



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES

Trabajo Final de Grado

**Efecto de la carga animal sobre el peso vivo y la condición corporal de
vaquillonas Aberdeen Angus para entore temprano.**

Alumna: Jimena PARADELA

Legajo: 26576/8

D.N.I.: 35408392

Correo Electrónico: jimeparadela@hotmail.com

Teléfono: 2355503774

**Modalidad: Una investigación en cualquiera de los campos de las Ciencias
Agrarias y Forestales**

Área temática: Producción animal

Directora: Lorena AGNELLI

Filiación: Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP

Fecha de Entrega: 10/02/2024

Resumen

El presente estudio surge de la necesidad de investigar los diferentes enfoques y sistemas de carga animal utilizados en la producción bovina en la Cuenca del Salado, y su impacto en la eficiencia productiva, la oferta del pasto, la salud y bienestar de los animales, y la sostenibilidad del sistema productivo. Su objetivo principal fue evaluar el efecto de la carga animal sobre el crecimiento, la condición corporal y la producción de carne por hectárea en vaquillonas en recría para entore temprano. Se realizó un estudio con diseño experimental y análisis estadístico. Las variables analizadas y discutidas fueron el aumento diario de peso vivo, la condición corporal y las relaciones entre dichas variables y la carga animal, así como con la disponibilidad del forraje. Aunque la carga animal (CA) más baja parecía ser elevada para alcanzar el peso umbral para el entore precoz, ninguna carga comparada logró alcanzar dicho umbral. En cuanto a la evolución del peso vivo, se identificaron diferencias significativas entre el tratamiento CA baja y los tratamientos CA media y CA alta. El aumento diario de peso vivo no mostró diferencias significativas entre los tratamientos a lo largo del experimento. A pesar de la evolución errática de esta variable durante la recría, los tratamientos no se diferenciaron estadísticamente en términos de aumento diario de peso. La nota de condición corporal siguió un patrón similar al peso vivo, y se observó una diferencia significativa entre el tratamiento CA alta y los tratamientos CA media y CA baja. En cuanto a la fitomasa aérea disponible, se observaron diferencias significativas entre los tratamientos, siendo la CA baja la que manifestó una disponibilidad mayor en comparación con los tratamientos de CA media y alta.

Este hallazgo se correlaciona con las tendencias observadas en las variables de peso vivo y condición corporal, sugiriendo una posible conexión entre la carga animal y la disponibilidad de forraje.

Índice

Resumen	2
INTRODUCCIÓN	5
Producción bovina en la Cuenca del Salado.....	5
Carga Animal	7
Efectos de la carga animal en la condición corporal del ganado	14
Ajustes de Carga Animal	16
Asignación de Forrajes.....	18
Promoción de especies forrajeras invernales.....	21
Recría	23
Ganancia de Peso	25
Entore Temprano.....	28
Objetivo de Estudio.....	30
Hipótesis.....	30
MATERIALES Y MÉTODOS	30
Descripción del establecimiento y su ubicación	30
Descripción del recurso forrajero	31
Descripción de animales	32
Descripción de los tratamientos	32
Descripción de las variables medidas	34
Precipitaciones (milímetros (mm))	35
Temperatura. (grados Celcius (°C)).....	36
Diseño experimental y análisis estadístico	36
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
Discusión	48
Conclusión	53
Bibliografía.....	55

INTRODUCCIÓN

Producción bovina en la Cuenca del Salado

La producción bovina es un sector clave para la economía de muchos países. Sin embargo, su rentabilidad, eficiencia y sostenibilidad están sujetas a desafíos complejos en términos de manejo del sistema productivo y disponibilidad de recursos naturales y tecnológicos. En la región de la Cuenca del Salado en Argentina, estos desafíos son particularmente significativos.

En los últimos años la Cuenca del Salado ha sufrido un importante cambio en su sistema de producción ganadero tradicional como consecuencia del proceso de agriculturización que se ha observado en numerosas regiones del país. La reducción de la superficie con destino a ganadería y el desplazamiento de cabezas a zonas menos productivas generaron un brusco aumento de la carga animal que no ha sido acompañada con una correcta planificación.

Además, las variaciones climáticas interanuales han afectado la oferta forrajera y han agravado la situación, lo que ha llevado a una gran inestabilidad en los índices reproductivos. En general, la situación en la Cuenca del Salado es una muestra de cómo la falta de planificación y la falta de atención a las condiciones ambientales pueden afectar la producción ganadera y, en última instancia, la economía local y nacional.

Según Fernández Mayer (2017), la producción bovina en la Cuenca del Salado está condicionada por una serie de factores interrelacionados, como la disponibilidad y calidad de pasturas, el manejo de la carga animal, las condiciones

climáticas, el acceso a tecnologías y el mercado. Estos factores influyen en la eficiencia productiva, la calidad de los productos, la rentabilidad y la sostenibilidad del sistema productivo. La gestión de la carga animal es uno de los principales desafíos que enfrentan los productores de la región.

La carga animal se define como la cantidad de animales que se pueden mantener en un área determinada durante un período de tiempo específico. Este factor es crítico para el rendimiento productivo y económico, la calidad del pasto, la salud y bienestar de los animales y el ambiente. Sin embargo, la falta de información actualizada y precisa sobre los sistemas de carga animal y su relación con la productividad y sostenibilidad de la producción bovina en la región limita la capacidad de los productores para tomar decisiones informadas sobre el manejo de sus sistemas productivos (Iglesias et al., 2018).

En el INTA EEA Cuenca del Salado se llegó a la conclusión que la causa más importante de pérdidas de eficiencia reproductiva en los rodeos de cría es el bajo nivel de reservas corporales de los vientres al momento del parto (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuarias, 2008). Es por ello que se buscó analizar el aumento diario de peso vivo y su condición corporal en vaquillonas con entore temprano, a 15 meses. El entore de vaquillonas a 15 meses es una herramienta de trabajo que demanda más atención que el entore a 27 meses, con la ventaja de acortar el periodo improductivo de las vaquillonas de dos a un año y de esta forma permitir que la vaca produzca un ternero más en su vida útil, eliminando la categoría improductiva vaquillona 1-2 del campo.

Para llegar al entore temprano es indispensable alimentar a las vaquillonas de manera tal que alcancen un peso umbral de $2/3$ el peso adulto para la época de servicio (Mauhourat, *et al.*, 2018), lo cual no es sencillo teniendo en cuenta que en sistemas de cría la alimentación es netamente pastoril, y se dan habitualmente épocas en las que existen restricciones en calidad o cantidad de forraje.

Por lo tanto, surge la necesidad de investigar los diferentes enfoques y sistemas de carga animal utilizados en la producción bovina en la Cuenca del Salado, y su impacto en la eficiencia productiva, la calidad del pasto, la salud y bienestar de los animales, y la sostenibilidad del sistema productivo. Esta investigación podría ayudar a los productores a tomar decisiones informadas sobre el manejo de la carga animal en sus sistemas productivos y, por lo tanto, mejorar la eficiencia productiva y la sostenibilidad de la producción bovina en la región.

Carga Animal

La carga animal se refiere a la cantidad de animales que se mantienen en una unidad de superficie durante un período determinado. Según el National Research Council (NRC, 1996), la carga animal se puede definir como el número de animales de una especie y clase específicas que se mantienen en una unidad de superficie o forraje durante un período determinado. Esta medida es importante en la producción ganadera porque tiene un impacto directo en la productividad, la eficiencia y la rentabilidad del sistema de producción.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2010) la carga animal adecuada es fundamental para mantener la salud del suelo, la biodiversidad, la productividad animal y la calidad del producto final. Asimismo, Vargas (2015) afirma que la carga animal adecuada es fundamental para mantener una producción sostenible, ya que permite un uso eficiente del forraje disponible y un equilibrio entre la producción animal y la conservación del ecosistema.

Por su parte Luisoni (2010) agrega que la carga animal se lo puede expresar como cabezas por hectárea o equivalente vaca por hectárea. Es el aspecto de manejo más importante, el que define en gran parte la producción del rodeo y la estabilidad ecológica y productiva de los pastizales.

En este sentido es posible señalar que la idea de que la carga animal es un elemento relevante en la gestión del pastoreo y en la capacidad de producción de una unidad ganadera ha sido expresada por muchos autores, y la importancia radica en que es un factor crítico en la gestión del pastoreo y en la capacidad de producción de una unidad ganadera. Una carga animal adecuada puede maximizar la producción de forraje y el uso eficiente de los recursos disponibles, mientras que una carga animal excesiva puede causar sobrepastoreo, agotamiento de los recursos, pérdida de peso, menor tasa de crecimiento y deterioro de la salud y el bienestar de los animales.

Por lo tanto, el manejo de la carga animal en la producción ganadera es fundamental para garantizar una producción sostenible y rentable. Como señala Luisoni (2010), la carga animal afecta directamente la ganancia de peso individual

y la producción de carne por unidad de superficie. Un aumento en la carga puede resultar en una disminución en la ganancia individual de peso y un aumento en la producción de carne por hectárea hasta cierto punto, pero después de ese punto, la producción de carne disminuye. La carga animal también tiene un impacto en los índices reproductivos, la condición corporal, los tiempos de recría y engorde, entre otros factores. Por lo tanto, es importante manejar adecuadamente la carga animal para asegurar la salud y el bienestar de los animales, así como para garantizar la rentabilidad y la sostenibilidad de la producción ganadera.

Por su parte, existen diferentes enfoques y sistemas utilizados para manejar la carga animal en la producción ganadera. Uno de ellos es el manejo intensivo, que se caracteriza por altas densidades de animales en áreas pequeñas y la utilización de tecnologías como la rotación de pasturas y la suplementación nutricional. Otro enfoque es el manejo extensivo, que se basa en la utilización de grandes áreas de pastoreo con bajas densidades de animales y una menor intervención humana. También existen sistemas de pastoreo mixto, que combinan elementos de ambos enfoques.

La FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) (2011) ha abordado el tema del enfoque intensivo en la producción ganadera en varias de sus publicaciones. En general, señala que el enfoque intensivo se caracteriza por la producción de grandes cantidades de carne, leche y huevos utilizando técnicas de producción intensivas que incluyen altas densidades de animales en un área pequeña, la suplementación nutricional y la utilización de tecnologías avanzadas.

La FAO (2011) también destaca que el enfoque intensivo puede generar impactos negativos en el medio ambiente, la salud animal y humana, y la calidad de los alimentos producidos, debido a la exposición de los animales a una gran cantidad de productos químicos y medicamentos, y a las emisiones de gases de efecto invernadero.

Por su parte el enfoque extensivo se basa en la utilización de grandes áreas de pastoreo con bajas densidades de animales y una menor intervención humana (FAO, 2011). Según la FAO, este enfoque implica que los animales pueden consumir pasto y forraje natural, lo que puede ser beneficioso para el medio ambiente, ya que se reduce la necesidad de utilizar fertilizantes químicos y otros insumos agrícolas. Este tipo de enfoque puede tener beneficios económicos y sociales, ya que puede generar empleo en áreas rurales y proporcionar a las comunidades locales una fuente de alimento y nutrición (FAO, 2011).

Por otro lado, según el escritor y agricultor Wendell Berry, el enfoque extensivo puede tener beneficios adicionales, como la mejora de la calidad de la carne y otros productos animales, y la protección de la salud animal y humana (Berry, 1980).

Por su parte la evaluación de la condición corporal es una herramienta importante en la producción ganadera para determinar el estado de salud y nutrición de los animales. Tanto el enfoque intensivo como el extensivo pueden afectar la condición corporal de los animales de diferentes maneras. En el enfoque

intensivo, donde los animales se encuentran en altas densidades y se utilizan técnicas de producción intensivas, la evaluación de la condición corporal puede ser más difícil debido a la posible falta de variabilidad en la dieta y a la utilización de suplementos nutricionales que pueden enmascarar una posible falta de nutrientes.

Según la FAO, en estos casos, la evaluación de la nota de condición corporal debe ser cuidadosa y complementada con otras técnicas objetivas de medición para asegurar la salud y nutrición adecuada de los animales. Por otro lado, el enfoque extensivo, que se basa en la utilización de grandes áreas de pastoreo con bajas densidades de animales, puede mejorar la condición corporal de los animales al permitirles obtener los nutrientes necesarios de manera más natural y a través de una dieta más variada. La evaluación de la condición corporal en este enfoque se realiza de manera más sencilla, ya que los animales se alimentan principalmente de pasto y forraje natural. En cualquier caso, es importante que la evaluación de la condición corporal sea realizada de manera adecuada y complementada con otras técnicas de medición objetivas para obtener una evaluación más precisa. (FAO, 2021).

La evaluación de la condición corporal es una manera subjetiva, a través de la observación del animal, de medir los depósitos de grasa corporales y/o reservas de energía. Según el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuarias (2008), en el Sistema de Monitoreo de Rodeos, a través de la condición corporal, se emplea una escala de 1 a 5 puntos que considera la cantidad de grasa subcutánea, cobertura de grasa en la base de la cola, predominancia ósea de los huesos de la

cadera, costillas, columna vertebral y pelvis; evaluando en la manga del establecimiento mediante palpación durante el encierre que se realiza para determinar el peso vivo de los animales (figura N°1).



Figura N°1. Fuente: Simonato, 2016.

El uso de la escala de estado corporal ha demostrado ser una herramienta práctica, fácil de aprender y de bajo costo que permite cuantificar el estado nutricional de una vaquillona en recría en forma dinámica durante todo el año e inferir el posible desempeño reproductivo (porcentaje de preñez) de un rodeo sanitariamente controlado, dándonos la posibilidad de corregir eventualidades para optimizar los resultados.

Para lograr una alta producción ganadera, se debe producir la máxima cantidad de forraje posible. El paso siguiente es establecer la carga animal ideal de acuerdo con la capacidad de carga (receptividad) de cada potrero. La

capacidad de carga de un potrero está determinada por las características ambientales propias del mismo, por la composición botánica, por la condición de la pastura y la disponibilidad de materia seca (Pizzio & Royo Pallarés, 2000). En definitiva, esto nos expresa la oferta forrajera. En contraposición tenemos la demanda forrajera, la cual está influenciada por el tipo y número de animales, su estado fisiológico, como así también por la época en el cual se realiza el pastoreo.

Los diversos métodos de pastoreo admiten un sinnúmero de variaciones, pero básicamente se diferencian dos métodos principales y tenemos dos variables generales que los definen. Por un lado, el periodo de permanencia de los animales en la parcela y por otro la densidad o carga animal. Por permanencia, tenemos pastoreo continuo o intermitente. En el pastoreo continuo un número fijo de animales permanece en un área específica por un prolongado período de tiempo, pudiendo ser éste por varias semanas o hasta una estación completa (Gregorini, *et al.*, 2007); esto es llamado continuo “tradicional”.

Se reconoce también al continuo “controlado” cuando se gradúa la carga animal de acuerdo con el monitoreo continuo de las praderas. Por lo que existen dos alternativas respecto de la carga animal: carga fija y carga variable (figura nº2). En el primer caso, como se dijo, un número fijo de animales permanecen en una superficie específica durante un prolongado período de tiempo (Hodgson, J. 1990); y en el segundo caso, se va regulando la carga o la superficie de pastoreo en función de la fluctuación de la producción de forraje (Giordani, 1973).



Figura N° 2. Fuente: Gregorini, Agnelli, Masino (2007)

Efectos de la carga animal en la condición corporal del ganado

Es importante analizar sobre los efectos de la carga animal en la condición corporal del ganado, debido a que si esta es alta puede tener efectos negativos en la condición corporal del ganado, lo que a su vez puede afectar la nutrición y la reproducción del animal.

Según Herd et al. (2019), la condición corporal se refiere al estado de salud y nutrición de un animal, y puede ser evaluada mediante la palpación de áreas específicas del cuerpo, como las costillas y la columna vertebral. La condición corporal es importante porque se ha demostrado que está relacionada con la eficiencia reproductiva en el ganado.

Un estudio realizado por Ribeiro et al. (2020) encontró que la carga animal tenía un efecto negativo en la condición corporal del ganado. En este estudio, se observó que las vacas que se mantenían en un pastizal con una carga animal alta tenían una menor condición corporal que las vacas que se mantenían en un pastizal con una carga animal baja. Además, se encontró que la condición corporal

estaba relacionada con la eficiencia reproductiva, ya que las vacas con una mayor condición corporal tuvieron una tasa de concepción más alta.

Lo expuesto indica que la relación entre la carga animal y la nutrición del ganado es compleja. Por un lado, una carga animal alta puede agotar los recursos disponibles, lo que puede hacer que el ganado tenga menos acceso a alimentos y agua de calidad. Por otro lado, una carga animal alta puede estimular el crecimiento de pastos y forrajes, lo que puede mejorar la nutrición del ganado.

Según una revisión realizada por Henning et al. (2019), la nutrición es uno de los factores más importantes que afectan la reproducción del ganado. En este sentido, una carga animal alta puede reducir la cantidad y calidad de los alimentos disponibles, lo que puede afectar negativamente la reproducción del ganado.

De acuerdo con Luisoni (2010) la carga afecta la ganancia de peso por animal y la producción de carne por unidad de superficie. En la medida que se aumenta la carga, baja la ganancia individual y aumenta la producción por hectárea hasta cierto nivel de carga, luego del cual también disminuye. Además, éste también tiene efectos directos en los índices reproductivos (% de preñez, etc.), la condición corporal, los tiempos de recría y engorde, etc. En realidad, lo que más relación tiene con la respuesta animal es la presión de pastoreo (animales/cantidad de pasto), pero su principal determinante es la carga animal (animales /superficie). La presión de pastoreo afecta el consumo animal (Kg MS/día) y este la ganancia de peso.

En este sentido es posible señalar que la carga animal puede tener efectos importantes en la condición corporal del ganado, su relación con la nutrición y la reproducción, y cómo esto puede afectar la eficiencia reproductiva. Se requiere un manejo cuidadoso de la carga animal para asegurar que el ganado tenga acceso a alimentos y agua de calidad, y se mantengan en una buena condición corporal para optimizar la eficiencia reproductiva.

Ajustes de Carga Animal

El ajuste de la carga animal es una práctica fundamental en el manejo de pasturas y tiene un impacto directo en la productividad y la sostenibilidad del sistema ganadero. Según Montenegro et al. (2020), la carga animal adecuada es aquella que permite maximizar la producción de forraje y, al mismo tiempo, mantener una buena condición corporal del ganado y evitar la degradación del suelo.

La carga animal se define como el número de unidades animales que se mantienen en una unidad de superficie durante un período determinado (Dubeux et al., 2017). La carga animal se ha convertido en una de las medidas más importantes de eficiencia de la producción ganadera (Bellof et al., 2018). Un adecuado ajuste de la carga animal es fundamental para garantizar un uso eficiente de los recursos forrajeros y maximizar la producción de carne (Bircham et al., 2020).

Los ajustes de la carga animal son necesarios para adaptarse a las variaciones en la disponibilidad de forraje y las necesidades del ganado. Para lograr una carga animal adecuada, es esencial que los productores ganaderos realicen ajustes continuos (Dubeux et al., 2017). La carga animal se puede ajustar mediante la adición o eliminación de animales, la utilización de pasturas de diferente calidad o la implementación de un sistema de pastoreo rotativo (Bellof et al., 2018).

Además, es importante tener en cuenta que la carga animal también puede afectar la calidad del forraje y la salud del suelo. Una carga animal excesiva puede reducir la calidad del forraje y disminuir la fertilidad del suelo (Lemaire et al., 2019). Por lo tanto, es fundamental encontrar el equilibrio adecuado entre la carga animal y la disponibilidad de forraje para garantizar una producción sostenible y rentable (Bircham et al., 2020).

Para lograr un ajuste adecuado de la carga animal, es necesario tener en cuenta varios factores, entre ellos, la disponibilidad de forraje y las necesidades nutricionales del ganado. Según Fernández et al. (2019), la disponibilidad de forraje se puede estimar a partir de la medición de la altura del pasto o la biomasa por hectárea, mientras que las necesidades nutricionales del ganado dependen de su categoría y del estado fisiológico en el que se encuentren.

Luisoni (2010) ha referido a los ajustes de carga animal entendido como “el procedimiento para determinar periódicamente el número de animales que permite el campo según su capacidad de carga” (p.1).

De acuerdo con el autor este proceso comprende dos actividades:

a) la práctica periódica del ajuste de carga que establece nuestro sistema productivo. Por ejemplo, la venta de terneros en un sistema de cría o la compra de terneros o novillitos en un sistema de invernada, y

b) la redefinición de la carga del establecimiento o potrero en función del cambio en las condiciones ambientales o del pastizal, y de la producción animal.

Además, es importante considerar que la carga animal no debe ser estática, sino que debe ajustarse en función de las variaciones en la disponibilidad de forraje y las necesidades del ganado. Según Bailleres (2018), el ajuste de la carga animal debe ser gradual y progresivo, para evitar problemas de sobrepastoreo y permitir que la pastura se recupere adecuadamente.

Es decir que la literatura evidencia que el ajuste de la carga animal debe ser una práctica planificada y cuidadosa, que considere la disponibilidad de forraje y las necesidades nutricionales del ganado, y que se realice de manera gradual y progresiva para evitar problemas de sobrepastoreo y asegurar el correcto aprovechamiento del forraje.

Asignación de Forrajes

Según Luisoni (2010) la asignación de forraje es la cantidad de forraje que decido asignar por animal y por unidad de tiempo (por ejemplo, 20 Kg MS/animal/día). Por su parte Mendieta et al. (2017) señalaron que la asignación del forraje se refiere al proceso de planificar, distribuir y administrar el alimento en

la explotación ganadera con el fin de asegurar que los animales reciban la cantidad adecuada de nutrientes.

Es decir que la asignación de forrajes se refiere a la práctica de proporcionar la cantidad adecuada de alimento para los animales de pastoreo, lo que les permite maximizar su rendimiento y mejorar su salud. Los animales de pastoreo necesitan una cantidad adecuada de forraje para satisfacer sus necesidades nutricionales y mantener su salud y bienestar. La asignación de forrajes es un proceso importante en la gestión de los pastos, ya que puede afectar significativamente la salud y el rendimiento de los animales.

En la literatura científica, se han identificado varios factores que pueden influir en la asignación de forrajes, tales como la calidad del forraje, la cantidad de forraje disponible, la tasa de crecimiento del pasto, la raza y la edad del animal, y las condiciones climáticas. Por lo tanto, es importante considerar estos factores al realizar la asignación de forrajes.

Para llevar a cabo una asignación adecuada de forrajes, se deben tener en cuenta varios factores, como el tipo y calidad del forraje disponible, la edad y peso de los animales, la capacidad del pastizal y la demanda de forraje. La asignación de forrajes también debe considerar la necesidad de preservar la salud del pastizal, evitando el sobrepastoreo y promoviendo su regeneración (Muñoz et al., 2020).

El estudio de Dube et al. (2019), se encontró que la asignación del forraje tiene un impacto significativo en el crecimiento y la producción de leche de las

vacas lecheras. Una asignación adecuada de forraje puede aumentar la producción de leche y mejorar la eficiencia de la alimentación. De acuerdo con el análisis de Alibes et al. (2018), la asignación del forraje debe tener en cuenta factores como la calidad y cantidad del forraje disponible, la edad y peso de los animales, y la etapa del ciclo productivo. Una mala asignación del forraje puede llevar a problemas de salud en los animales y a una baja eficiencia de la producción.

La calidad del forraje es uno de los factores más importantes a considerar al asignar forrajes a los animales de pastoreo. La calidad del forraje puede ser evaluada mediante diferentes parámetros, como la digestibilidad, la cantidad de proteína, la cantidad de fibra y la energía disponible. Según estudios realizados por Singh y Mishra (2018), la calidad del forraje puede afectar significativamente el rendimiento y la salud de los animales. Por ejemplo, un forraje de baja calidad puede llevar a una deficiencia de nutrientes, lo que puede causar problemas de salud en los animales.

La cantidad de forraje disponible es otro factor importante por considerar en la asignación de forrajes. Según un estudio realizado por Villalobos y Torres (2020), la cantidad de forraje disponible puede afectar la ingestión de alimento y, por lo tanto, el rendimiento de los animales. Una cantidad insuficiente de forraje puede llevar a una disminución en la ganancia de peso y una mayor susceptibilidad a enfermedades. Por otro lado, una cantidad excesiva de forraje puede llevar a un desperdicio de alimento y una posible disminución en la calidad del pasto.

La tasa de crecimiento del pasto también es un factor importante a considerar al asignar forrajes ya que puede afectar la calidad del forraje y, por lo tanto, la salud y el rendimiento de los animales. Un pasto que crece demasiado rápido puede tener una baja calidad, lo que puede afectar la digestibilidad y la cantidad de nutrientes disponibles para los animales (Quinodoz, 2004).

Promoción de especies forrajeras invernales

La producción de forraje es fundamental para el sector ganadero, ya que representa una gran parte de la dieta de los animales. Durante el invierno, la disponibilidad de forraje puede ser limitada, lo que afecta el rendimiento de los animales. Para solucionar este problema, es necesario promover el uso de especies forrajeras invernales, que permitan mantener la disponibilidad de forraje durante esta temporada del año (Jones et al., 2016).

Existen diversas especies forrajeras invernales que se pueden utilizar, cada una con sus propias características y ventajas. Entre ellas se encuentran la avena, el triticale, el centeno y la cebada. Estas especies son capaces de crecer en condiciones de bajas temperaturas y poca luz solar, lo que las convierte en una opción adecuada para el invierno. Además de su capacidad para crecer en condiciones invernales, estas especies forrajeras tienen otras ventajas. En el caso de la avena y el triticale tienen una alta calidad nutricional, con altos contenidos de proteína y fibra, lo que los hace ideales para la alimentación animal. Por otro lado,

el centeno y la cebada tienen una alta tolerancia a la sequía, lo que los convierte en una buena opción para zonas donde el agua es escasa (Gallego, 2015).

La promoción de estas especies forrajeras invernales se puede llevar a cabo a través de diversas estrategias. Una de ellas es la selección de variedades adaptadas a las condiciones climáticas y de suelo de cada región (Difonzo et al., 2018). Además, es importante la implementación de prácticas de manejo adecuadas, como la elección del momento de siembra y la aplicación de fertilizantes (Jones et al., 2016).

Según Bailleres (2016) la promoción o rejuvenecimiento del raigrás es una técnica con creciente difusión en la región de la Cuenca del Salado bonaerense, ya que ofrece una elevada producción en una época crítica del año. Por su crecimiento invernal produce un forraje de calidad cuando las pasturas perennes y el pastizal natural disminuyen su tasa de crecimiento (Kent, 2019).

Esta práctica comprende pautas de manejo relacionadas a la eliminación de la competencia de otras especies, el favorecimiento de la disponibilidad de nutrientes solubles y el aprovechamiento estacional en otoño, temprano para que se establezca rápidamente y produzca muy bien en invierno para satisfacer las demandas nutricionales del ganado, en particular de los animales jóvenes en recría (Oyhamburu, *et al.*, 2018).

En la práctica, según explican los referentes de la Estación Experimental Cuenca del Salado del INTA, la eliminación de las especies en competencia se realiza normalmente mediante el uso de un herbicida total como el glifosato en sus

diferentes formulaciones o mezclas con otros herbicidas. Sin embargo, los técnicos señalan también que la aplicación de glifosato puede en algunos casos reemplazarse por un intenso pastoreo, luego de varios años de aplicación de los herbicidas, efectuando desmalezado mecánico o mediante la sustitución por un herbicida del tipo de los hormonales u otros selectivos, para poder continuarla en base al manejo del pastoreo (Bailleres, 2016).

Recría

La recría es una etapa crucial en la producción de ganado, ya que afecta la salud, el crecimiento y la calidad de la carne del animal (Wu et al., 2019). En esta etapa, los animales jóvenes son alimentados y cuidados antes de su madurez sexual y reproductiva, lo que permite mejorar la calidad de la carne y la salud reproductiva del ganado (Castillo-Lopez et al., 2019). En este marco teórico, se revisarán los conceptos clave relacionados con la recría y se discutirán las prácticas recomendadas para optimizar la producción de ganado.

La recría se define como el período de tiempo en el que los animales jóvenes son alimentados y cuidados antes de su madurez sexual y reproductiva (Pérez-Cabal et al., 2019). Durante este tiempo, los animales pueden crecer y desarrollarse adecuadamente para maximizar su potencial de producción. La duración de la recría puede variar según la especie animal y el objetivo de producción. En el caso de las vaquillonas, se recomienda una recría de al menos

12 meses antes de la inseminación artificial para garantizar su salud y desarrollo adecuado (Mauhourat et al.,2018).

La recría es una etapa importante en la producción de carne, ya que afecta la salud, el crecimiento y la calidad de la carne del animal (Wu et al., 2019). Durante la recría, se busca mejorar la ganancia de peso y la condición corporal del animal para maximizar su potencial de producción (Castillo-Lopez et al., 2019). Además, la recría permite mejorar la salud reproductiva del ganado, lo que puede aumentar la tasa de concepción y el número de crías por animal (Pérez-Cabal et al., 2019).

Varios factores pueden afectar la recría, incluyendo la alimentación, el manejo, la genética y el ambiente. La alimentación es uno de los factores más importantes que afectan la recría, ya que una dieta inadecuada puede afectar el crecimiento y la salud del animal. La calidad y cantidad de forraje disponible, así como la cantidad y calidad de suplementos alimenticios, pueden afectar la ganancia de peso y la condición corporal del animal (Viana et al., 2019).

El manejo del animal también puede afectar la recría, ya que el estrés, la falta de ejercicio y el mal manejo pueden afectar la salud y el crecimiento del animal (Costa, 2005). La genética también juega un papel importante en la recría, ya que los animales con mejores características genéticas pueden crecer y desarrollarse más rápidamente (Huertas et al., 2021). Por último, el ambiente en el que se cría el animal puede afectar su crecimiento y desarrollo, ya que las condiciones ambientales extremas pueden afectar la salud del animal (Zimmerman et al., 2020).

Ganancia de Peso

La ganancia de peso es uno de los principales objetivos en la producción de animales, ya sea para la producción de carne o leche. La ganancia de peso adecuada en animales es esencial para maximizar la producción y el rendimiento económico. En este marco teórico, se revisarán los conceptos clave relacionados con la ganancia de peso en animales, así como los factores que influyen en ella y las prácticas recomendadas para optimizarla.

La ganancia de peso se define como el aumento en la masa corporal de un animal durante un período de tiempo determinado (Galyean & Rivera, 2003). La ganancia de peso es una medida importante de la eficiencia en la conversión de alimento en carne o leche y es una consideración importante en la producción animal.

Este es esencial para maximizar la producción y el rendimiento económico en la producción de carne y leche. La ganancia de peso adecuada en animales es un indicador de la eficiencia en la conversión de alimento en carne o leche y es una consideración importante en la producción animal. Además, la ganancia de peso también es importante para la salud y el bienestar de los animales, ya que una ganancia de peso inadecuada puede afectar la salud y el crecimiento del animal (Galyean & Rivera, 2003).

Ahora bien, diversos autores señalaron que la ganancia de peso en animales puede verse influenciada por varios factores, incluyendo la nutrición, el manejo, la genética y el ambiente, entre ellos se encuentran los siguientes:

Nutrición: La nutrición es uno de los factores más importantes que influyen en la ganancia de peso en animales. La cantidad y calidad de los nutrientes que consume un animal afecta su capacidad para ganar peso. Una dieta deficiente en nutrientes o una sobrealimentación pueden afectar negativamente la ganancia de peso en animales (Galyean & Rivera, 2003).

La alimentación adecuada es una práctica clave para optimizar la ganancia de peso en la producción de ganado. Para maximizar la ganancia de peso, se debe proporcionar una dieta equilibrada y nutritiva que contenga los nutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo del animal. Los nutrientes que son esenciales para la ganancia de peso en los animales incluyen proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales (Berry et al., 2021).

Es importante asegurarse de que los animales tengan acceso a agua fresca y limpia en todo momento, ya que la deshidratación puede afectar la ganancia de peso. Además, se debe proporcionar suficiente forraje y suplementos alimenticios para asegurar que los animales estén recibiendo la cantidad necesaria de nutrientes para la ganancia de peso.

Manejo: el manejo del animal también puede afectar la ganancia de peso. El estrés, la falta de ejercicio y el mal manejo pueden afectar la salud y el crecimiento del animal, lo que puede reducir la ganancia de peso (Odeón & Romera, 2017).

En este sentido, el manejo adecuado también es importante para optimizar la ganancia de peso en la producción de ganado. Se deben implementar prácticas

adecuadas de manejo para minimizar el estrés en los animales y asegurar que estén cómodos y saludables. Esto incluye proporcionar suficiente espacio para que los animales se muevan y descansen, y evitar el hacinamiento y las condiciones insalubres.

Genética: La genética del animal también puede afectar la ganancia de peso. Los animales con mejores características genéticas pueden crecer y desarrollarse más rápidamente, lo que puede aumentar la ganancia de peso (Galyean & Rivera, 2003).

Tal como indica el autor la selección adecuada de animales con características genéticas favorables también puede optimizar la ganancia de peso en la producción de ganado. Los animales con características genéticas favorables pueden crecer y desarrollarse más rápidamente, lo que puede mejorar la ganancia de peso

Ambiente: El ambiente en el que se cría el animal también puede afectar la ganancia de peso. Las condiciones ambientales extremas pueden afectar la salud del animal, lo que puede reducir la ganancia de peso (Odeón & Romera, 2017).

En este sentido el monitoreo y registro adecuados son esenciales para optimizar la ganancia de peso en la producción de ganado. Es importante monitorear regularmente la ganancia de peso de los animales y registrar esta información para realizar un seguimiento del progreso y detectar cualquier problema. También se deben realizar evaluaciones regulares de la condición corporal de los animales y registrar cualquier cambio. Además, se debe mantener

un registro detallado de la dieta y el manejo de los animales, para identificar cualquier problema y realizar ajustes en consecuencia.

Entore Temprano

El entore temprano consiste en inseminar a las vaquillonas en su primera o segunda temporada de apareamiento, antes de que alcancen su pleno crecimiento. Esta técnica se utiliza para maximizar la producción de ganado y mejorar la rentabilidad. Según Quintans, et al., (2008), el entore temprano tiene varios beneficios, entre los que se incluyen un mayor número de partos por vaca durante su vida útil, una disminución del intervalo entre partos y una mayor eficiencia reproductiva.

Al reducir el tiempo que tarda una vaquillona en madurar sexualmente, se pueden reducir los costos asociados con la alimentación y el cuidado de las vaquillonas durante un período prolongado de tiempo. También se pueden reducir los costos asociados con la compra de animales reproductores adicionales. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el entore temprano puede tener algunos riesgos y desafíos asociados (Saravia, et al., 2011).

La importancia del entore temprano radica en que las vaquillonas son más fáciles de manejar y tienen una mayor tasa de crecimiento y una mejor capacidad para concebir en su primera temporada de apareamiento. Además, al ser inseminadas a una edad más temprana, las vaquillonas tienen una mayor

probabilidad de alcanzar su peso de venta en un tiempo más corto, lo que aumenta la rentabilidad de la empresa ganadera (Bavera, 2005).

Para optimizar la ganancia de peso en el ganado mediante el entore temprano, se recomiendan varias prácticas. En primer lugar, es importante garantizar una buena nutrición durante el periodo de recría de las vaquillonas, lo que permitirá maximizar su crecimiento y desarrollo. Según López y Prado (2012), la nutrición es uno de los factores más importantes que afectan el crecimiento y la tasa de concepción de las vaquillonas.

Además de la nutrición, es importante tener en cuenta otros factores que pueden afectar la ganancia de peso en el ganado, como el manejo sanitario, el bienestar animal y la calidad del semen utilizado para la inseminación. En cuanto al manejo sanitario, se deben implementar medidas de prevención y control de enfermedades, como la vacunación y el control de parásitos. Asimismo, se deben proporcionar condiciones adecuadas de espacio para moverse, un ambiente confortable y buena calidad de agua y aire.

Otro factor importante es la calidad del semen utilizado para la inseminación. Según López y Prado (2012), la selección adecuada de toros con buenas características genéticas para la producción de carne es fundamental para maximizar la rentabilidad del entore temprano. Los toros seleccionados deben tener características como un buen rendimiento de la carne, una alta eficiencia alimentaria y una buena adaptación al clima y al ambiente de producción.

Objetivo de Estudio

Evaluar el efecto de la carga animal sobre el crecimiento, la condición corporal y la producción de carne por superficie en vaquillonas en recría para entore temprano.

Hipótesis

Durante la recría de vaquillonas para su entore temprano, va a existir una carga animal que optimice el aumento diario de peso vivo (ADPV), la condición corporal (CC) y el porcentaje de entore.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del establecimiento y su ubicación

El establecimiento en el cual se llevó a cabo el ensayo se encuentra ubicado en la llanura plana al NE de la Pampa Deprimida (57° 07' W, 35° 01' S), provincia de Buenos Aires, en el Partido de Magdalena a 6,5 km. al oeste de la localidad de Vieytes, sobre la ruta provincial N° 36.

El clima imperante es el templado húmedo, con una precipitación media anual de 950 mm. El relieve es uniforme, con una pendiente menor al 1%. En cuanto al paisaje, este se caracteriza por presentar una vegetación densa en donde las especies con importancia agronómica predominantes son *Lolium multiflorum* Lam, *Paspalum dilatatum* Poir, *Lotus glaber* Mill y *Stipa Charruana* Arrech (Ansín, 1995).

El Amanecer cuenta con una superficie total de 254 hectáreas, subdivididas en lotes mediante alambrado eléctrico, permitiendo hacer pastoreo rotativo en los diferentes recursos forrajeros. Dicho recurso se encuentra dividido en 201 hectáreas de pastizal natural, 10 hectáreas de pasturas y 21 hectáreas de promoción de raigrás.

En el establecimiento se encuentran tres unidades cartográficas asociadas con el paisaje, el relieve y los suelos. La unidad cartográfica N° 1 se desarrolla en los planos más altos del paisaje sobre lomas aplanadas conformando un complejo en el que el suelo dominante, corresponde tentativamente a un Argiudol vértico con una proporción inferior de un Argiacuol vértico. La unidad cartográfica N° 2, ocupa una posición media y baja en el relieve, se constituye por un complejo de suelos presentándose como dominante un Argiacuol vértico asociado con un Argiudol vértico, y como incluido un Natracualf típico, ubicado en las depresiones. En cuanto a la unidad N° 3, esta se desarrolla en las posiciones más deprimidas del paisaje, encontrándose constituida por un complejo de suelos presentándose como dominante un Natracualf típico asociado con un Argiacuol vértico (Alfieri, 2017).

Descripción del recurso forrajero

El ensayo se realizó sobre una promoción de raigrás y otras especies invernales (*Lolium multiflorum*; *Gaudinia fragilis*; *Bromus sp.*; *Poa annua*; *Hordeum sp.*; *Vulpia*) que se ubica en los lotes en los cuales se realizaron los ensayos, numerados del 1 al 9. En el mes de febrero se realizó un pastoreo

intenso con vacas multíparas y en marzo se aplicaron 4 lts/ha. de glifosato y 0,5 l/ha. de 2,4D en dichos lotes.

Descripción de animales

El ensayo se realizó con terneras Angus destetadas a los 8 meses de edad, seleccionadas siguiendo los criterios del plan de mejoramiento genético llevado a cabo en El Amanecer (Breedplan) teniendo en cuenta el tamaño moderado del animal (Frame score 3- 3,5), el peso de vaca adulta de 400 a 450 kg, docilidad, facilidad de engrasamiento, fertilidad y bajo peso al nacer en las crías; con un peso aproximado de 160 a 170 kg al destete, recriadas en alto porcentaje para reposición interna y con el objetivo de lograr su primer entore a los 15 meses de edad, en el llamado entore temprano.

Se trabajó con 36 terneras, las cuales iniciaron el pastoreo del recurso forrajero con un peso vivo promedio de 170 – 180 kg, dividiéndolas en 9 grupos de similar peso vivo promedio, cada uno de los cuales estuvo constituido por 4 animales que pastorearon la promoción de raigrás durante los meses de junio, julio, agosto, septiembre y octubre.

Descripción de los tratamientos

Los tratamientos llevados a cabo son los siguientes:

1) Carga Animal Alta (CAA): la superficie de pastoreo continuo para cuatro animales se definió asumiendo una tasa de crecimiento promedio de la promoción

igual a 22 Kg. MS/ha x día, y como consecuencia estableciendo una carga promedio de 3 EV/ha (4.3 animales/ha),

2) Carga Animal Moderada (CAM): la superficie de pastoreo se estableció para sostener una carga promedio de 2.5 EV/ha (3.6 animales/ha), estimando una tasa de crecimiento promedio de la promoción de 22 kg.MS/ha /día.

3) Carga Animal Baja (CAB): la superficie de pastoreo se estableció para sostener una carga promedio de 2 EV/ha (2.8 animales/ha), estimando una tasa de crecimiento promedio de la promoción de 22 kgMS/ha/ día.

Los tres tratamientos buscaron proporcionar una asignación diaria de MS del 6 % del peso vivo durante el proceso, y ambas cargas se calculan en base a tasas de crecimiento del forraje hipotetizadas de acuerdo a mediciones previas

El experimento se realizó con un diseño experimental en bloques al azar, con tres repeticiones en el espacio:

1. **CAA (Carga animal alta):** 3 EV/ha.
2. **CAM (Carga animal media):** 2,5 EV/ha.
3. **CAB (Carga animal baja):** 2 EV/ha.

Cada parcela contuvo 4 animales por tratamientos de diferente superficie para garantizar la materialización de la carga animal deseada.

Las unidades experimentales fueron manejadas por método continuo con distinta carga animal, con el objetivo de intentar determinar cómo pueden influir las distintas cargas en el aumento de peso vivo de cada animal (crecimiento), su

condición corporal y sobre la disponibilidad del pasto, para lo cual cada 15 días se realizaron cortes de pasto, como modo de evaluar disponibilidad.

Descripción de las variables medidas

Cada 15 días

- **Peso vivo de las vaquillonas:** Las mediciones del peso vivo en los diferentes grupos de animales se realizaron de modo individual mediante el uso de balanza electrónica.

Dicha práctica se llevó a cabo con 12 horas de ayuno, comenzando a las 10 AM, anotando el peso vivo de cada animal. Se dispuso la información de la pesada anterior para minimizar errores. Luego se rearmaron los grupos y se enviaron al campo.

- **Nota de condición corporal (NCC):** Utilizando una escala del 1 al 5 (con la posibilidad de emplear decimales en intervalos de 0,25), tres observadores capacitados llevaron a cabo la evaluación visual y táctil de cada animal. Se determinó un valor final mediante el cálculo del promedio de las tres observaciones. Los resultados fueron registrados en hojas de cálculo, donde se calcularon los Índices Diarios de Peso Vivo Ajustado (ADPV) por ternera, así como los promedios por parcela y tratamiento. Además, se calcularon los promedios de los valores de NCC.

Se mantuvieron registros detallados del cambio gradual en la Carga Animal y la Presión de Pastoreo. Se realizaron cálculos tanto estacionales como finales para la Producción de carne por hectárea

- **Fitomasa aérea (FA).** Se realizaron cortes de disponibilidad. En cada tratamiento: CAA, CAM, CAB.

Cantidad de muestras: se tomaron 3, 4 y 5 estaciones de corte según cada tratamiento, para que sea representativo de cada ambiente o situación (heterogeneidad). Altura de corte: tanto para pasto en oferta como para Tasa de crecimiento se cortó a 1 cm de altura (lo que da la altura de la mano tomando la tijera al momento del corte).

Se cortó y guardó el material en bolsa etiquetada.

Se pesó el material verde, se colocó en estufa para luego pesar el material seco.

Finalmente, se pasaron los datos a una planilla, para luego volcarlos a la computadora en planillas Excel.

Cálculos indirectos:

- **Porcentaje de hembras a servicio**
- **Producción de carne por hectárea**

Precipitaciones (milímetros (mm))

Tabla N° 1 Registro de precipitaciones ocurridas en el establecimiento El Amanecer durante el año del experimento.

Precipitaciones	mm
Enero	61
Febrero	44
Marzo	0
Abril	54
Mayo	81
Junio	54
Julio	38
Agosto	178
Septiembre	52
Octubre	65
Noviembre	66
Diciembre	68
Total anual	761

Temperatura. (grados Celcius (°C))

Tabla N° 2 Registro de temperaturas y precipitaciones obtenidas de la Base Aeronaval Punta Indio (BAPI) durante el año del experimento.

month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
mm	85	91	100	80	70	60	62	62	71	91	94	86
°C	22.7	21.9	20.1	15.7	12.9	10.0	9.9	10.7	12.5	15.3	18.3	20.7
°C (min)	16.8	16.3	14.9	10.6	7.9	5.5	5.4	5.9	7.6	10.2	12.6	14.6
°C (max)	28.7	27.6	25.4	20.8	18.0	14.5	14.5	15.5	17.4	20.5	24.1	26.9
°F	72.9	71.4	68.2	60.3	55.2	50.0	49.8	51.3	54.5	59.5	64.9	69.3
°F (min)	62.2	61.3	58.8	51.1	46.2	41.9	41.7	42.6	45.7	50.4	54.7	58.3
°F (max)	83.7	81.7	77.7	69.4	64.4	58.1	58.1	59.9	63.3	68.9	75.4	80.4

Diseño experimental y análisis estadístico

Las variables por analizar y discutir serán el aumento diario de peso vivo, la condición corporal y las relaciones entre dichas variables y la disponibilidad del forraje. El diseño experimental a utilizar será bloques al azar (Gill, 1978) con tres repeticiones y tres tratamientos en cada una, lo que da un total de 9 potreros (Tres de alta carga, tres de media carga, tres de baja carga).

La existencia de diferencias significativas en cada variable se determinará mediante el Análisis de Varianza y comparación de medias entre los tratamientos de carga animal alta, media y baja y dentro de cada tratamiento, con una significancia de $p < 0,05$. Las variables que muestren diferencias significativas entre o dentro de un tratamiento, serán analizadas en sus medias a través del test de Tukey ($p < 0,05$).

Los datos de las variables se analizaron mediante el programa estadístico InfoStat versión libre) y SPSS versión 15.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos, el análisis estadístico basado en el análisis de Varianza (Infostat versión libre) y se discuten los hallazgos encontrados en relación con la hipótesis planteada.

Peso Vivo Final (PV final) y Evolución del Peso Vivo (EPV).

El PV final no mostró diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos ($p > 0.05$) encontrándose solo diferencias de orden absoluto a favor de los valores para la CAB respecto de los otros dos tratamientos (tabla nº3). Este valor absoluto está indicando que el peso umbral para entore temprano solo se alcanzó para los tratamientos con menor carga animal (CAB: $268,8 \pm 3,41$ y CAM: $261,29 \pm 3,41$) no así para la CAA ($252,38 \pm 3,41$).

Tabla Nº 3. ANOVA peso vivo final (pv final) según tratamientos (CAB:1; CAM:2; CAA:3).

pv final

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
pv final	9	0.79	0.59	2.26

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	536.12	4	134.03	3.85	0.1100
tratamiento	405.26	2	202.63	5.82	0.0654
repet	130.85	2	65.43	1.88	0.2658
Error	139.28	4	34.82		
Total	675.40	8			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=17.17150

Error: 34.8205 gl: 4

tratamiento	Medias	n	E.E.
3	252.38	3	3.41 A
2	261.29	3	3.41 A
1	268.79	3	3.41 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Por otro lado, la EPV de los animales durante el experimento mostró un progreso semejante a la curva sigmoidea teórica (figura nº4); asimismo, el peso vivo (pv) observó cambios normales a lo largo del tiempo coincidente con el crecimiento de los animales, aunque si bien el CV fue bajo para la variable mencionada, éste indica una uniformidad de datos distribuidos alrededor de la media; consecuentemente se han evidenciado diferencias significativas entre el tratamiento CAB (226,48 (\pm 1,45)) ($p < 0,05$) versus los tratamientos CAM y CAA (219,48 (\pm 1,45) y 220,12 (\pm 1,45)) quienes no mostraron diferencias significativas entre sí respectivamente (tabla nº 4); a pesar de ello solo el tratamiento de mayor carga no logró alcanzar el peso umbral planteado para el entore precoz, demostrando que la carga más elevada fue demasiado elevada para el logro del parámetro reproductivo.

Gráfico Nº 1: Evolución del Peso Animal Vivo

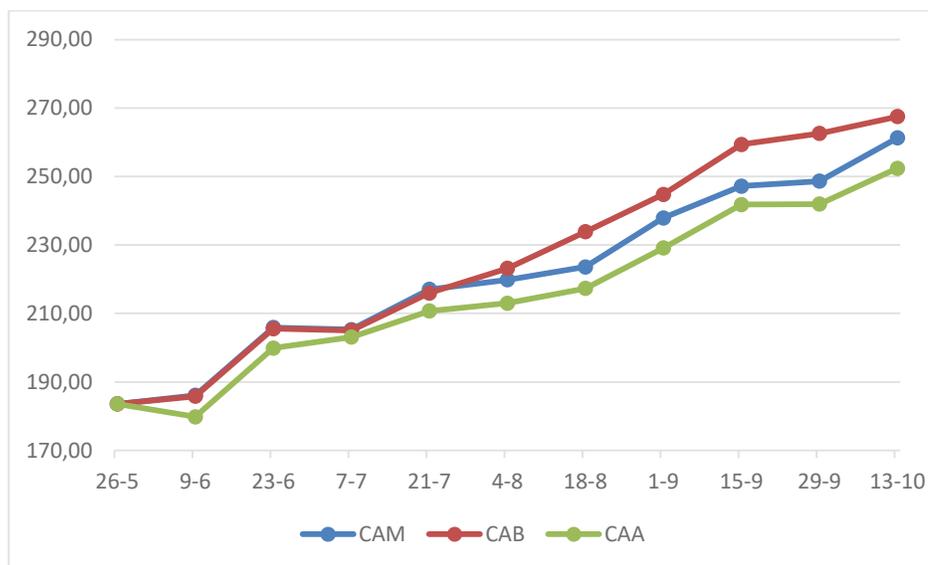


Tabla N°4. Peso Vivo (pv). Tabla Análisis de Varianza (ANOVA) (Infostat)

Análisis de la varianza

pv

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
pv	99	0.92	0.91	3.74

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	70452.81	14	5032.34	72.94	<0.0001
fecha	66755.77	10	6675.58	96.76	<0.0001
tratamiento	989.67	2	494.84	7.17	0.0013
repeticion	2707.37	2	1353.68	19.62	<0.0001
Error	5795.13	84	68.99		
Total	76247.94	98			

Aumento diario de Peso Vivo (ADPV).

En cuanto a la variable ADPV se observa que los tratamientos no mostraron diferencias significativas para esta variable ($p > 0,05$) (tabla n°5) a lo largo del experimento, obteniéndose un valor promedio de ADPV de 0,13 g/d (CAA), 0,20 g/d (CAM) y 0,24 g/d (CAB) respectivamente. Asimismo, se observó una evolución de esta variable muy errática a lo largo de la recría, vinculada seguramente a la fitomasa estacional disponible afectada, entre otras, por las condiciones climáticas; los datos reflejados en la tabla n°6 describen a continuación la evolución global para cada tratamiento respecto de esta variable.

Tabla N°5. ANVA para Aumento diario de Peso vivo (ADPV) (Fuente: Infostat)

```

adpv

Variable N  R²  R² Aj  CV
adpv      90 0.59  0.52 71.91

Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

```

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	16.40	13	1.26	8.52	<0.0001
fecha	16.17	9	1.80	12.13	<0.0001
tratamiento	0.19	2	0.10	0.64	0.5282
repeticion	0.04	2	0.02	0.12	0.8876
Error	11.26	76	0.15		
Total	27.66	89			

Tabla N° 6: Evolución del Aumento Diario de Peso Vivo (ADPV) según tratamiento.

Fecha	CAB	CAM	CAA
26/05	0.000	0.000	0.000
09/06	0.009	0.179	-0.271
23/06	1.512	1.414	1.435
07/07	0.003	-0.048	0.247
21/07	0.848	0.842	0.545
04/08	0.649	0.229	0.164
18/08	0.860	0.238	0.307
01/09	1.098	1.021	0.845
15/09	0.857	0.667	0.905
29/09	0.429	0.101	0.012
13/10	-0.019	0.905	0.744

Tabla N° 7. Resultados del análisis de ANOVA para el Peso Diario en relación con Carga Animal.

Pruebas de efectos inter-sujetos
Variable dependiente: Aumento de Peso Diario

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	.078 ^a	2	.039	.155	.857
Intersección	8.479	1	8.479	33.466	.000
Carga Animal	.078	2	.039	.155	.857
Error	7.600	30	.253		
Total	16.158	33			
Total, corregido	7.679	32			

a. R al cuadrado = .010 (R al cuadrado ajustada = -.056 (programa SPSS))

En la tabla n°7 se observa un análisis de la tabla de varianza para la variable ADPV. Cada término del modelo, más el modelo en su conjunto, probado por su capacidad para tener en cuenta la variación en la variable dependiente, muestra que el valor de significancia para el término ADPV relacionado al tratamiento (carga animal) es mayor que 0,05. Por lo tanto, el término es estadísticamente no significativo.

Hembras que llegaron al peso umbral para entore temprano

En el presente ensayo bajo el diseño experimental mencionado, se logró que las hembras que llegaron a peso umbral para entore temprano fueron del 41,6 % para la CAA, 66,6 % para la CAM y del 75% para la CAB respectivamente.

Nota de condición corporal

La evolución de la nota de condición corporal (NCC) (figura nº 4) tuvo un comportamiento similar al PV, pero en este caso la diferencia significativa ($p < 0,05$) fue entre el tratamiento CAA (3,67 ($\pm 0,06$)) quien manifestó una NCC menor respecto a los tratamientos de CAM (3,80 $\pm 0,06$) y CAB (3,85 $\pm 0,06$) quienes no demostraron diferencias significativas entre sí y lograron diferenciarse del tratamiento de CAA (Tabla nº8). Demostrando que cuanto menor la carga animal mejor estatus de condición corporal lograron los animales.

Tabla N° 8. ANOVA de Nota de Condición Corporal (NCC) según tratamiento (Infostat) (CAA: 1, CAM: 2, CAB: 3)

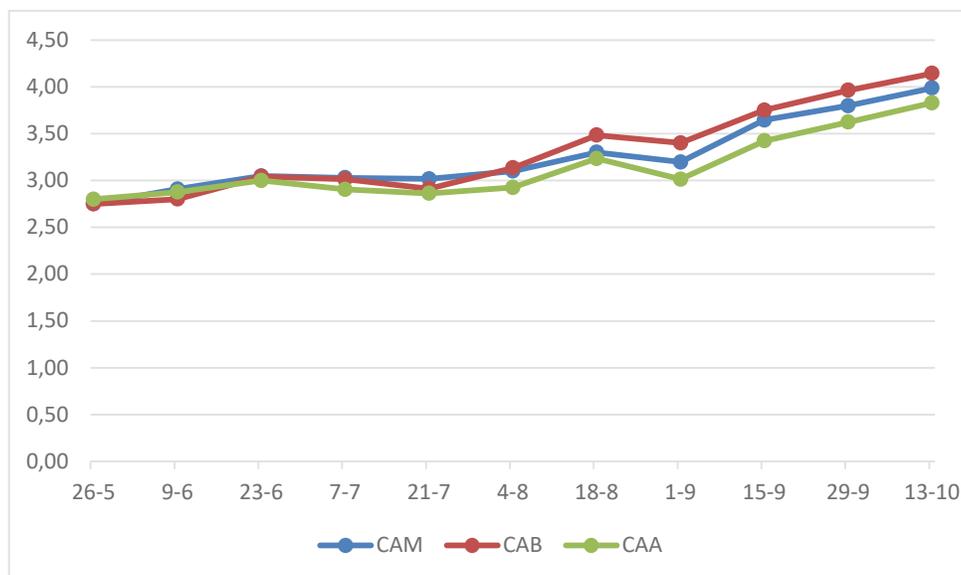
Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.10493

Error: 0.0289 gl: 76

tratamiento	Medias	n	E.E.	
1	3.67	30	0.06	A
2	3.80	30	0.06	B
3	3.85	30	0.06	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Gráfico N° 2: Evolución de la Nota de Condición Corporal (NCC) según tratamiento.



Fitomasa aérea disponible y Fitomasa final.

Respecto a la fitomasa aérea (FA) se observan diferencias significativas entre los tratamientos, donde la CAB manifiesta una disponibilidad mayor versus los tratamientos CAM y CAA, como se observa en la tabla n° 9, asimismo, se observa idéntico comportamiento de los tratamientos para las anteriores variables estudiadas y a pesar de que no existieron diferencias significativas en la variable ADPV, ya que la tendencia fue similar, esto podría estar explicando el comportamiento de las variables evaluadas.

Tabla nº 9. ANOVA Fitomasa aérea disponible (kg MS/ha)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=172.43500
 Error: 86180.5519 gl: 84

tratamiento	Medias	n	E.E.	
2	1072.43	33	51.10	A
1	1129.46	33	51.10	A
3	1321.88	33	51.10	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Cuando solo se analiza la variable fitomasa aérea final según tratamiento, no se registra una diferencia significativa en función de la carga animal como se observa en la tabla nº10. Si bien también se manifiestan menores valores absolutos para la CAA respecto de la CAM y CAB quienes observaron valores mayores de biomasa disponible.

Tabla nº 10. ANOVA Fitomasa aérea final disponible (kg MS/ha)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=316.16124
 Error: 11804.1806 gl: 4

tratamiento	Medias	n	E.E.	
2	1072.43	3	62.73	A
3	1129.46	3	62.73	A
1	1321.89	3	62.73	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Producción de carne por hectárea

La producción de carne por hectárea es un índice de la eficiencia productiva del sistema, si se generalizara veríamos que los niveles productivos de un sistema de este tipo logran valores de producción de carne que están muy por encima de un sistema de recría tradicional. Considérese que los niveles de carga animal evaluados superan ampliamente (+200%) los promedios regionales para estos sistemas. Si se realizara una simple cuenta veríamos que: introduciendo 36 vaquillonas Angus a la recría en el mes de mayo, por ejemplo, con un PV promedio de 183,60 kg (como fue en este experimento) y terminara el engorde en el mes de octubre con 260,82 kg PV promedio, nos daría un total de kilos de carne producida por superficie empleada de 2.779,92 en 10,38 ha (superficie total empleada en el experimento), lo que significaría 267,81 kg carne/ha. Asimismo, vemos en la tabla nº11 la diferencia productiva en función de la carga animal utilizada que en valores absolutos describe valores superiores para CAA y CAM comparadas con la CAB.

Tabla Nº 11. Producción promedio de carne por hectárea según la carga animal

Carga	CAB	CAM	CAA
Kg carne /ha	238.23	282.58	295.87

Discusión

En el presente estudio se propuso evaluar el efecto de la carga animal sobre el crecimiento, la condición corporal y la producción de carne por ha en vaquillonas en recría para entore temprano.

El estudio se llevó a cabo utilizando un diseño experimental controlado. Se seleccionaron animales de ganado de una misma raza y se asignaron aleatoriamente a tres grupos: Carga Animal Alta (CAA), Carga Animal Media (CAM) y Carga Animal Baja (CAB).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2010) la carga animal adecuada es fundamental para mantener la salud del suelo, la biodiversidad, la productividad animal y la calidad del producto final.

En este sentido, en el presente estudio, surgió la necesidad de investigar los diferentes niveles de carga animal utilizados en la producción bovina en la Cuenca del Salado y su impacto en la eficiencia productiva; que accesoriamente describirán la sostenibilidad del sistema productivo.

Se recopilaron datos durante un periodo de tiempo determinado, tomando medidas de peso vivo con balanza electrónica y de condición corporal mediante observación visual, de los animales, en intervalos regulares. También se realizó la medición de la fitomasa aérea disponible por medio de cortes, lo que permitió luego, el cálculo indirecto de la producción de carne por hectárea.

Para su realización se ha considerado las recomendaciones brindadas por la FAO (2021), la evaluación de la condición corporal debe ser cuidadosa y complementada con otras técnicas objetivas de medición para asegurar la salud y nutrición adecuada de los animales.

Ahora bien, se consideró importante analizar los efectos de la carga animal sobre la *condición corporal* del ganado, debido a que si aquella fuera alta puede tener efectos negativos sobre esta *variable de control*, lo que a su vez puede afectar el crecimiento y la reproducción del animal.

Las unidades experimentales fueron manejadas con pastoreo continuo, con el objetivo de intentar determinar cómo pueden influir las distintas cargas en el ADPV de cada animal, su NCC y sobre la disponibilidad del pasto, realizando mediciones cada 15 días.

Luego, los datos obtenidos se analizaron utilizando técnicas estadísticas, en particular, se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) para determinar si existían diferencias significativas entre las variables dependientes (evolución del peso diario, nota de condición corporal, fitomasa disponible y producción de carne por hectárea) entre las distintas cargas, así como también se calculó en porcentaje de vientres que llegaron al peso umbral para el entore temprano.

Respecto de la variable PV final, la cual *no* mostró diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos ($p > 0.05$), encontrándose solo diferencias de orden *absoluto* a favor de los valores para la CAB respecto de los otros dos tratamientos, cabe mencionar que a diferencia de estos resultados, en

experimentos de idéntica índole, Bonello (2012) halló que el PV promedio final tuvo diferencias significativas ($p < 0,05$) para cada carga animal evaluada; donde la CAB llegó a $241,6 \pm 2,88$ kilogramos mientras que la CAA alcanzó los $222,1 \pm 2,88$ kilogramos. Estos resultados coinciden con los resultados obtenidos por Echave (2007) y Agnelli et. al (2011), quiénes trabajando en similares condiciones, obtuvieron mayores pesos en el tratamiento CAB en valores *absolutos*, a pesar de no encontrarse diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos, así como sucediera en este trabajo.

En relación con el ADPV, se destaca que conocer esta variable y poder medirla es importante para saber con qué velocidad están creciendo los animales, y de esta manera poder estimar, entre otras cosas, si el periodo de recría va a ser suficiente para alcanzar el peso deseado (peso mínimo para entore) (Bonello, 2012); en referencia al ADPV, en este experimento si bien no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, el 41,6 % de los animales de la CAA llegaron al peso umbral para entore temprano, así como el 66,6 % de los de CAM y el 75% para CAB. En relación con esto, Agnelli et. al. en un ensayo llevado a cabo entre febrero y octubre del 2011, en condiciones similares al presente ensayo, arribaron a que el porcentaje de vaquillonas que alcanzó el peso vivo mínimo para entore temprano fue de 39 % en CAA y 66 % en CAB, lo que estaría indicando una similitud en el comportamiento de esta variable con este experimento. Asimismo, Bonello (2012), bajo idéntico diseño experimental, logró un 13% para la CAA y un 33% de la CAB respectivamente, señalando que estos bajos porcentajes podrían ser producto de las condiciones agroclimáticas.

Quedando demostrado evidentemente, la dependencia ambiental para la concreción de resultados productivos y reproductivos en este tipo de sistemas altamente dependiente de tecnologías de procesos.

En términos de la NCC promedio, se observó un patrón similar al del PV. El tratamiento de CAA mostró una NCC menor en comparación a los tratamientos de CAM y CAB. Asimismo, se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos de CAA versus CAM y CAB ($p < 0,05$), quienes manifestaron una mayor NCC. A similares resultados arribó Bonello en 2012, cuando determinó que hubo diferencia significativa ($p < 0,05$) entre la CAA, que llegó a $3,18 \pm 0,03$ y la CAB con $3,27 \pm 0,03$. Si bien esta es una variable subjetiva, se considera de interés relevante ya que, es un mejor indicador del estado físico de los animales que el PV, siendo que en este último pueden afectar el llenado o el estado de preñez (Bavera, 2005). Estos hallazgos sugieren que una menor carga animal puede contribuir a un mejor estatus de condición corporal en los animales.

Ahora bien, por otro lado, al comparar los resultados con los hallazgos de Berastegui (2017), se pueden identificar conexiones interesantes sobre la relación entre la fitomasa disponible, la presión de pastoreo y el desempeño productivo de las vaquillonas en recría.

Este estudio observó que la carga animal más baja (CAB) mostró una mayor NCC, indicando una posible relación inversa entre la carga animal y la condición corporal de los animales.

En el trabajo de Berastegui (2017), se destaca que a mayor fitomasa disponible, se observa una mayor altura del canopeo y se establece una correlación significativa, pues se experimenta una menor presión de pastoreo para las cargas animales evaluadas. Esta conexión sugiere una relación inversa entre fitomasa y presión de pastoreo, lo cual podría explicar la diferencia en la NCC observada en este estudio entre tratamientos de diferente carga animal.

Finalmente, todos los estudios que se utilizaron para el capítulo de la discusión resaltan la importancia del conocimiento obtenido para tomar decisiones que aumenten la eficiencia de utilización de los recursos forrajeros mediante el manejo del pastoreo y el ajuste de la carga animal respecto de la fitomasa en oferta. Aunque los enfoques difieren, la combinación de resultados ofrece una comprensión más completa de cómo los factores ambientales y de manejo afectan tanto el comportamiento como el rendimiento físico de las vaquillonas en recría. Estas perspectivas integradas pueden ser clave para mejorar las prácticas de gestión y promover la sostenibilidad en la producción ganadera.

En conjunto, estas perspectivas proporcionan una visión más completa de cómo la gestión de la carga animal y la fitomasa disponible pueden afectar tanto la condición corporal como la performance de las vaquillonas en recría, brindando información valiosa para mejorar la eficiencia de los sistemas de cría en la región estudiada.

Conclusión

Teniendo en cuenta todos los aspectos y datos analizados, los resultados de la presente investigación arrojan datos relevantes sobre la influencia crítica de la carga animal y la fitomasa disponible en la performance de vaquillonas en recría para entore temprano.

Se evidencian diferencias significativas en la evolución del peso vivo y la nota de condición corporal entre tratamientos, y solo se observan diferencias en los valores absolutos en el peso vivo final de cada tratamiento, destacando la carga animal más baja como más favorable para mantener un óptimo estatus de condición corporal. Desde el punto de vista de los vientres que alcanzaron el peso umbral para el entore temprano, se pudieron observar los elevados porcentajes alcanzados para las cargas baja y media, no así para la carga más elevada, denotando que el nivel de presión sobre el recurso forrajero evidencia el frágil equilibrio del sistema.

Por otro lado, también se observan interesantes resultados productivos expresados en kilos de carne por hectárea para los niveles de carga más alta; aunque, de igual modo, la carga animal más baja ha demostrado importantes niveles productivos comparados con los de la región en cuestión.

La correlación positiva entre la fitomasa disponible y la altura del canopeo, demostrada por otros autores, junto con la relación inversa entre fitomasa y presión de pastoreo, utilizada en la discusión de este trabajo, subrayan la necesidad de gestionar de manera integral los recursos forrajeros para optimizar el

rendimiento animal. Asimismo, el impacto de la presión de pastoreo en la altura del canopeo respalda la observación de que la carga animal incide directamente en la nota de condición corporal.

En conjunto, estos resultados sugieren que la administración eficiente de la carga animal y la fitomasa disponible es esencial para mejorar la condición corporal y el rendimiento de vaquillonas en sistemas de recría.

En última instancia, los conocimientos obtenidos tienen implicaciones prácticas significativas, respaldando la implementación de tecnologías de procesos como el manejo de la carga animal, el monitoreo de la nota de condición corporal y de la oferta forrajera; así como de tecnologías de insumos y procesos como la producción y el uso de una promoción de especies invernales y la recría de vaquillonas para entore temprano, con la finalidad de eficientizar los sistemas de cría tradicionales en la región objeto de estudio.

Estos hallazgos aportan una base sustancial para futuras investigaciones y mejoras prácticas en el ámbito de la producción ganadera.

Bibliografía

- Agnelli, M.L., Refi, R.O., Ursino, M.C., Oyhamburu, E.M., Darré, M., Roedelsperger, M.F.y Fossati, R.D.** 2011. Evaluación de la respuesta animal y de una promoción de especies invernales bajo pastoreo continuo. Revista de la Asociación Argentina de Producción Animal.VOL 32, SUPL 1, 2012.
- Alfieri, C.** 2017. Evolución de la tasa de acumulación neta aérea de forraje y del contenido de materia seca en una promoción de especies invernales bajo tres intensidades de pastoreo continuo. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales U.N.L.P. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/61092/Documento_completo.pdf?sequence=1
- Alibes, X., F. Muñoz & J. Rodríguez.** 1983. Nutritive value of almond hulls for sheep. Animal Feed Science and Technology 20(1): 15-22. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0377840183900433>
- Ansín, O.E.** 1995. Pastoreo de comunidades halomórficas de la pampa deprimida. Tesis M. Sc. UBA. 141 pp. Recuperado de: https://www.agro.unlp.edu.ar/sites/default/files/materias/programa_plan8_forrajicultura_y_practicultura_4ano.pdf
- Bailleres, M.** 2016. Promoción de Otoño. Pautas para la Producción de Pasturas. Cuenca del Salado: Cuenca del Salado INTA Informa N° 40. Obtenido de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/204-Promocion_de_otono.pdf
- Barbera, P; Agnelli, L. Alfonso, M.** 2005. La ganadería es tan competitiva como la agricultura. “Sojizamos el problema o invernamos la solución”. Revista de Divulgación del 3º Seminario Hereford. III Seminario UCA – Hereford, Universidad Católica Argentina. Buenos Aires.

- Bavera, G. 2005.** Primer Entore. Cursos de Producción Bovina de Carne, FAV UNRC. Recuperado de: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/17-primer_entore.pdf
- Bellof, G., E. Most & J. Pallauf.** 2018. Concentration of copper, iron, manganese and zinc in muscle, fat and bone tissue of lambs of the breed German Merino Landsheep in the course of the growing period and different feeding intensities. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 91(3-4): 385-393. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16958795/>
- Berry, D.P., P. Amer, R. Evans, T. Byrne, A. Cromie & F. Hely.** 2021. A breeding index to rank beef bulls for use on dairy females to maximize profit. *Journal of Dairy Science* 102(11): 10056-10072. Recuperado de: <https://ouci.dntb.gov.ua/en/works/7WD5a0L4/>
- Berry, W.** 1978. *The Unsettling of America: Culture & Agriculture.* Avon Books, New York. 228 pp. Recuperado de: https://books.google.com.ar/books/about/The_Unsettling_of_America.html?id=DohgAAAIAAJ&redir_esc=y
- Bircham, J.S., & Hodgson, J.** 1984. Sward conditions, herbage allowance and animal production: an evaluation of research results. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production.* Vol. 44: 99-104. Recuperado de: <https://www.nzsap.org/system/files/proceedings/1984/ab84025.pdf>
- Bonello, J. I.** 2012. Evaluación del efecto de dos condiciones de carga animal sobre la performance de vaquillonas para entore precoz y sobre la estructura de una promoción de especies invernales”. Trabajo Final de Grado como requisito para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. FCAYF UNLP.
- Bragachini, M., Cattani, P., Gallardo, M. & Peiretti, J.** 2008. Forrajes: Conservados de alta calidad y aspectos relacionados al manejo nutricional. Recuperado de: <https://www.produccion->

animal.com.ar/produccion_y_manejo_reservas/reservas_en_general/21-libroForrajes-web.pdf

Castillo-López, E., T.J. Klopfenstein, S.C. Fernando, P.J. Kononoff. 2013. In vivo determination of rumen undegradable protein of dried distillers grains with solubles and evaluation of duodenal microbial crude protein flow. *Journal of Animal Science* 91(2): 924-934. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23148253/>

Costa, E. 2005. El manejo del Estrés y la salud en los sistemas intensivos. XVIª Jornadas Ganaderas de Pergamino y Expofeedlot. Recuperado de: https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_en_feedlot/31-stres.pdf

Dube, B., K. Dzama, C.B. Banga & D. Norris. 2019. An analysis of the genetic relationship between udder health and udder conformation traits in South African Jersey cows. *Animal* 13(1): 33-40. Recuperado de: <https://research.biust.ac.bw/en/publications/an-analysis-of-the-genetic-relationship-between-udder-health-and->

Dubeux Jr, J.C.B., L.E. Sollenberger, B.W. Mathews, J.M. Scholberg & H.Q. Santos. 2007. Nutrient cycling in warm-climate grasslands. *Crop Science* 47(3): 915-928. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Lynn-Sollenberger/publication/236594531_Nutrient_Cycling_in_Warm-Climate_Grasslands/links/0046351dc7fef5c4fa000000/Nutrient-Cycling-in-Warm-Climate-Grasslands.pdf

Echave, M. 2007. Producción de carne y condición corporal de recría de vaquillonas Aberdeen Angus en pastoreo continuo sobre una promoción de raigrás anual bajo dos condiciones de carga animal. Trabajo Final de grado como requisito para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP. pp 60-65

- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations).** 2010. Grassland Index. A searchable catalogue of grass and forage legumes. FAO, Rome, Italy. Recuperado de: <https://www.feedipedia.org/node/4260>
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations).** 2011. World Livestock 2011 – Livestock in food security. FAO, Rome, Italy. Recuperado de: <https://www.fao.org/4/i2414e/i2414e.pdf>
- Fernández Mayer, A.** 2017. La producción bovina en la Cuenca del Salado. Realidad productiva y factores condicionantes. Buenos Aires: INTA. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/335290758.pdf>
- Gallego, J.J.** 2015. Verdeos invernales: su nuevo rol en los sistemas ganaderos de los valles norpatagónicos. Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Año 8 N°63. Recuperado de: https://repositorio.inta.gov.ar/bitstream/handle/20.500.12123/3181/INTA_CR_PatagoniaNorte_EEAValleInferior_Gallego_JJ_Verdeos_invernales.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Galyean, M.L. & J.D. Rivera.** 2003. Nutritionally related disorders affecting feedlot cattle. Canadian Journal of Animal Science 83(1): 13-20. Recuperado de: <https://sweetbran.com/storage/ZapqMCxxndcsLwgnyHSuGUqghoGArpMqD235Jtat.pdf>
- Giordani, C.** 1973. Método de Aprovechamiento de Pasturas. Revista CREA, 1-21. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/26-aprovechamiento_pasturas.pdf
- Gregorini, P., Agnelli, L., & Masino, C.** 2007. Producción Animal en Pastoreo: Definiciones que Clarifican Significados y Facilitan la Comprensión y Utilización de Términos Usados Comunmente. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/61-produccion_en_pastoreo.pdf

- Henning, P.A., Y. Van der Linden, M.E. Mattheyse, W.K. Nauhaus & H.M. Schwartz.** 1980. Factors affecting the intake and digestion of roughage by sheep fed maize straw supplemented with maize grain. *The Journal of Agricultural Science* 113(1): 65-71. Recuperado de: <https://www.semanticscholar.org/paper/Factors-affecting-the-intake-and-digestion-of-by-Henning-Linden/faaa9c105aa9a660e69fdb2f8f12bc194f293b0d>
- Herd, R.M., J.A. Archer & P.F. Arthur.** 2003. Reducing the cost of beef production through genetic improvement in residual feed intake: Opportunity and challenges to application. *Journal of Animal Science* 81(E. Suppl. 1): E9-E17. Recuperado de: https://academic.oup.com/jas/article-abstract/81/13_suppl_1/E9/4789599
- Huertas, S.M., A.E. van Eerdenburg, G. Gil & P. Piaggio.** 2015. Prevalence of carcass bruises as an indicator of welfare in beef cattle and the relation to the economic impact. *Veterinary Medicine and Science* 6(1): 48-53. Recuperado de: <https://www.semanticscholar.org/paper/Prevalence-of-carcass-bruises-as-an-indicator-of-in-Huertas-Eerdenburg/c91da68f2635ef34d0546adb7738b8941d5c39b9>
- Iglesias, R. M.** 2018. Sistemas de producción ganadera en la cuenca del Salado. En *Jornada Ganadera de la Cuenca del Salado* (pp. 23-32).
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuarias.** 2008. El estado corporal y su efecto en la eficiencia reproductiva en rodeos de cría de la Cuenca del Salado. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuarias. Obtenido de https://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_publicacin_estado_corporal.pdf
- Jones, M.B., A. Donnelly & M. Albanito.** 2016. Responses of Irish grassland to climate change: A simulation study. *Irish Journal of Agricultural and Food Research* 45(1): 1-16. Recuperado de: <https://www.tcd.ie/research/profiles/?profile=jonesm>

- Kent, F.** 2019. Forrajeras cultivadas anuales y perennes más difundidas en la provincia de La Pampa. La Pampa: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Obtenido de https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_forrajeras_cultivadas_anuales_y_perennes_mas_difundidas_en_la_provincia_de_la_pampa_0.pdf
- Lemaire, G., F. Gastal & J. Franzluebbbers.** 2019. Grassland ecophysiology and grazing ecology. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 532 pp. Recuperado de: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/book/10.1079/9780851994529.0000>
- Luisoni, L.** 2010. Ajuste de Carga Animal: Aspectos Teóricos y Recomendaciones Prácticas. 2ª Jornada IPCVA (cartilla), 1-4. Obtenido de http://www.puntoganadero.cl/imagenes/upload/_606e0bf42cf25.pdf
- Mauhourat, A., Berisso, R., & García Espil, A.** 2018. Recría de vaquillonas a corral para servicio de 15 meses. Tandil: Facultad de Ciencias Veterinarias. UNCPBA. Obtenido de https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/2020/MA_UHOURAT%2C%20AXEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Mendieta, B., E. Spörndly & R. Reyes-Sánchez.** 2007. Feeding Moringa oleifera fresh or ensiled to dairy cows—effects on milk yield and milk flavor. *Tropical Animal Health and Production* 43(5): 1039-1047. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21344294/>
- Montenegro, J., J. Barrantes & N. DiLorenzo.** 2016. Methane emissions by beef cattle consuming hay of varying quality in the dry forest ecosystem of Costa Rica. *Livestock Science* 1193: 45-50. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S187114131630213X?via%3Dihub>
- Muñoz, C., S. Hube, J.M. Morales, T. Yan & E.M. Ungerfeld.** 2020. Effects of concentrate supplementation on enteric methane emissions and milk production of grazing dairy cows. *Livestock Science* 175: 37-46.

Recuperado de:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1871141315000840>

National Research Council. 1996. Nutrient Requirements of Beef Cattle: Seventh Revised Edition: Update 2000. Washington, DC: The National Academies Press. Recuperado de:
<https://nap.nationalacademies.org/catalog/9791/nutrient-requirements-of-beef-cattle-seventh-revised-edition-update-2000>

Odeón, M. & Romera, S. 2017. Estrés en ganado: causas y consecuencias. Rev. vet. [online]. 2017, vol.28, n.1, pp.69-77. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669-68402017000100014&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1669-6840.

Oyhamburu, M., Vecchio, M., Heguy, B., Lissarrague, M., Bolaños, V., Fernández, F., & Delgado, J. 2018. Curso de Forrajicultura y Praticultura. Universidad Nacional de la Plata. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Obtenido de
<https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/mod/resource/view.php?id=24162>

Pérez-Cabal, M.A., C. García, O. González-Recio & R. Alenda. 2006. Genetic and phenotypic relationships among locomotion type traits, profit, production, longevity, and fertility in Spanish dairy cows. Journal of Dairy Science 89(5): 1776-1783. Recuperado de:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16606749/>

Pizzio, R., & Royo Pallarés, O. 2000. Manejo del Pastoreo, Carga Animal en Pasturas. Corrientes: Sitio Argentino de Producción Animal. Jornada de Actualización en Forrajeras Subtropicales. Obtenido de
http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/32-manejo_pastoreo_y_carga.pdf

Quinodoz, J. E. 2004. Criterios para la presupuestación del pasto. Aprender a manejar el recurso más bararo. Producir XXI, Luján, prov. Bs.As.,

12(147):16-20. Recuperado de: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/15-manejar_recurso_mas_barato.pdf

Quintans, G., Velazco, J. & Roig. 2008. Seminario de Actualización Técnica: Cría Vacuna. INIA, Uruguay. Recuperado de: <http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/18429240309132410.pdf>

Ribeiro, E.S., G. Gomes, L.F. Greco, R.L.A. Cerri, A. Vieira-Neto, P.L.J. Monteiro Jr, F.S. Lima, R.S. Bisinotto, W.W. Thatcher & J.E.P. Santos. 2020. Carryover effect of postpartum inflammatory diseases on developmental biology and fertility in lactating dairy cows. Journal of Dairy Science 99(3): 2201-2220. Recuperado de: <https://experts.illinois.edu/en/publications/carryover-effect-of-postpartum-inflammatory-diseases-on-developme-2/fingerprints/>

Saravia, A., César, D., Montes, E., Taranto, V., Pereira, M. 2011. Manejo del rodeo de cría sobre campo natural. Plan Agropecuario. Recuperado de: https://www.planagropecuario.org.uy/uploads/libros/21_manual.pdf

Simonato, B. 2016. Evaluación de la condición corporal en ganado bovino. Revista Veterinaria Argentina 33(342): 1-5. Recuperado de: https://es.slideshare.net/slideshow/alimentacion_del_rodeo_de_cria_2022-pptx/269388660

Vargas, J.E. 2015. Sistemas silvopastoriles y manejo de la carga animal en el trópico. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias 28(S): 123-130. Recuperado de: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/article/download/52873/57614/253865>

Viana, R.B., P.A. Del Bianco Benedeti, H.M. Saturnino, W.V. Sousa & C.F.M. Molento. 2019. Práticas zootécnicas e bem-estar animal no manejo de bezerros leiteiros. Revista Acadêmica Ciência Animal 17(S1): 193-213.

- Villalobos, L. & J.M. Torres.** 2013. Efectos de la carga animal sobre la producción y calidad del forraje en pasturas de kikuyo. *Agronomía Costarricense* 44(1): 91-103. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/436/43630132008.pdf>
- Wu, G., F.W. Bazer, T.A. Cudd, C.J. Meininger & T.E. Spencer.** 2004. Maternal nutrition and fetal development. *The Journal of Nutrition* 134:2169-72.
- Zimmerman, M., G. Grigioni, H. Taddeo & P. Domingo.** 2011. Physiological stress responses and meat quality traits of kids subjected to different pre-slaughter stressors. *Small Ruminant Research* 100(1): 137-142. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921448811002537>