

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



**Comportamiento Productivo de Becerras Productora de Carne en
Pradera, Corral de Engorda y Evaluación en Canal**

POR:

JAVIER MORENO JIMENEZ

INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Febrero de 2002

**Comportamiento Productivo de Becerras Productora de Carne en
Pradera, Corral de Engorda y Evaluación en Canal**

POR:
JAVIER MORENO JIMÉNEZ
INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

APROBADA.

MC. Roberto García Elizondo
Presidente

Dr. Ramiro López Trujillo
Vocal

MC. Eduardo Preciado González
Vocal

Ing. Rodolfo Peña Oranday
Coordinador de la División de Ciencia Animal

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MEXICO

FEBRERO DE 2002

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con mucho cariño y respeto a mis padres Manuel de J. Moreno Velásquez y Genoveva Jiménez Moreno por el gran esfuerzo y desempeño que hicieron para poder darme una profesión.

A mis hermanos como mucho aprecio y respeto, por el apoyo incondicional que siempre me han brindado y que hoy quiero compartir con ustedes este logro que he alcanzado.

- Eleazar Moreno Jiménez
- Quirino Moreno Jiménez.
- Angélica Moreno Jiménez
- Rosa Moreno Jiménez.
- Lucio del c. Moreno Jiménez.
- Briselda H. Moreno Jiménez.

Con todo respeto a mis amigos (a): L.E.A.A. José A. Zúñiga Cárdenas, Lic. Rafael Moreno Cárdenas, I.A.P Bersaín Cárdenas López, I.A.Z. Martha Reyes Trinidad, I.A.Z Ana María Pérez Cruz, I.A.Z Samuel González Hernández, I.A.Z Orbey A. López Méndez, y en especial a mis grandes amigas de siempre Maribel Pérez López y I.A.Z. Juana María Encina Domínguez.

A TODOS USTEDES GRACIAS

AGRADECIMIENTO

A DIOS:

Por darme la vida a lado de unos padres maravillosos, y por la oportunidad de llegar a lo que yo un día me propuse, ser un profesionalista.

A MI ALMA MATER:

Por darme la oportunidad de ser uno de sus profesionalistas y poder realizar unos mis objetivos.

AL M.C. EDUARDO PRECIADO GONZALEZ

Por su valiosa ayuda, asesoría y confianza otorgada para la elaboración y realización de este trabajo de investigación.

AL M.C. ROBERTO GARCIA ELIZONDO

Por su cooperación y tiempo para asesorarme en la realización de este trabajo de investigación.

AL D.R. RAMIRO LOPEZ TRUJILLO

Por sus comentarios y sugerencias en la realización de este trabajo.

INDICE DE CONTENIDO

Pagina

INDICE DE CUADRO	VII
INDICE DE FIGURAS	IX
INTRODUCCIÓN	1
Objetivos	2
REVISIÓN DE LITERATURA	3
Crecimiento de animales jóvenes en pradera	3
Comportamiento animal en corrales de engorda	5
Clasificación de canales de bovinos	7
Gradación por calidad	7
Madurez	9
Marmoleo	11
Grados de rendimiento	13
Grasa subcutánea ó de cobertura	14
Grasa del riñón, pelvis y corazón	15
Área del ojo de la costilla	15
Peso de la canal caliente	16
MATERIALES Y MÉTODOS	18
Localización geográfica	18
Establecimiento de la pradera	18
Animales utilizados	20

Manejo de los animales -----	21
Sacrificio de los animales -----	24
RESULTADOS Y DISCUSIÓN -----	26
CONCLUSIÓN -----	46
RESUMEN -----	47
LITERATURA CITADA -----	48

NDICE DE CUADROS

CUADRO

PAGINA

1. Porcentaje de rendimiento en canal caliente de bovinos con diferente grado de calidad (Judge <i>et al.</i> 1989) -----	9
2. Relación entre grado de madurez, y edad cronológica aproximada de bovinos -----	10
3. Relación entre el grado de rendimiento y los porcentajes promedios de cortes primarios(C.P), de la canal entera (C.C.E) y de carne comestible (C.C.C) en canales de bovino -----	13
4. Relación entre grasa de cobertura y grado de rendimiento de una canal de bovino -----	15
5. Análisis químico del suplemento protéico utilizado por las becerras en la pradera -----	22
6. Análisis químico de las dietas utilizadas en la engorda de becerras en corral -----	23
7. Diferencias en el manejo de las becerras -----	24
8. Comportamiento productivo de becerras cruzadas en pastoreo de “rye-grass “ anual con suplemento protéico -----	26

9. Comportamiento productivo de becerras cruzadas en corrales de engorda -----	28
10. Valor promedio de características de la canal de becerras cruzadas alimentadas en pradera de “rye-grass” más suplementación proteica y finalizadas en corral -----	31
11. Análisis económico para el grupo de becerras cruzadas alimentadas en pradera de “rye-grass” más suplemento protéico -----	34
12. Análisis económico de becerras cruzadas en corral de engorda -----	35
13. Resumen económico general de becerras cruzadas alimentadas en pradera y corral -----	36
14. Comportamiento productivo de becerras Charoláis en pastoreo de “rye-grass” anual con suplemento protéico -----	37
15. Comportamiento productivo de becerras Charoláis en corrales de engorda -----	38
16. Valor promedio de características de la canal de becerras Charoláis alimentadas en pradera de “rye-grass” más suplementación proteica y finalizadas en corral -----	41
17. Análisis económico por animal para el grupo de becerras Charoláis alimentadas en pradera de irrigadas de “rye-grass” más suplemento protéico -----	43
18. Análisis económico de becerras Charoláis en corral de engorda -----	44

19. Resumen económico general de becerras Charoláis alimentadas en pradera y corral -----	45
---	----

INDICE DE FIGURAS

Figura	Paginas
1. Fotos oficiales para determinar el grado de marmoleo de una canal de bovinos -----	12
2. Grados de calidad (%) de becerras cruzadas alimentadas en pradera de "rye-grass" más suplementación proteica y finalizadas en corral ---	30
3. Grados de calidad (%) de becerras Charoláis alimentadas en pradera de "rye-grass" más suplementación proteica y finalizadas en corral ---	40

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo con el objetivo de evaluar los parámetros productivos de hembras productoras de carne en pradera y corral, así como

los grados de calidad y el rendimientos de sus canales. Se utilizaron 18 becerras(6 cruzadas y 12 Charoláis) con edad y peso inicial promedio de 8 meses y 176.0 kg, respectivamente. Los incrementos diarios de peso en pradera, para las becerras cruzadas fue de 0.680 kg en un periodo de 60 días consumiendo además 750 g/día de suplemento proteico y para las becerras Charoláis 0.961 kg en un periodo de 125 días de pastoreo en praderas de “rye-grass” más 1.14 kilogramos diarios de suplemento proteico. Los incrementos diarios de peso en corral de engorda, las becerras cruzadas fueron 1.695 kg con una conversión alimenticia de 6.5:1 en un periodo de 69 días, y para las becerras Charoláis 1.368 kg y conversión alimenticia de 6:1 en una periodo de 120 días de engorda. Los grados de calidad y rendimiento de las canales, de las becerras cruzadas fueron 16.7% de calidad Selecta y 83.3% calidad Buena, y grado de rendimiento promedio de 1.5. Mientras que para las becerras Charoláis se obtuvieron 16.6% de las cuales con calidad Selecta, 66.7% Buena y 16.7% Estándar y con grado de rendimiento promedio de 1.54. generándose así una utilidad neta satisfactoria de \$132.98 y \$928.49 por animal durante las dos etapas.

INTRODUCCION

La cría de bovino de carne, es una de las actividades más relevantes en los estados del norte de México, el producto más importante desde principios del siglo pasado para el ganadero, es la venta de becerro macho en pie hacia el mercado de exportación debido a que el precio de los becerros en el mercado internacional es muy atractivo.

En base lo anterior, los productores de becerros al destete y criadores de razas puras necesitan determinar la capacidad de su ganado para prevalecer y tener futuro en la industria de la carne. En México, dada la falta de información que tienen los productores acerca del comportamiento en pradera y/o corral de sus animales se dio inicio a el primer programa productivo del rancho al gancho en hembras. Este programa se lleva a cabo desde 1992 en el estado de Texas, Estados Unidos de América proporcionando información a los productores, sobre el comportamiento de sus animales en corral hasta la evaluación de la canal.

Considerando que el producto final de la crianza del ganado, desde la alimentación en praderas irrigadas ("rye-grass" anual) y confinamiento en corral, es la canal se realizó el presente trabajo para proveer a los productores información sobre el comportamiento de su ganado en praderas, corral y en canal; la evaluación de esta información permitirá una mejor toma de decisiones.

OBJETIVO GENERAL

Obtener información de parámetros productivos de hembras de bovino en praderas (levante de peso) y corral (engorda) así como los grados de calidad y rendimiento de sus canales.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar la ganancia de peso de hembras sometidas a pastoreo en praderas de “rye-grass” anual con suplementación proteica.
- Evaluar la ganancia de peso y conversión alimenticia en corrales de engorda y los grados de calidad y rendimiento de la canal de los animales.
- Análisis económico en pradera y corral.

MATERIALES Y METODOS

Localización geográfica.

El presente trabajo, el cual se dividió en tres etapas, se inició en diciembre del 2000 y concluyó en agosto del 2001; la primera etapa, fue en una pradera irrigada de "rye-grass" (*Lolium multiflorum Lam.*) en el Rancho el Acero ubicado en el municipio de Palaú, Coahuila, con una altura sobre el nivel del mar de 440 m y 27° 53' 35" latitud Norte, 101° 25' 21" longitud Oeste. La segunda etapa se realizó en un corral de engorda en el Rancho San Juan Viejo, ubicado en el municipio de San Juan de Sabinas, Coahuila, con una altura sobre el nivel del mar de 370 m y 27° 55' 45" latitud Norte, 101° 18' 12" longitud Oeste; la tercera etapa consistió en la evaluación de la canal, en el rastro de la Asociación Ganadera de Múzquiz, Coahuila, con una altura sobre el nivel del mar de 490 m y 27° 52' 43" latitud Norte, 101° 31' 2" Longitud Oeste (INEGI, 1985).

Establecimiento de la pradera

Antes de establecer la pradera, se analizó el suelo y se encontró que es un suelo arcilloso, no salino, medianamente pobre en nitrógeno, mediano en fósforo, extremadamente rico en potasio y con un pH alcalino.

Para establecer la pradera se sugieren los siguientes pasos recomendados por Maldonado (1982).

a) Preparación del terreno.

Consistió en un barbecho profundo (30 cm) con el fin de incorporar los residuos de la cosecha anterior y facilitar el desarrollo radicular de las plantas.

Posteriormente se realizaron dos pasos de rastra cruzados con el propósito de desmenuzar los terrones y conformar una buena cama de siembra.

b) Siembra.

La variedad de semilla sembrada fue la Oregon con un 90% de germinación. La densidad de siembra fue de 40 kg/ha de semilla pura viable (S.P.V). El método de siembra fue al voleo, utilizando una sembradora de granos pequeños y tapándola con un paso de rastra superficial.

c) Fertilización

La fertilización se llevó acabo al voleo en el momento de la siembra con 100 unidades de Nitrógeno y 120 unidades de Fósforo por hectárea, para el establecimiento. Posteriormente se aplicaron 60 unidades de Nitrógeno por hectárea después de cada pastoreo. Los fertilizantes utilizados fueron superfosfato triple (18-46-00) y urea (46-00-00).

d) Riego

El sistema de riego utilizado en la pradera fue por inundación, por medio de melgas de 7 m de ancho. Únicamente se le aplicó un solo riego después de la siembra para su establecimiento, debido a que las condiciones ambientales favorecieron el desarrollo del pasto. Por cada corte o pastoreo que se realizaba, se le aplicaba un riego para tener un mayor rebrote del forraje.

Animales utilizados

Se utilizaron 18 becerras de razas productoras de carne con una edad promedio de 8 meses y con un peso inicial promedio de 176.3 kg, de las cuales 6 becerras (Grupo 1) eran cruzadas de los ranchos, La Encantada y San Juan Viejo, y 12 becerras (Grupo 2) de raza Charoláis del rancho La Rueda.

El primer pastoreo se realizó cuando la pradera tenía 73 días de haberse sembrado, teniendo una altura promedio por planta de 35 cm. Antes de esto, se tomó una muestra del forraje para realizar un análisis de su valor nutritivo obteniéndose los siguientes resultados: materia seca (MS) 22 %, proteína cruda (PC) 14.8 %, energía neta de mantenimiento (EN_m) 1.53 Mcal/kg, energía neta de ganancia (EN_g) 0.93 Mcal/kg (valores obtenidos por el procedimiento N.I.R), calcio (Ca) 0.35%, fósforo (P) 0.15%. De acuerdo al resultado de la materia seca se asignó el área de apacentamiento para

el ganado, en base un consumo de materia seca del 3% del peso vivo promedio inicial de las becerras.

Manejo de los animales

El manejo del ganado antes de entrar a la pradera consistió en la desparasitación interna con el producto Cydectin NF (Moxidectin), se aplicaron las vacunas virales, pasterellas y clostridiales, se vitaminaron con Synt-ADE, se implantaron con Synovex H (200 mg de testosterona y 20 mg de Benzoato de Estradiol) y por último se realizó la identificación en forma individual con aretes, posteriormente se trasladaron hacia la pradera.

El pastoreo se dividió en dos períodos al día, el primero comprendió de las 7:00 AM a la 1: 00 PM, posteriormente fueron llevados a un corral cerca de la pradera donde se les ofreció agua fresca y limpia donde permanecieron 1 hora; el segundo periodo fue de las 2:00 PM a las 6:00 PM y posteriormente se trasladaron nuevamente a su corral.

Se utilizó un sistema de pastoreo de alta intensidad y baja frecuencia dividiendo la pradera en franjas seccionadas para tener una mejor respuesta planta – animal por períodos de pastoreo de 1-2 días por franjas y descanso de 30 días, proporcionándole una suplementación alimenticia de acuerdo a los períodos de tiempo que estuvieron en la pradera. El suplemento protéico contenía los siguientes ingredientes: grano de sorgo y/o maíz, harinolina y/o harina de soya, premezcla mineral, monensina sodica y melaza. Se realizó

un análisis químico del suplemento obteniéndose los resultados que se muestran en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Análisis químico del suplemento protéico utilizado por las becerras en la pradera.

NUTRIENTE	SUPLEMENTO PROTEICO
Proteína Cruda (%)	26.38
Energía Neta de mantenimiento (Mcal/kg)*	2.01
Energía Neta de ganancia (Mcal/kg)*	1.36
Calcio (%)	0.77
Fósforo (%)	0.57

* valores obtenidos por N.I.R

Los animales de cada lote se pesaron al inicio, mensualmente y final de la etapa de pradera. Con estos datos se calcularon el incremento de peso mensual y total, así como la ganancia diaria de peso de cada animal.

Al finalizar la etapa de pradera y antes de iniciar el proceso de engorda en corral se reimplantaron con 28 mg de benzoato de estradiol y 200 mg de acetato de trembolona, así como también se llevó a cabo una supervisión tanto alimenticia como sanitario para tener una mejor eficiencia de los animales y menos pérdidas por enfermedades.

Al inicio de la alimentación, los animales se les dió una fase de adaptación de pradera – corral proporcionándoles forraje durante 10 días junto con la dieta 1 (Cuadro 6), con la finalidad de evitar trastorno gastrointestinales.

La fase de alimentación estuvo compuesta por tres tipos de dietas realizándose un cambio gradual de una dieta a otra por un periodo de 5 días para cada una de ellas; las dietas ofrecidas contenían los siguientes ingredientes: grano de maíz y/o sorgo, heno de sorgo, harina de soya, melaza y la premezcla mineral. Para conocer la calidad de la dieta se realizó un análisis químico (Cuadro 6).

Cuadro 6. Análisis químico de las dietas utilizadas en la engorda de becerras en corral.

NUTRIENTES	DIETA₁	DIETA₂	DIETA₃
Proteína Cruda (%)	14	13	12
Energía Neta de mantenimiento (Mcal/Kg)*	1.85	2.0	2.0
Energía Neta de ganancia (Mcal/Kg)*	1.21	1.31	1.5
Calcio (%)	0.36	0.43	0.38
Fósforo (%)	0.30	0.31	0.31

*valores obtenidos por N.I.R

Las becerras fueron pesadas al inicio, mensualmente y final de la engorda, se midió el consumo diario de alimento y se calcularon el incremento de peso (peso final-peso inicial), conversión alimenticia mensual y ganancia diaria de peso.

Las diferencias en el manejo de las becerras de los dos grupos se presenta en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Diferencias en el manejo de las becerras.

CONCEPTO	GRUPO 1	GRUPO 2
No. Animales	6	12
Raza	Cruzadas	Charoláis
Edad	9 meses	6 meses
Peso inicial	244 kg	143 kg
Duración en pradera	60 días	125 días
Suplementación alimenticia		
0 – 30 días	0.5 kg	0.5 kg
31 – 60 días	1.0 kg	1.0 kg
61 – 125 días	-	1.5 kg
Duración en corral	69 días	120 días
Fase alimentación :		
0- 10 días	Dieta 1	Dieta 1
11- 15 días	Cambio gradual (mañana D1 y por la tarde D2)	Cambio gradual (mañana D1 y por la tarde D2)
16- 25 días	Dieta 2	Dieta 2
26 – 30 días	Cambio gradual (mañana D2 y por la tarde D3)	Cambio gradual (mañana D2 y por la tarde D3)
30 días *	Dieta 3	Dieta 3

*A partir de esta fecha en adelante los animales consumieron la dieta tres.

Sacrificio de los animales

Una vez finalizado el período de engorda, los animales fueron sacrificados en el rastro y se midieron los siguientes parámetros: peso al sacrificio, peso de la canal caliente, y se calcularon el rendimiento en canal (peso canal/peso vivo) X 100, área del ojo de la costilla, grasa de cobertura y

se estimaron los grados de marmoleo en el área del ojo de la costilla entre la 12^{ava} y 13^{ava} vértebra torácica. el porcentaje de grasa en riñón, pelvis y corazón, el color y textura del músculo y el color de la grasa. Se determinaron además, los grados de calidad y rendimiento de las canales.

La fórmula recomendada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, 1989) para determinar el grado de rendimiento de la canal es la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Grado de Rendimiento} &= 2.50 + (2.5 \times \text{grasa de cobertura en pulgadas}) \\ &+ (0.20 \times \% \text{ grasa RPC}) \\ &+ (0.0038 \times \text{peso de la canal caliente} \\ &\quad \text{en libras}) \\ &- (0.32 \times \text{área del ojo de la costilla, pulg}^2). \end{aligned}$$

Una vez comercializadas las canales se efectuó un análisis económico con lo cual se obtuvo el rendimiento financiero por cada etapa, con la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento de la inversión} = \frac{\text{Utilidad}}{\text{Inversión}} \times 100$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se presentan los resultados de comportamiento y económicos para los grupos 1 y 2 de becerras alimentadas en pradera y corral.

Grupo 1

Comportamiento en pradera

En el Cuadro 8, se muestran los valores promedios de diferentes características de comportamiento de becerras cruzadas, las cuales iniciaron con un peso promedio de 244 kg y, se mantuvieron en un período de 60 días de pastoreo en praderas de “rye-grass” consumiendo además 750 gramos diarios de suplemento protéico.

Cuadro 8. Comportamiento productivo de becerras cruzadas en pastoreo de “rye-grass” anual con suplemento protéico.

CONCEPTO	GRUPO 1
Numero de animales	6
Peso inicial (kg)	244
Peso final (kg)	285
Incremento de peso total (kg)	41
Incremento de peso diario (kg)	0.680
Consumo diario de suplemento (kg)	0.750
Periodo de pastoreo (días)	60

Los incrementos diarios de peso, concuerdan con lo reportado por Rodríguez (1994), quien reporta una ganancia diaria de peso de 0.644 kilogramos por animal en un período de pastoreo de 75 días en praderas irrigadas de “rye-grass” anual, utilizando el ensilado de sorgo forrajero y del henificado de bermuda cruzada I como suplemento en la engorda de becerros; observándose una diferencia mínima de 38 gramos a favor con lo reportado en este trabajo. Por su parte Martínez (1975), reporta incrementos diarios de peso de 0.833 kilogramos por animal, en becerros Hereford en un periodo de pastoreo de 120 días en praderas de “rye-grass” sin suplementación.

En base a lo anterior, los resultados obtenidos con este grupo de becerras cruzadas se consideran bajos, considerando que recibieron además 750 gramos de suplemento protéico diario.

Comportamiento en corrales de engorda

En el Cuadro 9 se presenta los resultados promedios de ganancia diaria de peso y la conversión alimenticia obtenidos en corral de engorda. Se puede observar que el incremento diario de peso fue 1.695 kilogramos por animal con una conversión alimenticia de 6.5:1 en un período de finalización de 69 días.

Cuadro 9. Comportamiento productivo de becerras cruzadas en corrales de engorda.

CONCEPTO	GRUPO 1
Numero de animales	6
Peso inicial (kg)	285
Peso final (kg)	402
Incremento de peso total (kg)	117
Incremento diario de peso (kg)	1.695
Consumo diario de alimento (kg)	11.1
Conversión alimenticia	6.5:1
Periodo de engorda (días)	69

Los incrementos diarios de peso, fueron superiores a los reportado por Romero *et al.* (1984), quienes obtuvieron 1.102 kilogramos de peso diario con una conversión alimenticia de 8.3:1 en vaquillas criollas de un peso inicial de 308 kilogramos en un período de finalización de 82 días utilizando una dieta a base de ensilaje de sorgo, pasta de nabo y cascarilla de algodón con un 20% de melaza. Así mismo García *et al.* (1993) reportan que en prueba de comportamiento en toretes de la raza Charoláis con un peso inicial de 213 kilogramos utilizando dos dietas diferentes de 14.3% y 12.2% de proteína cruda, se obtuvieron incrementos diarios de peso de 1.640 kilogramos con una conversión alimenticia de 5.7:1 en un periodo de prueba de 112 días. Por otro lado Romero *et al.* (1985), mencionan incrementos de peso diarios de 1.1265 kg/animal con una conversión alimenticia de 8.1:1 en vaquillas criollas con encaste de cebú con un peso inicial de 380 kilogramos

y un periodo de engorda de 56 días, utilizando una dieta a base de ensilaje de sorgo, grano de sorgo, pasta de nabo y cascarilla de algodón con un 20% de melaza. Es importante señalar que estas diferencias en el incremento de peso obtenido en promedio por los animales durante el periodo de finalización son considerados satisfactorios ya que la alimentación fue muy diferente con los reportados en otras pruebas.

EVALUACION EN CANAL

En la Figura 2. se muestran los porcentajes de diferentes grados de calidad de las canales de las becerras cruzadas del grupo 1. Solo el 16.7% de ellas obtuvo el grado Selecto y el resto (83.3%) grado Bueno. Estas canales con grados de calidad Buena y Selecta, son muy aceptables en el mercado regional de Coahuila.

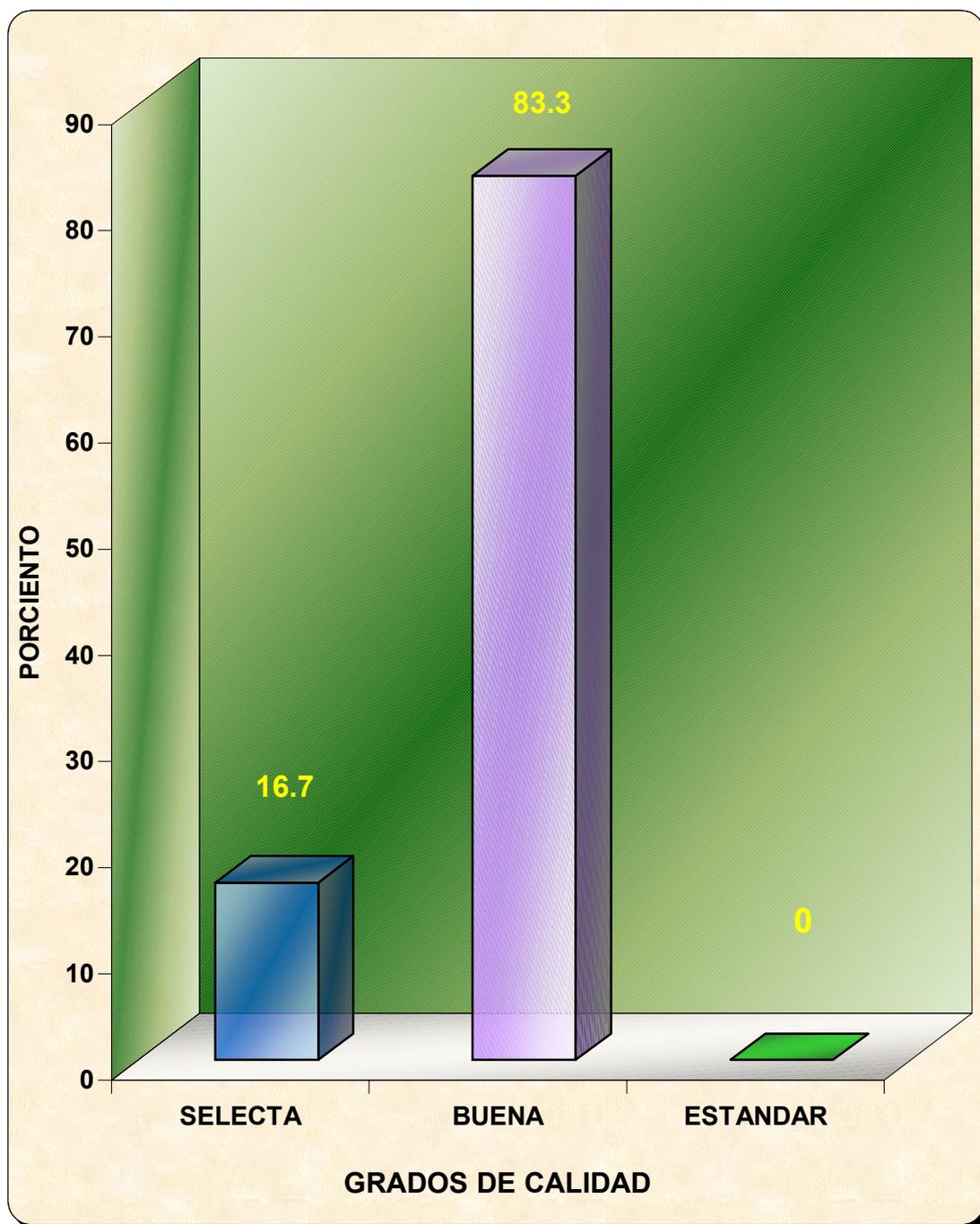


Figura 2. Grados de calidad (%) de becerras cruzadas alimentadas en pradera de "rye-grass" más suplementación proteica y finalizadas en corral.

Grados de rendimiento

Del grupo de becerras cruzadas, se obtuvieron los siguientes resultados (Cuadro 10) en la evaluación de la canal.

Cuadro 10. Valor promedio de características de la canal de becerras cruzadas alimentadas en pradera de "rye-grass" más suplementación proteica y finalizadas en corral.

CARACTERÍSTICA	GRUPO 1
No. de animales	6
Peso vivo al sacrificio (kg)	402
Peso de la canal caliente (kg)	242
Rendimiento en canal (%)	60.2
Área del ojo de la costilla (pulg ²)	12.4
Grasa de cobertura (pulgadas)	0.23
Grasa del riñón, pelvis y corazón (%)	1.9
Grado de rendimiento	1.51

Swatlan (1991), menciona que los grados de rendimiento en canal están basados en el principio simple de que el rendimiento de carne es directamente proporcional al contenido de grasa de la misma. Así mismo, los grados de rendimiento son enumerados del 1 al 5 y que a menor número mayor será el porcentaje de cortes primarios y cortes al detalle de la canal completa.

El peso de la canal obtenido (242 kg) se considera muy bueno ya que los pesos aceptables en la región oscilan entre 220 a 260 kilogramos en canal. Por otra parte el área del ojo de la costilla, el cual es un indicador de la musculatura de un animal, obtenido en este grupo de becerras es alto (12.4 pulgadas cuadradas) para este peso de la canal. Lo anterior representa 2.33 pulgadas cuadradas del área del ojo de la costilla por cada 100 libras de peso de la canal.

Estos resultados tienen semejanzas con lo reportado por Judge *et al.* (1989), quien menciona que el área del ojo de la costilla está relacionado con el peso de la canal caliente, y menciona que por cada 50 libras de cambio de peso de la canal, el área del ojo de la costilla se incrementa 6 décimas de pulgada cuadrada.

Judge *et al.* (1989), mencionan que la cantidad de grasa externa de la canal tiene un efecto negativo en el porcentaje de rendimientos en cortes primarios en la canal entera, mayor que cualquier otro factor simple. Así mismo, Anónimo (1990), menciona que a mayor valor en el grado de rendimiento, mayor es la cantidad de grasa de cobertura presente en diferentes partes de la canal y por lo tanto, el porcentaje de cortes primarios al menudeo será menor.

Análisis económico

En el Cuadro 11 se muestran los resultados económicos obtenidos en pradera en un periodo de 60 días de pastoreo para las becerras cruzadas. Se puede observar que se obtuvo una utilidad de \$118.60 por animal. Para propósito de análisis económicos tanto en pradera como en corral, se consideran un precio de \$14.00 por kilogramo de peso.

En esta etapa de producción se obtuvo un rendimiento de la inversión de 3.1%, lo cual no es rentable para desarrollar el proyecto ya que la rentabilidad es muy baja.

Cuadro 11. Análisis económico para el grupo de becerras cruzadas alimentadas en pradera de “rye-grass” más suplemento protéico.

CONCEPTO	TOTAL
Numero de animales	6
Peso inicial promedio (kg)	244
Peso final (kg)	285
Incremento de peso total (kg)	41
Precio de compra y venta por kilogramo (\$)	14.00
Costo por animal (\$)	3416.00
Maquila en pradera 50% (kg)	20.5
Costo maquila (\$)	287.00
Costos medicamentos (\$)	86.50
Consumo de suplemento (kg/día)	0.750
Costo/kilogramo de suplemento (\$)	1.82
Período de suplementación (días)	60
Costo total del suplemento (\$)	81.90
Costos totales de operación (\$)	3871.40
Ingresos por venta (\$)	3990.00
Utilidad Neta por becerro (\$)	118.60

En el Cuadro 12, se muestran los resultados económicos obtenidos en el corral de engorda de las becerras cruzadas. Se obtuvo una utilidad de \$14.38 por animal con un incremento de peso total de 117 kilogramos, en un periodo de finalización de 69 días.

En esta etapa de producción se puede obtener un rendimiento de la inversión de un 0.26%, lo cual no es rentable para desarrollar el proyecto ya que la rentabilidad es baja en comparación a la tasa de interés que ofrece la banca (7.0%).

Cuadro 12. Análisis económico de becerras cruzadas en corral de engorda.

CONCEPTO	TOTAL
Numero de animales	6
Peso inicial promedio (kg)	285
Peso final (kg)	402
Incremento de peso total (kg)	117
Precio de compra y venta por kilogramo (\$)	14.00
Costo por animal (\$)	3990.00
Consumo de alimento (kg/día)	11.1
Costo/kilogramo de alimento (\$)	1.84
Periodo de engorda (días)	69
Costo total de alimentación (\$)	1409.256
Costo de implante (\$)	34.00
Costo del seguro (\$)	144.00
Costo del transporte (\$)	36.36
Costos totales de operación (\$)	5613.62
Ingresos por venta (\$)	5628.00
Utilidad Neta por becerro (\$)	14.38

En el cuadro 13, se muestra un resumen económico general de las dos etapas de engorda (pradera y corral) para las beceras cruzadas

Cuadro 13. Resumen económico general de beceras cruzadas alimentadas en pradera y corral.

CONCEPTO	TOTAL
Numero de animales	6
Peso inicial (kg)	244
Peso final (kg)	402
Costo pradera (\$)	3871.40
Costo corral (\$)	5613.62
Costos totales (\$)	9485.02
Ingreso pradera (\$)	3990.00
Ingreso corral (\$)	5628.00
Ingresos totales (\$)	9618.00
Utilidad total (\$)	132.98

Grupo 2

Comportamiento en pradera

En el Cuadro 14, se muestran los valores promedios de diferentes características de comportamiento de becerras de raza Charoláis, las cuales iniciaron con un peso promedio de 143 kg y se mantuvieron por un período de 125 días de pastoreo en praderas de “rye-grass” consumiendo además 1.14 kilogramos diarios de suplemento protéico.

Cuadro 14. Comportamiento productivo de becerras Charoláis en pastoreo de “rye-grass” anual con suplemento protéico.

CONCEPTO	GRUPO 1
Numero de animales	12
Peso inicial (kg)	143
Peso final (kg)	263
Incremento de peso total (kg)	120
Incremento de peso diario (kg)	0.961
Consumo de suplemento promedio por día (kg)	1.14
Periodo de pastoreo (días)	125

Los resultados obtenidos en incremento diario de peso fueron inferiores con lo reportado por Navarro *et al.* (1986), quienes obtuvieron ganancias de 1.092 kilogramos/animal/día con una suplementación de melaza y urea, en 126 días de pastoreo en novillos de cruce indefinida con encaste de cebú con un peso promedio inicial de 281.5 kg. Por otra parte, Lizarraga *et al.* (1987) obtuvieron incrementos diarios de peso de 0.821 kilogramos por

animal con una suplementación de melaza y harina de pescado, en becerras con un peso inicial de 170 kilogramos en un periodo de pastoreo de 112 días en praderas de “rye-grass”.

En base a lo anterior, los resultados obtenidos con este grupo de becerras Charoláis son aceptable considerando que recibieron además 1.14 kilogramos de suplemento protéico diario.

Comportamiento en corrales de engorda

En el Cuadro 15, se presenta los resultados promedios de la ganancia diaria de peso y las conversiones alimenticias obtenidos en corrales de engorda. Se puede observar que el incremento diario de peso fue 1.368 kilogramos por animal con una conversión alimenticia de 6:1 en un periodo de finalización de 120 días.

Cuadro 15. Comportamiento productivo de becerras Charoláis en corrales de engorda.

CONCEPTO	GRUPO 2
Numero de animales	12
Peso inicial (kg)	263
Peso final (kg)	427
Incremento de peso total (kg)	164
Incremento de peso diario (kg)	1.368
Consumo diario de alimento (kg)	8.20
Conversión alimenticia	6:1

Los resultados obtenidos en incremento diario de peso, concuerdan con lo reportado por McBrayer *et al.* (1983), quienes obtuvieron incrementos de diarios peso de 1.380 kg/animal/día en vaquillas Hereford, con un peso inicial de 246 kilogramos en un periodo de duración de 125 días; mientras que Maciel (1986), obtuvo incrementos de peso diario de 1.040 kilogramos con una conversión alimenticia de 8.6:1 en becerras de raza Charoláis con raciones conteniendo diferentes niveles de residuos de candelilla como fuente de forraje con un peso inicial de 292.8 kilogramos en un período de finalización de 96 días. Es importante señalar que estas diferencias en el incremento de peso obtenido en promedio por los animales durante el periodo de finalización son considerados satisfactorios al compararlos con los reportados en otras pruebas (McBrayer *et al.*, 1983).

EVALUACION EN CANAL

Grados de calidad

En la Figura 3, se muestran los porcentajes de grados de calidad de las becerras del grupo 2, los cuales fueron 16.6% grado Selecto, 66.7% grado Bueno y 16.7% grado Estándar, respectivamente. Estas canales con grado de calidad Selecta, Buena y Estándar son muy aceptables en el mercado regional de Coahuila.

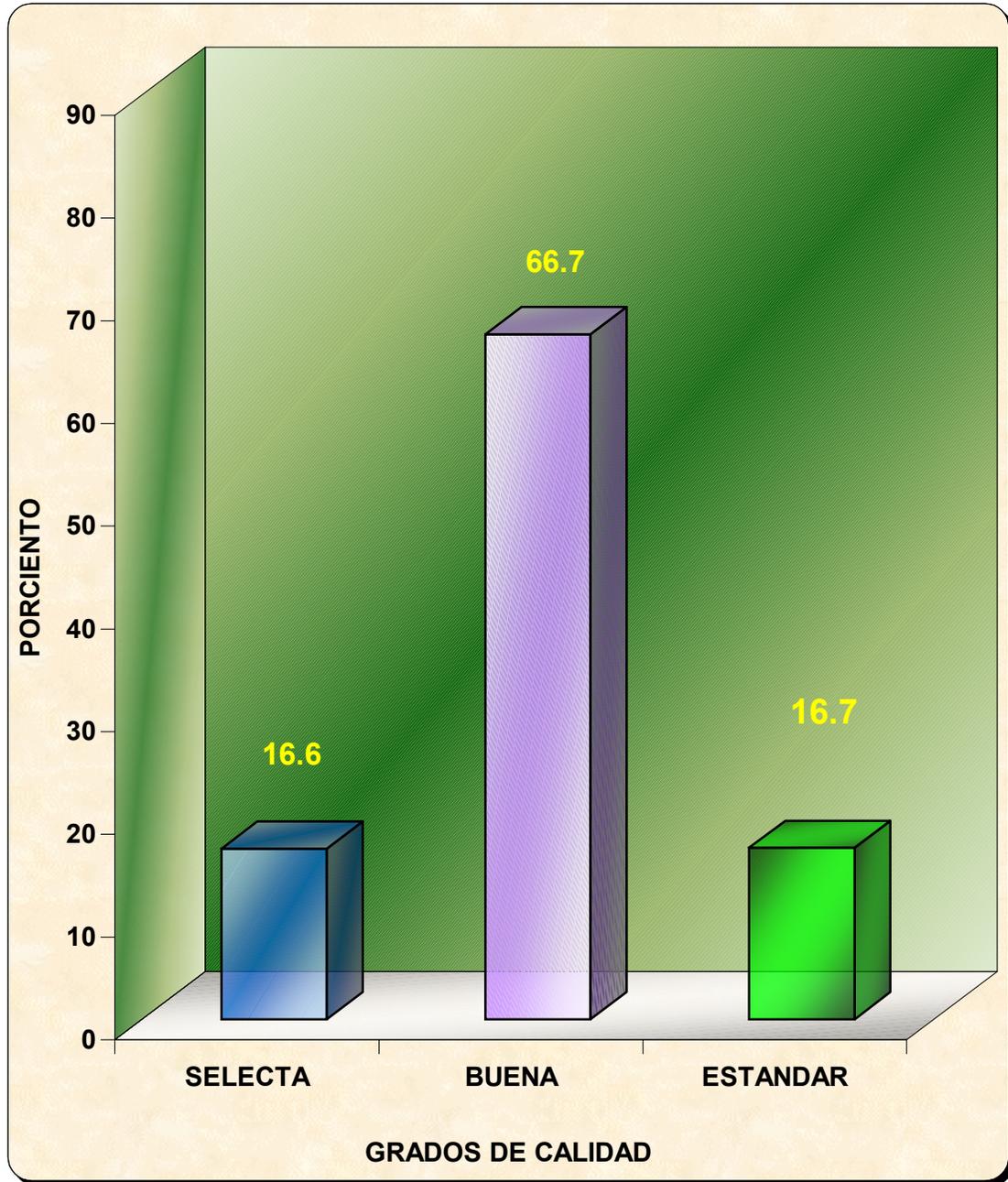


Figura 3. Grados de calidad (%) de becerras Charoláis alimentadas en pradera de "rye-grass" más suplementación proteica y finalizadas en corral.

Grados de rendimiento

Del grupo de becerras Charoláis, se obtuvieron los siguientes resultados (Cuadro 16) en la evaluación de la canal.

Cuadro 16. valor promedio de características de la canal de becerras Charoláis alimentadas en pradera de "rye-grass" más suplementación proteica y finalizadas en corral.

CARACTERÍSTICA DE LA CANAL	GRUPO 2
No. de animales	12
Peso vivo al sacrificio (kg)	427
Peso de la canal caliente (kg)	259
Rendimiento en canal (%)	60.7
Área del ojo de la costilla (pulg ²)	12.3
Grasa de cobertura (pulgadas)	0.20
Grasa del riñón, pelvis y corazón (%)	1.54
Grado de rendimiento	1.54

El peso de la canal obtenido (259 kg) se considera muy bueno ya que los pesos aceptables en la región oscilan entre 220 a 260 kilogramos en canal. Por otra parte el área del ojo de la costilla, el cual es un indicador de la musculatura de un animal, obtenido en este grupo de becerras es alto (12.3 pulgadas cuadradas) para este peso de la canal. Lo anterior representa 2.33 pulgadas cuadradas del área del ojo de la costilla por cada 100 libras de peso de la canal.

Estos resultados tienen semejanzas con lo reportado por Judge *et al.* (1989), quienes mencionan que el área del ojo de la costilla está relacionado con el peso de la canal caliente, y mencionan que por cada 100 libras de peso de la canal, se requieren dos pulgadas cuadradas de área del ojo de la costilla.

Judge *et al.* (1989) mencionan que la cantidad de grasa externa, de la canal tiene un efecto negativo en el porcentaje de rendimientos en cortes primarios en la canal entera. Así mismo, la BIF (1990), menciona que a mayor valor en el grado de rendimiento, mayor es la cantidad de grasa de cobertura presente en diferentes partes de la canal y por lo tanto, el porcentaje de cortes primarios al menudeo será menor.

Análisis económico

En el Cuadro 17 se muestran los resultados económicos obtenidos en pradera en un periodo de 125 días de pastoreo para becerras Charoláis. Se puede observar que se obtuvo una utilidad de \$482.53 por animal. Para propósito de análisis económicos tanto en pradera como en corral, se consideran un precio de \$14.00 por kilogramo de peso.

En esta etapa de producción se puede obtener un rendimiento en la inversión de 15.1%, lo cual indica que es rentable en comparación a la tasa de interés que ofrece la banca (7.0%).

Cuadro 17. Análisis económico por animal para el grupo de becerras Charoláis alimentadas en pradera de irrigadas de “rye-grass” más suplemento protéico.

CONCEPTO	TOTAL
Numero de animales	12
Peso inicial promedio (kg)	143
Peso final (kg)	263
Incremento de peso total (kg)	120
Precio de compra y venta por kilogramo (\$)	14.00
Costo por animal (\$)	2002.00
Maquila en pradera 50% (kg)	60
Costo maquila (\$)	840.00
Costo medicamentos (\$)	91.00
Consumo suplemento (kg/día)	1.14
Costo/kilogramo de suplemento (\$)	1.87
Período de suplementación (días)	125
Costo total del suplemento (\$)	266.48
Costos totales de operación (\$)	3199.48
Ingresos por venta (\$)	3682.00
Utilidad Neta por becerra (\$)	482.52

En los Cuadros 18, se muestra los resultados económicos obtenidos en corrales de engorda para becerras de raza Charoláis. Se puede observar que se obtuvo una utilidad de \$445.97 por animal con un incremento de peso total de 164 kilogramos, en un periodo de finalización de 120 días teniéndose así una utilidad por animal por día de \$3.72.

En esta etapa de producción se obtuvo una utilidad de 0.1%, lo cual indica que no es rentable en comparación a la tasa de interés que ofrece la banca (7.0%).

Cuadro 18. Análisis económico de becerras Charoláis en corral de engorda.

CONCEPTO	TOTAL
Numero de animales	12
Peso inicial promedio (kg)	263
Peso final (kg)	427
Incremento de peso total (kg)	164
Precio de compra y venta por kilogramo (\$)	14.00
Costo por animal (\$)	3682.00
Consumo de alimento (kg/día)	8.20
Costo/kilogramo de alimento (\$)	1.67
Periodo de engorda (días)	120
Costo total de alimentación (\$)	1643.28
Costo de implante (\$)	34.00
Costo del seguro (\$)	144.00
Costo del transporte (\$)	28.75
Costos totales de operación (\$)	5532.03
Ingreso por ventas (\$)	5978.00
Utilidad Neta por becerro (\$)	445.97

En el cuadro 19, se muestra un resumen económico general de las dos etapas de engorda (pradera y corral) para las beceras Charoláis.

Cuadro 19. Resumen económico general de beceras Charoláis alimentadas en pradera y corral.

CONCEPTO	TOTAL
Numero de animales	12
Peso inicial (kg)	143
Peso final (kg)	427
Costo pradera (\$)	3199.48
Costo corral (\$)	5532.03
Costos totales (\$)	8731.51
Ingreso pradera (\$)	3682.00
Ingreso corral (\$)	5978.00
Ingresos totales (\$)	9660.00
Utilidad total (\$)	928.49

CONCLUSION

En base a los resultados obtenidos, se puede concluir que el alimentar becerras recién destetadas en pradera de “rye-grass” y finalizadas en corral es una alternativa viable para el productor cuando el mercado sea favorable.

Los incrementos diarios de peso en pradera y corral así como la conversión alimenticia se consideran aceptable para este tipo de animales.

Los grados de calidad y rendimiento de las canales de las becerras cruzadas y Charoláis obtenidos son considerados aceptables para el mercado de Coahuila.

Se obtuvieron ganancias económicas bajas. Sin embargo, cabe mencionar que las ganancias que se obtuvieron están sujetas a la variación de los precios del mercado ya que para fines de estudios se utilizaron los mismos precios de compra y venta para la comercialización de los animales.

LITERATURA CITADA

- BIF 1990. Guidelines for Uniform Beef Improvement Programs. Beef Improvement Federation. 6th Ed. Oklahoma State University. Stilwater, ok., U.S.A.
- Dávila E., S. 1982. Comparación en incrementos de peso entre ganado bovino Charoláis y Cruzado bajo praderas irrigadas. Tesis Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 52.p
- Free, B. 1995. Breeding to improve marbling. Cattle Call. p. 13.
- García E., R. y López T., R. 1993. Prueba de Comportamiento de toretes alimentados en corral. Seminario: Nutrición de Rumiantes. UAAAN. Saltillo Coahuila, México. Pp. 78-87
- Gómez A., R. 1993. Alimentación del ganado en praderas irrigadas. Curso sobre Establecimiento, Manejo de Forrajes bajo Riego. Memoria. Disponible:
<http://patrocipes.uson.mx/patrocipes/invpec/nutricion/N93004.html>
- INEGI. 1985. Nomenclator del estado de Coahuila. México, D.F.
- INIA. 1981. Logros y aportaciones de la investigación agrícola en el estado de Coahuila. Boletín Técnico Informativo. Zaragoza, Coahuila, México.
- Judge M., D. Aberle J.,C. Forrest H., B. Hedrick R., A. 1989. Principles of meat science. 2nd edition. Kendall Hunt Publishing Company. USA. p. 351
- Lizarraga, G., Aguayo A., A. Garza T.,R. y Peñuñuri M., F. 1980. Praderas Irrigadas de producción continua con base en bermuda – ballico y su utilización con bovinos bajo pastoreo intensivo. Memorias de la XIV Reunión Anual del AMPA. p.7
- Lizárraga, G., Ibarra D.,G., Zapata M., M., Cabanillas C., R. y Cajal M., C. 1987. Efecto de la suplementacion de melaza y harina de pescado sobre el comportamiento de becerros en pastoreo de ballico anual (*Lolium multiflorum*). Reunión de Investigación Pecuaria. México. Disponible:
<http://patrocipes.uson.mx/patrocipes/invpec/nutricion/N87007.html>

- Maciel D., J. 1986. Alimentación de becerras Charoláis en corral con raciones conteniendo diferentes niveles de residuos de candelilla (*Euphorbia antisyphilitica*) como fuente de forraje. Tesis Maestría. UAAAN. Buenavista Saltillo, Coahuila, México. 58p.
- Maldonado G., W. 1982. Evaluación del comportamiento de praderas irrigadas de "rye-grass" (*Lolium multiflorum Lam*) bajo pastoreo de bovinos en la región de Ocampo, Coahuila. Tesis Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 32p.
- Martínez P., R. 1975. Evaluación del ballico anual para la producción de leche y carne en la Comarca Lagunera. Seminarios Técnicos. CIANE. Comarca Lagunera Vol. 2 No. 13.
- McBrayer A., C. Utley P., R. Lowrey R., S and McCormick W., C. 1983. Evaluation of peanut Skins (testa) as a feed ingredient for growing-finishing cattle. J. Animal Sci. 56(1): 173-183. United States of America.
- Navarro, P.J., Lizarraga del C., G. Peñuñuri M., F. J. y Cajal, M.C. 1986. Producción de carne en pastoreo de rye-grass con suplementación de melaza-urea. Memorias. XII Congreso Nacional de Buiatria. Tampico, Tamaulipas.
<http://patrocipes.uson.mx/patrocipes/invpec/forrajes/F86001.html>
- NLSMB (National Livestock and Meat Board) 1989. Meat evaluation. Handbook. Chicago, Illinois. USA. p 70.
- Anónimo. 1990. Periódico Oficial. Gobierno del Estado de Coahuila. México.
- Preciado G., E. 1995. Curso de Clasificación de canales de res. Memorias: UAAAN. Saltillo, Coahuila, México.
- Price D., P. 1992. Real world answer to cattleman managements problems. SWI publishing. Las cruces, New México. p. 228.
- Rodríguez M., G. Yado P., R. Salinas Ch., J. Granados C., J.G. y Lerma D.,E.C. 1994. Henificado de zacate bermuda cruza I versus ensilado de sorgo forrajero como suplemento en la ganancia de peso en becerras pastoreado en rye-grass. Memorias: V Reunión Bienal de Nutrición Animal. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México. pp. 29-31

- Romero G.,H. Llamas L., G. Gómez A., R. Cádiz C., H. y Cajal M.,C. 1984. Finalización de vaquillas en corral comparando cuatro anabólicos comerciales. Reunión de Investigación Pecuaria. México. Disponible: <http://patrocipes.uson.mx/patrocipes/invpec/nutricion/N84007.html>
- Romero G., H. Llamas L., G. Gómez A., R. Cádiz C.,H. y Cajal M., C. 1985. Finalización de vaquillas en corral alimentadas con dos niveles de melaza y comparando cuatro agentes anabólicos. Avances de Investigación Pecuaria. Sonora, México. Disponible en: <http://patrocipes.uson.mx/patrocipes/invpec/nutricion/N85013.html>
- Savell J., W. 1994. Factores que afectan la cortabilidad de la carne de res. Backgrounder, Universidad de Texas A&M.
- Swatland H., J. 1991. Estructura y desarrollo de los animales de abasto. Acribia. Zaragoza, España. p.443.
- USDA. 1989. Oficial United State Standars for grades of carcass beef. USDA Agricultura Marketing Service. Estados Unidos de América.