsa de silo de maíz.

Los grupos de animales se conformaron de manera aleatoria y se dividieron en dos tratamientos: Raigrás sin silo (de aquí en adelante denominado "PASTO") y Raigrás con silo (de aquí en adelante, "SILO").

El ensayo fue realizado durante los meses de mayo, junio, julio y agosto; los animales ingresaron a los lotes de promoción de raigrás el 20/05/2024, y fueron retirados de los mismos el 19/08/2024, tras 91 días de ensayo.

El día 20/05/24 se realizó la pesada y armado del grupo de animales. Los mismos quedaron conformados en 2 grupos: 20 animales a Raigrás (Pasto) y 21 animales a Raigrás con silo (Pasto con suplementación).

El día 23/05/2024, al inicio del ensayo, se estimó la disponibilidad y remanente de forraje en los lotes destinados al ensayo, siendo ambos potreros de promoción de raigrás. El lote de raigrás con silo tenía una extensión de 6,76 ha, con una disponibilidad de 760 kg MS/ha (26% MS); el lote de raigrás sin silo tenía una extensión de 5,79 ha, con una disponibilidad de 1448 kg MS/ha (28% MS). Al final del ensayo se estimó que el remanente fue de 300 kg MS/ha en ambos lotes (Figura 5).

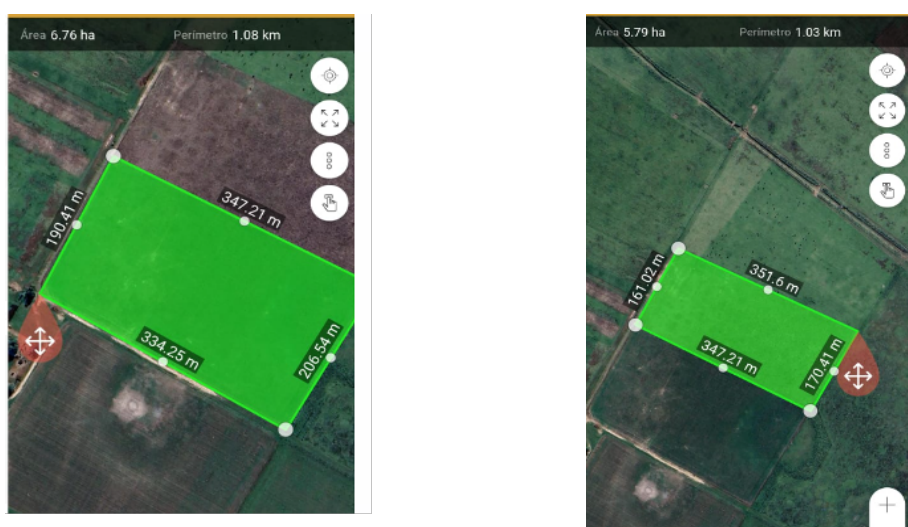


Figura 4. Imágenes satelitales de los lotes destinados al ensayo. Se indican las medidas correspondientes a cada uno de éstos

El 18/07/2024, mismo día de la tercera pesada, se les suministró antiparasitario y cobre a los animales, ya que en los días anteriores los análisis de HPG habían arrojado resultados elevados.

Asimismo, el 18/07/2024 se tomaron muestras, al azar, del raigrás de las parcelas destinadas al ensayo y del silo de maíz que consumían los animales. Las mismas fueron refrigeradas para su conservación (conservadora para el traslado y freezer) hasta el momento en el que pudieran ser analizadas para conocer su composición.

El 1/08/24 se estimaron: el desperdicio de silo en 420 kg MV por metro lineal, la disponibilidad de silo en 3300 kg de MV por metro de silo, y un % de pérdida estimado en 12,7%. Por otro lado se estimó un 30% MS en el Silo desperdicio y un 34,7% MS en el Silo persé. También se midió la disponibilidad de raigrás en los lotes de forraje y forraje con silo, resultando en 465 kg MS/ha y 1013 kg MS/ha respectivamente.

En el transcurso del ensayo también se registró el consumo de la bolsa de silo. El día 20/05/2024 la misma estaba en 0 m, 1 m el 4 de junio, en 3 m el día 13/6/24, luego estaba en los 10 m el día 18/7/24, el 26/7/24 en 11 m y el 1/8/24 en 12 m.

## **2.4. Variables medidas**

Los animales se pesaron en cuatro ocasiones: al inicio del ensayo el 20/05/2024, el día 13/06/2024, el día 18/07/2024 y al final del ensayo el 19/08/2024; de esta manera se evaluó la ganancia diaria de peso obtenida en dicho periodo de 91 días.

Todas estas pesadas se realizaron en una balanza electrónica dentro del establecimiento, y los datos se registraron tanto en planillas de papel como en caravanas electrónicas, y fueron procesadas en un archivo Excel.

## **2.5. Análisis estadísticos**

Los resultados fueron analizados mediante el análisis de la varianza (ANOVA), de manera de poder determinar la existencia o no de diferencias estadísticamente significativas entre las medias de las poblaciones de cada tratamiento.

El nivel de significancia establecido fue de 0,05: un p-valor menor a 0,05 indica que hubo efecto significativo del parámetro analizado.

Los resultados fueron posteriormente comparados mediante el test de Tukey.

Los parámetros mencionados anteriormente fueron corridos y procesados mediante el programa Infostat (versión estudiantil).

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Variables respuesta determinadas

En la Tabla 1 se presenta un resumen de las variables determinadas durante el ensayo.

*Tabla 1. Resumen de las variables registradas en el ensayo para los terneros alimentados únicamente con raigrás y los que consumieron raigrás y silo de maíz*

Tratamiento/Variable	Raigrás sin Silo	Raigrás con Silo
<b>Cabezas</b>	20	21
<b>Has circuito</b>	5,79	6,76
<b>Carga cabezas/ha</b>	3,45	3,11
<b>Fecha Ingreso</b>	20/5/24	20/5/24
<b>Fecha Finalización</b>	19/8/24	19/8/24
<b>Número días del ensayo</b>	91	91
<b>Kg/cab promedio (Inicio)</b>	239,55	239,67
<b>Kg/cab promedio (Final)</b>	257	297,57
<b>Kg ganados/cabeza</b>	17,45	57,9
<b>ADPV</b>	<b>0,192</b>	<b>0,636</b>

En el caso de los animales alimentados a base de Raigrás sin silo, el promedio de kg ganados por cabeza fue de 17,45 kg/cabeza, mientras que en los animales que fueron suplementados con el silo de maíz, el valor ascendió a 57,90 kg/cabeza. Por otro lado, el ADPV (Aumento Diario de Peso Vivo) /cabeza fue de 0,192 kg en el caso de los terneros alimentados con raigrás y de 0,636 kg para los que consumieron raigrás y silo.

#### 3.2. Pesos promedios

Las Tablas 2 y 3 a continuación detallan las variaciones de peso de cada uno de los animales participantes en el ensayo.

La Tabla 2 muestra los pesos de los animales que fueron alimentados únicamente con pasto raigrás. En la mayoría de los casos pudo verse un incremento constante del peso de los animales a medida que pasaban los días de evaluación.

*Tabla 2. Pesos registrados para cada uno de los terneros participantes del ensayo que fueron alimentados únicamente con raigrás (“Pasto”)*

Caravana	Tratamiento	Peso Inicial (Kg) 20/5/24	Peso (Kg) 13/6/24	Peso (Kg) 18/7/24	Peso Final (Kg) 19/8/24
<b>3012</b>	Pasto	220	229	238	226
<b>3014</b>	Pasto	248	258	241	246

<b>3015</b>	Pasto	286	301	306	293
<b>3020</b>	Pasto	281	290	296	290
<b>3027</b>	Pasto	239	259	267	252
<b>3039</b>	Pasto	243	259	298	273
<b>3049</b>	Pasto	250	265	271	269
<b>3050</b>	Pasto	273	303	299	300
<b>3054</b>	Pasto	278	278	276	318
<b>3064</b>	Pasto	218	238	240	247
<b>3075</b>	Pasto	231	260	267	266
<b>3100</b>	Pasto	255	263	263	265
<b>3113</b>	Pasto	209	208	213	234
<b>3114</b>	Pasto	236	255	242	239
<b>3121</b>	Pasto	228	213	210	221
<b>3144</b>	Pasto	212	207	213	228
<b>3148</b>	Pasto	221	276	280	284
<b>3165</b>	Pasto	212	235	239	250
<b>3169</b>	Pasto	280	218	233	228
<b>3215</b>	Pasto	171	196	203	211

En síntesis, el peso promedio al inicio del ensayo de los animales alimentados únicamente a pasto fue de 239,55 kg. En las pesadas siguientes del 13/6 y del 18/7, el valor de peso promedio ascendió a 250,55 kg para la de junio y a 254,75 kg para la de julio. mientras que el peso promedio final alcanzado fue de 257 kg.

La Tabla 3 muestra los pesos de los animales que fueron alimentados con raigrás y suplementados con silo. En la mayoría de los casos pudo verse un incremento constante del peso de los animales medida que pasaban los días de ensayo. Al inicio del mismo el peso promedio de los animales era de 239,67 kg, mientras que el peso promedio final alcanzado fue de 297,57 kg.

*Tabla 3. Pesos registrados para cada uno de los terneros participantes del ensayo que fueron alimentados con raigrás y silo de maíz ("Silo")*

<b>Caravana</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Peso Inicial (Kg) 20/5/24</b>	<b>Peso (Kg) 13/6/24</b>	<b>Peso (Kg) 18/7/24</b>	<b>Peso Final (Kg) 19/8/24</b>
<b>3002</b>	Silo	239	237	244	281
<b>3008</b>	Silo	297	309	350	396
<b>3011</b>	Silo	245	253	294	331
<b>3037</b>	Silo	240	249	208	254
<b>3038</b>	Silo	269	296	321	384
<b>3042</b>	Silo	234	248	284	318
<b>3060</b>	Silo	204	214	252	291
<b>3063</b>	Silo	272	269	300	349

<b>3072</b>	Silo	223	223	228	266
<b>3102</b>	Silo	255	238	272	309
<b>3111</b>	Silo	280	278	293	340
<b>3128</b>	Silo	233	230	250	294
<b>3138</b>	Silo	206	206	202	202
<b>3141</b>	Silo	222	223	251	298
<b>3142</b>	Silo	218	209	239	269
<b>3146</b>	Silo	251	261	259	257
<b>3155</b>	Silo	198	200	221	249
<b>3186</b>	Silo	293	284	316	367
<b>3202</b>	Silo	282	295	334	383
<b>3213</b>	Silo	178	160	164	195
<b>3217</b>	Silo	194	186	181	216

Al inicio del ensayo el peso promedio de los animales alimentados únicamente a pasto fue de 239,67 kg. En las pesadas siguientes del 13/6 y del 18/7, el valor de peso promedio ascendió a 241,33 kg para la de junio y a 260,14 kg para la de julio. mientras que el peso promedio final alcanzado fue de 297,57 kg.

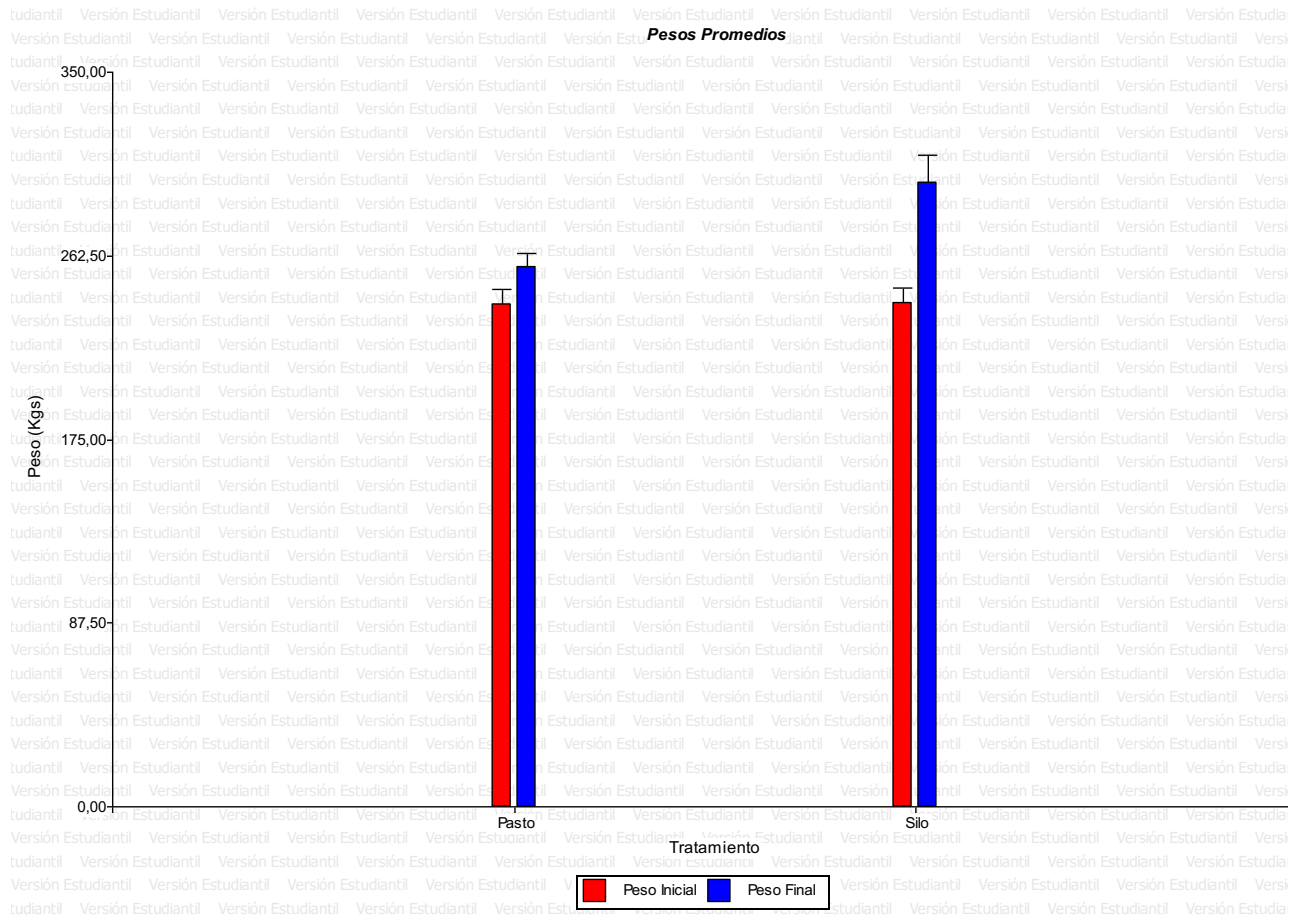
En las Tablas 2 y 3 presentadas con anterioridad se observan algunos casos de fluctuaciones negativas en los pesos, lo que se atribuye al alto valor de HPG detectado durante el mes de julio y tratado el día 18/7 con antiparasitario y cobre.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los pesos de ambos grupos al inicio del ensayo el 20/5/2024, siendo el p-valor obtenido (0,99) mayor al nivel de significancia utilizado (0,05). (Ver detalle en Anexos)

Por su parte tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas en los pesos alcanzados en las pesadas subsiguientes del 13/6/2024 y 18/7/2024, siendo los p-valores obtenidos (0,4 y 0,65, respectivamente) mayores al nivel de significancia (0,05). (Ver detalle en Anexos)

Sin embargo, si se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los pesos alcanzados al final del ensayo, el 19/8/2024, puesto que el p-valor obtenido (0,0087) fue menor al nivel de significancia considerado (0,05). (Ver detalle en Anexos).

En la figura 5 a continuación se grafican los pesos promedios al inicio (barras rojas) y al final (barras azules) del ensayo para cada uno de los tratamientos.



*Figura 5. Peso promedio (kg) al inicio y final del ensayo de los terneros participantes del ensayo, según la dieta consumida*

La barra roja muestra que los pesos promedios iniciales de ambos tratamientos era prácticamente la misma; caso contrario las barras azules demuestran la diferencia final de los pesos promedios alcanzados por los animales.

### 3.3. Aumento Diario de Peso Vivo

En la Tabla 4 se muestran los pesos medios de los animales en cada una de las pesadas realizadas para cada uno de los tratamientos evaluados, y el Aumento Diario de Peso Vivo (ADPV) registrado en cada caso.

*Tabla 4. Resumen de los pesos medios de los terneros participantes del ensayo para cada tipo de dieta consumida y el Aumento Diario de Peso Vivo (ADPV) registrado*

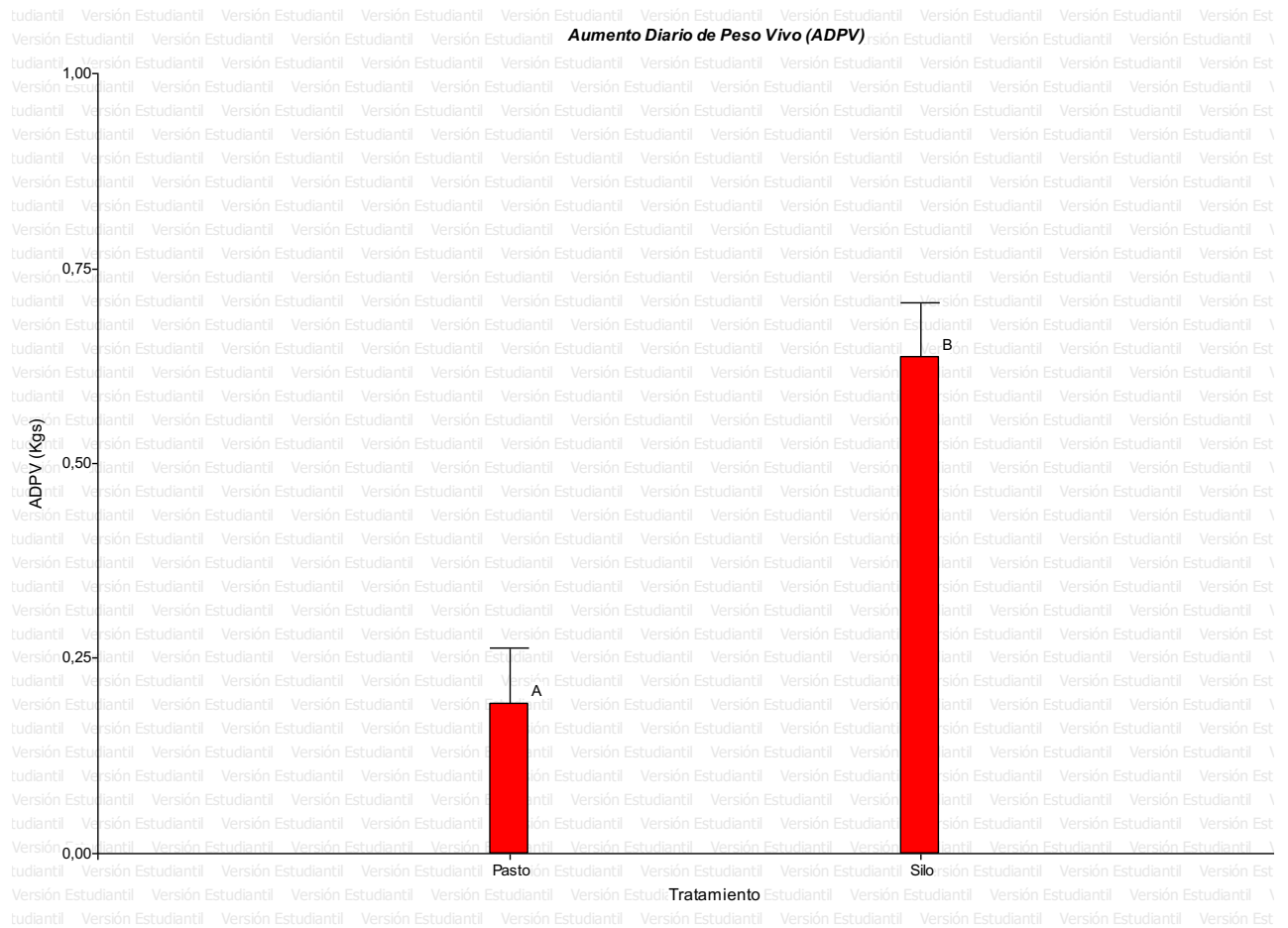
<b>Variable/Tratamiento</b>	<b>PASTO</b>	<b>SILO</b>
<b>Peso Inicial 20/5 (Kg)</b>	239,55	239,67
<b>Pesada 13/6/24 (Kg)</b>	250,55	241,33
<b>Pesada 18/7/24 (Kg)</b>	254,75	260,14
<b>Pesada 19/8/24 (Kg)</b>	257	297,57
<b>Aumento Diario de Peso Vivo (ADPV) (Kg)</b>	<b>0,192</b>	<b>0,636</b>

El peso inicial de ambos grupos era muy similar, con una diferencia imperceptible de 0,12 Kg. En las dos pesadas siguientes, el 13/6/2024 y el 18/7/2024 respectivamente, la diferencia entre las medias de peso se agudizó. Y finalmente el 19/8/2024, día en el que se dio por finalizado el ensayo, se observó una diferencia entre las medias de 40 kg.

Se calculó también el Aumento Diario de Peso Vivo (ADPV) que alcanzaron los animales durante el ensayo. En el caso de los terneros alimentados únicamente a pasto el valor fue de 0,192 kg, mientras que en los terneros suplementados se registraron 0,636 kg; la diferencia entre ambos fue 0,444 kg tras 91 días de ensayo.

Se observaron diferencias estadísticamente significativas para el ADPV dado que el p-valor obtenido (0,0001) fue menor al nivel de significancia utilizado (0,05). (Ver detalle en Anexos).

En la Figura 6 se muestra la diferencia en el Aumento Diario de Peso Vivo promedio alcanzado en cada uno de los tratamientos evaluados. Las medias con una letra diferente son significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ).



**Figura 6. Aumento Diario de Peso Vivo (Kg) Promedio de los animales para cada tipo de dieta consumida por los terneros**

### 3.4. Análisis de las muestras

El día 18/07/2024 se tomaron muestras al azar del raigrás y del silo de maíz que estaban consumiendo los terneros. Los análisis de las mismas fueron realizados en el mes de junio de 2025 en el Laboratorio de Evaluación de Alimentos para Uso Animal (LEAA) de la Universidad Católica Argentina por la Dra María Elena Vago.

En la Tabla 5 se detallan los resultados obtenidos y publicados el 26 de junio de 2025; las muestras fueron sometidas a un análisis composicional, y además el silo se analizó por NIRS (Informe N°: 7184-7186, LEAA, UCA). Los resultados se expresan como porcentaje (%) de MS y por cada kg de MS.

Tabla 5. Detalle del análisis composicional de las muestras tomadas el 18/07/2024 del raigrás (Rye Grass) y el silo de maíz que consumieron los terneros en el ensayo

Muestras	Nro muestra	Materia seca %	Proteína bruta %	Fibra detergente neutro %	Fibra detergente ácido %	Grasa %	Cenizas %	Fibra bruta %	Almidón %
Silo de maíz	7184	34,33	9,27	38,66	21,22	2,95	4,03	16,96	32,86
Rye grass	7185	21,42	19,76	39,35	15,07				

Muestras	Nro muestra	Materia seca (g/1000g MS)	Proteína bruta (g/1000g MS)	Fibra detergente neutro (g/1000g MS)	Fibra detergente ácido (g/1000g MS)	Grasa (g/1000g MS)	Cenizas (g/1000g MS)	Fibra bruta (g/1000g MS)	Almidón (g/1000g MS)
Silo de maíz	7184	343,3	92,7	386,6	212,2	29,5	40,3	169,6	328,6
Rye grass	7185	214,2	197,6	393,5	150,7				

#### 4. DISCUSIÓN

Si bien en el punto 2.2 se menciona que las condiciones ambientales dadas en el inicio del año contribuyeron al buen estado de las pasturas y del maíz utilizados como alimento en este ensayo, desde la Chacra Experimental de Manantiales sostienen que el 2024 no fue el mejor año para sus promociones de raigrás. Por el contrario, sospechan que la cantidad de forraje fue una limitante para la performance de los animales que solo consumieron el recurso.

El alto valor de HPG detectado en julio pudo interferir en la ganancia de peso de los animales afectados, disminuyendo su rendimiento individual. Según Agüero *et al.*, (2018), el parasitismo gastrointestinal de los bovinos es uno de los principales problemas sanitarios que afecta la productividad en los sistemas ganaderos, ocasionando mermas en las ganancias de peso durante la recría e invernada. Dado que el problema fue abordado y tratado a tiempo, se subestima el efecto que pudo haberse ocasionado si no se lo controlaba.

No se vieron diferencias estadísticamente significativas en los pesos medios tomados en las pesadas del 13/6 y del 18/7 (ver Tablas 7 y 8 en *Anexos*). Dicho fenómeno podría estar relacionado al valor de HPG discutido anteriormente, o bien podría decirse que la suplementación no tiene efectos sobre el peso que alcanzan los animales tras 21-60 días transcurridos desde el inicio del ensayo.

Aunque los rumiantes tienen gran capacidad de adaptación a dietas de alta concentración energética, el éxito de la suplementación depende del acostumbramiento progresivo del rumen a las mismas (Pordomingo, *s.f*). Hay un período de tiempo en el que el consumo del silo es muy bajo, y un aumento progresivo del mismo.

Es importante considerar que durante este tiempo de adaptación el consumo del silo es bajo, y por tanto no se ven diferencias significativas en las primeras comparaciones entre los tratamientos. Al inicio del ensayo y hasta que los animales se acostumbran al consumo del silo su performance individual no es la óptima, pero ya hacia el final cuando la dieta se compone en su mayoría por silo si se ven diferencias significativas.

En base a lo anterior se podría inferir que los efectos de la suplementación sobre el peso de los animales alcanza valores estadísticamente significativos luego de al menos 61 días desde el inicio de consumo. Sería esperable que en ensayos de menor duración no se obtengan resultados estadísticamente significativos.

Asimismo, otras posturas sostienen que no se recomienda hacer pesajes de manera tan seguida sino que el planteo ideal incluye una primera pesada al destete, la “pesada piojo” en el mes de junio, y una tercera un poco más adelante; más que nada en recrías de mayor duración. No es el caso del ensayo presentado en este proyecto de investigación.

Por último, tampoco se considera el valor económico que puede significar la suplementación de los animales. Se esperaría que el mayor peso final que alcanzan los animales se traduzca en mejores precios de venta a la hora de salir a venderlos, ya sea para engorde y/o terminación en otros establecimientos o

directo para faena. No se consideró necesario hacer un planteo económico a los fines de este ensayo.

## 5. CONCLUSIONES

Por un lado, se observa una tendencia positiva en el peso final promedio de los grupos analizados. Dado que el p-valor obtenido es menor al nivel de significancia utilizado (0,05), se puede concluir que la suplementación con silo de maíz afecta positivamente al peso final que alcanzan los animales tras los 91 días transcurridos desde el inicio del ensayo.

Como se mencionó con anterioridad, los pesos promedios iniciales de cada grupo no presentaron diferencias estadísticamente significativas, más en los pesos promedios finales si se obtuvo una diferencia de peso significativa (Figura 5).

Por su parte, tampoco se vieron diferencias estadísticamente significativas en los pesos medios tomados en las pesadas del 13/6 y del 18/7 (ver Tablas 7 y 8 *Anexos*). Se concluye que la suplementación no tiene efectos sobre el peso que alcanzan los animales tras 21 y 60 días transcurridos (respectivamente) desde el inicio del ensayo.

En base a lo anterior se puede inferir que los efectos de la suplementación sobre el peso de los animales alcanza valores estadísticamente significativos luego de al menos 61 días (90 días según este ensayo) desde el inicio de consumo. Sería esperable que en ensayos de menor duración no se obtengan resultados estadísticamente significativos considerando también el tiempo de acostumbramiento de los terneros al consumo del silo.

Otras posturas sostienen que no se recomienda hacer pesajes de manera tan seguida sino que lo ideal que plantean es la pesada al destete, la "pesada piojo" en el mes de junio, y una tercera más adelante; más que nada en recrias de mayor duración. No sería el caso del ensayo presentado en este proyecto de investigación.

Por último, dado que el p-valor obtenido es menor al nivel de significancia utilizado (0,05), se acepta la hipótesis planteada y se concluye que existen diferencias significativas en la ganancia diaria de peso entre los tratamientos evaluados (Figura 8).

La incorporación de silo de maíz en la dieta de terneros Aberdeen Angus alimentados con promociones de raigrás aumenta la ganancia diaria de peso vivo en comparación a aquellos que no son suplementados durante la época otoño invernal.

## 5.1. CONSIDERACIONES FINALES

Los resultados obtenidos con el ensayo realizado en el periodo comprendido entre mayo y agosto del 2024, en la Chacra Experimental de Manantiales en Chascomús, provincia de Buenos Aires, resultaron ser conformes a lo esperado.

Según los datos obtenidos de manera experimental y su posterior análisis estadístico mediante el programa Infostat, se concluye que existen diferencias significativas en los pesos finales alcanzados por los animales que fueron suplementados con silo de maíz como complemento de su dieta. En consecuencia, también existen diferencias significativas en la ganancia diaria de peso de los animales entre tratamientos (ver Tabla 10 en *Anexos*).

Quedo demostrado que el aporte de silo de maíz como suplemento para animales recriados a campo afecta positivamente su ganancia diaria de peso, lo que se traduce en períodos de engorde más cortos y eficientes.

En conclusión, bajo las condiciones en las que se realizó el presente ensayo, la suplementación energética con silo de maíz fue efectiva para aumentar la ganancia diaria de peso de los animales y mejorar el peso final que pueden alcanzar en un período de tres meses.

Concluimos que la suplementación con silo de maíz a campo afecta positivamente al aumento diario de peso vivo en la recria de terneros a campo sobre promociones de raigrás.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agüero, L., Bocco, O., Muñoz, E., & Barotto, A. (2018). Relación entre el nivel de infestación parasitaria y la productividad en un engorde a corral, en el sur de la provincia de Córdoba, Argentina.
- Bailleres, M., & Pieroni, G. (s. f.). Recría en Cuenca del Salado: consideraciones para su mejor performance [Informe técnico]. Estación Experimental Agropecuaria Cuenca del Salado, INTA.
- Baldi, G., Guerschman, J. P., & Paruelo, J. M. (2006). Characterizing fragmentation in temperate South America grasslands. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 116(3–4), 197–208.
- Blanco, M. S., Malaver, M., & Pezo, S. (2003). Manual práctico de ganadería: Alimentación animal, sanidad animal, mejoramiento ganadero (51 pp.). Editorial ITDG.
- Bragachini, M., Cattani, P., Gallardo, M., & Peirett, J. (2008). Forrajes conservados de alta calidad y aspectos relacionados al manejo nutricional (Manual técnico N.º 6, 365 pp.). INTA PRECOP II.
- Caldentey, F. J., Rey, S., Iturralde, R., Fernández Rosso, C., Zabala, C., Pelliza, L., Murgolo, S., Stefanazzi, I., Ponssa, E., Berger, H., Burges, J., Livio, R., Balda, S., Ressia, A., Oriente, S., Mangudo, P., & Machado, C. F. (2012). Dos casos de aplicación en productores ganaderos de una metodología (\$+AC) para la valorización de alternativas de crecimiento integrando indicadores técnicos y atributos cualitativos. XVI Jornadas Nacionales de Extensión Rural y VIII del MERCOSUR.
- De León, M. (2004). Modelos intensivos de producción de carne bovina basados en alfalfa. INTA EEA Manfredi.
- De León, M. (2005). Estrategias de suplementación de pasturas. INTA EEA Manfredi, Proyecto Regional de Ganadería, Producción de Carne Bovina, Boletín Técnico Producción Animal, 3(5).
- Fay, E. A., Vago, M. A., & Olocco Diz, M. J. (2023). Alimentos y alimentación: nutrición animal aplicada. Pontificia Universidad Católica Argentina, Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias.
- Guerschman, J. P., Paruelo, J. M., & Burke, I. C. (2003). Land use impacts on the normalized difference vegetation index in Temperate Argentina. *Ecological Applications*, 13(3), 616–628.
- INTA Cuenca del Salado. (2014). Ganadería bovina.
- Lara, B., & Gandini, M. (2014). Quantifying the land cover changes and fragmentation patterns in the Argentina Pampas, in the last 37 years (1974–2011). *GeoFocus*, 14, 163–180.
- Maresca, S. (2018). Situación actual y perspectivas de la ganadería en Cuenca del Salado.
- Maresca, S., Quiroz García, J. L., & Plorutti, F. (2011). Eficiencia reproductiva en rodeos de cría de la Cuenca del Salado. Ediciones INTA.
- Matteucci, S. D., Rodríguez, A. F., & Silva, M. E. (2012). Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos. Orientación Gráfica Editora S.R.L.

- Matteucci, S. (2012). Ecorregión Pampa. En J. Morello, S. Matteucci, A. Rodríguez, & M. Silva (Eds.), *Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos* (pp. 391–446). Orientación Gráfica Editora.
- Ponce, M. B., & Lara, B. (s. f.). Impacto del avance de la superficie agrícola en la Cuenca del Salado sobre la provisión integral de servicios ecosistémicos. *Revista de la Asociación Argentina de Ecología de Paisajes*, 12(1), 31–45.
- Pordomingo, A. J. (s. f.). Suplementación con granos a bovinos en pastoreo. EEA INTA Anguil – La Pampa. Recuperado de <http://www.produccion-animal.com.ar>
- Provincia de Buenos Aires, Ministerio de Desarrollo Agrario. (s. f.). Chacra Experimental Chascomús. Recuperado de [https://www.gba.gob.ar/innovacion\\_productiva/chacra\\_experimental\\_chascomus](https://www.gba.gob.ar/innovacion_productiva/chacra_experimental_chascomus)
- Rovira, P. J. (2012). Desempeño productivo de novillos sobre pasturas templadas con suplementación energética en autoconsumo. *Revista Veterinaria*, 23(1).
- Rovira, P., Amorín, L., Pijuán, J., & Lorenzo, P. (2022). Suplementación estival de novillos sobre campo natural: ¿estrategia productiva o económica? *Revista INIA*, 71, 17–21.
- Stritzler, N., Rabotnikof, C., & Pagella, J. (2004). Guía de trabajos prácticos: Cátedra de Nutrición Animal (129 pp.). Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa.
- Vega, E., Baldi, G., Jobbágy, E. G., & Paruelo, J. M. (2009). Land use change patterns in the Río de la Plata: The influence of phytogeographic and political boundaries. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 134, 287–292. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2009.07.011>

## 7. ANEXOS

### 7.1. Anexo 1: Tablas de resultados estadísticos según la fecha de pesada

Tabla 6. Resultados de la pesada inicial del 20/05/2024

#### Medidas resumen

Tratamiento	Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
Pasto	20/5	20	239,55	30,00	171,00	286,00
Pasto	13/6	20	250,55	31,57	196,00	303,00
Pasto	18/7	20	254,75	32,13	203,00	306,00
Pasto	19/8	20	257,00	29,41	211,00	318,00
Pasto	ADPV	20	0,19	0,26	-0,57	0,69
Silo	20/5	21	239,67	33,92	178,00	297,00
Silo	13/6	21	241,33	38,90	160,00	309,00
Silo	18/7	21	260,14	50,01	164,00	350,00
Silo	19/8	21	297,57	59,05	195,00	396,00
Silo	ADPV	21	0,64	0,37	-0,04	1,26

#### 20/5

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
20/5	41	3,5E-06	0,00	13,39

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,14	1	0,14	1,4E-04	0,9908
Tratamiento	0,14	1	0,14	1,4E-04	0,9908
Error	40115,62	39	1028,61		
Total	40115,76	40			

#### Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=20,26848

Error: 1028,6056 gl: 39

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
Pasto	239,55	20	7,17	A
Silo	239,67	21	7,00	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

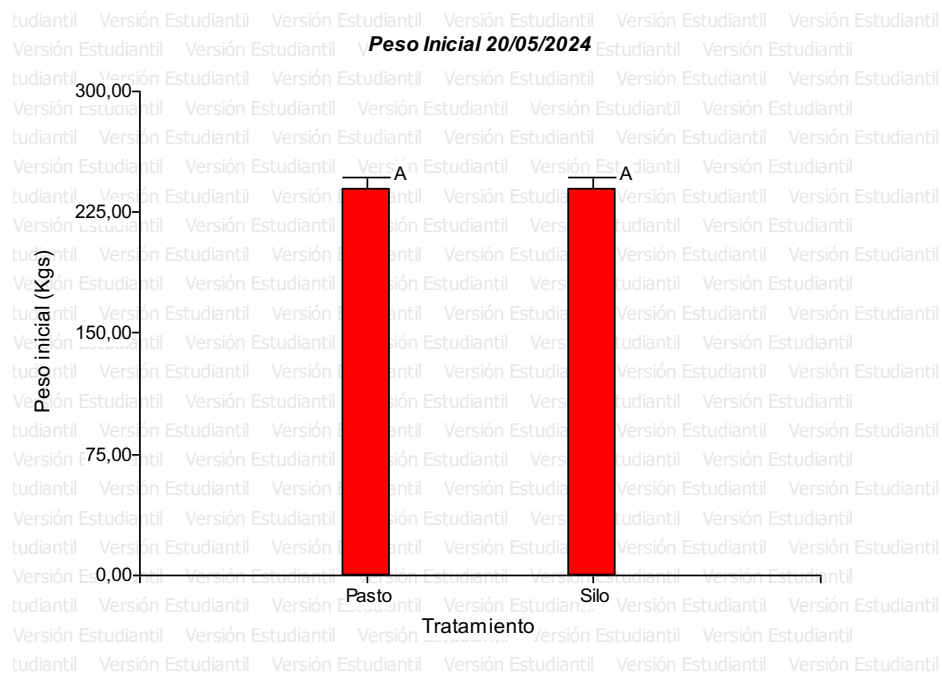


Figura 7. Peso promedio por grupo al inicio del ensayo el 20/05/2024.  
(Medias con una letra común no son significativamente diferentes).

Tabla 7. Resultados de la segunda pesada el 13/06/2024

13/6

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
13/6 41 0,02 0,00 14,45

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	870,19	1	870,19	0,69	0,4113
Tratamiento	870,19	1	870,19	0,69	0,4113
Error	49201,62	39	1261,58		
Total	50071,80	40			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=22,44679**

Error: 1261,5799 gl: 39

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
Silo	241,33	21	7,75	A
Pasto	250,55	20	7,94	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

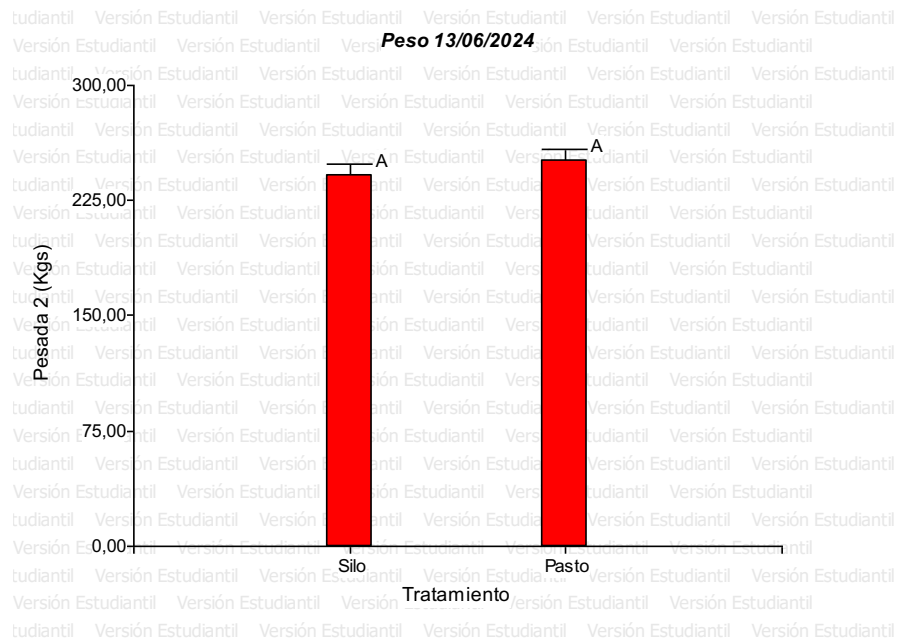


Figura 8. Peso promedio por grupo al 13/06/2024. (Medias con una letra común no son significativamente diferentes).

Tabla 8. Resultados de la tercera pesada el 18/07/2024

18/7

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
 18/7 41 4,3E-03 0,00 16,41

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	297,92	1	297,92	0,17	0,6851
Tratamiento	297,92	1	297,92	0,17	0,6851
Error	69626,32	39	1785,29		
Total	69924,24	40			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=26,70246**

Error: 1785,2903 gl: 39

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
Pasto	254,75	20	9,45	A
Silo	260,14	21	9,22	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

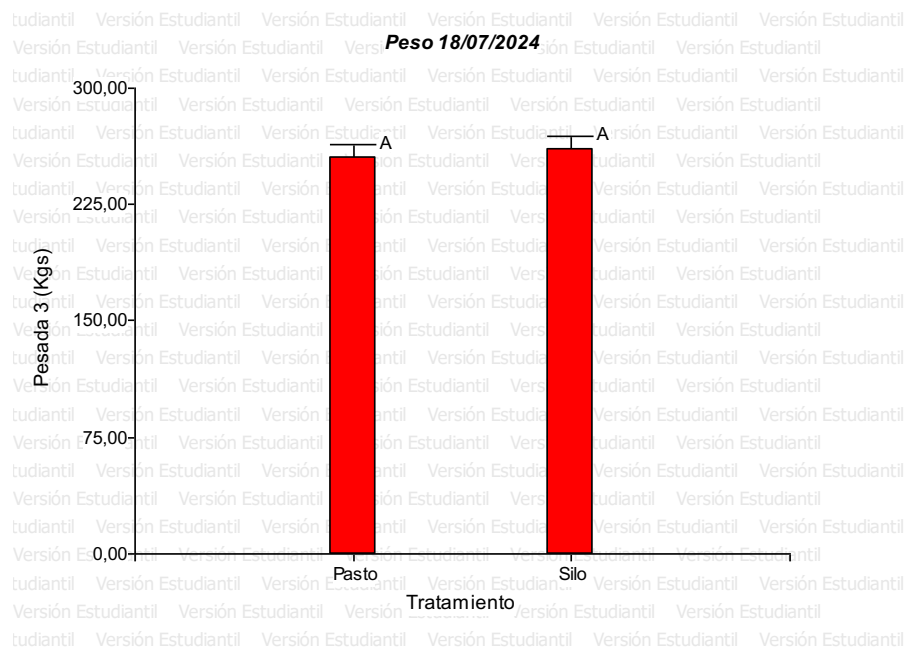


Figura 9. Peso promedio por grupo al 18/07/2024. (Medias con una letra común no son significativamente diferentes).

Tabla 9. Resultados de pesada final del ensayo el 19/08/2024

**19/8**

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
 19/8 41 0,16 0,14 16,92

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	16861,88	1	16861,88	7,63	0,0087
Tratamiento	16861,88	1	16861,88	7,63	0,0087
Error	86175,14	39	2209,62		
Total	103037,02	40			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=29,70678**

Error: 2209,6190 gl: 39

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
Pasto	257,00	20	10,51	A
Silo	297,57	21	0,26	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

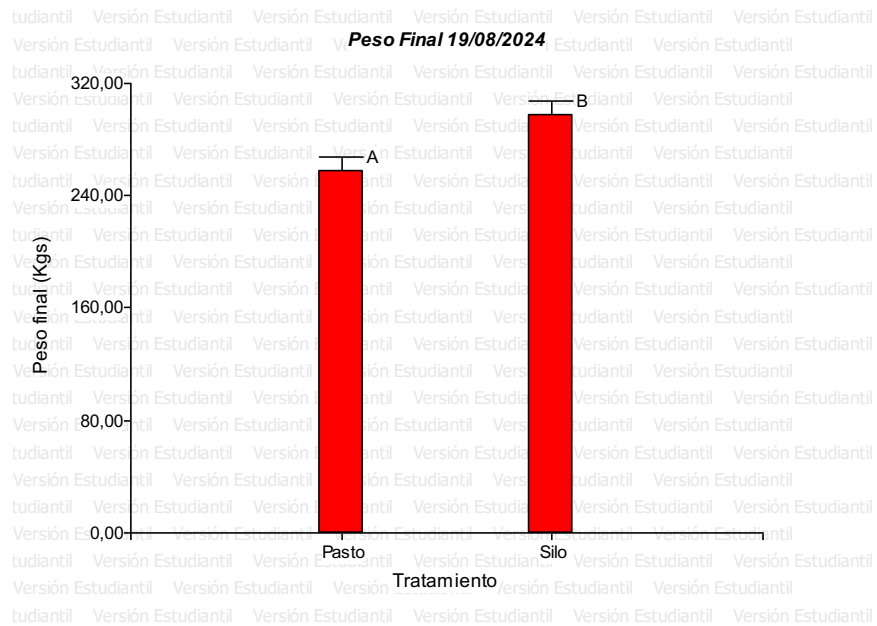


Figura 10. Peso promedio por grupo al final del ensayo. (Medias con una letra común no son significativamente diferentes).

Tabla 10. Aumento Diario de Peso Vivo obtenido tras 91 días de ensayo

#### ADPV

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
 ADPV 41 0,34 0,32 75,92

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

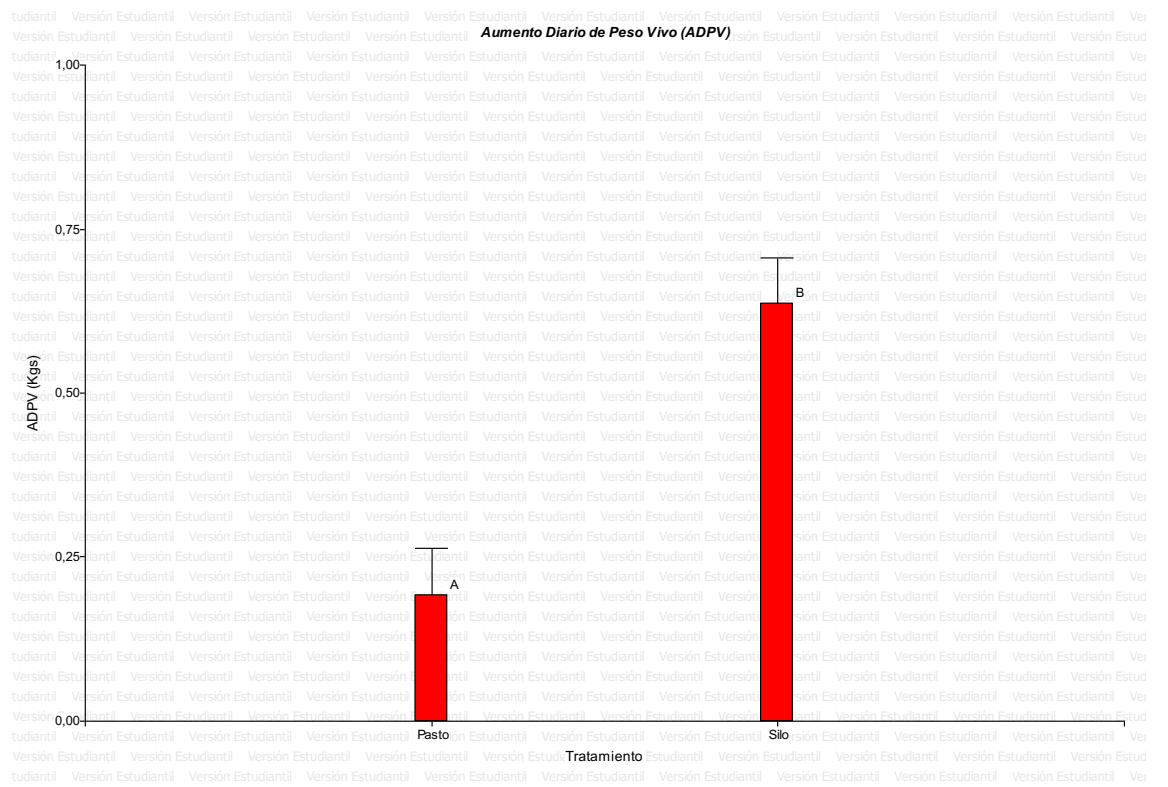
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,02	1	2,02	19,96	0,0001
Tratamiento	2,02	1	2,02	19,96	0,0001
Error	3,95	39	0,10		
Total	5,98	40			

#### Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,20125

Error: 0,1014 gl: 39

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
Pasto	0,19	20	0,07	A
Silo	0,64	21	0,07	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )



**Figura 11. Aumento Diario de Peso Vivo registrado tras 91 días de ensayo. (Medias con una letra común no son significativamente diferentes).**

## 7.2. Anexo 2: Imágenes tomadas durante el ensayo



*Imagen 1: Terneros del grupo "Silo" (13/06/2024)*



*Imágenes 2 y 3: Muestra de silo de maíz el 13/06/2024 (izquierda) y el 18/07/2024 (derecha)*



*Imágenes 4 y 5: Registro de pesadas (18/07/2024)*



*Imágenes 6 y 7: Control sanitario y estado del bolsón de silo de maíz (18/07/2024)*



*Imágenes 8 y 9: Estado de los potreros y estado del bolsón el 26/07/2024*



*Imágenes 10, 11 y 12: Estimación de la pérdida de silo de maíz el 2/08/2024*



*Imagen 13: Estimación de la disponibilidad de forraje el 2/08/2024*