



*Universidad Nacional de Córdoba
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Escuela para Graduados*



ENGORDE A CORRAL EN EL SEMIÁRIDO: ANÁLISIS DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS

Ing. Agr. Mónica Beatriz ROMERO

ESPECIALIZACIÓN EN ALIMENTACIÓN DE BOVINOS

Córdoba, 2019



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.

ENGORDE A CORRAL EN EL SEMIÁRIDO: ANÁLISIS DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS

Ing. Agr. Mónica Beatriz ROMERO

Director del Trabajo Final: **Dr. Ricardo Luis SAGER**

Tribunal Examinador de Trabajo Final

Ing. Agr. (Mgter) Roberto MEYER PAZ

Ing. Agr. (Esp) Rubén Alejandro GIMÉNEZ

Ing. Agr. (Mg. Sc.) Marcelo DE LEÓN

Presentación Formal Académica
Córdoba, 15 de octubre de 2019
Escuela para Graduados
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Universidad Nacional de Córdoba

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento especial a quienes colaboraron para alcanzar este objetivo:

- * Empresa Ser Beef SA
- * Dr. Ricardo Sager
- * Estad. Mg. Jorge Leporati
- * Ing. Agrónomas Nora Andrada, Cecilia Lartigue y Patricia Verdes
- * Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias – UNSL
- * Ing. Agr. (Mg. Sc.) Marcelo De León e Ing. Agr. (Mg.) Catalina Boetto y equipo docente de la Especialización en Alimentación de Bovinos (FCA-UNC)

DEDICATORIA

A mis abuelos Corcina y Justiniano, Marta y Adolfo. Mis raíces.

A mi familia, amigos y afectos especiales. Mi fortaleza.

RESUMEN

La producción y distribución de alimentos para la alimentación de la población mundial es una preocupación global, y la demanda de carnes es más creciente y exigente en calidad e inocuidad. En Argentina, la producción de carne bovina se ha realizado a campo en base a forrajes implantados o pastizales naturales y concentrados. En la Región Semiárida la actividad ganadera principal ha sido históricamente la cría. Sin embargo, en la provincia de San Luis existen otros sistemas como los engordes a corral o feedlots en los cuales la alimentación es clave. En términos generales, las dietas de feedlots son cereales, subproductos proteicos, alimentos fibrosos, minerales y monensina. El objetivo de este trabajo fue realizar un análisis detallado de la situación de producción de un establecimiento de engorde a corral ubicado en el semiárido, la composición típica de la ración y la respuesta animal (conversión nutricional, ganancia de peso, duración del encierre). Utilizando la metodología de análisis de caso, y teniendo una base de datos de 300 corrales que involucran a 36.100 cabezas de un feedlot que ofrece servicio de hotelería, se evaluaron diferentes parámetros productivos para caracterizar el sistema. Mediante el uso del NRC se simuló la respuesta productiva de las distintas categorías. La caracterización y el análisis estadístico realizado permite concluir en que el feedlot evaluado ofrece servicio de hotelería, principalmente de animales chicos, con un peso promedio bajo y principalmente mestizos; los parámetros productivos generales se encuentran entre los valores apropiados informados para sistemas similares; la dieta ofrecida normalmente tiene una composición intermedia entre las necesidades de animales livianos y pesados. Se sugiere ofrecer dietas más ajustadas a las categorías encerradas para mejorar la eficiencia productiva general; para mejorar la discriminación y análisis de resultados, al ingreso de animales, informar otras características como edad, frame, condición corporal; como información de salida podría constar el cambio de categoría; unificar la fuente final de información basados en planillas de cierre de corral; realizar actualizaciones anuales de los parámetros productivos para un control interno y como estrategia de marketing.

Palabras clave: engorde a corral, parámetros productivos, región semiárida argentina.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I – INTRODUCCIÓN	1
Objetivos.....	6
CAPÍTULO II – METODOLOGÍA	7
Características del establecimiento.....	7
Base de datos utilizada.....	9
Dieta ofrecida.....	9
Estimación de la respuesta animal en la base a la dieta típica utilizada.....	11
Análisis estadísticos.....	12
CAPÍTULO III – RESULTADOS Y DISCUSIÓN	13
1 y 2- Número de cabezas ingresadas y salidas.....	13
3- Porcentaje de mortandad.....	15
4 y 5- Peso de ingreso y salida.....	16
6- Días de encierre.....	18
7- ADPV.....	18
8- Índice de conversión.....	19
9- Consumo.....	20
Interpretación de los resultados nutricionales y productivos.....	21
Algunas consideraciones sobre la dieta típica ofrecida normalmente en el establecimiento.....	22
CAPÍTULO IV – CONCLUSIONES	23
CAPÍTULO V – BIBLIOGRAFÍA CITADA	24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Caracterización de la actividad ganadera en la Provincia de San Luis...	3
Tabla 1.2. Costos de producción en sistemas de engorde intensivo.....	4
Tabla 2.1. Participación porcentual de los alimentos.....	10
Tabla 2.2. Características nutricionales de los ingredientes de una dieta típica ofrecida en el establecimiento.....	11
Tabla 3.1. Resumen (datos promedio de 300 corrales que involucran a 36.100 cabezas).....	13
Tabla 3.2. Interpretación de los resultados nutricionales y productivos.....	21
Tabla 3.3. Respuesta productiva de la dieta en diferentes categorías.....	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 2.1. Imagen satelital de las instalaciones del feedlot.....	8
Fig. 2.2. A: Imagen aérea de los corrales. B: Vista de las instalaciones desde los corrales. C: Animales caravaneados. D: Comedero.....	8
Fig. 2.3. Diferentes alimentos utilizados normalmente en las raciones. A. Silo de maíz en patio de comida. B. Silos bolsa. C. Silo puente. D. Rollos.....	10
Fig. 3.1. Cabezas entradas y salidas de las distintas “categorías”.....	14
Fig. 3.2. Cabezas ingresadas según las “Razas”.....	15
Fig. 3.3. Porcentaje de mortandad en función de las “razas”.....	15
Fig. 3.4. Porcentaje de mortandad en función de las “categorías”.....	16
Fig. 3.5. Comparación de peso promedio de entrada y salida según “Categorías”.....	17
Fig. 3.6. Comparación de peso promedio de entrada y salida según “Razas”.....	17
Fig. 3.7. Duración del encierre (días).....	18
Fig. 3.8. ADPV.....	19
Fig. 3.9. Gráfico de frecuencia del parámetro Índice de Conversión.....	19
Fig. 3.10. Gráfico de frecuencia del parámetro “Consumo”.....	20

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La alimentación de la población del mundo es una de las preocupaciones más importante desde el punto de vista de la producción y distribución de los alimentos. Según la FAO (2006), la demanda de carnes a nivel mundial será cada vez más creciente y exigente en cuanto a calidad e inocuidad, lo que lleva a contar tanto con un volumen de producción suficiente, sino que también en armonía con el ambiente.

Argentina, productora de carne bovina por excelencia, en el año 2011 fue el segundo productor en el Mercosur y, a nivel mundial, participó en un 4.4% en la producción cárnica (Antuña, 2011). La producción de carne bovina en Argentina ha sido históricamente, uno de los principales aportes al sostenimiento de la economía nacional (entre el 35 y el 40% del Producto Bruto Agropecuario Nacional (Menichetti y Sánchez, 2015)), generando productos de consumo masivo, creando puestos de trabajo lo cual favorece la ocupación del territorio rural, el desarrollo local y la creación de una cadena de valor en crecimiento colateral con el desarrollo de productos y servicios relacionados a la producción animal (Sager, 2016).

La alimentación de bovinos se ha realizado tradicionalmente a campo (pastoreo directo), utilizando recursos forrajeros implantados o pastizales naturales, con el agregado de concentrados para cubrir los requerimientos nutricionales de los animales, y esto ha llevado a buscar nuevas alternativas que permitan alcanzar objetivos tales como convertir grano en carne, liberar potreros, incrementar la carga animal, realizar cambios de categoría, intensificar la producción, y asegurar la calidad de la res entre otros (Barra, 2005; Pordomingo, 2005; Biolatto, 2010). A esto se suma la expansión de la agricultura a zonas marginales restando superficie a la ganadería (15 millones de hectáreas), lo que produjo bajas muy importantes en los parámetros productivos y reproductivos, como por ejemplo, índices de preñez y de destete, y por lo tanto la disminución del stock del ganado (Rearte, 2007).

Este mismo autor considera que son cinco las regiones ganaderas de la Argentina, definidas por sus condiciones agroclimáticas: Región Pampeana, Región del Noreste (NEA), Región del Noroeste (NOA), Región Semiárida y Región Patagónica, siendo la Región Pampeana el área ganadera por excelencia y de mayor producción de carne del país.

La Región Semiárida ocupa una superficie de 519000 km² (el 14% de la superficie total de Argentina) e incluye las provincias de La Rioja, San Juan, Mendoza, San Luis y el centro-oeste de La Pampa. La actividad ganadera principal de esta región ha sido históricamente la cría.

Rossanigo y Frasinelli (2015) consideran que los sistemas de producción de carne de esta región han sufrido un proceso de transformación e intensificación con el objetivo de alcanzar niveles de rentabilidad competitivos con la producción de granos. Esto ha llevado a reemplazar los sistemas pastoriles extensivos por sistemas intensivos de encierres a corral o feedlot. Estos se caracterizan por la utilización de alimentos de gran valor energético como son los granos y silos.

Las razas predominantes en la Región Semiárida son las británicas, especialmente Aberdeen Angus y sus cruzas con ganado criollo (Rearte, 2007). Aunque en los últimos tiempos se está realizando el engorde de terneros de raza Holando Argentino, generalmente vendidos o descartados de los establecimientos tamberos (Pasinato *et al.*, 2013) y que puede ser una alternativa de producción de carne a tener en cuenta (Porta, 2017).

En la provincia de San Luis, la ganadería es una actividad económica relevante, siendo el ganado bovino el principal con casi 1.7 millones de cabezas en el 2008 (Rossanigo *et al.*, 2010). Las condiciones agroecológicas permiten realizar ciclo completo, cría bovina, recría – engorde a pasto y engorde a corral a partir de alimentos voluminosos naturales y cultivados; alimentos concentrados como granos y subproductos de la agroindustria de producción local (Sager, 2016; Ministerio de Agroindustria, 2016). En la Tabla N° 1.1 se describen los distintos sistemas de producción bovina de la provincia de San Luis de los últimos años (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2014). Si bien la cría es la

actividad ganadera de mayor importancia, se puede apreciar la existencia de otros sistemas inclusive feedlots¹.

Tabla 1.1. Caracterización de la actividad ganadera en la Provincia de San Luis.

Sistemas de producción	Unidades productivas	%	Stock	%
Cría pura	5857	60	551055	37
Predominantemente cría	1514	16	358259	24
Cría + invernada	829	9	144366	10
Invernada + cría	626	6	143655	10
Predominantemente invernada	503	5	193530	13
Invernada pura	289	3	44009	3
Feedlot	89	1	26537	2

Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2014.

Según Manazza (2010), a pesar de la presión de la rentabilidad de la actividad agrícola sobre el uso de la tierra en los sistemas mixtos, en términos generales, la ganadería sigue siendo la actividad agropecuaria más importante en la provincia, y los feedlots, los articuladores entre la configuración de la oferta de la producción primaria y los requerimientos de la industria frigorífica provincial. Hasta 2010, el grueso del engorde a corral se concentraba en dos grandes establecimientos con 225000 cabezas anuales, sin embargo, hoy existen alrededor de 140 encierros registrados de mediana a baja capacidad.

Con respecto a la alimentación, en los sistemas de engorde a corral es un punto clave. Los alimentos utilizados, ya sea de producción propia o comprados, pueden ser definitorios o decisivos en la rentabilidad del sistema. Los sub o coproductos de la agroindustria de la actividad agrícola son una alternativa válida al momento de decidir su utilización especialmente para reducir los costos de alimentación, muy significativos en el costo de producción (Nahara, 2006; Fernández Mayer, 2014), tal como se puede observar en la Tabla N° 1.2, con datos a noviembre de 2016.

¹ La Cámara Argentina de Engordadores de Hacienda Vacuna (Cámara Argentina de Feedlot) define este tipo de engorde intensivo o a corral, como una técnica de producción de carne, mediante una dieta a base de granos, lo que permite producir más kilogramos en menos tiempo, acortando la duración del engorde, logrando una buena terminación de los animales y vendiéndolos en cualquier época del año. El ganado debe estar confinado en corrales sin cobertura vegetal por un período mayor a 90 días. (Buenas prácticas para feedlots). <http://www.feedlot.com.ar>

Tabla 1.2. Costos de producción en sistemas de engorde intensivo.

Rubro	Feedlot tradicional (hacienda propia)		Contratos de engorde			
	Ingresos	Costos	Propietario hacienda		Servicio hotelería	
			Ingresos	Costos	Ingresos	Costos
\$/cab						
Ventas-Compras	2581		2581			
Sanidad		58		58		58
Alimentación		2681		2949	2949	2681
Servicio hotelería				268	268	
Total	2581	2739	2581	3276	3276	2739
Margen Bruto		-159		-695		536

Fuente: Ministerio de Agroindustria, 2016.

En términos generales, las dietas de feedlots se caracterizan por basarse en cereales (maíz, sorgo, trigo, por ejemplo), subproductos proteicos (derivados de la industrialización del girasol o del algodón, entre otros), alimentos fibrosos (henos, silo de maíz, cáscara de maní), minerales y monensina. Sin embargo, este tipo de producto tiene ciertas desventajas que deben ser tenidas en cuenta, como por ejemplo, costo de flete, almacenamiento especial, oferta estacional, variabilidad en la composición nutricional -dentro y entre partidas- (Nahara, 2006).

Estos factores pueden afectar el resultado, no solo productivo (kg producidos y calidad de la carne) sino también económico. Por lo tanto, es conveniente realizar los análisis necesarios a fin de disminuir los efectos negativos, tomando los recaudos apropiados.

El conocimiento de la calidad de los alimentos alternativos realizando los análisis de sus parámetros nutricionales permite la comparación con alimentos de producción local, como así también la respuesta animal analizando los distintos parámetros productivos. El potencial genético de los animales sólo podrá expresarse suministrándoles dietas con alta densidad de nutrientes que cubran los requerimientos.

Es importante señalar que este sistema de alimentación requiere de la adaptación del ganado a las dietas que se les otorga, inicialmente con alto contenido de forrajes y no así de granos, en una relación 70:30 generalmente (Paulino, 2007). Posteriormente se incrementa el porcentaje de concentrados, invirtiendo la relación en la etapa final. Es decir, 30 de forrajes y 70 de grano. Esto conlleva el aumento de enfermedades tales como acidosis, timpanismo, por ejemplo. Por lo tanto, el manejo de las dietas y de los animales tiene un rol fundamental

para lograr el éxito del sistema, especialmente si se ofrece el servicio de hotelería por el cual el productor paga por día en concepto de estadía, alimentación y sanidad de sus animales.

Son varios los parámetros que permiten evaluar este sistema o técnica de producción de carne. Feldkamp *et al.* (2014), consideran que los indicadores físicos más importantes son el consumo de materia seca (MS) de las raciones, el aumento diario de peso vivo (ADPV) y el índice de conversión (IC), básicamente porque permiten evaluar la respuesta de la dieta que se está ofreciendo a los animales. En los feedlots comerciales en particular, la evaluación cobra un rol trascendental, porque permite corregir errores de ineficiencia que repercutirá en la cantidad y calidad de carne producida que es usada como estrategia de marketing para mantener y atraer nuevos clientes.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar un análisis detallado de la situación de producción de un establecimiento de engorde a corral, la composición típica de la ración y la respuesta animal (conversión nutricional, ganancia de peso, duración del encierre).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar el sistema de engorde a corral
- Simular la respuesta productiva de las distintas categorías
- Identificar variables que puedan estar afectando la respuesta productiva del sistema
- Proponer alternativas y/o correcciones

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

CARACTERÍSTICAS DEL ESTABLECIMIENTO

El presente trabajo se basa en el análisis de caso (como metodología de investigación (Howard *et al.*, 2000)) utilizando los datos pertenecientes a un establecimiento agrícola-ganadero ubicado en las cercanías de la ciudad de Villa Mercedes (Provincia de San Luis), 33°26'44.9"S 65°53'33.1"W, a 725 msnm, en la Región Semiárida Argentina. Ésta se caracteriza por tener un clima templado seco con veranos calurosos e inviernos fríos, y precipitaciones que decrecen de 600 mm en el este a menos de 100 mm en el noroeste (Rearte, 2007).

En lo que respecta a ganadería intensiva, esta empresa ocupa 1500 ha de las 43000 ha que posee en distintos lugares de la provincia. Ofrece servicio de hotelería teniendo capacidad para unas 40000 cabezas. Cuenta con 220 corrales, infraestructura para repartir hasta 400 toneladas de alimentos diarias, y corrales de ingreso y salida para 10.000 animales/mes. En la siguiente imagen satelital (Fig. 2.1) se pueden apreciar las instalaciones del feedlot que incluyen los corrales (de recepción y racionamiento de los animales), lugares de almacenamiento de alimentos y de elaboración de raciones, oficinas, etc.

El objetivo del establecimiento, a través del servicio de hotelería (engorde de hacienda de terceros), es la transformación de la invernada en animales para faena, tanto sea para exportación (desde 450-500 kg) o consumo interno (livianos), todas las categorías (terneros/terneras de destete precoz hasta la terminación de vacas y MEJ).



Fig. 2.1. Imagen satelital de las instalaciones del feedlot.

En la Fig. 2.2 se presentan distintas imágenes del establecimiento que ejemplifican las actividades que se realizan y sus instalaciones.



Fig. 2.2. A: Imagen aérea de los corrales. B: Vista de las instalaciones desde los corrales. C: Animales caravaneados. D: Comedero.

BASE DE DATOS UTILIZADA

Los datos analizados corresponden a registros de 300 corrales (en el período comprendido entre los años 2011 y 2015).

Los parámetros registrados son los siguientes:

- Número de cabezas ingresadas
- Número de cabezas salidas
- Mortandad (%)
- Peso promedio ingreso (peso vivo inicial)
- Peso promedio salida (peso vivo final)
- Días de encierre (duración del período de engorde)
- Consumo (MS/día)
- Aumento Diario de Peso Vivo (ADPV)
- Índice de Conversión

La descripción de las categorías y razas ingresantes tiene algunas características particulares:

- Por tratarse de un establecimiento de hotelería, muchos corrales están compuestos por diferentes “categorías” de animales, sin detallar características de las mismas: nov/novillito; nov/vaq; novillito; novillo; ternera; ternero; terneros/as; toritos; toro; vac/nov/toro; vaca; vacas/nov; vacas/toros; vaquillona; y no def.
- También se agrupan por “razas”: Aberdeen, Cruzas, Holando, Mestizos y No def. Con el término “cruzas” se hace referencia a animales de cruzas con razas índicas y como “mestizos” a cruzas entre razas británicas.

DIETA OFRECIDA

El establecimiento ofrece dietas con diferentes ingredientes, como la que se puede observar en la Tabla 2.1, algunos de los cuales son otorgados coyunturalmente, tal es el caso de la cebada.

En general, son alimentos fácilmente disponibles en la zona, lo cual garantiza la estabilidad de la dieta. El grano y silo de planta entera de maíz, el grano de soja y el heno de alfalfa son de producción propia. El gluten húmedo lo comercializa una empresa cercana al establecimiento.

Tabla 2.1. Participación porcentual de los alimentos.

Ingredientes	Participación (%)
Maíz quebrado (grano)	40.56
Silo de maíz	26.63
Gluten húmedo	21.94
Harina de germen	4.83
Minerales	3.89
Alfalfa (rollos)	1.64
Soja (grano)	0.44
Cebada	0.07

En la Fig. 2.3 se observan distintos alimentos utilizados en el establecimiento el cual cuenta con la infraestructura adecuada para la elaboración de diferentes tipos de reservas para garantizar la disponibilidad de nutrientes requeridos por los animales.



Fig. 2.3. Diferentes alimentos utilizados normalmente en las raciones. A. Silo de maíz en patio de comida. B. Silos bolsa. C. Silo puente. D. Rollos.

En la Tabla 2.2 se describen las características nutricionales de los componentes de la dieta. Como se podrá apreciar, la mayoría hace un importante aporte de energía, fundamental para este tipo de sistemas, y la proteína a través de la soja principalmente. Cabe aclarar que la dieta descrita es la que se ofrece a las distintas categorías después del período de acostumbramiento.

Tabla 2.2. Características nutricionales de los ingredientes de una dieta típica ofrecida en el establecimiento.

Ingredientes	MS (%)	FDN (%)	eFDN (%FDN)	TND (%)	EM (Mcal/kgMS)	PB (%)	PSol (%PB)	NNP (%PSol)
Maíz quebrado (grano)	88	10	30	90	3,25	9,8	11	73
Silo de maíz	33	46	81	69	2,49	8,6	50	100
Gluten húmedo	90	36,2	36	80	2,89	23	43	100
Harina de germen	89	35	2	83	3	18,4	40	75
Minerales	99							
Alfalfa (rollos)	91	58	92	50	1,81	14	25	92
Soja (grano)	90	14,9	30	94	3,4	40,34	44	22,73
Cebada	91	42	34	73	2,64	13,6	53	19

Fuente: NRC (1996).

ESTIMACIÓN DE LA RESPUESTA ANIMAL EN BASE A LA DIETA TÍPICA UTILIZADA

El programa utilizado para analizar la dieta ofrecida es el NRC (National Research Council, 1996). Este programa calcula los requerimientos de los animales combinando distintas variables tales como características del animal, ambiente, manejo, y alimentos ofrecidos.

Entre las características del animal se pueden mencionar raza, condición corporal, tamaño a la madurez, edad, sexo, objetivo de producción, por ejemplo. En cuanto al ambiente, temperatura, viento, rocío nocturno, presencia de barro, entre otros. Con respecto a manejo, uso de ionóforos, tipo de ración ofrecida (TMR o forraje y grano por separado) y frecuencia de administración.

ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Se aplicaron estadísticos descriptivos para todas las variables y un informe descriptivo de cada variable por separado por cada año, raza y categoría de animal respectivamente con gráficos de boxplots e histogramas de frecuencias con curva normal con el uso del software estadístico SPSS versión 22.0 (*Statistical Package for the Social Sciences*).

La unidad de análisis es el corral y los valores medios son tomados de los registros de los corrales, sin disponer de los desvíos de los resultados dentro de los corrales.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis estadístico se realizó mediante el uso del software estadístico SPSS. En el siguiente cuadro resumen (Tabla 3.1) se presentan los valores promedio de los distintos parámetros evaluados.

Tabla 3.1. Resumen (datos promedio de 300 corrales que involucran a 36.100 cabezas).

Valores por corral	Media \pm SD	Mínimo	Máximo
1- Número de cabezas ingresadas	104.15 \pm 71.33	3	494
2- Número de cabezas salidas	102.95 \pm 70.46	3	489
3- Mortandad (%)	1.11 \pm 1.68	0	10
4- Peso promedio Ingreso (kg/cab)	209.56 \pm 92.38	58	688
5- Peso promedio Salida (kg/cab)	346.60 \pm 96.71	108	855
6- Días de encierre (d)	147 \pm 58.22	51	503
7- ADPV (kg/cab/d)	0.97 \pm 0.24	0.21	1.92
8- Índice de Conversión (kg)	7.42 \pm 1.73	4.62	19.26
9- Consumo* (kg/d)	8.62 \pm 2.57	4.79	23.82

* Para este parámetro se analizaron 296 corrales.

1 y 2- NÚMERO DE CABEZAS INGRESADAS Y SALIDAS

En la Figura 3.1 se observan cómo fueron los ingresos y egresos de los animales de acuerdo a las “categorías”, destacándose aquellas correspondientes a animales más jóvenes (aproximadamente el 51% corresponde a dichas categorías). En la base de datos no se evidencia el cambio de categoría que se produjo en los diferentes lotes de animales en el período de engorde.

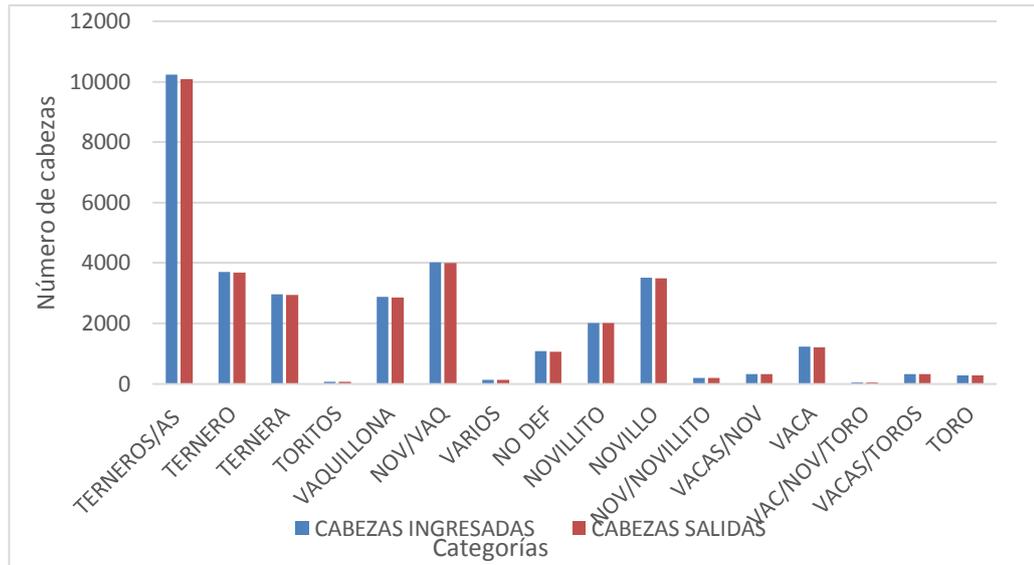


Fig. 3.1. Cabezas entradas y salidas de las distintas “categorías”.

En lo que respecta a “razas”, la Fig. 3.2 demuestra que la mayoría de los animales (más del 90 %) son “mestizos”. Esto se corresponde con las razas típicas utilizadas en la Región Semiárida tal cual lo dice Rearte (2007).

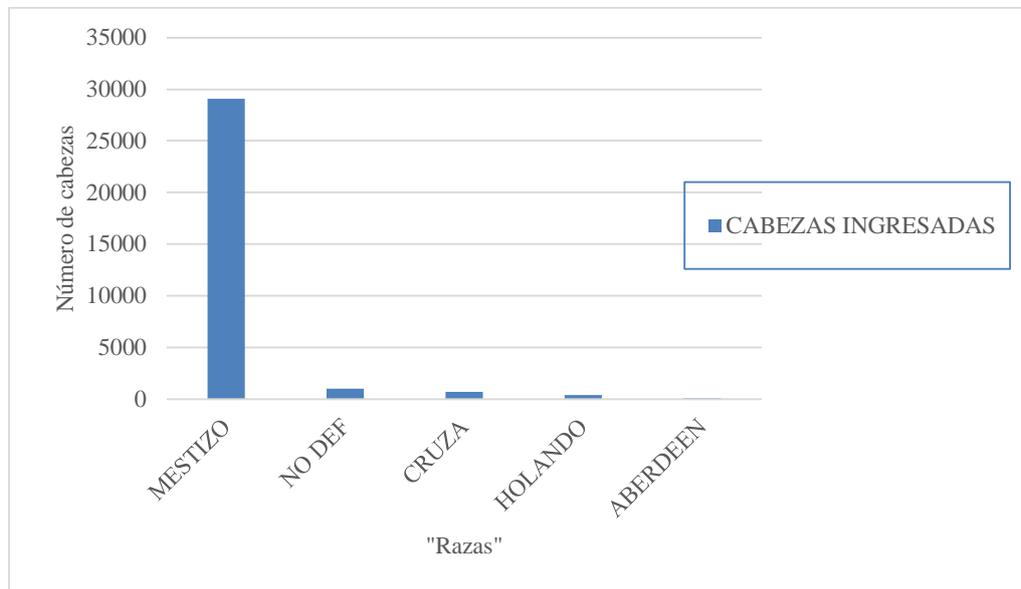


Fig. 3.2. Cabezas ingresadas según las “Razas”.

De raza Holando ingresaron pocos animales, si bien es una raza que es una buena alternativa para engordar, tal cual lo expresa Porta (2017). Pasinato *et al.* (2013), obtuvieron muy buenos resultados engordando novillos de esta raza con dietas isoenergéticas y de bajo

nivel de proteína bruta sin alterar los parámetros de calidad, y esto reduciría notablemente el costo de la ración. El bajo ingreso de esta raza se da porque hay pocos tambos en la zona que puedan proveer machos Holando.

3- PORCENTAJE DE MORTANDAD

En las Fig. 3.3 y 3.4 se observan cómo fueron los porcentajes de mortandad de acuerdo a las “razas” y las “categorías” respectivamente.

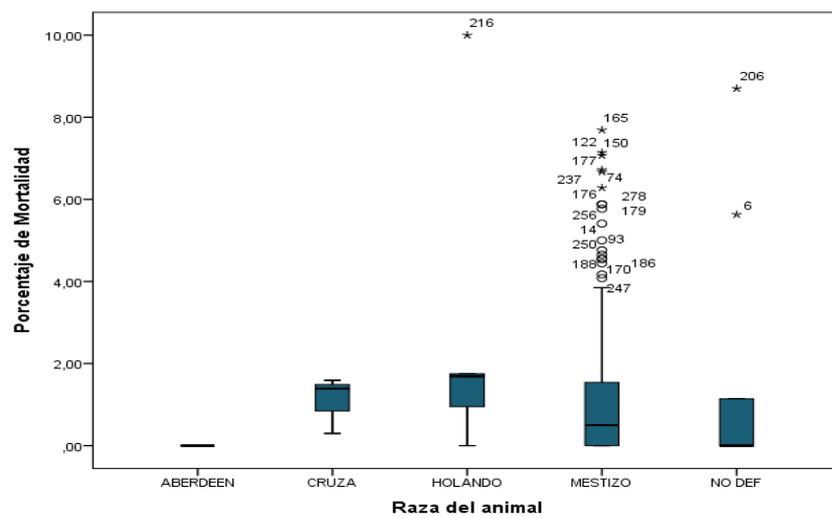


Fig. 3.3. Porcentaje de mortandad en función de las “razas”.

Como se puede apreciar, en general todas las “razas” se han comportado de manera similar con valores que promedian el 1.11 + 1.68 % de mortandad (Tabla 3.1), valor inferior al indicado por Laguzzi *et al.* (2015) que en promedio de distintas provincias midió 1.44 %, y en la provincia de Córdoba 3.67 %.

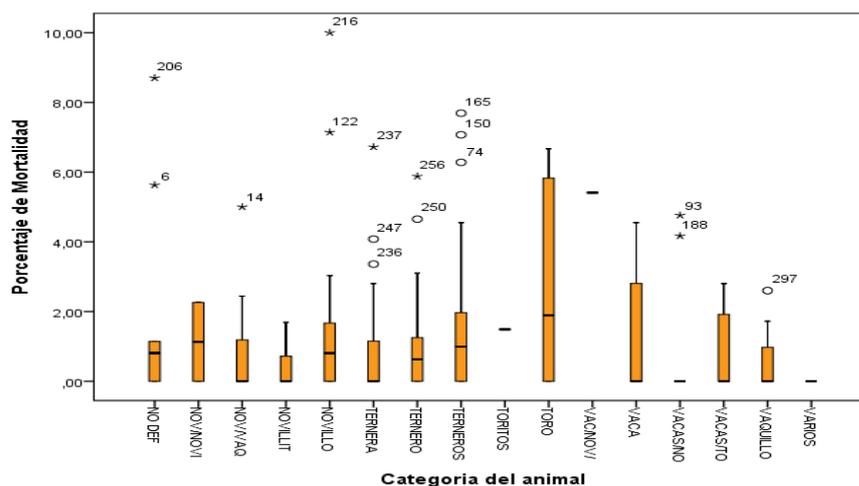


Fig. 3.4. Porcentaje de mortandad en función de las “categorías”.

Lamentablemente no se cuenta con la información referida a las causas de los casos mortandad declarados en la base de datos analizada. La gran concentración de animales y el tipo de alimentación son condiciones que favorecen la transmisión de diferentes enfermedades (Miranda *et al.*, 2013). Estas podrían ser agrupadas como: enfermedades respiratorias (neumonías), digestivas infecciosas (enteritis, peritonitis y clostridiales), digestivas metabólicas (acidosis, timpanismo y sobrecarga), accidentales (traumas, caídos en transporte, etc.), otras causas (stress calórico, enfermedades con síntomas nerviosos) y sin diagnóstico (Laguzzi *et al.*, 2015). Las enfermedades respiratorias y digestivas son las causas más frecuentes de pérdidas en los feedlots. De todas maneras, el establecimiento realiza el control sanitario al momento del ingreso con vacunaciones adecuadas, además de contar con personal debidamente capacitado en el tema.

4 y 5- PESO DE INGRESO Y SALIDA

En las Fig. 3.5 y 3.6 se observan cómo fueron los pesos de entrada y salida de acuerdo a “categorías” y “razas”.

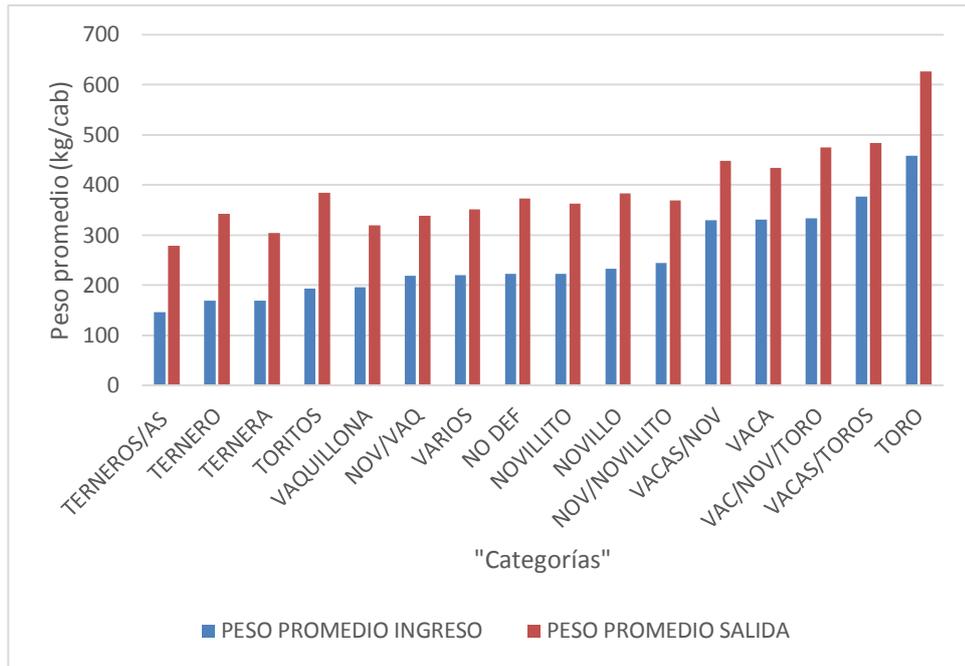


Fig. 3.5. Comparación de peso promedio de entrada y salida según “Categorías”.

Como se aclaró oportunamente, las distintas “categorías” que figuran en la base de datos han sido establecidas por la empresa, no constando detalles o características de cada una de ellas (edad, frame, por ejemplo) de manera tal de poder evaluar si los pesos de ingreso se corresponden con la categoría asignada. El cambio de categoría producido a través del período de encierre no está registrado en ninguno de los corrales analizados.

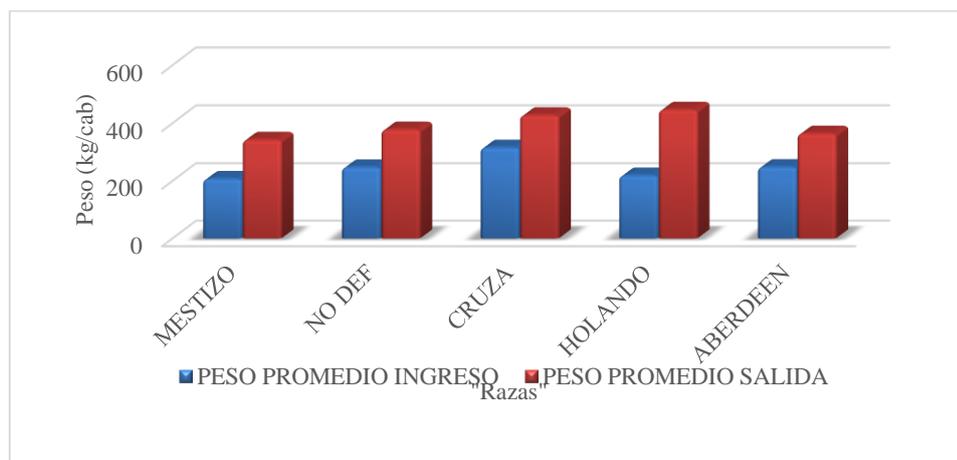


Fig. 3.6. Comparación de peso promedio de entrada y salida según “Razas”.

6- DÍAS DE ENCIERRE

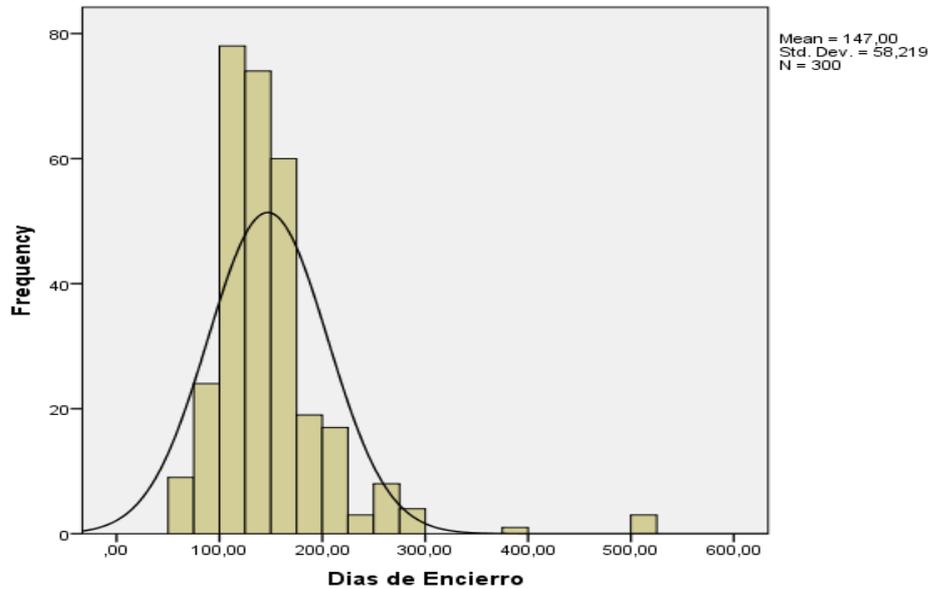


Fig. 3.7. Duración del encierre (días).

En la Fig. 3.7 se puede apreciar que otro de los indicadores productivos evaluados como es la duración del encierre, ha tenido un comportamiento dentro de lo definido como encierre largo, es decir, superior a los 100 días (Feldkamp *et al.*, 2014) para el grueso de la hacienda.

7- ADPV

El aumento diario de peso (ADPV) es el indicador del crecimiento o la deposición neta de masa corporal.

En la siguiente figura (Fig. 3.8) se observa el análisis del ADPV con valores que promedian 0.97 ± 0.24 kg. Según Guiroy (2017), en Argentina la ganancia diaria promedio es de 1.2 kg con un frame más chico, a diferencia de Uruguay y Estados Unidos que es de 1.5 y 1.6 respectivamente con animales de mayor frame. Esto se debe a que en Argentina se prefieren animales jóvenes y livianos para consumo interno. Otras publicaciones (USDA, 2017) indican para Estados Unidos valores que van entre 1.13 y 1.81.

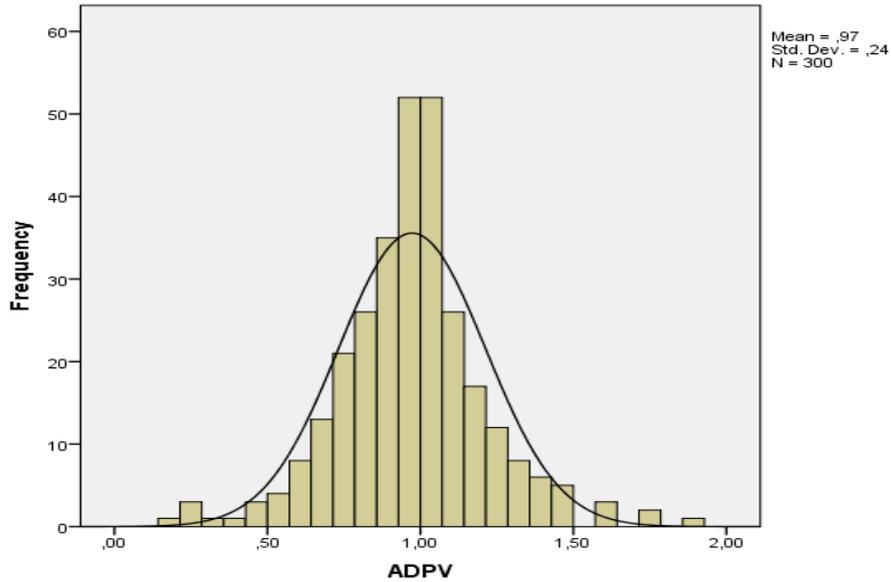


Fig. 3.8. ADPV.

8- ÍNDICE DE CONVERSIÓN

Con respecto al parámetro “índice de conversión”, en la Fig. 3.9 se puede apreciar que la mayoría de los valores (promedio $7.42 + 1.73$) se ajusta a lo sugerido por Shike (2013), es decir, entre 4.5 y 7.5.

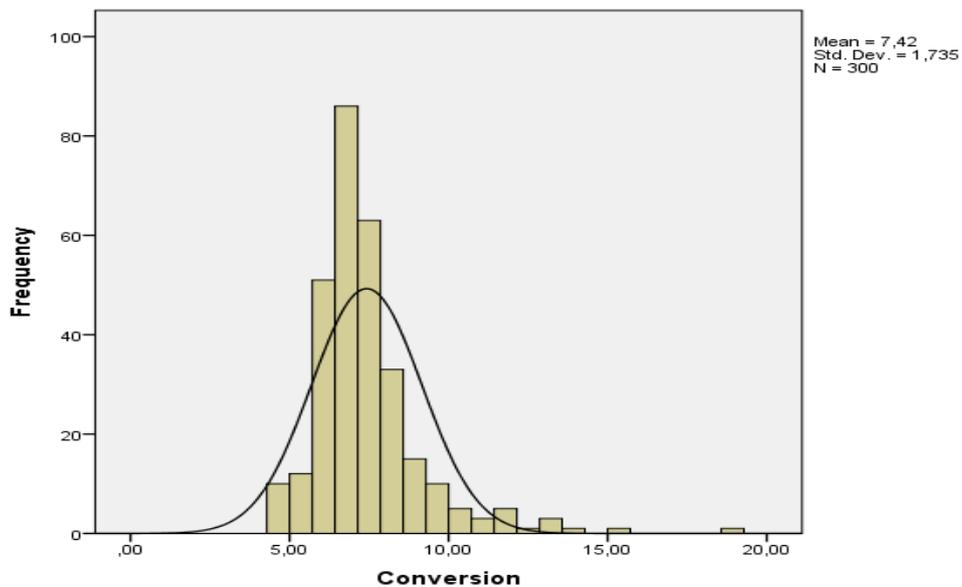


Fig. 3.9. Gráfico de frecuencia del parámetro Índice de Conversión.

9- CONSUMO

La evaluación de este parámetro es de suma importancia ya que está relacionado con la respuesta animal y según Feldkamp *et al.* (2014) es, también, el mejor indicador de la calidad del manejo y de la eventual ocurrencia de trastornos metabólicos y enfermedades infecciosas o carenciales.

La base de datos no informa sobre la forma de alimentación que se implementa en el establecimiento, es decir, si es “a comedero prácticamente vacío” o “a comedero lleno”, sin restricciones. Si se implementara el primer caso, las variabilidades en el consumo serían fácilmente detectables con la lectura de comedero, además del registro de las cantidades ofrecidas y el tipo de ración otorgada.

De acuerdo a lo observado en el gráfico de frecuencia (Fig. 3.10), el consumo promedio es de 8.62 ± 2.57 kg/d.

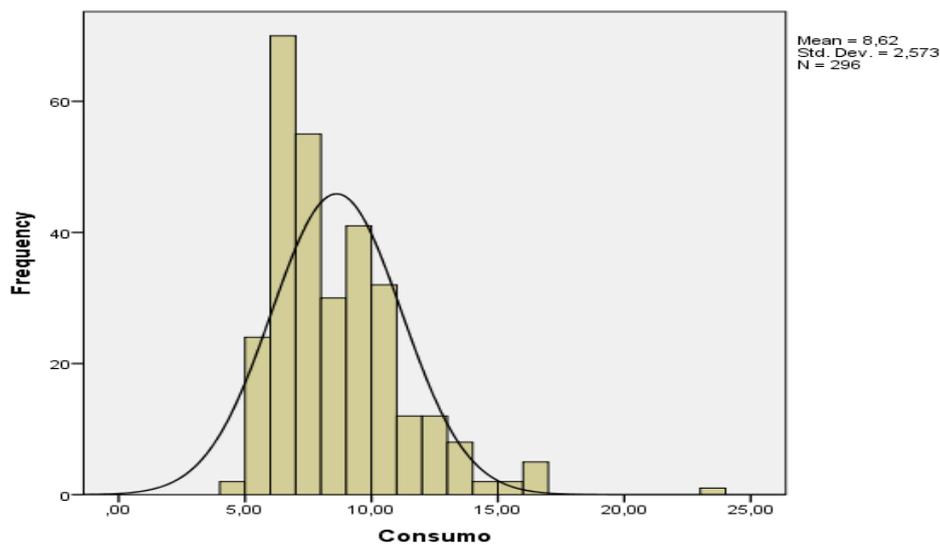


Fig. 3.10. Gráfico de frecuencia del parámetro “Consumo”.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS NUTRICIONALES Y PRODUCTIVOS

En la siguiente tabla (Tabla 3.2) se comparan los valores de ADPV y conversión de las diferentes “categorías” observándose que la falta de definición de las características de las mismas, no permite concluir si dichos valores se corresponden con lo normal o esperado.

Tabla 3.2. Interpretación de los resultados nutricionales y productivos

Categoría	ADPV (kg/d)	Índice de Conversión
toritos	1.27	6.34
terneros/as	0.89 ± 0.13	6.45 ± 0.96
ternero	1.05 ± 0.25	6.69 ± 0.73
ternera	0.99 ± 0.14	6.90 ± 0.89
vaquillona	0.95 ± 0.20	7.42 ± 1.30
no def	0.97 ± 0.39	7.53 ± 1.39
novillito	0.96 ± 0.31	7.54 ± 1.32
novillo	1.04 ± 0.22	7.61 ± 1.06
nov/vaq	0.92 ± 0.23	7.77 ± 1.35
nov/novillito	0.98 ± 0.36	8.02 ± 3.50
vac/nov/toro	1.33	9.30
vacas/toros	0.87 ± 0.39	9.52 ± 1.32
vacas/nov	0.93 ± 0.32	9.85 ± 2.06
vaca	1.03 ± 0.30	9.87 ± 2.61
toro	1.29 ± 0.43	10.33 ± 3.99

Es importante aclarar que, al ser un feedlot comercial, la empresa genera cierres de corrales con información de consumo, ganancias de peso y eficiencias de conversión, que entregan a los dueños de la hacienda.

En la Tabla 3.3, mediante el uso del programa NRC, se presentan los resultados de las simulaciones para cuatro categorías.

Tabla 3.3. Respuesta productiva de la dieta en diferentes categorías

Categoría	Consumo (kg/d)	ADPV calculada (kg/d)	ADPV observada (kg/d)	EM dieta (Mcal/kg MS)	PM bacterial (g/d)	PC dieta (%)	FDN (%)	DMI veces mantenim.
Terneros	4.0	0.82	0.96	2.74	275	13.3	29	2.3
Vaquillonas	4.0	0.65	0.95	2.77	283	13.3	29	2.0
Toros	7.9	1.16	0.95	2.76	548	13.3	29	2.2
Vacas	6.6	0.98	1.06	2.76	463	13.3	29	2.2

Ref.: ADPV (aumento diario de peso vivo); EM (energía metabólica); PM (proteína metabólica); PC (proteína cruda); FCN (fibra detergente neutro); DMI

En base a los valores de Proteína Bacteriana, se puede apreciar que la dieta formulada estimula la síntesis de proteína bacteriana tanto en animales jóvenes – livianos como en mayores – pesados.

Se puede observar que el nivel de proteína cruda es inferior al indicado por Pordomingo (2013) como el óptimo para terneros y vaquillonas (15% PB), no así las categorías más pesadas.

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA DIETA TÍPICA OFRECIDA NORMALMENTE EN EL ESTABLECIMIENTO

En la Tabla 2.2 se pudo apreciar la composición de la dieta típica ofrecida en el establecimiento, observándose que el grano de maíz cubre el 40 % de la misma más la cebada con un porcentaje mínimo. Esto estaría definiendo la dieta como una dieta media (entre 30% y 60% de grano), según lo propuesto por Feldkamp *et al.* (2014). Cabe una aclaración sobre la cebada. Según Pordomingo *et al.* (2013), la terminación de animales a corral sobre dietas a base de grano de maíz, sorgo o cebada produce carne con características físicas, químicas y sensoriales similares.

Si bien en este análisis de caso no se evaluó la calidad de la carne producida, especialmente si se tiene en cuenta que la mayoría de los animales engordados tienen destino faena, Pordomingo (2013) concluye que la terminación a corral sobre dietas de alto grano de animales británicos, livianos y de engrasamiento controlado a faena, tienen perfiles de ácidos grasos más saludables que los animales con mayor engrasamiento y edad a la faena.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES

Luego de analizar los datos de este establecimiento, se concluye que:

- El feedlot evaluado ofrece servicio de hotelería, principalmente de animales chicos, con un peso promedio bajo y principalmente mestizos.
- Los parámetros productivos generales del engorde se encuentran entre los valores apropiados informados para sistemas similares.
- Los indicadores de salud animal (% de mortandad) son bajos para estos sistemas de engorde.
- La dieta ofrecida normalmente tiene una composición intermedia entre las necesidades de animales livianos y pesados.

En base a estas conclusiones se proponen las siguientes sugerencias:

- Para mejorar la eficiencia productiva general habría que ofrecer dietas mas ajustadas a las categorías encerradas.
- Para mejorar la discriminación y análisis de resultados, al ingreso de animales, informar otras características como edad, frame, condición corporal.
- Como información de salida podría constar el cambio de categoría.
- Unificar la fuente final de información basados en planillas de cierre de corral.
- Realizar actualizaciones anuales de los parámetros productivos para un control interno y como estrategia de marketing.

CAPÍTULO V

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Antuña, J.C. (2011). Mapa agroalimentario mundial 2011. ISBN N° 978-987-679- 078-9. INTA Buenos Aires.
- Barra, F. (2005). Manejo de la alimentación de animales a corral. Acaecer, Bs. As., 30(346):26-32.
- Biolatto D. (2000). Índice Novillo Argentino: utilización en feedlots. Bolsa de Comercio de Rosario. Departamento de Capacitación. Lecturas 4. Rosario, La Bolsa. 148 p. http://www.capacitacion.bcr.com.ar/Documentos/EdicionesBCR/4/INA_biolatto.pdf
- FAO (Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2006). Livestock's Long Shadow. Environmental effects and options. Rome, Italia. <http://www.fao.org/docrep/010/a0701e/a0701e00.HTM>
- Feldkamp C., Torroba F, Colombatto D., Pordomingo A. (2014). Normas para medir la producción de carne a corral. 1a ed. - Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola - AACREA. 24 p. ISBN 978-987-1513-12-3. www.produccion-animal.com.ar
- Fernández Mayer, A. E. (2014). Transformación de subproductos y residuos de agroindustria de cultivos templados, subtropicales y tropicales en carne y leche bovina. - 1a ed. – Bordenave, Buenos Aires: Ediciones INTA, 2014. 200 p. ISBN 978-987-521-502-3)
- Guiroy P. (2017). <http://www.eldiariodelarepublica.com/nota/2017-12-17-8-33-20-pablo-guiroy-hay-un-nuevo-enfoque-en-manejo-y-nutricion>
- Howard, H., Kochhar, A. y Dilworth, J. (2000). Case studies based development of a rule-base for the specification of manufacturing planning and control systems. En: International Journal of Production Research, Vol. 38, N° 12, pp: 2591-2606.
- Laguzzi J., Caffaratti J., Masciangelo W., y Sívori N. (2015). Análisis de mortandad en un feedlot según procedencia y causa. “XVI Jornadas de Divulgación Técnico Científicas 2015 - Jornada Latinoamericana de la Facultad de Ciencias Veterinarias, UNR”. Casilda, Sta. Fe, Argentina, 16 de setiembre de 2015. www.produccion-animal.com.ar
- Manazza J.F. (2010). La cadena de la carne bovina en la provincia de San Luis. En: Análisis de la cadena de la carne bovina en Argentina. Edit. Iglesias D.H., Ghezan G. INTA. Estudios Socioeconómicos de los sistemas agroalimentarios y agroindustriales. N° 5. ISSN 1852-4605
- Menichetti C. y Sánchez M.D. (2015). Evaluación de las instalaciones y el manejo de un feedlot en la provincia de Santiago del Estero (Argentina). Área de Consolidación. Gestión de la producción de agroalimentos. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (2014). Bovinos 2014. Caracterización de la producción bovina argentina para carne. Análisis por provincia.
- Ministerio de Agroindustria. (2016). Resultados económicos ganaderos. Informe trimestral Número 20/Diciembre 2016.
- Miranda A.O.; Zielinski G. y Rossanigo C. (2013). Sanidad en el feedlot. Ediciones INTA. Publicación Técnica N° 96. ISSN 0325-2132.
- Nahara F. (2006). Uso de alimentos alternativos en feedlot. www.produccion-animal.com.ar

- Pasinato A.; Elizalde J.; Teira G.; Perlo F.; Bonato P.; Tissoco. (2013). Novillos Holando alimentados a corral con dietas completas isoenergéticas y distintos niveles de proteína bruta. Respuesta productiva y calidad de carne. En: Avances en calidad de carne bovina. Implicancias de la alimentación, la genética y el manejo. Editor: Pordomingo A. INTA. Publicación Técnica N° 92. ISSN 0325-2132.
- Paulino J.A. (2007). Estrategias de alimentación de ganado de carne en feedlot. www.produccion-animal.com.ar
- Pordomingo A. (2005). Feedlot, alimentación, diseño y manejo. www.produccion-animal.com.ar
- Pordomingo A.J.; García P.T., Grigioni G.; Irurueta M.; Volpi Lagreca G. y Pordomingo A.B. (2013). Efectos del uso de cebada en dietas de engorde en confinamiento sobre la producción individual, y las características físicas, químicas y sensoriales de la carne de vaquillonas. En: Avances en calidad de carne bovina. Implicancias de la alimentación, la genética y el manejo. Editor: Pordomingo A. INTA. Publicación Técnica N° 92. ISSN 0325-2132.
- Porta R. (2017). Evaluación económica-productiva del engorde a corral de terneros Holando Argentino como alternativa a la producción lechera de un establecimiento confinado en el sureste de la provincia de Córdoba. Trabajo final de la Especialización en Alimentación de Bovinos. Escuela para Graduados. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba.
- Rearte D. (2007). La producción de carne en Argentina. INTA. www.produccion-animal.com.ar
- Rossanigo C. y Frasinelli C. (2015). Encuesta de caracterización del confinamiento de bovinos para carne en el Valle del Conlara. En: Caracterización de la ganadería bovina de la provincia de San Luis. Información Técnica N°190: 3-18. EEA INTA San Luis. ISSN 0327 – 425X
- Rossanigo, C.; Arano, A. y Rodríguez Vázquez, G. (2010). Stock 2010 del ganado bovino. Mapas de existencias e indicadores ganaderos. INTA CR La Pampa-San Luis / SENASA / RIAN Ganadera, Información Técnica N° 178: 16 p.
- Sager R. L. (2016). PROICO 141116: Producción de carne bovina sobre la base del inventario de alimentos de la provincia de San Luis. FICA-UNSL.
- Shike D.W. (2013). Beef Cattle Feed Efficiency. Driftless Region Beef Conference 2013. <https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1027&context=driftlessconference>
- USDA, Economic Research Service. (2017). Cattle feedlots. <https://www.ers.usda.gov/topics/animal-products/cattle-beef/background/>