

TRABAJO DE INTENSIFICACION

Evaluación productiva de novillos en terminación con diferente espacio de acceso al silo autoconsumo

Tesista: Tomás Vogel

Docente Tutor: Dr. José Arroquy

Docentes Consejeros:

Mg. Bravo Rodrigo D.

Dr. Menghini Mariano

Asesora externa: Mg. María Coria



Departamento de Agronomía

Ingeniería Agronómica

Universidad Nacional Del Sur

Diciembre, 2019

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, al Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur que me brindó la oportunidad para desarrollar mis estudios de grado y a los docentes que forman parte del mismo.

A José Arroquy y a Cecilia Pellegrini que me dieron la oportunidad de llevar a cabo el trabajo de intensificación en la Estación Experimental Agropecuaria INTA Cesáreo Naredo.

A todo el personal del INTA por brindarme su tiempo y dedicación en el trabajo y especialmente a María Coria, Mariano Menghini, Rodrigo Bravo y María Delia Chamadoira por asistirme en el desarrollo del mismo, toma de datos y sus análisis.

A Lucas Gelid y a su equipo de trabajo de Estación Experimental Agropecuaria Anguil "Ing Agr Guillermo Covas" que gracias a ellos se realizaron las ecografías de los animales para la toma de datos.

A mi familia que estuvieron presentes en todo momento y que junto con la universidad, me ayudaron a formarme personal y profesionalmente. Y a mi novia Marilyn y amigos con que pasamos momentos increíbles y dejaron excelentes recuerdos en esta etapa.

¡Muchas gracias a todos!.

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN.....	3
Requerimientos.....	7
Calidad de carne.....	8
Consistencia de heces.....	9
Forma de Suministro	11
OBJETIVOS	12
MATERIALES Y METODOS.....	13
Sitio experimental	13
Animales utilizados	14
Tratamientos.....	15
Alimentación y composición de la dieta	17
Variables evaluadas en los animales.....	17
Medición de pH en heces	18
Observaciones del comportamiento animal	18
Análisis estadístico	19
RESULTADOS Y DISCUSION	20
Peso vivo, Área ojo de Bife y Espesor de grasa dorsal	20
Ganancia Diaria de Peso (GDP)	21
Medición de pH en heces	23
Observaciones de comportamiento.....	24
CONCLUSIONES E IMPLICANCIAS	25
BIBLIOGRAFÍA	26
ANEXO.	30

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue determinar la respuesta productiva del engorde a corral de novillos utilizando silo autoconsumo, variando el frente de acceso al mismo. Se realizó un ensayo con 80 animales divididos en 5 tratamientos de 16 animales cada uno. Del tratamiento 1 (T1) al tratamiento 5 (T5) los niveles de acceso al silo fueron: 2,5; 5; 7,5; 10; 15 cm/animal respectivamente.

El experimento se llevó a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria INTA Cesáreo Naredo ubicada en la provincia de Buenos Aires, en el partido de Guaminí, a partir del 17 de enero del 2018. Iniciando con un período de adaptación de 21 días a una dieta de grano de maíz entero más sales minerales con monensina a razón del 1% del PV promedio de los animales + pastura de alfalfa. La suplementación se realizó en comederos lineales. Cada 3 días se fue aumentando la ración hasta llegar al 1,5% del PV. Luego durante 66 días se realizó el ensayo donde la dieta de los animales consistió en grano de maíz entero más 10% de un concentrado proteico con 0% de fibra efectiva suministrado *ad libitum*.

El peso vivo promedio inicial de los novillos en este estudio fue 383 kg y el final de 469 kg. No se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre tratamientos para ganancia diaria de peso (GDP), siendo un promedio de 1,5 kg/animal. Al inicio y al final del trabajo, se evaluó el área ojo de bife (AOB, área del *Longissimus dorsi*) y espesor de grasa dorsal (EGD, grasa subcutánea) mediante ecografía a la altura de en la 12th. 13th Costilla. No se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre tratamientos para AOB y EGD, resultando en promedio 64 cm² y 6.5 mm respectivamente. A lo largo del ensayo se evaluó el pH en heces en tres momentos distintos, siendo el promedio 6,7 sin diferenciarse los tratamientos ($p > 0,05$).

De las variables analizadas, se logró determinar que el acceso de 2,5 cm por cabeza resultó suficiente para lograr tasas de ganancia de peso similares a los tratamientos con mayor espacio. Se observó una mayor competencia entre animales por el acceso al

comedero en T2,5, T5 y T7,5, sin embargo, no repercutió de manera negativa el desempeño animal.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de producción ganadera se caracterizan tanto por su objetivo de producción: cría, recría o engorde de animales, como por su alimentación: pastoreo extensivo en todo el ciclo, pastoreo más suplementación con granos (semi-intensivo), o alimentación a base de grano en su totalidad (intensivo). Estos tipos de explotaciones se dan a nivel mundial, y específicamente, en Argentina en la última década se ha incorporado el uso de períodos cortos (i.e., 60-90 días) de terminación con concentrado en sistemas de invernada base pastoril.

Los sistemas de explotación intensivos denominados “feedlot” o “encierre a corral” son espacios destinados al engorde intensivo del ganado. Una variante, la suplementación en autoconsumo, consiste en permitir el acceso libre de los animales a un comedero especialmente diseñado para proveer alimento a medida que éste es requerido por los animales (Rovira y Velazco, 2012).

En Argentina el avance de la agricultura con el aumento de superficie sembrada de diferentes cultivos, ha ido desplazando la ganadería a zonas más marginales conduciendo necesariamente a la intensificación de los sistemas. En estos sistemas, la recría se caracteriza por una alimentación a base pastoril en su totalidad o con un grado de suplementación finalizando el engorde, en encierre a corral, dando como resultado, que el 65% aproximadamente de los animales faenados provengan de este tipo de sistemas (Elizalde y Riffel, 2017). Además, aproximadamente un 70% de los animales jóvenes faenados fueron alimentados a base de grano en algún período de su ciclo (Vittone et al., 2015).

La implementación de cadenas de pastoreo completas para la recría y engorde de animales conlleva una mayor demanda del uso de la tierra disponible de la explotación, además del tiempo requerido para terminar de engordar los animales. Razas británicas como Aberdeen Angus pueden demandar hasta más de 2 años alcanzar la conformación y peso ideal para faena (Catedra Bovinos UNS, Distel).

La terminación mediante la utilización de silos autoconsumo permite intensificar el proceso de engorde, acorta el tiempo a faena de los animales, logra un grado de terminación más homogéneo, y contribuye a darle más predictibilidad al ciclo de invernada. Las razones por el cual se está implementando cada vez más esta metodología son:

- Mayor expansión del área agrícola, obligando a la ganadería a utilizar más concentrados para sostener los mismos niveles de producción (Elizalde y Riffel, 2014)
- Permite proyectar con mayor precisión ventas de animales
- Obtención de un producto más homogéneo
- Permite convertir grano en carne dando valor agregado al maíz, liberar potreros, incrementar la carga animal, asegurar la terminación y salida a faena, manejar flujos financieros mayores, diversificar la producción (Bassi, 2015)
- Liberar potreros para siembra de cultivos o pasturas
- Mejora la estabilidad del sistema siendo menos sensible a adversidades climáticas que puedan repercutir en la oferta del forraje (sequía, inundación, anegamiento de potreros)
- Permite hacer la terminación con concentrados de un modo más simple y con menos requerimientos de horas hombre. En la actualidad, la escasez de mano de obra en el ámbito rural, debido en parte a la migración de las nuevas generaciones a las ciudades, se presenta como una limitante a la intensificación de la producción (Rovira y Velazco, 2012; Vittone et al., 2015). El silo autoconsumo es un sistema de alimentación alternativo al clásico de suministro diario para terminación con concentrados.

El suministro del alimento en los comederos puede darse de forma racionada 1-3 veces por día, o mediante la implementación de silo autoconsumo. Además hay que considerar las proporciones de alimento concentrado y voluminoso o de fibra que forman parte de la dieta.

Se desarrollaron varios estudios en alimentación de bovinos implementando dietas con fibra larga (i.e., henos, silajes, verdeos, pasturas) y dietas sin fibra. Debido a las ventajas que presenta (i.e., menor uso de maquinarias, menos mano de obra empleada, menor superficie utilizada para el engorde de animales), las dietas sin fibra se impusieron fuertemente en Argentina en la última década 2005-2015. Además se adapta muy bien en sistema donde los animales a engordar son <1000/año debido a las dificultades que pueden surgir a la hora de contratar personal para confeccionar los silajes o amortizar las herramientas empleadas para el mismo fin, problemática que afrontan pequeños y medianos productores (Vittone et al., 2015).

Uno de los grandes problemas que surgen en el engorde con silo autoconsumo es la acidosis aguda si no es bien tratado o no se hace un buen esquema de adaptación. Previo al encierre de animales para engorde, los mismos deben pasar por un período de adaptación para la nueva dieta final (con 0% de fibra). Este lapso de tiempo ronda entre los 20-30 días donde debemos incorporar gradualmente el grano de maíz en la dieta y observar si hay animales con acidosis o con problemas (Toffaletti et al., 2016).

La alimentación 0% fibra tiene la ventaja que al estar el alimento disponible permanentemente, no se genera competencia entre animales a la hora de alimentarse y a su vez aumenta el número de ingestas diarias. Además al alimentar con maíz entero, la masticación de los animales aumenta la producción de saliva, aumentando el pH del rumen y reduciendo riesgos de acidosis o timpanismo (Britton, Stock 1986). Junto con el maíz es necesario suministrar una fuente proteica y un núcleo mineral-vitamínico.

El suministro de alimentos voluminosos que incorporen fibra efectiva a la dieta, conlleva una demanda de insumos, tiempo y herramientas en la explotación que hacen que sea más dificultosa su adopción. Pordomingo et. al. (2000), no hallaron diferencias significativas en la GDP en novillitos y novillos Angus en dietas basadas en grano de maíz entero + harina de girasol comparado con dietas de grano de maíz entero + harina de girasol + heno de alfalfa. Ambos tratamientos demostraron una GDP promedio de 1,3 kg/d. Estudios hechos en Angus demuestran que a mayor nivel de alimentación están

correlacionados positivamente con la digestibilidad del almidón en dietas concentradas con maíz, y una correlación negativa en la digestibilidad de la FDA (Zinn y Owens, 1983).

El grano de maíz es el alimento de mayor difusión en los sistemas de engorde de vacunos ya que excede, generalmente, el 65% de la ración. En general, es el que mayor energía aporta en relación a su costo. Los tipos de maíz por excelencia en engorde son los dentados o semi-dentados. El grano está compuesto en un 71-73% por hidratos de carbono (almidón), proteínas en un 8-11% encontrándose un total de 5 aminoácidos diferentes, y ácidos grasos y aceites en un 3-18%.

Tabla 1. Valor nutritivo de referencia del Maíz (NRC 1996)

MS %	ENm Mcal/kg	ENg Mcal/kg	TND %	PB %	FDN %	FDA %
89	2,28	1,48	91	10	9	3

Se han realizado diversos estudios sobre la metodología de utilización, sea: entero, partido o molido, presentándose ventajas y desventajas en ambos casos. El grado de procesamiento del grano influye en la digestibilidad (capacidad de asimilación por parte del animal), la degradabilidad (cantidad de grano que es digerido en el rumen) del mismo y en los sitios de digestión.

El gránulo de almidón del maíz se caracteriza por estar envuelto en una matriz proteica que lo recubre e impide, en cierta medida, ser degradado por las enzimas bacterianas del rumen. Este aspecto influye sobre la degradación ruminal del almidón, y haciendo que parte del mismo pase al intestino en forma intacta. El almidón que escapa al rumen es utilizado con mayor eficiencia debido que se evita la pérdida de energía calórica, gases y otros productos de la fermentación. Luego, el almidón al degradarse a glucosa es absorbido en el intestino. Si bien el procesamiento del grano incrementa la digestibilidad total del almidón, se ha observado en dietas a base de maíz que el mismo aumenta la probabilidad de reducir el pH ruminal, aumentando el riesgo de acidosis (Reinhardt et al., 1998).

Estudios hechos por Owens (1997) y Pordomingo (2004), han mostrado que es indistinto utilizar grano partido o entero, dentado o semi-dentado, en dietas de engorde de animales cuando éstas representan 75% o más de la misma.

Vittone et al. (2015) trabajando con terneras Hereford y Polled Hereford destetadas precozmente y suministrando diariamente dieta de maíz entero o partido en diferentes proporciones + urea protegida en diferentes tratamientos, no observó diferencias significativas para ganancia diaria de peso (GDP) y aumento total de kilos entre los tratamientos.

La masticación en la ingesta y rumia es suficiente para facilitar la rotura del grano de maíz, además, a mayor edad del animal hay una menor masticación por parte de los mismos (Maresca et al., 2003). Stritzler y Gingins (1983) y Morgan y Campling (1978), determinaron que los animales jóvenes tienden a tener una mayor digestibilidad del almidón y es esperable encontrar menor cantidad de granos enteros en las heces con respecto a los adultos.

Requerimientos.

Los requerimientos nutricionales y la eficiencia de conversión alimenticia (ECA) de animales en terminación difieren según la categoría, terneros, novillitos, novillos, vaquillonas, y macho entero. El engorde de terneros/as de 150-300 kg de peso vivo (PV) es la categoría más eficiente en términos de eficiencia de conversión, ya que se requieren de 4,5-5,5 kg de alimento para producir 1 kg de carne (4,5:1), basándonos en dietas concentradas en granos en un 70% aproximadamente. Las razones de ello son: la energía destinada a mantenimiento guarda una estrecha relación con el peso metabólico ($PV^{0,75}$), de modo tal que animales en recría demanden menor costo energético que animales adultos; por otro lado, durante la recría, la composición de la ganancia es mayor en los componentes de hueso y músculo, respecto de grasa, comparados con animales de mayor edad y peso (NRC, 2001). El nivel de PB en la dieta debe estar por encima del 15% y el nitrógeno no proteico no superar 1/3 del total de nitrógeno ofrecido.

En cuanto a novillitos y novillos (250-450 kg PV), la ECA disminuye ya que hay un mayor consumo, mayor gasto energético de mantenimiento y mayor deposición de tejido graso (que requiere más energía). Esta eficiencia de conversión es del orden de 6-

9:1 (Pordomingo 2004). Los requerimientos de proteína bruta (PB) son del orden de 12-13%.

Tabla 2. Requerimientos estimados de proteína bruta (PB) y energía metabolizable (EM) según el peso vivo (PV) (Elaborado por Vittone *et. al.* a partir del NRC 2015).

Peso	PB %	EM Mcal
<120	17-18	11,9
120-200	15-16	15,8
>200	13-16	19,7

Calidad de carne

En el desarrollo del animal desde el nacimiento hasta su faena, el crecimiento de los tejidos, si bien se solapan sus curvas, se da en el siguiente orden: sistema nervioso, hueso, músculo y por último tejido adiposo. Para su normal desarrollo, el tejido requiere una adecuada nutrición, para expresar su crecimiento potencial. Si no logramos esto, el tejido afectado se resiente y no alcanza a recuperar totalmente su ritmo de crecimiento anulando las chances de un desarrollo óptimo. Si mejoramos el aporte de nutrientes, se “reanuda” la deposición de tejido que le sigue en crecimiento. Si la escasez nutricional se da en la recría, donde corresponde que crezca el músculo, no se recupera y las reses terminan proporcionalmente excedidas en grasa a un menor peso final (Veneciano, Frasinelli 2014).

Es deseable lograr una buena conformación y terminación del animal, la conformación se refiere a un buen desarrollo muscular de la res: cantidad, proporción y distribución del mismo en las distintas regiones corporales tanto en peso vivo como en la res. Precisamente nos referimos a la relación carne/hueso. Cuando hablamos de la terminación hacemos referencia al desarrollo de grasa o tejido adiposo: cantidad,

distribución y proporción en las distintas regiones corporales tanto peso vivo como en la res.

Es posible mensurar diferentes parámetros como el área de ojo de bife (AOB) expresada en cm^2 , espesor de grasa dorsal (EGD) expresada en mm. A partir de estos atributos, es posible inferir la cantidad de carne y grasa que presenta el animal. Estos parámetros pueden ser medidos *post mortem* o mediante el empleo de ultrasonografía. Esta última técnica mencionada, permite hacer un seguimiento del crecimiento y desarrollo del animal sin tener que esperar a la faena. El AOB se correlaciona positivamente con el porcentaje de cortes de mayor valor (Piccirillo, 2008). Se recomienda para la correcta toma de la imagen que el pelaje del animal debe estar seco, limpio y corto (pelar si es necesario) para poder utilizar el equipo.

Dietas altamente energéticas, como las utilizadas en el presente ensayo resultan adecuadas para etapas de terminación de novillos, cuando el objetivo es maximizar las GDP y garantizar un grado de terminación adecuado para la industria. El espesor de grasa dorsal mínimo es de 5 mm. Además el EGD ideal para el mercado debe ser entre 6-8 mm (Paván 2019). Utilizar este tipo de dietas en etapas de recría, generaría un grado de engrasamiento prematuro de los animales, repercutiendo negativamente en parámetros productivos y de calidad de carne.

Consistencia de heces

La consistencia en las heces que se observa en el rodeo puede determinar de manera subjetiva la presencia de acidosis clínica y/o sub-clínica. Según la escala de clasificación de heces de Barra (2005) (Tabla 3 y Figura 1) se clasifican las heces observadas.

Tabla 3. Escala de clasificación de heces en vacunos (tomado de Barra, 2005).

Clasificación	Descripción
-2	Los animales bostean en bofigas, como los equinos. Generalmente indica elevada cantidad de fibra en la dieta.
-1	Es más alta, de menor diámetro y más dura que la normal. Habitualmente se debe a una alimentación con alto contenido de fibra o falta de agua.
1	Es la normal, perfectamente formada, de color típico y donde se puede notar nitidamente el botón que queda en el lugar donde el animal termina de bostear.
2	Tiene forma y coloración normal, pero no se puede notar donde terminó de bostear.
3	De color normal pero sin forma, diarreica. Indica acidosis subclínica.
4	De forma diarreica y color gris; indica acidosis clínica.



Figura 1. Caracterización de las heces de un vacuno según la escala de Barra (2005).

Forma de Suministro

Un estudio en donde se evaluó la forma de suministrar el alimento vía provisión diaria (2-3 veces por día) o autoconsumo, trabajando con novillos Angus, no se encontraron diferencias significativas entre ambos tipos de suministro en variables como GDP, peso final, ECA y tasa de engrasamiento (Toffaletti 2015).

En cuanto al nivel de acceso al alimento, en feedlot donde se suministra diariamente el frente del comedero debe ser al menos de 30 cm/animal. Esto, permite que el 70% de los animales del corral tengan acceso al mismo tiempo (Pordomingo 2004).

En la alimentación con silos de autoconsumo, el frente de acceso del comedero recomendado empíricamente es de 10 cm/animal en lotes homogéneos – categoría y edad – que no deben superar los 120 animales. Sin embargo, en lo que respecta al frente de acceso en silos autoconsumo no hay trabajos de investigación que respalden cuanto frente de comedero es suficiente. En la secuencia, primero se alimentaran aquellos animales dominantes, es por eso la conveniencia de mantener la misma jerarquía que proviene inicialmente, del período previo en el acostumbramiento (Toffaletti, 2015). No debe restringirse las horas de acceso al comedero, ya que se genera una variación del consumo por elevada competencia y los más subordinados no se alimentarán. Otros trabajos, bajo determinadas condiciones se recomienda a fin de restringir el consumo, el empleo de limitadores de consumo como sal (Maresca, 2015). Dependiendo del nivel de restricción, se debe utilizar entre un 6-50% de sal en la dieta. Esta medida puede aumentar hasta en un 35% el consumo de agua. La monensina (antibiótico ionóforo) también cumple la función de restringir el consumo y puede reemplazar la función de la sal. Además, se ha observado menor variación en el consumo entre animales empleando este antibiótico (IPCVA 2015).

OBJETIVOS

El objetivo general fue evaluar la viabilidad de implementar una dieta sin fibra efectiva en la etapa de terminación de novillos en función de diferentes espacios de acceso a un comedero autoconsumo sobre:

- Parámetros productivos, como ganancia diaria de peso (GDP), espesor de grasa dorsal (EGD) y área de ojo de bife (AOB).
- Comportamiento de los animales con la finalidad de detectar algún grado de competencia que afecte las variables productivas.

MATERIALES Y METODOS

Sitio experimental

El ensayo se llevó a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria INTA Cesáreo Naredo, ubicada geográficamente al oeste de la provincia de Buenos Aires, en el partido de Guaminí, cuartel III, en el km 221 de la Ruta Nacional Nº 33, (26°34' S; 64° 50' O; 118 m.s.n.m).

El campo cuenta con 674,5 has que están divididas en 3 unidades productivas: unidad de cría: 380 has; unidad mixta: 182 has y unidad agrícola: 112,5 has.

El clima dominante es semiárido templado, con un régimen térmico que tiende a responder al clima continental. La media anual de precipitaciones (con un registro de cien años) es de aproximadamente 800 mm (Figura 2).

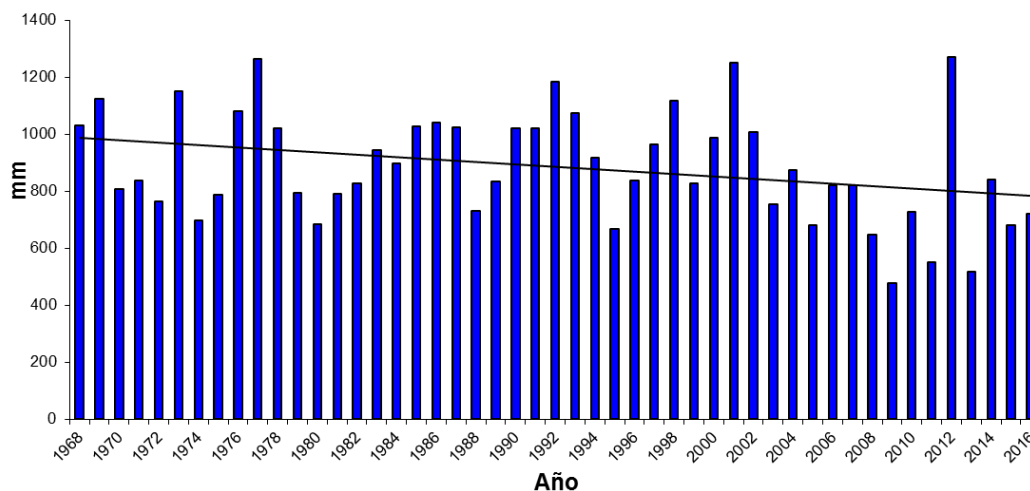


Figura 2. Precipitaciones en INTA Cesáreo Naredo de los últimos 48 años.

Las principales precipitaciones se producen en el semestre cálido (Figura 3) con picos en octubre, noviembre, diciembre, febrero y marzo así como las menores lluvias se registran en junio, julio y agosto (Fuente EEA INTA Cesáreo Naredo).

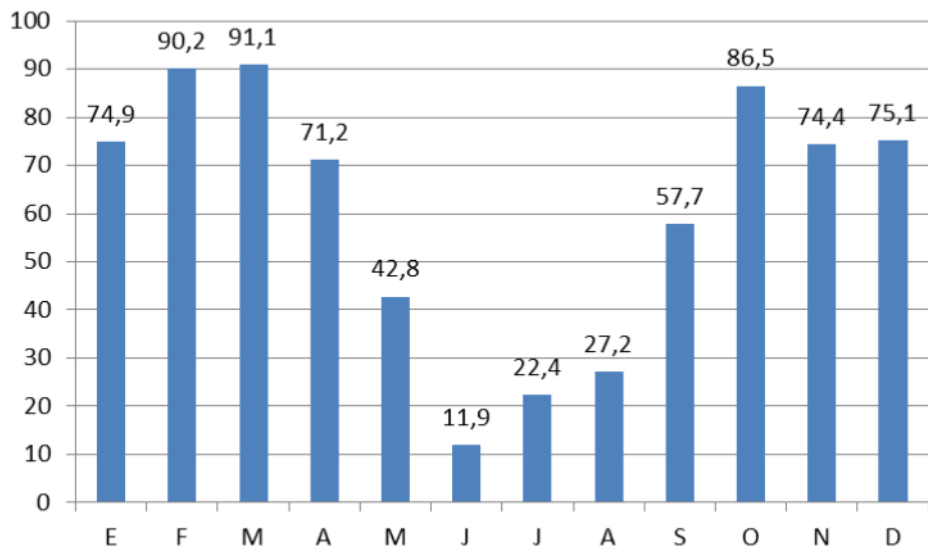


Figura 3. Distribución anual de precipitaciones

El período de ocurrencia de heladas es de alrededor de 220 días. Los vientos predominantes son del norte-noreste, siendo la primavera la estación en que soplan con mayor intensidad (EEA Bordenave, 2011).

En la Tabla 4 se presentan los registros de temperaturas y precipitaciones durante los meses del ensayo:

Tabla 4. Registro de temperatura y precipitaciones.

Mes	t° med	t° max	Lluvias totales	Lluvias acumuladas
Febrero	22,8	36,5	14,4	43,4
Marzo	18,5	34,7	32,4	75,8
Abril	17,3	29,8	63	138,8

Animales utilizados

El día 16/1/2018 se seleccionaron 80 novillos de los cuales un 3% (2) eran cruce Aberdeen Angus × Hereford (caretas) y el 97% restante Aberdeen Angus, con un peso vivo medio inicial de 383 ± 42 kg (PV) provenientes del rodeo general perteneciente a la EEA INTA Cesáreo Naredo. Los animales se distribuyeron entre los tratamientos de manera que presenten una variabilidad <10% entre y dentro de tratamientos. Los novillos fueron desparasitados con Ivermectina al 1% en una dosis correspondiente a 1

ml por cada 50 kg de peso vivo, aplicado en forma subcutánea. Adicionalmente, se aplicó Selcozinc a una dosis de 6 ml/animal. No hubo durante el resto del período experimental aplicaciones de antiparasitario ni otras drogas. El ensayo se realizó siguiendo las normas de bienestar animal según el CICUAE (Comité institucional para el cuidado y uso de animales de experimentación). Previo al ensayo los animales se encontraban pastoreando una pastura de alfalfa (*Medicago sativa*) consociada con pasto ovillo (*Dactylis glomerata*) y cebadilla (*Bromus catharticus*).

Tratamientos

El 17/01/2018 se comenzó con el período de adaptación que duró 21 días, hasta el 5 de febrero. Durante éste período, los animales utilizaron una pastura de alfalfa y se suministró grano de maíz entero y sales minerales con monensina al 0,04%. La suplementación se realizó en comederos lineales incrementando la cantidad suministrada a intervalos de 3 d donde se aumentó la ración 400 g/d hasta llegar al 1,5% del PV. Se realizó lectura de comederos para verificar el consumo y observaciones de consistencia de heces para diagnosticar cuadros de acidosis. El 05/02/2018, una vez finalizado el período de acostumbramiento, se pesaron los animales y se distribuyeron a los tratamientos como fue descrito previamente.

Los tratamientos fueron cinco, que consistieron en diferentes espacios de acceso al comedero autoconsumo, como única fuente de alimentación en un encierre a corral. Los 80 novillos se asignaron en grupos de 16 animales por tratamiento. El comedero utilizado fue un silo de autoconsumo de chapa (Foto A-Anexo). En la Figura 4 se muestra cómo se distribuyeron los tratamientos en función del único silo de autoconsumo que se disponía. Las divisiones entre tratamientos se realizaron con alambrado eléctrico a doble altura y se confeccionaron calles para que todos los animales tuvieran acceso a las aguadas. Los animales estaban identificados con caravanas y a su vez se les hizo una marca en el lomo con pintura de diferente color (Celo test) para diferenciar los tratamientos a simple vista.

Se utilizó un silo de autoconsumo de 16 bocas, el cual se ubicó en cercanías de la manga para facilitar los muestreos. El ancho promedio de cada boca del silo es de 0,4 m. El frente de comedero por animal se calculan de la siguiente manera: (ancho de la boca*cantidad de bocas)/ número de novillos. Se asignaron 16 novillos a cada tratamiento, de modo tal que la diferencia en el espacio de acceso por cabeza variaba solo la cantidad de bocas disponibles por lote (Tabla 5).

Tabla 5. Descripción de los tratamientos evaluados.

Tratamiento	Frente de comedero/animal (cm)	Nombre del tratamiento	Cantidad de bocas
1	2,5	T 2,5	1
2	5	T 5	2
3	7,5	T 7,5	3
4	10	T 10	4
5	15	T 15	6

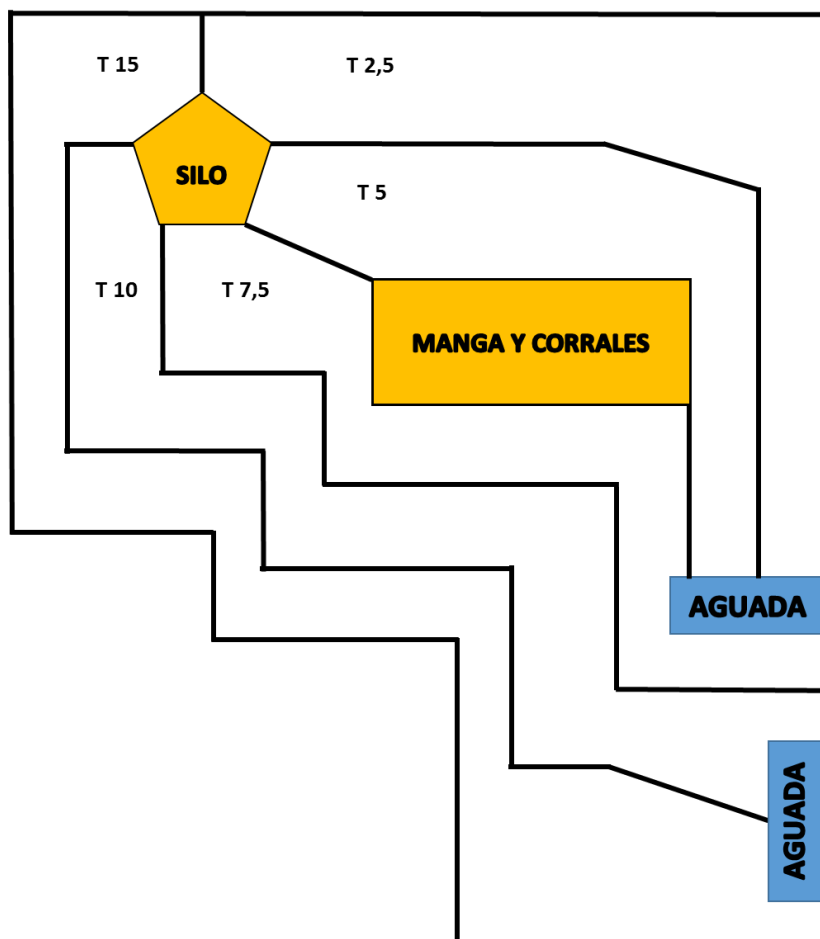


Figura 4: Distribución tratamientos, silo y aguada.

Alimentación y composición de la dieta

La dieta, durante el período de evaluación consistió en grano de maíz entero más 10% de un concentrado proteico. El concentrado proteico comercial estaba compuesto por 22% expeler de soja, 37.85% pellet de girasol, 25.5% pellet afrechillo de trigo, 38% sal entrefina, 24% urea, 7,6% núcleo vitamínico mineral y conchilla y 0,03% de monensina. Con una composición química de 32% proteína bruta (PB), 2,09 Mcal EM/kg MS, 3,13% calcio, 0,69% de fósforo y 12, 2% de fibra. Elaborado por Tinago, producto: Concentrado proteico 10%. (Figura B-Anexo).

Se recolectaron muestras del alimento consumido directamente del silo autoconsumo en tres momentos diferentes a lo largo del ensayo para análisis de laboratorio (Tabla 6) de los parámetros nutricionales de la dieta. El análisis del mismo se realizó en el laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad Nacional del Sur y el laboratorio de Forrajes de la EEA INTA Bordenave.

Tabla 6. Valor nutricional promedio de las 3 muestras de alimento.

M.S. %	PB %	FDN %	FDA %	Lignina %	Em Mcal/Kg	DIVMS %
87,5	11,3	26,7	10,3	3,1	2,4	65,7

Variables evaluadas en los animales

Se evaluó el peso vivo (PV) en tres momentos diferentes, al inicio del ensayo (5 de febrero) y a los 25 y 59 días de iniciado el estudio. Las pesadas se realizaron a las 9 h sin desbaste previo. Con dicha información se determinó la GDP para ambos períodos (0-25 días; 25-59 días) y para el promedio de todo el ensayo.

Además, mediante ecografía, se determinó área de ojo de bife (AOB) y el espesor de grasa dorsal (EGD). Se realizaron dos ecografías, al inicio del ensayo - previo a la distribución de los animales en los tratamientos, y al final (Figura D-Anexo). Los animales se asignaron a los tratamientos de tal manera que presentaran la menor variabilidad (<10 % de CV) de AOB, EGD entre individuos del mismo tratamiento. La primera ecografía se realizó el 30 de enero y la última el 12 de abril, dando 72 días de diferencia entre las mediciones. El AOB y EGD se determinó para cada animal del ensayo entre la

12ª y 13ª costilla sobre el área de la sección transversal del músculo *Longissimus dorsi* a nivel del espacio intercostal. Se utilizó un ecógrafo (Pie Medical modelo Falco) con transductor lineal de 3,5 Mhz de 18 mm de largo y se empleó aceite comestible comercial como agente acoplante. Estas mediciones siempre fueron realizadas por la misma persona, Med. Vet. Lucas Gelid de la EEA Anguil, INTA. Las imágenes se procesaron en el momento, expresándose en el caso del AOB los resultados en cm² y para EGD en mm.

Medición de pH en heces

Se tomaron tres mediciones a lo largo del ensayo, el día 6 de febrero, 2 de marzo y 5 de abril. La muestra se sacó directamente mediante extracción rectal con el animal inmovilizado en el cepo (Figura E-Anexo). Se colocó en una bolsa debidamente rotulada, según el número de caravana animal. Aquellas muestras con pocas heces, se diluyeron en agua destilada (pH = 7,79) para aumentar su volumen y lograr un buen funcionamiento del equipo. Sobre la primer fecha de muestreo, se probó una medición directa de pH sobre las heces y otra medición realizando una dilución 50:50 ml con agua destilada (pH agua destilada 7,50), no mostrando diferencia en la medición directa o por dilución. Por lo tanto, para las otras dos fechas de muestreo posterior se procedió a la medición directa. Se calibró el equipo (pHmetro) con una solución buffer de pH 7. Además, se observó la consistencia de las heces de cada tratamiento para determinar algún signo de acidosis en los animales.

Observaciones del comportamiento animal

El 8 de febrero, 1 de marzo y 4 de abril se realizaron observaciones a las 05:00, 09:00, 13:00, 17:00, 21:00, y 01:00 h del día siguiente del comportamiento animal. Las observaciones fueron subjetivas, sobre el comportamiento grupal de los mismos en cada tratamiento, con el fin de detectar algún grado de competencia entre animales, para eventualmente relacionarlo con los parámetros productivos obtenidos.

Análisis estadístico

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado (DCA) con 5 tratamientos y 16 repeticiones por tratamiento, asumiendo a cada animal como unidad experimental independiente. Los resultados se analizaron con el programa INFOSTAT (2010). Las medias se compararon con el test de Tukey utilizando una significancia del 5%.

RESULTADOS Y DISCUSION

Peso vivo, Área ojo de Bife y Espesor de grasa dorsal

En la Tabla 7 se observan los valores obtenidos para PV, AOB y EGD al inicio y final del ensayo. No se detectaron diferencias significativas entre tratamientos ($p>0,05$) para ninguna de las variables evaluadas.

Tabla 7. Peso vivo, Área de ojo de Bife (AOB), Espesor de Grasa Dorsal (EGD) inicial y final promedio para cada tratamiento. CV= Coeficiente de variación.

Tratamiento-cm/animal	Peso Inicial (kg)	Peso Final (kg)	AOB Inicial (cm ²)	AOB Final (cm ²)	EGD Inicial (mm)	EGD Final (mm)
T1 2,5	377,1	468,5	50,3	63,7	2,9	6,3
T2 5	378,8	457,8	52,3	64,9	3,2	6,4
T3 7,5	382,2	460,9	52,7	62,4	2,7	6,2
T4 10	397,8	492,5	52,8	64,6	3,0	6,5
T5 15	380,3	466,3	54,3	64,6	3,2	7,0
Prom	383,2	469,2	52,5	64,0	3,0	6,5
CV	10,9	8,5	14,5	10,8	52,2	26,2
p valor	0,6	0,1	0,7	0,8	0,9	0,8

* cm/animal: cm de espacio al comedor/animal:

T1 2,5: Trat 1 con 2,5cm/an

T2 5: Trat 2 con 5 cm/an

T3 7,5: Trat 3 con 7,5 cm/an

T4 10: Trat 4 con 10cm/an

T5 15: Trat 5 con 15 cm/an

El AOB es un parámetro que sirve para estimar la cantidad de carne en una res bovina. La diferencia de mediciones inicial y final de AOB resultó en un incremento de 11,5 cm² durante el período del ensayo. Finalizó en 64 cm² para animales de 469 kg, el promedio de todo el ensayo. Este resultado se considera bajo en relación a lo obtenido por Villaverde *et al.* (2019), donde novillos de 390 kg PV promedio presentaron valores de AOB de 62,2 cm². En general el AOB para faena de este tipo de animales es entre 60-70 cm² (Ministerio de Agroindustria, 2016).

El EGD es un parámetro que indica el grado de terminación para faena. El espesor comercialmente aceptable está en el orden de 5 a 10 mm (Mac Loughlin, 2010). El espacio de acceso al comedero no afectó el grado de terminación de los novillos, ya que no se encontró diferencia sobre el EGD al final del ensayo. En este caso se obtuvieron valores 6,5 mm, indicando un buen nivel de terminación. Un estudio similar, en cuanto a dietas de silaje maíz húmedo y harina de girasol en terminación de novillos a corral tuvieron un EGD de 7,81 mm, terminados a un peso de 450 kg (Depetris et al. 2003).

Ganancia Diaria de Peso (GDP)

En la Tabla 8 se observan los resultados de GDP para el primer y segundo período del ensayo y el valor promedio para todo el período. No se detectaron diferencias entre los tratamientos para la totalidad del período del ensayo, siendo la GDP promedio de 1.5 kg/d. Sin embargo, analizando los períodos por separado se encuentra una diferencia para el período 2 (25-59 días del ensayo). La GDP en T5 fue 0,88 kg/día mientras que en T10 fue mayor, con un valor de 1,68 kg/d, siendo ésta la única diferencia encontrada. En la etapa inicial del encierre es común observar mayor variabilidad en la ganancia de peso, causadas por la adaptación a la dieta, el comportamiento entre individuos, y en variación de llenado del tracto digestivo que en períodos muy cortos de evaluación influyen significativamente sobre la estimación de la GDP. Para el período inicial del ensayo, 0 a 25 días la GDP tampoco cambió entre tratamientos, siendo en promedio 1.7 kg/d.

La diferencia encontrada en el período 2 entre ambos tratamientos no responde a un patrón lógico, ya que los tratamientos extremos (T2,5 vs T15) presentaron valores iguales. De todos modos, vale aclarar que el diseño experimental realizado en el presente ensayo considera al animal como una repetición (n=16), habiendo un solo corral por tratamiento, sin repetición del corral. Se observa durante dicho período una menor GDP respecto al período 1.

Las ganancias diarias de peso promedio obtenidas resultan esperables para una dieta concentrada en granos, permitiendo en el lapso de 59 días de alimentación, llegar a un peso promedio de 469 kg. Aunque no se determinó el consumo de materia seca, no se observa una restricción producto del nivel de acceso al comedero, ya que las GDP resultaron altas y sin diferenciarse entre tratamientos. Se deduce entonces que en este caso, opera un mecanismo de control metabólico del consumo. En dietas con altos valores de digestibilidad (por encima de 65%) existe un mecanismo de regulación químico. En rumiantes el consumo de este tipo de alimentos, aumenta la producción total de ácidos grasos volátiles (AGV), y se incrementa la proporción de ácido propiónico en rumen. El incremento de AGV en sangre, y en particular el propiónico pasan al torrente sanguíneo y actúan como potentes reguladores químicos de consumo en el corto plazo. La presencia de AGV es captada por los receptores específicos que envían señales de saciedad al centro hipotalámico. Existen receptores de AGV a nivel de vena porta y ruminal (McDonald, 2011).

Estudios similares resultaron en una GDP = 1,04 kg/an. en novillos Aberdeen Angus con un peso inicial de 318 Kg y final de 388 en un período de 68 días, alimentados con 85 % de grano de maíz entero y 15% de pellet de girasol y 0% de fibra *ad libitum* en silos autoconsumo (Toffaletti, 2017).

Del presente resultado se observa que 2,5 cm resultó en una longitud de acceso al comedero suficiente para lograr las mayores tasas de ganancia de peso. De este modo se podría calcular la capacidad máxima de novillos (430 kg aprox.) que puede soportar un silo de autoconsumo con diferentes diámetro y cantidad de bocas. Para nuestro caso con silo de autoconsumo de 16 bocas, el equivalente resulta en 256 animales (16 animales x 16 bocas).

Por lo tanto, una de las implicancias hacia el futuro sería, evaluar menores espacios de acceso al comedero a fin de determinar el límite o umbral crítico donde se afecte los parámetros productivos.

Tabla 8. Ganancias Diarias de Peso (GDP, kg/d) para los 0-25 y 25-59 días y total del ensayo para cada tratamiento. CV=coeficiente de variación.

Tratamiento	Período 1° (0-25 días)	Período 2° (25-59 días)	Promedio
T1 2,5	2,0	1,3	1,6
T2 5	1,9	0,9	1,3
T3 7,5	1,5	1,2	1,3
T4 10	1,4	1,7	1,5
T5 15	1,5	1,4	1,6
Prom	1,7	1,3	1,5
CV	55,6	48,0	29,6
p valor	0,28	0,01	0,29

* cm/animal: cm de espacio al comededor/animal:

T1 2,5: Trat 1 con 2,5cm/an

T2 5: Trat 2 con 5 cm/an

T3 7,5: Trat 3 con 7,5 cm/an

T4 10: Trat 4 con 10cm/an

T5 15: Trat 5 con 15 cm/an

Medición de pH en heces

En la Tabla 8 se observan los valores obtenidos de pH en las tres fechas de muestreo. Solo en la fecha final, del 5 de abril se evidenció una diferencia entre tratamientos, siendo en T10 y T15 más bajo (pH= 6,6) que T7,5 (pH=6,9). Esta diferencia no se considera con valor biológico relevante, ya que las GDP no fueron afectadas. De todos modos, por observación visual de las heces (Figura C-Anexo) se observa animales con trastornos digestivos, producto de aparición de gas en heces (burbujas). Se tomaron una serie de fotos con el fin de determinar de manera subjetiva presencia de acidosis clínica y/o sub-clínica. Según la clasificación de Barra (2005) las heces observadas se asemejan al número 3, de color normal pero sin forma, diarreica, indicando la presencia de acidosis subclínica. Las heces difieren en consistencia y contenido de grano. Al tratarse de una dieta con 0% de fibra, la consistencia de la misma es líquida.

La administración de dietas sin fibra efectiva en rumiantes puede generar un tipo de acidosis, afectando la performance del animal a largo plazo. En el período evaluado (59 días) no se detectan efectos negativos sobre los parámetros productivos a nivel grupal para la terminación correcta de los animales para faena.

Hay que considerar que las diferencias significativas no necesariamente implican una mayor acidosis en el rumen, es decir, la función del mismo no se ve alterado. En las dietas de alto grano (fermentación preferentemente amilolítica), el pH ruminal oscila entre 5,0 y 6,0 (Pordomingo 2013).

Tabla 8. Mediciones de pH de heces de las tres fechas de muestreo. CV= coeficiente de variación.

Tratamientos	06-feb	02-mar	05-abr
T 2,5	6,5	6,8	6,83- ab
T 5	6,6	6,8	6,92- ab
T 7,5	6,6	6,7	6,91- b
T 10	6,3	6,9	6,6- a
T 15	6,5	6,8	6,61- a
Promedio	6,5	6,8	6,8
CV	8,1	6,2	5,4
p valor	0,382	0,88	0,04

*Letras diferentes indican diferencias entre tratamientos ($p < 0,05$)

Observaciones de comportamiento

Independientemente de la fecha se observó un mayor grado de competencia entre animales en aquellos tratamientos con menor espacio de acceso al frente de comedero (T2.5, T5 y T7.5) aunque estas diferencias no pudieron ser evaluadas estadísticamente. La competencia se manifiesta por medio de empujes unos animales con otros por espacio de frente de comedero, en aquellos horarios donde la temperatura diaria es más baja (9:00 pm 1:00 am y 5:00 am). En los momentos del día con mayores temperatura (13:00 pm y 5:00 pm) se observaron más proporción de animales en la aguada bebiendo o echados.

CONCLUSIONES E IMPLICANCIAS

Las variables de interés productivas tales como peso final, ganancia diaria de peso y área ojo de bife, no resultaron diferentes según el espacio de acceso al comedero asignado entre tratamientos. Si bien este es un estudio exploratorio, el acceso de 2,5 cm por cabeza resultó suficiente para lograr tasas de ganancia de peso similares a los tratamientos con mayor espacio. De este modo, se podría calcular la capacidad máxima de novillos (430 kg aprox.) que puede soportar un silo de autoconsumo con diferentes diámetro y cantidad de bocas.

A pesar de observar una mayor competencia entre animales por el acceso al comedero en T2,5, T5 y T7,5, este comportamiento no repercutió de manera negativa. Estos resultados, abren la posibilidad de evaluar en un futuro, menores espacios de acceso al frente del comedero, con el objetivo de determinar a partir de que espacio se evidencia un impacto negativo sobre la productividad.

La utilización de una dieta concentrada en granos enteros, con núcleo proteico y prescindiendo de fibra efectiva, permite engordar los animales sin generar un cuadro de acidosis en los mismos. De esta manera evitamos el empleo de maquinarias, de tiempo del personal y de lotes para suministrar heno o silaje que nos aporte fibra efectiva en la dieta. Sin embargo, es esencial para la viabilidad de este tipo de engordes, la adaptación de los animales en un período de acostumbramiento no menor a 15 días, suministrando de manera progresiva, grano o concentrado energético.

BIBLIOGRAFÍA

- Bassi, G. 2015. Evaluación económica de Requerimientos nutricionales con relación a ganancias diarias de peso en encierre de novillos. Ediciones INTA ISSN n°: 0327-3057 n°:522
- Britton, R. A.; Stock, R. A. 1986. Acidosis, rate of starch digestion and intake. Oklahoma Agricultural Experimental Station, MP-121, 125–137
- Casaretto Alvarez, A. F.; Mondelli Iguines, S. G.; Valdez Moreno, G. M. 2017. Evaluación del retornable fino como fuente de fibra efectiva y del sistema de autoconsumo como método de suministro de raciones sin fibra larga sobre la performance a corral y a la faena de novillos hereford. Link: <https://docplayer.es/53762765-Universidad-de-la-republica-facultad-de-agronomia.html>
- Chieri, R. 2018. Evaluación de dos formas de engorde a corral: autoconsumo versus suministro diario. Link: <http://ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/handle/123456789/1848>
- Elizalde, J. C.; Riffel, S. L. 2014. Hacia una ganadería competitiva y sustentable. Una visión desde la cría y la recría como motor del sistema.
- Elizalde, J. C.; Riffel, S. L. 2017. Efecto de la estructura y los costos operativos sobre el resultado económico del engorde a corral para 2017.
- José, S. F.; Villarreal, E. L.; Faverín, C.; Depetris, G.; Pavan, E.; Grigera Naón, J. J.; Grigera, J. M.; Cossu, M. E.; Schor, A. 2003. Características productivas, composición de carcasa y calidad de carne de novillo de diferente tamaño estructural alimentados en feedlot con dietas de concentraciones energéticas distintas. Rev. Arg. Prod. Anim 39 (1) 75
- Mac Loughlin, R. J. 2010. Deposición de grasa química corporal y espesor de grasa dorsal en recría y engorde de bovinos. Sitio Argentino de Producción Animal. Link: <http://www.produccion->

animal.com.ar/informacion_tecnica/carne_y_subproductos/115-
Deposicion_Grasa_II.pdf

- Mac Loughlin, R. J.; Garriz C. A. 2011. Espesor de grasa dorsal como predictor de la composición de la res en bovinos. Sitio Argentino de Producción Animal. Link: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/carne_y_subproductos/127-ESPESOR_GRASA.pdf
- Maresca, S. 2003. Digestibilidad in vivo del grano de maíz entero con dos niveles de forraje en bovinos de diferentes edades. Link: https://www.researchgate.net/profile/Sebastian_Maresca/publication/271134261_DIGESTIBILIDAD_IN_VIVO_DEL_GRANO_DE_MAIZ_ENTERO_CON_DOS_NIVELES_DE_FORRAJE_EN_BOVINOS_DE_DIFERENTES_EDADES/links/54be6d260cf218da9391eb50/DIGESTIBILIDAD-IN-VIVO-DEL-GRANO-DE-MAIZ-ENTERO-CON-DOS-NIVELES-DE-FORRAJE-EN-BOVINOS-DE-DIFERENTES-EDADES. DOI: 10.13140/2.1.4207.6486
- Maresca, S.; Santini, F.; Colombatto, D. Agosto 2015. El éxito depende del manejo. Revista IPCVA. Ganadería y Compromiso n°: 83 Pág: 10-13.
- Maresca, S.; Santini, F.; Colombatto, D. INTA 2015. Silos para autoconsumo de granos. Link: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_silos_de_autoconsumo_para_grano.pdf
- McDonald P.; Edwards R. A.; Greenhalgh, J. F. D.; Morgan, C. A.; Sinclair, L. A.; Wilkinson, R. G. Animal Nutrition. 7° edition. Link: <http://gohardanehco.com/wp-content/uploads/2014/02/Animal-Nutrition.pdf>
- Ministerio de Agroindustria 2016. Sistema de tipificación de carne bovina. Link: https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/cfa/actividad/2016/_reunion_3/_material/ganaderia//000000_Propuesta%20de%20Sistema%20de%20tipificaci%C3%B3n%20de%20res%20y%20carne%20bovina.pdf
- Morgan, C. A.; Campling, R. C. 1978. Digestibility of whole barley and oat grains by cattle of different ages. Animal Production, 27, pp 323-329 doi:10.1017/S0003356100036217 Link: <http://journals.cambridge.org/ASC>


- Owens, F. N.; Secrist D. S.; W. Jeff Hill; Gill, D. R. 1997. The Effect of Grain Source and Grain Processing on Performance of Feedlot Cattle. Oklahoma Agricultural Experiment Station, Animal Science Department Link: <https://pdfs.semanticscholar.org/212a/26d879ea450c813d08f51fe68954c995519e.pdf>
- P. Rovira; J. Velazco 2012. Suplementación de bovinos en autoconsumo. INIA Serie Técnica N° 199© 2012, ISBN: 978-9974-38-343-2. Pág: 33-42
- Piccirillo D. A. 2008. Ultrasonido para calidad de carnes. Rev. Brangus, Bs. As., 30(57):82-84
- Pordomingo, A. J. 2004. Engorde a corral. Sitio Argentino de Producción Animal. Link:http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_o_engorde_a_corral_o_feedlot/78-feedlot.pdf
- Pordomingo, A. J. 2013. Feedlot Alimentación, diseño y manejo. INTA Anguil. Link: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_feedlot_2013.pdf
- Pordomingo, A. J.; Jonas, O.; Adra, M.; Juan, N.A.; Azcárate, M.P. 2000. Evaluación de dietas basadas en grano entero, sin fibra larga, para engorde de bovinos a corral. RIA, 31 (1):1 a 22 ISSN:0325–8718. Link: <https://www.biblioteca.org.ar/libros/150385.pdf>
- R. A. Zinn; F. N. Owens. 1983. Influence of feed intake level on site of digestion in steers fed a high concentrate diet. Journal of Animal Science. 1983 Feb;56(2):471-5. DOI:10.2527/jas1983.562471x
- Reinhardt, C. D.; Brandt, R. T. 1998. Performance, Digestion, and Mastication Efficiency of Holstein Steers Fed Whole or Processed Corn in Limit- or Full-Fed Growing-Finishing Systems. Journal of Animal Science 76(7):1778-88. August 1998. DOI: 10.2527/1998.7671778x
- Toffaletti J.; Zabala, C.; Burges, J.; Aello, M; y Santini, F. 2015. Comederos de autoconsumo. INTA Artículo de divulgación. Link: <https://inta.gob.ar/documentos/comederos-de-autoconsumo-0>

- Toffaletti, J. R. 2016. Eficiencia productiva y económica del engorde a corral con el uso de comederos autoconsumo. Link: http://nutriciondebovinos.com.ar/MD_upload/nutriciondebovinos_com_ar/Archivos/Eficiencia_productiva_del_engorde_a_corral_con_el_uso_de_comederos_de_autoconsumo_www.doc
- Veneciano, J. H.; Frasinelli, C. A. 2014. Cría y Recría de bovinos. INTA San Luis. Sitio Argentino de Producción Animal. Link: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/177-TextoCriaRecria.pdf
- Villaverde, M.S., Mayo, A., Moreyra, F., Arelovich, H.M., Menghini, M., Bravo, R.D. Dalmaso, F.C., Carricart, C.L., Martínez, M.F. 2019. Respuesta productiva de novillitos de terminación alimentados con grano de avena cv Elisabet o maíz en dieta sin fibra larga. Rev. Arg. Prod. Anim 39 (1) 75.
- Vittone, J.S.; Munilla, M. E.; Lado, M.; Corne, M.; Ré, A. E.; Biolatto, A.; Galli, I. O. 2015. Experiencias de recría y engorde con raciones secas en autoconsumo. Link: <https://inta.gob.ar/documentos/experiencias-de-recria-y-engorde-con-raciones-secas-en-autoconsumo>

ANEXO.



Figura A. Silo comedero de autoconsumo

	REGISTRO	Código:R-27-T Fecha : 21-04-2014 Revisión:00 Página 1 de 1
	Hoja Técnica – Composición Alimentos	

Concentrado Proteico 10%

En alimentación a corral: preparar ración de 15% de CP10 + 85% de grano de maíz entero desde el día 1 al 10 y suministrar heno, desde el día 1 al 10. A partir del día 11, preparar ración 10% de CP10 + 90% de grano de maíz entero y no es necesario continuar con el suministro de heno. Suministrar la ración a comedero lleno desde el primer día.

Perfil Nutricional:

Vitamina A	Zinc
Vitamina D3	Manganeso
Vitamina E	Hierro
Selenio	Cobalto
Cobre	Yodo
Excipientes <u>c.s.p.</u>	Monencina

Proteína 32,00 %
 Energía EM / kg MS 2,09
 Calcio 3,13 %
 Fosforo 0,69 %
 Fibra 12,20 %

Expeler de Soja – Pellet de Girasol – Afrechillo de trigo – Conchilla – Sal Entrefina – Urea - Núcleo vitamínico y mineral

Figura B. Composición nutricional y de ingredientes de Concentrado Proteico 10%

Figura C Heces en diferentes fechas de observación, 1 marzo y 4 abril, de diferentes tratamientos y horarios.

1º marzo 13 pm T 7,5



1° marzo 17 pm T 15



1° marzo 1 am T 7,5



4 abril 1 pm T 15





Figura D. Toma de imágenes con ecógrafo.





Figura E. Toma de muestras de heces y análisis de pH en manga.

Tabla A. Análisis CV= coeficiente de variación Peso Final, GDP, AOB, EGD.

Tratamiento	CV Peso Final	CV GDP	CV AOB Final	CV EGD Final
T1 2,5	9,6	26,3	9,1	22,3
T2 5	9,8	41,1	11,0	30,6
T3 7,5	6,9	32,6	13,9	26,1
T4 10	6,0	25,0	9,4	25,2
T5 15	9,8	22,3	10,8	28,4

Tabla B. Análisis CV= coeficiente de variación de pH en heces.

Tratamientos	06-feb	02-mar	05-abr
	CV	CV	CV
T 2,5	9,0	4,9	4,2
T 5	6,6	5,9	5,2
T 7,5	6,9	5,2	3,9
T 10	8,3	7,0	7,7
T 15	9,0	6,8	4,6

