

Rendimiento de canales en Bovinos Criollos del Chaco boliviano (Camiri – Provincia Cordillera – Santa Cruz - Bolivia)

Vaca, R. J. L.¹; Carreón, Ch. R. R.²

RESUMEN

Con el objetivo de determinar el rendimiento de la canal en bovinos criollos, se realizó el estudio de 456 animales faenados en el matadero de la Asociación de Ganaderos de Camiri (AGACAM), la clasificación de las canales se realizó en la sala de oreo del mismo matadero bajo el sistema de clasificación de Montgomery, durante los meses de febrero – abril del 2002. Los datos analizaron mediante un ANAVA y pruebas de comparación de proporciones. Los resultados generales fueron de $49,1\pm 0,1$ de rendimiento a la canal, $316,4\pm 2,7$ k de peso vivo, $154,9\pm 1,4$ k de peso de la canal caliente con una edad promedio de $3,9\pm 0,1$ años. El rendimiento a la canal según la estratificación por clase de animal fue: en vacas 48,3%; en vaquillas 50,5%; en novillos 50,4%; y en toros 50,5% ($P < 0,001$). De acuerdo al sexo los machos rindieron 50,5% y las hembras 48,6% ($P < 0,001$) del total de hembras (330), se encontró 60 (21%) hembras en periodo de gestación. Por edad: Los animales de 1 año rindieron 49,9%, de 1,5 años 49,7%, de 2 años 49,9%, 2,5 años 50,3%, de 3 años 50,0%, de 4 años 48,8%, de 5 años 48,7%, de 6 años 48,1%, de 7 años 47,6%, de 8 años 46,0%, y los de 9 años 46,9% ($P < 0,001$). Según la procedencia del ganado, los de Cabezas rindieron 51,7%, Lagunillas 49,8%, Charagua 49,7%, Gutiérrez 49,7%, Camiri 49,5%, Cuevo 49,1%, Boyuibe 49,0%, y de Luis Calvo 48,6% ($P < 0,001$). De acuerdo a las horas de ayuno, los bovinos con 24 horas rindieron 48,1%, con 48 horas 48,8%, 72 horas 49,8%, 120 horas 50,6%, 144 horas 50,4%, y más de 144 horas 52,2% ($P < 0,001$). En la clasificación de la canal observamos que 8 (1,6%) clasificaron en Excelente, 92 (18,4%) en Superior; 239 (47,8%) como Selecto, y 161 (32,3%) en Comercial. Los pesos en vivo, en canal caliente y rendimientos de las canales resultaron muy bajos, además al clasificar las mismas, muy pocos animales calificaron en los mejores niveles, además afectados por los largos períodos de ayunos que sufren ante del faeneo. En conjunto todas estas variables analizadas, afectan directamente en desmedro de la economía de los productores de la zona chaqueña.

Palabras clave: Bovinos criollos, Chaco boliviano, rendimiento.

INTRODUCCIÓN

Dentro de Bolivia, la ganadería en Santa Cruz se ha convertido en los últimos años en uno de los sectores económicos de mayor importancia; según datos estimados por FEGASACRUZ, la población ganadera para el año 1998 es de 1.781.000 cabezas, donde la zona del Chaco tiene 285.540 cabezas, esto significa el 16,0% de la población ganadera departamental.

La cría del bovino criollo en sistemas extensivos, permite preservar el medio ambiente, ya que su alimentación a base de ramoneo, no exige como prioridad la introducción de pasturas cultivadas (con desmontes) y su alta rusticidad al medio; hace de él una alternativa viable en la producción de carne ecológica. La mayoría de los ganaderos del Chaco, retienen del mismo ható, toros para reemplazo de los reproductores viejos; esta es una práctica de muchas generaciones. Como consecuencia de esto se ha logrado un criollo consanguíneo, de baja productividad, con una alimentación cada vez más deficiente pero ya adaptado al medio ambiente chaqueño y a las condiciones deficientes que se le ofrece, por la sobrecarga de los campos naturales derivando en una competencia alimenticia crítica en la época seca originando una notable merma en el peso corporal y disminución de la producción de carne en animales adultos.

La canal es prácticamente el producto final del ganado vacuno de carne. La clasificación de la calidad y peso de la canal aporta una medida objetiva mejorable, a través de la aplicación de sistemas adecuados de manejo, producción, mejoramiento genético y alimentación. La clasificación de canal pretende cuantificar su calidad y obtener con ello precios objetivos en el proceso de comercialización.

Las transacciones comerciales en el mercado de la carne tienden a realizarse cada vez más sobre la canal y menos sobre los animales en pie. Pero en la zona del Chaco pocos ganaderos venden su ganado al peso obtenido en balanza; especialmente los pequeños ganaderos, que realizan el cálculo de peso del ganado en pie, estimado a ojo. El productor toma como referencia el parámetro de 50% del rendimiento a la canal. En tal sentido tratando de aportar con algunos criterios técnicos en esta área del conocimiento de la producción, se realizó el estudio del rendimiento de la canal en grupos de animales criollos, terminados bajo sistema de explotación extensivo en la región del Chaco boliviano.

Los objetivos fueron: a) Determinar el rendimiento de la canal en bovinos faenados en el matadero de la Asociación de Ganaderos de Camiri (AGACAM); b) evaluar el rendimiento a la

¹ Docente Titular, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – UAGRM. Santa Cruz – Bolivia E-Mail: vacajl@cotas.com.bo

² Médico veterinario Zootecnista. Santa Cruz de la Sierra – Bolivia.

canal basándose en los parámetros de peso vivo, tomando en cuenta las variables clase, sexo, edad, ayuno y procedencia del ganado; c) clasificar las canales; d) proporcionar datos a los ganaderos para determinar parámetros de comercialización de animales vivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en la ciudad de Camiri, cuenta con 32.092 habitantes, la misma que corresponde a la sexta sección municipal de la provincia Cordillera, situada al sur del Departamento de Santa Cruz, cuenta con una superficie de 86.245 km², está dividida en 7 secciones y 22 cantones, tiene una altitud de 700 m.s.n.m. Las lluvias ocurren principalmente de noviembre a marzo y el resto del año solamente chubascos mínimos y aislados, con una precipitación media anual de 482 mm (Guan, 1981).

Se determinó muestrear 456 animales, los que fueron faenados en el matadero de la Asociación de Ganaderos de Camiri (AGACAM), procedentes de diferentes zonas de la provincia, los cuales fueron analizados para determinar el rendimiento de la canal.

El levantamiento de datos se realizó en los corrales del matadero de AGACAM. donde cada animal, constituye una muestra. Para esto se tomó en cuenta las variables clase de animal, sexo, edad y procedencia, también la Clasificación post-

mortem de la canal (sobre la canal caliente), según la clasificación de Montgomery, *et al.* (1991). El mismo que aprueba cuatro grados de clasificación: Excelente, Superior, Selecto y Comercial. Además se registró el peso vivo antes del faeneo y el peso de la canal caliente inmediatamente después de concluido el faeneo.

Los resultados fueron tabulados y luego evaluados con un ANAVA, además se realizaron pruebas de comparación de proporciones.

RESULTADO Y DISCUSIÓN

Rendimiento de la canal por clase: Del total de animales estudiados (456), resultaron 282 (61,8%) vacas, 107 (23,5%) novillos, 37 (8,1%) toros y 30 (6,6%) vaquillas. El rendimiento de la canal fue similar entre vaquillas, novillos y toros, y estos a su vez superiores a las vacas, al análisis estadístico se observó que existe diferencia altamente significativa ($P < 0,001$). En el peso vivo, la categoría de vacas resultaron superiores, seguidas de los novillos y toros, y en menor proporción las vaquillas, también se observó una diferencia altamente significativa ($P < 0,001$). En el peso de la canal caliente, las vacas, novillos y toros fueron similares y a su vez éstos fueron superiores a las vaquillas, también existe una diferencia estadística altamente significativa ($P < 0,001$), (Cuadro 1).

Comparando con otros estudios realizados en el mismo matadero, Vaca *et al*

(2001) reportaron un rendimiento en la categoría vaquillas de 50,8% y un peso promedio de la canal de 149,6 k; en vacas fue de 47,1% y 165,7 k de canal; en novillos 50,0% y 150,7 k; y en toros fue de 49,3% y 178,3 k respectivamente.

Rendimiento de la canal por sexo: Se muestrearon 313 (68,6%) hembras y 143 (31,4%) machos, y del total de hembras 60 (21%), estaban preñadas. El porcentaje de rendimiento de la canal fue superior en los machos; estadísticamente existe diferencia altamente significativa ($P < 0,001$). En el peso vivo, el grupo de hembras fue superior a los machos ($P < 0,001$). Las media del peso de la canal caliente también fue ligeramente superior frente a los machos, pero no se observó diferencia estadística significativa ($P > 0,05$). (Cuadro 2).

Vaca *et al.* (2000) en un estudio realizado en la época seca del año 1999, reportó un porcentaje de preñez del 50% del total de hembras faenadas, y en otro estudio Vaca *et al.* (2001), el porcentaje de preñez en vaquillas fue de 39,1% y en vacas 60,8%.

El elevado faeneo de hembras preñadas, es una tema muy preocupante, debido a que en la época seca los ganaderos solo cuentan con las vacas preñadas en mejor quedando con muy pocas vacas preñadas para la parición de la primavera siguiente, resultado que le trae bajos índices de nacimientos de terneros, comprometiendo cada vez más su economía, de-

Cuadro 1. Rendimiento de la canal por clase de animal. (Febrero – Abril, 2002).

CLASE	N°	(%)	PESO VIVO (k)		PESO CANAL (k)		REN. CANAL (%)	
			MEDIA	ESM.	MEDIA	ESM.	MEDIA	ESM.
VACA	282	61,8	330,5 ^a	± 2,8	159,1 ^a	± 1,5	48,3 ^b	± 0,2
VAQUILLA	30	6,6	247,7 ^c	± 6,6	125,2 ^b	± 3,7	50,5 ^a	± 0,4
NOVILLO	107	23,5	303,5 ^b	± 5,8	153,1 ^a	± 3,1	50,4 ^a	± 0,2
TORO	37	8,1	301,2 ^b	± 12,9	152,7 ^a	± 7,2	50,5 ^a	± 0,4
TOTAL	456	100	316,4	± 2,5	154,9	± 1,3	49,1	± 0,1
ANAVA			P < 0,001		P < 0,001		P < 0,001	

*Proporciones con letras comunes no difieren estadísticamente.

Cuadro 2. Rendimiento de la canal por sexo. (Febrero – Abril, 2002).

SEXO	N°	(%)	PESO VIVO (k)		PESO CANAL (k)		REN. CANAL (%)	
			MEDIA	ESM.	MEDIA	ESM.	MEDIA	ESM.
HEMBRA	313	68,6	322,7	± 0,1	155,9	± 1,5	48,6	± 0,6
MACHO	143	31,4	302,5	± 0,2	152,8	± 2,9	50,5	± 0,2
TOTAL	456	100	316,4	± 2,6	154,9	± 1,4	49,2	± 0,1
ANAVA			P < 0,001		P > 0,05		P < 0,001	

* Hembras preñadas 60, equivalentes al 21% del total de hembras faenadas.

bido a que realiza prácticamente una selección negativa de su hato, al descartar sus animales más fértiles, productivos y mejor adaptados que son los que mantienen una buena condición corporal en los períodos críticos, produciéndole a lo largo del tiempo una “devaluación genética”, lo cual se refleja en los bajos índices observados en este trabajo.

Rendimiento de la canal por edad: Del total de animales (456) la media general en edad es de $3,8 \pm 0,1$ años. Pero estos animales presentaron distintas edades como: desde uno hasta nueve años, donde el rendimiento a la canal sube ligeramente hasta los 2,5 y tres años y luego disminuye progresivamente con el aumento de la edad de los animales. Esta-

dísticamente el análisis muestra que existe una diferencia altamente significativa ($P < 0,001$). Con respecto al peso vivo, también se observa un incremento progresivo de tipo lineal a medida que se incrementa la edad de los animales; se observa una diferencia estadística altamente significativa ($P < 0,001$). En el peso de la canal de acuerdo a la edad se observa la misma situación que en el peso vivo donde el incremento es proporcional a la edad ($P < 0,001$). (Cuadro 3).

Rendimiento de la canal según la procedencia: Considerando que los animales tenían distintas procedencias, se estableció que 157 (34,4%) provenían de la provincia Luis Calvo; los demás provenían de las diferentes secciones municipales

de la Provincia Cordillera como: Camiri, Cuevo, Gutiérrez, Boyuibe, Charagua, Cabezas y Lagunillas. En el rendimiento a la canal: los animales provenientes de Cabezas tuvieron un mayor rendimiento frente a los demás, quienes a su vez no difieren entre sí; se observó diferencias estadísticas altamente significativas. Con respecto al peso vivo y el peso de la canal caliente, también se observaron diferencias estadísticas significativas. (Cuadro 4).

Rendimiento de la canal por horas de ayuno: Las diferentes horas de ayuno que soporta el ganado se encuentra determinado principalmente por la falta de un adecuado sistema de comercialización de los animales; donde se ha podido cons-

Cuadro 3. Rendimiento de la canal por edad. (Febrero – Abril, 2002).

EDAD (Años)	N°	(%)	PESO VIVO (k)		PESO CANAL (k)		REN. CANAL (%)	
			MEDIA	ESM.	MEDIA	ESM.	MEDIA	ESM.
1	7	1,5	211,6	± 8,4	105,6	± 4,6	49,9	± 1,2
1.5	17	3,7	224,9	± 7,1	112,0	± 4,0	49,7	± 0,6
2	57	12,5	277,1	± 6,3	138,3	± 3,2	49,9	± 0,4
2.5	56	12,3	298,6	± 6,3	150,1	± 3,4	50,3	± 0,3
3	84	18,4	316,6	± 5,1	158,2	± 2,7	50,0	± 0,3
4	109	23,9	332,6	± 4,1	161,5	± 2,1	48,8	± 0,2
5	38	8,3	339,2	± 11,3	166,2	± 6,7	48,7	± 0,4
6	37	8,1	343,2	± 8,2	165,3	± 4,6	48,1	± 0,4
7	19	4,2	345,2	± 7,2	164,1	± 4,1	47,6	± 0,6
8	22	4,9	360,2	± 12,3	166,2	± 7,0	46,0	± 0,7
9	10	2,2	352,1	± 19,1	162,6	± 9,1	46,2	± 0,9
TOTAL	456	100	316,4	± 2,3	154,9	± 1,2	49,1	± 0,1
ANAVA			P < 0,001		P < 0,001		P < 0,001	

Cuadro 4. Rendimiento de la canal por procedencia. (Febrero – Abril, 2002).

PROCEDENCIA	N°	(%)	PESO VIVO (k)		PESO CANAL (k)		REND. CANAL (%)	
			MEDIA	ESM	MEDIA	ESM	MEDIA	ESM
LUIS CALVO	157	34,4	307,5 ^{bc}	±4,3	149,3 ^c	± 2,1	48,6 ^b	± 0,2
CAMIRI	99	21,7	320,3 ^{ab}	±4,8	157,8 ^b	± 2,4	49,5 ^b	± 0,2
CUEVO	89	19,5	334,9 ^{ab}	±5,9	163,5 ^b	± 3,1	49,1 ^b	± 0,3
GUTIERREZ	48	10,5	296,1 ^c	±7,0	146,6 ^c	± 3,2	49,7 ^b	± 0,4
BOYUIBE	21	4,6	317,6 ^{ab}	±18,5	156,8 ^b	±10,7	49,0 ^b	± 0,6
CHARAGUA	18	3,9	309,0 ^{bc}	±17,0	153,7 ^{bc}	± 8,9	49,7 ^b	± 0,5
CABEZAS	16	3,5	326,0 ^{ab}	±13,4	167,8 ^{ab}	± 6,3	51,7 ^a	± 0,6
LAGUNILLAS	8	1,8	347,5 ^a	±22,4	173,4 ^a	±11,8	49,8 ^b	± 1,2
TOTAL	456	100	316,4	± 2,5	154,9	± 1,3	49,1	± 0,1
ANAVA			P < 0,01		P < 0,001		P < 0,001	

* Proporciones con letras comunes no difieren estadísticamente.

tatar ayuno de hasta 9 días. Los resultados obtenidos se estratificaron cada 24 horas. Al análisis estadístico se determinó que existe una diferencia altamente significativa ($P < 0,001$) del rendimiento de la canal entre las horas de ayuno. Estos resultados nos muestran claramente que a mayor cantidad de horas de ayuno existe mayor rendimiento de la canal, pero no por la calidad de la misma, sino por el vaciado del tracto gastrointestinal, porque al evaluar el peso vivo y el peso a la canal caliente no se observan diferencias estadísticas significativas ($P > 0,05$), entre los diferentes pesos, pero es evidente que los animales pierden peso, ya que durante el período de ayuno, solo tienen acceso a ingerir agua, lo cual perjudicaría demasiado a los productores en

caso que comercialicen animales en pie con un ayuno prolongado. (Cuadro 5).

Clasificación de la canal *pos mortem* de acuerdo a la clase animal: Observamos que del total de animales, 8 (1,8%) obtuvieron una clasificación de Excelente, 91 (20,0%) Superior, 221 (48,4%) Selecto y 136 (29,8%) Comercial, (Cuadro 6).

El hecho de que solo algunas vacas lograron la clasificación Excelente, puede deberse a que eran hembras preñadas en avanzado estado de gestación, dicho estado fisiológico mejora considerablemente la condición corporal de las hembras. Además es preocupante que ningún novillo alcanzó la clasificación Excelente y solo el 2,8% clasificaron como Superiores, y el resto estaban distribuidos entre Selecto y Comercial. En el caso de las

vaquillas se observó un mejor comportamiento frente a estos. Los toros, normalmente son de descarte y por eso su clasificación siempre es deficiente (Cuadro 6).

Peso canal y edad promedio según la clasificación *pos mortem*

Tanto en las vacas como en novillos, vaquillas y toros, se observa una correlación directa entre el peso de la canal con la clasificación de la misma donde los animales de mayor peso muestran un mejor acabado y por lo tanto una mejor clasificación de los mismos; con excepción de los toros. En cuanto a la edad cabe resaltar que en los novillos, los mejores clasificados tenían mayor peso pero con menor edad, lo cual muestra que eran animales más precoces, (Cuadro 7).

Cuadro 5. Rendimiento de la canal por horas de ayuno. (Febrero – Abril, 2002).

AYUNO (Horas)	N°	(%)	PESO VIVO (k)		PESO CANAL (k)		REN. CANAL (%)	
			MEDIA	ESM	MEDIA	ESM	MEDIA	ESM
24	134	29,4	320,4	±4,9	153,7	±2,4	48,1 ^b	±0,2
48	106	23,2	318,9	±5,4	154,6	±2,7	48,8 ^b	±0,3
72	104	22,8	314,8	±5,9	156,8	±3,2	49,8 ^a	±0,3
96	51	11,2	310,3	±6,6	154,8	±3,5	49,9 ^a	±0,3
120	35	7,7	311,1	±9,3	155,7	±4,6	50,6 ^a	±0,4
144	12	2,6	314,0	±17,7	158,2	±9,1	50,4 ^a	±0,4
>144	14	3,1	319,8	±24,3	167,2	±13,5	52,2 ^a	±0,8
TOTAL	456	100	316,4	±2,6	154,9	± 1,4	49,1	±0,1
ANAVA			P > 0,05		P > 0,05		P < 0,001	

* Proporciones con letras comunes no difieren estadísticamente.

Cuadro 6. Clasificación de la canal posmortem. (Febrero – Abril, 2002).

CLASE	N°	EXCELENTE		SUPERIOR		SELECTO		COMERCIAL	
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
VACA	282	8	2,8	78	27,7	158	56,0	38	13,5
VAQUILLA	30	-	-	10	33,3	14	46,7	6	20,0
NOVILLO	107	-	-	3	2,8	48	44,9	56	52,3
TORO	37	-	-	-	-	1	2,7	36	97,3
TOTAL	456	8	1,8^d	91	20,0^c	221	48,4^a	136	29,8^b

* Proporciones con letras comunes no difieren estadísticamente.

Cuadro 7. Peso y edad promedio según la clasificación posmortem. (Febrero – Abril, 2002).

CLASIFIC.	VACAS			VAQUILLAS			NOVILLOS			TOROS		
	N°	Peso	Edad	N°	Peso	Edad	N°	Peso	Edad	N°	Peso	Edad
EXCELENTE	8	213,8	5,7	0	-	-	0	-	-	0	-	-
SUPERIOR	78	176,1	5,0	10	146,6	2,3	3	172,0	2,4	0	-	-
SELECTO	158	156,2	5,3	14	138,5	2,8	48	162,6	2,7	1	129,0	2,0
COMERCIAL	38	138,0	4,5	6	106,0	2,6	56	150,2	2,4	36	154,4	2,7

CONCLUSIONES

Con respecto al **PESO VIVO** de los animales se determinó una media general de 316,4 k lo cual es demasiado bajo e influye directamente sobre el peso de las canales. En la estratificación por clases, las vacas fueron las más pesadas seguida de los novillos, toros y las vaquillas. De acuerdo al sexo las hembras fueron más pesadas que los machos. El peso vivo por edad fue muy heterogéneo debido a que se faenan animales desde un año de edad hasta de 9 años o más.

En cuanto al **PESO DE LA CANAL**, se determinó una media general de 154,9 k. Es considerado bajo ya que esta un función directa con el peso vivo. Por clase de animales, las vacas tuvieron mayor peso, seguida de los novillos y los, pero sin diferencias significativas entre ellos, mientras que las vaquillas presentaron menor peso. Por sexo no se observó diferencias entre hembras y machos. Por edad también existen muchas diferencias entre los grupos etáreos por la heterogeneidad de los mismos.

De acuerdo al **RENDIMIENTO DE LA CANAL**, se determinó una media general de 49,1%, el mismo que al encontrarse por debajo del 50% muestra un parámetro por debajo de los estándares de otras razas, zonas y (o) sistemas de producción, desmejorando aún más la magra economía de los productores. En la evaluación por clases mayor rendimiento se observó en toros, novillos y vaquillas, aunque estos no difieren entre sí, mientras que las vacas mostraron un menor rendimiento. De acuerdo al sexo, los machos rindieron en mayor proporción que las hembras. Al realizar la evaluación de este parámetro por edad, los animales menores tuvieron mejor rendimiento que los animales mayores, donde se observa una disminución progresiva y correlativa con el incremento de la edad.

EL PERIODO DE AYUNO previo al faeneo va desde 24 h hasta 9 días lo cual es un factor que debe ser considerado por los administradores del matadero, para evitar el daño económico que

se le causa al productor y diseñar políticas coherentes de comercialización para evitar este problema.

En la evaluación de la **CLASIFICACIÓN DE LAS CANALES**, (Excelente, Superior, Selecto y Comercial), se observó solo el 1,6% que alcanzaron la máxima categoría, y todos correspondieron a vacas en gestación avanzada, un 18,4% llegaron a Superior y el resto quedaron en Selecto y Comercial. Dentro de esto llama la atención que ningún novillo clasificó como Excelente y solo el 2,8% de estos entró a la categoría Superior, quedando el resto en Selecto y Comercial, en las vaquillas se observó un comportamiento ligeramente superior a estos.

Es preocupante el alto porcentaje de faeneo de hembras gestantes, sobre todo en época seca.

Se debe encarar un proceso de mejora genética en grande en los bovinos criollos del chaco boliviano, para mejorar los deficientes índices productivos que se observa en este trabajo.

Referencias bibliográficas

- Agenjo, C.C.** (1980). Enciclopedia de la inspección Veterinaria y Análisis de Alimentos. Editorial Espasa – Colpe S.A. Madrid – España. pp. 339-363.
- Boggs, D.C.; Merkel, R.A.** (1993). Live Animal Carcass Evaluation and Selection Manual. 4ta. De. Kendall Hunat Publishing Co. Dubuque Iowa – USA. pp. 87-148.
- Cardozo, G.A.** (1993). Conservación y Mejoramiento del Ganado bovino Criollo. Editor Dr. Juan P. Puignau. Montevideo – Uruguay. pp. 135 –139.
- Cámara Agropecuaria del Oriente.** (1999). Números de Nuestra Tierra. Santa Cruz – Bolivia. pp. 210-213.
- Inchausti, D.; Tagle, E.C.** (1980). Bovinotecnia . Sexta Edición. Editorial El Ateneo. Argentina. pp. 800.
- Montgomery, T.; Peña CL.W.** (1991). Sistema Propuesto de Clasificación y Tipificación de Ganado de Carne Bovina para Los Ganaderos del departamento de Santa Cruz - Bolivia.
- Núñez, G.Y.** (1997). Inspección Sanitaria de los Animales de Origen Animal, Editorial U.A.G.R.M., Santa Cruz – Bolivia. (texto).
- Parra, L.A.** (1999). Publicación en la Materia Bovinos de Carne. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Santa Cruz – Bolivia.
- Price, J.E.; Sweigert, B.S.** (1983). Ciencia de la Carne y de los Productos Cárnicos. Trad. Por A. Marcos Barrado. Editorial Acribia. Zaragoza – España. p. 668.
- Renand, G.** (1995). Tecnología de la Carne y Productos Cárnicos. Tomo 8. Segunda edición. Industria Gama. Barcelona – España. pp. 245-278.
- Sandoval, J.** (1990). Bases Anatómicas Tecnológicas y Comerciales de Carnización del Vacuno. Cap. N° 2. Facultad de Veterinaria de Cáceres. Universidad de Extremadura. España. pp. 21-40.
- Saravia, C.; Segovia, E.G.; Salas, E; Vireux, M.M.** (1996). Manual de Ganadería del Chaco Boliviano. Editorial Andes Sur. Sucre – Bolivia. pp. 12-34.
- Silez, Z. H.** (1960). Reglamento Sanitario de Alimentos y Bebidas. Norma Para los Alimentos. Editorial Don Bosco. La Paz – Bolivia. pp. 71-72.
- Vaca R.J.L.; Coimbra, F.R.** (2000). Evaluación del Rendimiento de la Canal y Programa de Control de la Fiebre Aftosa en AGACAM – CAMIRI. Informe final de Trabajo Dirigido. U.A.G.R.M. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Santa Cruz – Bolivia. 58 pág.
- Vaca R.J.L.; Oodóñez, C.R.** (2001). Evaluación del Rendimiento de la Canal y Programa de Control de la Fiebre Aftosa en AGACAM – CAMIRI. Informe final de Trabajo Dirigido. U.A.G.R.M. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Santa Cruz – Bolivia. 51 pág.
- Vireux, M.M.; Rosado, I.** (1998). Manejo Ganadero del Chaco Cordillerano. Asociación de Ganaderos de Camiri. Camiri – Bolivia. pp. 15-33.