

Figuroa, Sabrina Soledad

**Estudio de caso: evaluación
y comparación en la
eficiencia de conversión en
novillos pesados y novillos
livianos en feedlot las chilcas
durante el período 2021-2022**

**Tesis para la obtención del título de
posgrado de Especialización en
Producción Bovina**

Directora: Capozzolo, Cecilia

Documento disponible para su consulta y descarga en Biblioteca Digital - Producción Académica, repositorio institucional de la Universidad Católica de Córdoba, gestionado por el Sistema de Bibliotecas de la UCC.



[Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial-Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



**UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE CÓRDOBA**



***ESTUDIO DE CASO: EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN EN LA
EFICIENCIA DE CONVERSIÓN EN NOVILLOS PESADOS Y
NOVILLOS LIVIANOS EN FEEDLOT LAS CHILCAS DURANTE EL
PERÍODO 2021-2022.***

ALUMNO: FIGUEROA SABRINA SOLEDAD

Universidad Católica de Córdoba

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Especialización en Producción Bovina



UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE CÓRDOBA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESPECIALIZACIÓN EN PRODUCCIÓN BOVINA

EVALUACIÓN FINAL INTEGRADORA

***ESTUDIO DE CASO: EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN EN LA EFICIENCIA DE
CONVERSIÓN EN NOVILLOS PESADOS Y NOVILLOS LIVIANOS EN FEEDLOT LAS
CHILCAS DURANTE EL PERÍODO 2021-2022.***

ALUMNA: FIGUEROA SABRINA SOLEDAD

TUTOR: CAPOZZOLO CECILIA

ÍNDICE:

	Resumen-----	pág.5
I.	Introducción-----	pág. 6
II.	Hipótesis-----	pág. 8
III.	Marco conceptual-----	pág. 9
	III.3 Peso inicial y eficiencia de conversión en engorde a corral ----	pág. 9
	III.4 Categorías de engorde de feedlot-----	pág. 10
IV.	Objetivos-----	pág. 11
	IV. 1 Objetivos generales-----	pág. 11
	IV. 2 Objetivos específicos-----	pág. 11
V.	Metodología-----	pág.12
	V.3 Animales experimentales y conformación de grupos-----	pág.13
	V.5 Manejo Alimentario-----	pág. 14
	Formulación y composición de las dietas-----	pág.14
	VI. 1 Instalaciones-----	pág. 15
	VI. 2 Plan sanitario-----	pág. 16
VI.	Resultados y discusión -----	pág. 17
VI.2	Desvío estándar (DE) de las variables productivas-----	pág. 18
VII.	Conclusión-----	pág. 19
VIII.	Referencias Bibliográfica-----	pág. 20

RESUMEN:

La eficiencia de conversión es un indicador clave para evaluar la cantidad de alimento que se requiere para producir un kilogramo de ganancia de peso vivo en bovinos.

En este estudio se comparó la eficiencia de conversión entre dos categorías de novillos: pesados y livianos, destinados al consumo. La evaluación se llevó a cabo en el feedlot (corral de engorde) del establecimiento "LAS CHILCAS".

Se trabajó con una base de datos que incluyó un total de 16.391 novillos pesados (n=16.391) y 4.647 novillos livianos (n=4.647), todos individuos únicos observados durante el período 2021-2022. Ambos grupos recibieron la misma alimentación y manejo, diferenciándose únicamente en el peso de ingreso y la duración del periodo de engorde.

Los novillos pesados alcanzaron un peso final promedio de 476 kg, mientras que los livianos llegaron a 291 kg. El consumo de alimento de los novillos pesados fue en promedio 9,7 kg de materia seca por día, mientras que los livianos consumieron 6,1 kg kg alimento·kg⁻¹ ganancia.

El análisis final indicó que la categoría de ingreso influye en el desempeño productivo, observándose una mejor eficiencia de conversión en los novillos livianos en comparación con los pesados bajo condiciones de manejo similares.

Palabras clave: alimento, peso de ingreso, categoría, engorde a corral.

I. **INTRODUCCIÓN:**

La eficiencia de conversión alimenticia constituye uno de los principales determinantes de la sustentabilidad productiva y económica en los sistemas de producción de carne bovina. En las últimas décadas, numerosos estudios han abordado la dinámica del crecimiento animal y la utilización de nutrientes, destacando que pequeñas variaciones en la eficiencia biológica pueden traducirse en diferencias significativas en rentabilidad.

En los sistemas de engorde a corral, el alimento representa entre el 65 y el 75 % del costo total de producción, lo que convierte a la eficiencia de conversión en un indicador estratégico para la toma de decisiones. En este contexto, la optimización del uso del alimento no sólo impacta sobre la ganancia diaria de peso, sino también sobre el tiempo de permanencia en el corral, la rotación del capital invertido y la ocupación de las instalaciones.

Desde el punto de vista fisiológico, la eficiencia de conversión está estrechamente vinculada al peso corporal, al estado de madurez y a la partición de la energía entre mantenimiento y crecimiento. A medida que el peso vivo aumenta, los requerimientos de mantenimiento se incrementan en términos absolutos, y se modifica la proporción de tejido magro y adiposo depositado, lo que puede alterar la eficiencia energética del proceso de engorde. En este sentido, diversos trabajos han señalado que animales más livianos presentan mayores tasas de crecimiento relativo, mientras que animales más pesados pueden exhibir mejores conversiones en determinadas etapas del ciclo productivo, dependiendo del manejo nutricional implementado.

Sin embargo, persiste una controversia relevante desde el punto de vista productivo: ¿es más eficiente ingresar al feedlot animales livianos, prolongando el ciclo de engorde, o incorporar animales más pesados con menor permanencia en el sistema? Esta decisión no sólo implica diferencias biológicas, sino también económicas. El ingreso de animales livianos (aproximadamente 154 kg) supone una mayor duración del ciclo, mayor exposición a riesgos sanitarios y mayor consumo total acumulado, aunque potencialmente con mejores tasas de crecimiento relativo. Por otro lado, el ingreso de animales más pesados (aproximadamente 311 kg) reduce el tiempo de permanencia, acelera la rotación de capital y puede disminuir ciertos costos fijos por unidad producida, aunque con mayores requerimientos diarios de mantenimiento.

En sistemas comerciales de feedlot, donde la rentabilidad está fuertemente condicionada por el precio del alimento, el valor de reposición y el precio de venta del ganado terminado, la elección del peso inicial constituye una decisión estratégica. No obstante, la información disponible no siempre contempla evaluaciones integradas que comparen simultáneamente el desempeño productivo y el impacto económico bajo condiciones reales de manejo.

En este marco, resulta pertinente analizar comparativamente la eficiencia de conversión y los resultados productivos de novillos que ingresan al feedlot con pesos iniciales promedio de 154 kg y 311 kg, bajo condiciones de alimentación y manejo similares. Generar evidencia objetiva sobre estas dos estrategias permitirá aportar fundamentos técnicos para optimizar la planificación del engorde a corral y mejorar la eficiencia global del sistema.

II. **HIPÓTESIS:**

Los novillos livianos presentan una mayor eficiencia de conversión del alimento que los novillos pesados cuando son engordados a corral bajo condiciones similares de alimentación y manejo.

III. **MARCO CONCEPTUAL:**

III.1 **Eficiencia de conversión del alimento:**

La eficiencia de conversión del alimento se define como la cantidad de alimento consumido necesaria para lograr una unidad de ganancia de peso vivo. Por ejemplo, una conversión de 7:1 indica que se requieren 7 kg de alimento para producir 1 kg de ganancia de peso. Este indicador también puede expresarse de manera inversa, como la cantidad de ganancia obtenida por kilogramo de alimento consumido, sin que ello modifique su significado conceptual (Fox et al., 2004; Owens et al., 1995).

La eficiencia de conversión es un parámetro de gran relevancia en los sistemas de engorde a corral, ya que el alimento representa entre el 50 y el 70 % de los costos totales de producción, por lo que pequeñas variaciones en este indicador pueden generar impactos significativos en la rentabilidad del sistema.

III.2 **Consumo, mantenimiento y eficiencia:**

Los animales presentan requerimientos energéticos de mantenimiento que deben ser cubiertos antes de que la energía consumida pueda destinarse al crecimiento. A mayores niveles de consumo de energía, el costo de mantenimiento se diluye, lo que generalmente se traduce en una mejora de la eficiencia de conversión (Ferrell & Jenkins, 1985).

Desde el punto de vista energético, la energía metabolizable (EM) consumida por el animal se reparte entre la energía perdida como calor (C) y la energía retenida en forma de tejido corporal, lo que puede expresarse mediante la ecuación: $EM = C + ER$ (Lofgreen & Garrett, 1968).

En consecuencia, todos aquellos factores que afecten el consumo de materia seca, la digestibilidad de la dieta, el costo de mantenimiento o la partición de la energía

retenida, entre tejido muscular y graso influyen directamente sobre la eficiencia de conversión del alimento (NRC, 2000; Tedeschi et al., 2002).

El rumen cumple un rol fundamental en este proceso, ya que es el principal sitio de fermentación y digestión de los alimentos aportando entre el 60 y el 70% de los nutrientes absorbidos.

Diferencias en la fermentación ruminal, asociadas al nivel de consumo y digestibilidad de la dieta, pueden contribuir a variaciones en la eficiencia de utilización del alimento en sistemas de engorde a corral.

III.3 Peso inicial y eficiencia de conversión en engorde a corral:

En los sistemas de feedlot, el peso inicial de los animales condiciona la duración del ciclo de engorde, el consumo total de alimento y el tipo de tejido depositado durante el crecimiento. Los animales que ingresan al engorde con menor peso tienden a presentar una mayor proporción de deposición de tejido muscular, mientras que a medida que aumenta el peso corporal se incrementa la deposición de tejido graso, proceso que demanda mayor energía por unidad de ganancia.

Como consecuencia, es esperable que existan diferencias en la eficiencia de conversión entre categorías de animales que ingresan al engorde con distintos pesos, aun cuando reciban dietas y se encuentren bajo condiciones de manejo equivalentes. Este fenómeno resulta de particular interés en los sistemas de engorde a corral, donde la duración del ciclo y el costo de la alimentación son variables determinantes del resultado económico.

III.4 Categorías de engorde en feedlot:

En la producción bovina a corral se reconocen distintas categorías de ingreso, entre las cuales se destacan:

- **Terneros de destete tradicional:** animales destetados con pesos aproximados de 150 a 200 kg de peso vivo. Esta categoría suele presentar elevada eficiencia de conversión, aunque con riesgo de engrasamiento precoz si la dieta no es adecuadamente manejada.
- **Novillitos:** animales recriados previamente en sistemas pastoriles o mixtos, que ingresan al feedlot con pesos cercanos a 260–280 kg de peso vivo. Esta categoría suele presentar buenos desempeños productivos y alcanzar el grado de terminación adecuado en ciclos de engorde más cortos.

Las diferencias en peso de ingreso y dinámica de crecimiento justifican el análisis comparativo de la eficiencia de conversión entre novillos livianos y pesados en sistemas de engorde a corral.

IV. **OBJETIVOS:**

IV.1 El **objetivo general** de esta investigación es evaluar y comparar la eficiencia de conversión alimenticia (ECA) determinada como la relación entre el consumo de materia seca y la ganancia de peso vivo de los animales [ECA = consumo de materia seca (kg) / Ganancia de peso vivo (kg)] durante el período de estudio de novillos livianos y novillos pesados, bajo condiciones controladas de alimentación, con el fin de identificar las diferencias en su capacidad para convertir el alimento en carne del Feedlot del Establecimiento “Las Chilcas”.

IV.2 Los **objetivos específicos** son:

- ✓ **Comparar el consumo de alimento diario** entre novillos livianos y novillos pesados, analizando su relación con el peso inicial.
- ✓ **Medir la ganancia de peso diario** en novillos livianos y novillos pesados, a fin de evaluar el desempeño productivo de ambas categorías.
- ✓ **Determinar la eficiencia de conversión alimenticia (ECA)** en novillos livianos y novillos pesados, calculando la relación entre el consumo de alimento y la ganancia de peso de cada grupo.
- ✓ **Analizar y discutir las diferencias observadas en la eficiencia de conversión** entre las dos categorías de peso, considerando posibles causas fisiológicas y metabólicas, como la etapa de crecimiento y requerimiento de mantenimiento.

V. **MATERIALES Y MÉTODOS:**

V.1 Lugar del estudio: la investigación se llevó a cabo en el feedlot “Las Chilcas”, ubicado en Ruta 9 Km 868 entre las localidades Rayo Cortado y Villa de María Del Rio Seco, provincia de Córdoba durante el periodo 2021-2022.

V.2 Diseño del caso: el estudio presentó un diseño comparativo y longitudinal, en el cual se evaluó la eficiencia de conversión alimenticia en dos categorías de novillos de carne, diferenciadas según su peso corporal al ingreso al feedlot.

V.3 Conformación de grupos:

Las pesadas de ingreso se realizaron mediante pesada general del camión (pesada colectiva) y luego una pesada individual sobre báscula. Las pesadas de control se efectuaron en ingreso y salida. Para cada animal se registró peso vivo individual.

La población estuvo compuesta por novillos de razas cruzas (n= número total de animales), provenientes de distintas tropas hoteleras. Los animales fueron clasificados en dos grupos experimentales en función de su peso vivo inicial:

- **Grupo 1 – Novillos livianos:** animales con peso inicial aproximado de 154 kg (n=4.647).
- **Grupo 2 – Novillos pesados:** animales con peso inicial aproximado de 311 kg (n=16.391).

V.4 Manejo general de los corrales:

Todos los animales fueron mantenidos bajo condiciones ambientales y de manejo similares, asegurando la homogeneidad del sistema productivo. El manejo incluyó igualdad en:

- Tipo de instalaciones
- Sistema de alimentación
- Acceso a agua
- Manejo sanitario
- Rutinas operativas del feedlot

La duración del ciclo de engorde fue diferente según la categoría:

- Novillos livianos: entre 90 y 120 días.
- Novillos pesados: entre 120 y 150 días.

El momento de faena no fue simultáneo entre ambas categorías, ajustándose al grado de terminación comercial requerido.

V.5 Manejo Alimentario:

V.5.1 Protocolo de ingreso:

Al ingreso al establecimiento, los animales fueron pesados mediante pesada general del camión, determinándose el peso promedio individual. Posteriormente, fueron alojados en corrales de recepción durante un período de 24 a 48 horas, dependiendo de la distancia recorrida. Durante esta etapa se les ofreció rollo de alfalfa y agua a voluntad.

Finalizado este período, se realizó la sanidad de ingreso y los animales fueron trasladados a los corrales definitivos.

V.5.2 Plan de alimentación:

El esquema alimenticio constó de tres etapas:

- **Dieta Iniciador:** suministrada durante los primeros 15 días.
- **Dieta Puente o de Transición:** utilizada durante el período de acostumbramiento.
- **Dieta de Terminación:** dieta de alta densidad energética para alcanzar el grado final de engrasamiento.

El pasaje entre dietas se realizó de manera progresiva, combinando raciones durante varios días hasta lograr la adaptación ruminal completa.

Los ingredientes utilizados fueron los mismos en las tres dietas, variando únicamente sus proporciones relativas.

V.5.3 Formulación y composición de las dietas

Las dietas correspondientes a las fases iniciador, puente y terminación fueron formuladas sobre una base de 1000 kg de ración fresca (Tabla 1), utilizando ingredientes disponibles en el establecimiento y ajustando sus proporciones según los requerimientos de cada etapa productiva.

A partir de dicha formulación se estimó la composición nutricional de cada dieta, cuyos valores de energía metabolizable, proteína bruta y demás parámetros se presentan en la Tabla 2. El incremento de la concentración energética hacia la fase de terminación se relaciona principalmente con el mayor nivel de grano y la reducción relativa de fibra en la ración.

Tabla 1. Cantidades de alimentos cada 1000 kg de las dietas de iniciación, puente y terminación. Datos obtenidos de registros productivos del establecimiento Las Chilcas (2021–2022).

Nombre	Base 1000 kg		
	Iniciador	Puente	Terminacion
Silo de Maíz Las Chilcas 23	220	430	150
Maíz Quebrado Las Chilcas 23	280	250	440
Gluten Feed	340	0	130
Premix SILK	20	20	25
Burlanda Humeda	0	300	190
Heno	140	0	65

Tabla 2: Valores de energía, proteína y materia seca de las dietas de iniciador, puente y terminación. Elaboración propia a partir de registros productivos del establecimiento Las Chilcas (2021–2022).

Dietas	Energía	Proteína	Materia Seca
	Metabolizable	Bruta	
<i>Iniciador</i>	2.92 Mcal/kg MS	14.4%	63%
<i>Puente</i>	3.07 Mcal/kg MS	14.0%	59%
<i>Terminador</i>	3.23 Mcal/kg MS	13.8%	64%

V.5.4 Distribución del alimento:

El alimento fue distribuido en cuatro turnos diarios (25 % cada uno) entre las 8:00 y las 17:00 horas, utilizando dos camiones mixer y un tractor con mixer.

Se realizaron lecturas de comedero al menos dos veces al día (mañana y tarde), pudiendo incorporarse una tercera lectura al mediodía cuando las condiciones lo requirieron. El agua fue ofrecida a voluntad en bebederos con adecuada capacidad de reposición.

Los beneficios del sistema de cuatro turnos incluyeron:

- Mejor transición entre dietas
- Mayor estabilidad del consumo en verano
- Flexibilidad operativa en días de lluvia
- Presencia permanente de alimento fresco en comederos

V.5.5 Medición del consumo:

El consumo se registró a nivel del corral. Se midió a través de lecturas de comedero y cálculo por corral pesando los remanentes y así registrando las lecturas diarias del consumo total por corral dividido por números de animales.

V.6 Instalaciones:

Los novillos livianos fueron alojados en corrales de 40 m de frente por 60 m de fondo, mientras que los novillos pesados se ubicaron en corrales de 70 m de frente por 60 m de fondo.

La superficie asignada fue de:

- 20 m² por animal
- 40 cm lineales de comedero por cabeza

Cada corral contó con bebederos con buena recuperación, garantizando el suministro de agua limpia y fresca.

V.7 Plan sanitario:

Al ingreso, los animales cumplieron un período de descanso de 24 a 48 horas para favorecer la adaptación post-transporte. Posteriormente, se aplicó el protocolo sanitario del establecimiento, que incluyó:

- Vacunación respiratoria.
- Vacunación clostridial.
- Desparasitación.
- Aplicación de complejo vitamínico-mineral.

En los novillos livianos se realizó además una metafilaxia con tulatromicina, mientras que en los novillos pesados no fue necesaria. A los 21 días se efectuó una revacunación y refuerzo antiparasitario únicamente en las tropas de livianos.

V.8 Registro y procesamiento de la información

Para el registro y manejo de los datos productivos se utilizaron los softwares NUTRAK y WINCAMPO, mediante los cuales se obtuvieron los valores de consumo de alimento, ganancia de peso y eficiencia de conversión alimenticia.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

VI.1 De acuerdo con los datos obtenidos entre los parámetros relevantes para cada grupo, en la tabla 3 se destacan las diferencias comparativas de las variables analizadas.

Tabla 3. Cantidad de animales de novillos livianos y pesados en función del consumo de alimento, ganancia de peso diario y eficiencia de conversión.

CATEGORIA	CANTIDAD DE ANIMALES (n)	CONSUMO DE ALIMENTO (kg MS·día ⁻¹)	GANANCIA DE PESO DIARIA (kg·día ⁻¹)	EFICIENCIA DE CONVERSIÓN (kg·kg ⁻¹)
NOVILLOS LIVIANOS	4647	6,11 kg/día	1,004 kg/día.	6,08
NOVILLOS PESADOS	16391	9.9 kg/día	1,255 kg/día.	7,89

- **Consumo de alimento:** Los novillos pesados tienden a consumir más alimento debido a su mayor tamaño y peso corporal. Esto es esperado, ya que animales más grandes tienen mayores requerimientos energéticos para mantener su peso. Sin embargo, esto no significa necesariamente que sean más eficientes en términos de conversión alimenticia.
- **Ganancia de peso diario:** Aunque los novillos pesados ganan más peso en promedio (1,255 kg/día frente a 1,004 kg/día de los novillos livianos), este aumento en la ganancia de peso no necesariamente indica una mayor eficiencia de conversión. Los novillos más pesados pueden requerir más alimento para obtener ese peso adicional, lo que se refleja en la eficiencia de conversión más baja.

- **Eficiencia de conversión alimenticia:** Los novillos livianos muestran una mayor eficiencia de conversión, lo que indica que, en relación con su tamaño, son capaces de convertir mejor el alimento en masa muscular. Esto puede deberse a varios factores, como una mayor relación superficie/volumen que les permite utilizar mejor los nutrientes de los alimentos.

VI.2 **Desvío estándar (DE) de las variables productivas:**

Con el objetivo de caracterizar la variabilidad de los parámetros productivos evaluados, se calculó el desvío estándar (DE) de las variables consumo de materia seca, ganancia diaria de peso y eficiencia de conversión alimenticia en novillos livianos y pesados.

Las mediciones fueron realizadas a nivel de corral, considerándose esta como la unidad de análisis. En consecuencia, los valores obtenidos representan promedios grupales y no registros individuales.

No se realizaron pruebas estadísticas inferenciales debido a la naturaleza de los datos y a la diferencia en el tamaño muestral entre los grupos evaluados. Por lo tanto, las comparaciones deben interpretarse como tendencias productivas y no como diferencias estadísticamente significativas.

Los resultados se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. *Desvío estándar (DE) de las variables productivas en novillos livianos y pesados.*

Categoría	Consumo de alimento (kg ms·día⁻¹)	Ganancia de peso diaria (kg·día⁻¹)	Eficiencia de conversión (kg·kg⁻¹)
Novillos livianos	0,014 kg MS/día	0,034 kg/día	0,245
Novillos pesados	0,224 kg MS/día	0,032 kg/día	0,302

VII. **CONCLUSIÓN:**

En el presente trabajo se evaluó la eficiencia de conversión alimenticia en novillos pesados y livianos destinados al consumo, bajo condiciones de manejo y alimentación similares en un sistema de feedlot. Los resultados obtenidos permiten concluir que la categoría de peso de ingreso constituye un factor determinante en el desempeño productivo de los animales.

A partir del análisis de una amplia base de datos, se observó que los novillos livianos presentaron una mejor eficiencia de conversión en comparación con los novillos pesados, a pesar de registrar menores consumos diarios y alcanzar pesos finales inferiores. Esta mayor eficiencia sugiere un uso más efectivo del alimento para la ganancia de peso vivo en animales que ingresan al engorde con menor peso inicial.

En este sentido, los resultados obtenidos resaltan la importancia de considerar la categoría de ingreso como una herramienta clave en la toma de decisiones productivas dentro de los sistemas de engorde a corral. La elección de novillos livianos podría contribuir a optimizar el uso del alimento y mejorar la eficiencia global del sistema, sin modificar las condiciones de manejo ni la dieta suministrada.

Los resultados descriptivos indican que, aunque los novillos livianos presentaron mejor eficiencia de conversión (menor kg de alimento por kg ganado), los novillos pesados obtuvieron mayor ganancia diaria y producción absoluta por animal. Esto sugiere una disyuntiva entre optimizar eficiencia alimenticia y maximizar producción por cabeza, la elección productiva dependerá de objetivos económicos, rotación de corrales y precio de mercado.

Finalmente, el presente estudio aporta información relevante para el manejo productivo en feedlots comerciales y sienta las bases para futuras investigaciones que incluyan el análisis económico y otros indicadores productivos, con el fin de profundizar el impacto de la categoría de ingreso sobre la rentabilidad del sistema.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Di Marco. Oscar N. 2006. Eficiencia de utilización del alimento en vacunos. Revista Visión Natural Rural 13. [Http: //www.produccion animal.com.ar/información_tecnica/manejo_del_alimento/89-eficiencia_utilización_alimento.pd](http://www.produccionanimal.com.ar/información_tecnica/manejo_del_alimento/89-eficiencia_utilización_alimento.pd). Unidad Integrada Balcarce (Balcarce, INTA).

Ferrell, C. L., & Jenkins, T. G. (1985). "Energy utilization by mature, nonpregnant, nonlactating cows of different types." *Journal of Animal Science*, 60(3), 863-875.

Fox, D. G., Tedeschi, L. O., & Guiroy, P. J. (2004). "Determining feed intake and feed efficiency of individual cattle fed in groups." *Animal Feed Science and Technology*, 114(1-4), 15-30.

[Https://revistaangus.ar/noticias/eficiencia-de-conversion-y-medicion-de-consumo-individual](https://revistaangus.ar/noticias/eficiencia-de-conversion-y-medicion-de-consumo-individual). Revista N° 289 | SEPTIEMBRE 2021.

[Https://www.hereford.org.uy/la-eficiencia-de-conversion-como-vector-de-mejora-productiva-y-economica-de-la-ganaderia-11?nid=15](https://www.hereford.org.uy/la-eficiencia-de-conversion-como-vector-de-mejora-productiva-y-economica-de-la-ganaderia-11?nid=15)

Lofgreen, G. P., & Garrett, W. N. (1968). "A system for expressing net energy requirements and feed values for growing and finishing beef cattle." *Journal of Animal Science*, 27(3), 793-806.

Mendoza MG, Martinez. 2006. Manejo Nutricional para mejorar la eficiencia de utilización de la energía en bovinos. Universidad autónoma metropolitana, Unidad Xochimilco Departamento de Producción Agrícola y Animal. México.

NRC (National Research Council). (2000). *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. 7th Rev. Ed. National Academy Press, Washington, D.C.

Owens, F. N., Gill, D. R., Secrist, D. S., & Coleman, S. W. (1995). "Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle." *Journal of Animal Science*, 73(10), 3152-3172.

Pordomingo Aníbal J. 2013. *Feedlot*, Alimentación, diseño y manejo. EEA "Guillermo Covas" INTA Anguil. Facultad de Ciencias Veterinarias.

Tedeschi, L. O., Fox, D. G., & Baker, M. J. (2002). "Importance of biological markers in precision feeding of ruminants." *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 15(7), 947-960.

