

UNIVERSIDAD DE SONORA
DIVISION DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS,
CONTABLES Y AGROPECUARIAS



 UNIVERSIDAD DE SONORA
BIBLIOTECA
DIVISION DE CIENCIAS
ADMINISTRATIVAS CONTABLES Y
AGROPECUARIAS
SANTA ANA, SONORA.

RIS 117 (0)

Reg. 70

Efecto del tamaño de vaca sobre el peso al destete y la eficiencia productiva

TESIS

Estanislao Carranza Mendivil

Santa Ana, Sonora

Septiembre de 2004

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**“El saber de mis hijos
hará mi grandeza”**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

Efecto del tamaño de vaca sobre el peso al destete y la eficiencia productiva

TESIS

**Sometida a la consideración del Departamento
de Administración Agropecuaria**

de la

**División de Ciencias Administrativas, Contables y Agropecuarias
de la Universidad de Sonora**

por

Estanislao Carranza Mendivil

Como requisito parcial para obtener el título

de

Licenciado en Agronegocios Internacionales

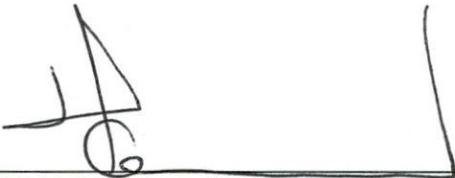
Santa Ana, Sonora

Septiembre de 2004

ESTA TESIS FUE REALIZADA BAJO LA DIRECCION DEL COMITE TUTORIAL,
APROBADA Y ACEPTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA LA OBTENCION
DEL TITULO DE:

LICENCIADO EN AGRONEGOCIOS INTERNACIONALES

COMITE TUTORIAL:

DIRECTOR: 
M.C. Francisco Arturo Gerlach Barrera.

ASESOR: 
M.A. Francisco G. Denogean Ballesteros.

ASESOR: 
M.A. Salomón Moreno Medina.

AGRADECIMIENTOS

A Dios antes que a nadie, por la vida, por la salud, por el amor, por la familia que me ha dado, por los amigos y por el hecho de existir.

A mis padres Ricardo Estanislao y Maria del Rosario, quienes me dieron su amor, la vida, un gran ejemplo a seguir, valor, educación y todo lo que ahora soy...

A mis hermanos Martín Ricardo, Aimeé Lorena y Francisco por los buenos y malos momentos juntos.

A mis amigos por estar siempre conmigo y por apoyarme sobre todo en los momentos difíciles.

A mis maestros por el tiempo, la paciencia, la educación y su amistad.

Quiero agradecer especialmente a mi director de tesis, M.C. Francisco Arturo Gerlach Barrera, y a mis asesores, M.A. Francisco Gabriel Denogean Ballesteros y M.A. Salomón Moreno Medina.

Por ultimo, al T.A.C.A.G. Héctor Armando Gerlach Barrera y a Carlos Gerlach Murrieta, por su apoyo en la realización de este trabajo.

DEDICATORIA

A Dios, por haberme dado una familia tan maravillosa como la que me dio, unos amigos como los que tengo y por haberme puesto en el camino adecuado para cumplir mis metas y realizar mis sueños.

A mi familia por haber inculcado en mí, el desarrollo de la ganadería como una fuente de trabajo.

A dos personas que con aprecio y respeto los traté y que no alcanzaron a ver mi trabajo y objetivos de tesis terminado, Jesús Maria Carranza León† y Luis Gerlach Murrieta†.

INDICE

	Página
INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA	3
Antecedentes	3
Producción de bovinos de carne	4
Bovinos de talla grande	6
Bovinos de talla chica	8
Selección y cruzamiento en bovinos productores de carne	9
Importancia del tamaño de vaca en la producción bovina	11
MATERIAL Y METODOS	13
RESULTADOS Y DISCUSION	16
Peso al destete	16
Porcentaje de peso destetado	18
Porcentaje de parición	19
Producción económica	20
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	24
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	26

INDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Peso al destete ajustado a 205 días, por tratamiento y rancho.	16
Cuadro 2. Peso al destete y peso ajustado a 205 días por sexo en el rancho UNISON-Cananea.	17
Cuadro 3. Peso al destete y peso ajustado a 205 días por sexo en el rancho El Rincón.	18
Cuadro 4. Peso de crías y vacas al destete y porcentaje de su propio peso que destetaron las vacas en el rancho UNISON-Cananea	18
Cuadro 5. Peso de crías y vacas al destete y porcentaje de su propio peso que destetaron las vacas en el rancho El Rincón.	19
Cuadro 6. Porcentaje de parición en los dos ranchos del estudio.	20
Cuadro 7. Producción económica de vacas grandes (T1) y chicas (T2) en el rancho UNISON-Cananea.	22
Cuadro 8. Producción económica de vacas grandes (T1) y chicas (T2) en el rancho el Rincón.	23

RESUMEN

Sonora es un estado altamente ganadero, se dedica a esta actividad más del 85% de la superficie estatal. Las razas comúnmente usadas para producción de carne en el estado son *Charolais*, *Brangus*, *Angus*, Cebú, *Hereford*, *Beefmaster*, entre otras. Es importante explotar ganado bien adaptado, para tener animales más productivos de acuerdo a las características propias de las diferentes regiones del estado. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del tamaño de vaca en un sistema de producción vaca-becerro en base a los pesos al destete y la eficiencia productiva, en relación al porcentaje de su propio peso destetado, así como en su rendimiento económico. La presente investigación se llevó a cabo a partir del mes de enero del año 2002 y finalizó en junio del 2003. Se realizó en dos ranchos de la región noroeste del estado de Sonora; el primero está ubicado en el municipio de Cananea, Sonora, su localización geográfica es 30° 58' 30" Latitud Norte y 110° 08' 30" Longitud Oeste y su clima es templado con lluvias en verano, cuenta con un promedio de precipitación pluvial anual de 425 mm, el tipo de vegetación es una transición del pastizal abierto al pastizal arbosufrutescente y tiene un coeficiente de agostadero de 15 has por unidad animal (U. A.); este rancho cuenta con ganado de raza *Hereford* y cruza de *Hereford* con *Charolais*. El segundo rancho se encuentra en el municipio de Santa Ana, Sonora, su localización geográfica es 30° 08' 32" Latitud Norte y 110° 42' 16" Longitud Oeste, su clima se considera cálido con lluvias en verano, y en invierno en menor cantidad, con un promedio anual de precipitación pluvial de 275 mm; el tipo de vegetación es matorral arbosufrutescente y tiene un coeficiente de agostadero de 25 has por U. A.; cuenta con una cruce de ganado *Charolais* con *Hereford* y *Charolais* con Cebú en menor proporción. En ambos ranchos, se midió la altura a la cadera de los animales y de acuerdo a ésta, se dividieron en dos tratamientos; para el rancho experimental UNISON-Cananea, los

tratamientos fueron: T1 (talla grande); 25 vacas con una altura promedio a la cadera de 126.60 ± 0.62 cm y T2 (talla chica), 25 vacas con una altura promedio de 117.60 ± 0.41 cm. Para el rancho El Rincón los tratamientos fueron: T1 (talla grande), 25 vacas con una altura promedio de 135.52 ± 0.58 cm y T2 (talla chica), 25 vacas con una altura promedio de 125.80 ± 0.58 cm. Las variables evaluadas fueron el porcentaje de parición, el peso al destete ajustado a 205 días y la proporción de su propio peso que destetaron las vacas en cada uno de los dos tratamientos. Para esto se registró la fecha de nacimiento de las crías, el peso al destete de las vacas y de las crías; para estimar el peso ajustado a los 205 días, se utilizó el peso al nacimiento estándar, el factor de corrección por edad de la madre y el factor de corrección por sexo (*Beef Improvement Federation*). Para el análisis de resultados se utilizó un modelo que incluyó los efectos de tratamiento y de ranchos como factores fijos y la fecha de parto como covariable. El porcentaje de parición se analizó a través de datos categóricos, mientras que el peso al destete y el porcentaje de su propio peso destetado se analizaron con un modelo lineal general, ambos por medio del paquete estadístico SAS. El análisis económico se realizó ajustando la carga animal recomendada para cada rancho, de acuerdo al peso de las vacas; se tomó en cuenta además las variables biológicas evaluadas, así como el precio de mercado de los animales al momento del estudio. El peso al destete (ajustado a 205 días) para el rancho de Cananea fue de 158.52 ± 4.75 kg para T1 y 154.36 ± 4.95 kg de T2, no encontrándose diferencia estadística ($P > 0.05$) entre tratamientos, lo mismo ocurrió en el rancho El Rincón donde se obtuvo 168.50 ± 5.81 kg para las crías de T1 y 155.77 ± 5.60 kg de para las crías de T2, no encontrándose diferencia estadística ($P > 0.05$). El peso de las vacas al momento del destete fue diferente entre tratamientos ($P < 0.05$); para el rancho UNISON-Cananea fue de 365.15 ± 9.95 y de 317.95 ± 10.38 kg para T1 y T2, respectivamente; para el rancho El Rincón, los pesos fueron 399.53 ± 10.86 y

348.76 ± 10.57 kg, para vacas de T1 y T2, respectivamente (P<0.05). Se encontró diferencia en el porcentaje de peso destetado (P<0.05) únicamente en el rancho UNISON-Cananea, donde se observó que en T1 fue 44.31% y para T2 fue 49%; mientras que en el rancho El Rincón, fue 42.79% y 44.81%, para T1 y T2, respectivamente (P>0.05). El porcentaje de parición fue similar entre tratamientos en ambos ranchos (P>0.05), resultando para Cananea, 76% y 72% respectivamente, para T1 y T2, mientras en el rancho El Rincón, fue 72% y 64%, respectivamente. El análisis económico muestra que en el rancho UNISON-Cananea las vacas de talla chica produjeron mayores ingresos (\$10,388.00 a favor), mientras que en el rancho El Rincón la ventaja de las vacas de talla chica fue de solo \$444.00. De acuerdo a las condiciones bajo las cuales se llevó a cabo este trabajo se concluye, que el peso al destete ajustado a 205 días y el porcentaje de parición fueron similares en ambos tratamientos, en los dos ranchos donde se trabajó. Se encontró diferencia estadística únicamente en el porcentaje de su propio peso que destetaron las vacas a favor de T2 en el rancho UNISON-Cananea. El rendimiento económico fue mayor para las vacas de talla chica, sobre todo en el rancho UNISON-Cananea. Se recomienda que se evalúe por más años de estudio, para eliminar el efecto de años buenos y años malos en cuanto a lluvias y producción de forraje; por otra parte, es importante que el ganadero tenga control del hato que explota para poder tener información acerca del comportamiento productivo de su ganado.

INTRODUCCION

El estado de Sonora es uno de los estados altamente ganaderos, la ganadería es raíz de la cultura de nuestro estado; se dedica a ella más del 85% de la superficie de la entidad, y a pesar de las limitaciones que impone la naturaleza, a través de las generaciones se han encontrado caminos para elevar la productividad, aplicando técnicas respaldadas por métodos científicos, pero siempre motivados por la inquietud de aumentar la productividad.

En Sonora el reto sigue siendo la conservación y el mejor uso de los recursos naturales. La ganadería sonorense se desarrolla en 15 millones de hectáreas, en las que se observa deterioro en suelos y vegetación. La cría de ganado productor de carne es la actividad predominante en el aprovechamiento de la vegetación nativa que cubre el territorio estatal que se conoce comúnmente como agostadero, del cual se obtiene una producción anual que fluctúa entre 420,000 y 467,000 becerros, los cuales provienen de 750,000 vientres de ganado de carne. El 50% de esta producción (becerros machos) se exporta en pie hacia los Estados Unidos de Norteamérica (Lizárraga y Ortega, 1998).

La ganadería moderna ofrece una gran oportunidad de ser productiva y sacar el máximo beneficio económico del rancho, pero a cambio exige una excelente planeación y administración integral de los recursos del agostadero.

Es importante explotar animales bien adaptados, por que así se tiene el tipo de animales más productivos de acuerdo a las características propias de las diferentes zonas o regiones del estado. Las razas más comúnmente usadas en cuanto a producción de carne en el estado son *Charoláis*, *Brangus*, *Angus*, *Cebú*, *Hereford*, *Beefmaster*, entre otras, teniendo un mejor comportamiento en cuanto a productividad y a la vez alcanza mejor precio el becerro que se obtiene de la cruce de razas europeas con baja proporción de Cebú en su sangre, que se clasifica en el mercado de exportación como número uno.

REVISION DE LITERATURA

Antecedentes

La ganadería bovina en el estado de Sonora, se inició desde la llegada de los primeros hatos traídos por los españoles aproximadamente en el siglo XVII, se mantuvo con un mínimo de cruzamiento, conservando así un ganado criollo adaptado a las condiciones de nuestro estado. Hubo ganadería importante de razas *Hereford* y *Shorthorn*, en la época que proliferaron los hatos de compañías ganaderas de Estados Unidos; se inició además un masivo cruzamiento del ganado criollo, que había permanecido aislado, con el de la raza Cebú. Destacándose así la ganadería como la actividad predominante en el estado de Sonora (Salcedo, 1990).

La producción de becerros en el estado de Sonora proviene del ganado de carne de los agostaderos. La producción de machos se exporta a los Estados Unidos de Norteamérica y las hembras hasta 1992, no podían venderse al vecino país, debido a que se prohibía su exportación. En consecuencia, estas crías se trasladaban a los corrales de engorda, principalmente en los estados de Baja California y Sonora, con excepción de las vaquillas de reposición o reemplazos, con lo que puede decirse que los corrales de engorda adquieren aproximadamente entre 150,000 y 175,000 de ellas. Actualmente, es posible exportar vaquillas hacia Estados Unidos; en 1994 se exportaron 47,427 hembras a los Estados Unidos de Norteamérica y 55,086 vaquillas salieron a otras entidades del país con fines principalmente de sacrificio (Lizárraga y Ortega, 1998).

El principal problema que enfrenta la ganadería bovina de zonas semiáridas es el sobrepastoreo, debido a la ausencia de buenas prácticas de manejo. La producción anual de becerros es del 50% de la producción total, los pesos promedio al destete son de 150 kg aproximadamente y la edad al primer parto de las vaquillas es de tres a cuatro años. El

sistema de producción de esta ganadería se encuentra influenciado por dos tipos de factores: el medio ambiente y el mercado del producto (Zapién *et al.*, 1989).

En el estado de Sonora el reto sigue siendo la conservación y el mejor uso de los recursos naturales. El cálculo de la carga animal se realiza sobre la base de unidades animal (U.A.). Una U.A. es un común denominador basado en el consumo de alimento en materia seca requerida para mantener una vaca de 450 kg y su cría. La unidad animal tiene distinta equivalencia para distintos tamaños de ganado y especies de animales. Una vaca de 450 kg consume el 3% de su peso vivo y equivale al día a 13.5 kg de materia seca (M. S.); en un ciclo anual un animal de ese peso requerirá de 4,927 kg de forraje (Parra y Gómez, 1995).

Producción de bovinos de carne

Desde que los bovinos de razas mejoradas empezaron a poner de manifiesto su influencia en América del Norte, la mayor parte del material genético utilizado fue de origen británico. En el período inicial, los cambios más importantes ocurrieron en las proporciones de razas británicas que constituían el plantel de vacunos en el país; primero los *Shorthorn*, después el *Hereford* y, por último, los *Angus*. La introducción de los bovinos de tipo Cebú a comienzos de este siglo, hizo mejorar significativamente la eficiencia de la producción de carne en las regiones subtropicales y praderas naturales desérticas del sur de Estados Unidos y Norte de México. También se utilizó al *Brahman* para cruzamiento y desarrollo de las razas *Santa Gertrudis*, *Beefmaster*, *Charbray* y *Bradford*. Pero los partidarios de las razas británicas no consideraron que el gradual desarrollo y expansión del *Brahman* y de sus nuevas cruas planteara alguna amenaza de importancia. El mejoramiento de la actual ganadería puede atribuirse a la raza *Charolais*, que empezó a entrar en Estados Unidos desde México al final de la década de 1930 y después se propagó hacia el norte hasta Canadá. En las estaciones de prueba, las cruas con *Charolais* produjeron un crecimiento más acelerado de carne magra que

las razas británicas o mixtas. El *Charolais* se consagró lo suficiente como para considerarlo una seria amenaza para las razas establecidas. Por lo tanto, esta raza tiene el mérito de haber acelerado los programas de mejoramiento genético en todas las otras razas, antiguas y nuevas por igual (Ensminger, 1981).

El ganado productor de carne se distingue por la conformación compacta del cuerpo, lomo ancho, pecho ancho y profundo, cuello corto y grueso, cabeza pequeña y ligera. Las extremidades son cortas y delgadas, la piel gruesa y blanda, la ubre pequeña y débilmente desarrollada, la parte delantera y el tercio posterior del cuerpo están mejor desarrollados que la parte media (Bobilev *et al.*, 1979).

Algunas de las ventajas especiales de los vacunos en comparación con otros tipos de ganado en los ranchos son: 1) El ganado vacuno para carne utiliza eficientemente grandes cantidades de forrajes de distintas calidades producidos en el rancho, incluyendo las pajas y rastrojos, henos corrientes y de baja clase y pastos ordinarios o inferiores. 2) El ganado vacuno se adapta bien al uso de miles de hectáreas de tierra inadecuadas para la producción de cereales o para producir cualquier otro tipo de agricultura. Tales áreas incluyen las tierras de pastoreo áridas y semiáridas, así como las tierras de matorrales, bosques, etc. 3) El ganado vacuno puede usar todos los alimentos producidos en el agostadero, más eficazmente que cualquier otra especie. 4) El cuidado del ganado vacuno para carne requiere menos trabajo que el de otros animales. 5) El ganado vacuno para carne representa una gran ayuda en la distribución de las existencias del trabajo durante el año, pues requiere poca atención, excepto durante los meses de invierno, en regiones frías del norte de Estados Unidos (Ensminger, 1981).

Numerosos estudios han demostrado que el nivel nutricional del ganado influye directamente en la fertilidad; las vaquillas con buenas reservas de energía, inician su pubertad

o vida reproductiva más temprana que las vaquillas delgadas, cargándose más rápido (Schillo, 1992).

El tamaño del animal que se explote deberá seleccionarse de acuerdo al medio ambiente ya que tanto el tamaño como la especie de herbívoro afecta la cantidad de forraje que comen, considerando un consumo del 3% del peso del animal, con una condición física de cinco (en una escala del uno al nueve) se espera que una vaca de 540 kg de peso, consuma 16.2 kg de forraje en materia seca por día, comparado con el consumo de 13.5 kg de materia seca por día de una vaca de 450 kg (Lyons *et al.*, 2001).

Bovinos de talla grande

Entre las razas de bovinos de talla grande que más comúnmente se explotan en el norte de México y el sur de los Estados Unidos se encuentran la *Charolais*, *Limousin*, *Simmental*, *Salers*, *Gelvieh*, *Romagnola*, así como sus cruzas (Bobilev *et al.*, 1979).

Los bovinos de menor tamaño tienen ventajas en la eficiencia de producir mayor número de terneros destetados, mientras que los más grandes ofrecen la posibilidad de llevarlos a más altos pesos; a medida que el tamaño del animal aumenta, también tienden a ser mayores los pesos al nacer, al destete, al año y a los 18 meses, o sea que, para cualquier edad en particular, los animales suelen pesar más; igualmente a medida que aumenta el tamaño adulto, son mayores la edad de la pubertad y de finalización (Ensminger, 1981).

Las vacas grandes se distinguen por el mayor desarrollo de los órganos internos. Ellas poseen capacidad de consumir más alimentos y por consiguiente, de rendir mayor producción, las vacas de tallas grandes pueden llegar a pasar de 650 a 750 kg y más, pero las más grandes no pueden considerarse como las mejores, puesto que su rendimiento por unidad de peso es menor. Por consiguiente, para cada raza se ha establecido el peso óptimo para las vacas adultas (Bobilev *et al.*, 1979).

El ganado con potencial genético para gran tamaño, es propenso a aumentar peso más rápido y con mayor eficiencia (requiere menos alimento por kilogramo de ganancia en cualquier peso en particular). Las vacas de las razas más grandes suelen requerir mayor cantidad total de alimento para mantenimiento (los requerimientos nutritivos para mantenimiento suelen ser estrechamente proporcionales al peso elevado la potencia $\frac{3}{4}$). También es importante la adaptación y la clasificación de cada una de las razas según las características de importancia económica; para diferentes regiones del país y distintos sistemas de manejo se requieren razas o combinaciones de razas diferentes. En las praderas del Oeste es preferible una vaca de mediano tamaño que sea resistente, tenga pariciones fáciles, posea buena aptitud maternal, y que además aproveche al máximo los pastos naturales. En las zonas donde abunda el alimento, donde los animales no deben caminar tanto para procurarlo, y se les puede vigilar más de cerca, es posible recurrir a ganado más grande, menos activo y más lechero (Dickerson, 1978).

El peso vivo es el indicador más importante del desarrollo del animal en los diferentes periodos de edad. El peso vivo se correlaciona positivamente con la productividad del ganado productor de carne. Se ha establecido que hasta un determinado límite se observa una relación positiva entre el peso vivo y la productividad en las vacas de doble propósito (Bobilev *et al.*, 1979). Para lograr esto, se deben satisfacer los requerimientos de 1) crecimiento más acelerado, 2) mayor tamaño adulto, 3) incrementada producción lechera y 4) requerimientos especiales por diferencias en adaptabilidad, resistencia al invierno, etc. Los bovinos más grandes producen becerros pesados que crecen con mayor rapidéz y se terminan o finalizan con pesos más elevados. Para satisfacer requerimientos comerciales actuales de bovinos terminados pesando de 450 a 500 kg, los becerros grandes y de rápido crecimiento deben recibir más leche y una alimentación abundante. Las vacas más grandes tienen requerimientos

de mantenimiento también mayores, si no se satisfacen sus necesidades mínimas, declina la concepción y nacen menos becerros (Ensminger, 1981).

Bovinos de talla chica

Entre las razas de bovinos de talla chica que más comúnmente se explotan en el norte de México y el sur de Estados Unidos se encuentran la *Angus*, y *Hereford*, así como sus cruizas entre ellas y entre otras (Bobilev *et al.*, 1979).

El efecto del tamaño del ganado vacuno para carne ha sido un punto de gran controversia entre los productores. Las modas en la conformación del vacuno para carne han cambiado gradualmente durante los últimos cincuenta o sesenta años, pues se ha pasado de los ejemplares grandes, rústicos y carnudos (pero a menudo ordinarios “tipo rancharo” que producían nuestros abuelos) a los más pequeños, de mayor precocidad, más macizos y suaves (Ensminger, 1981).

Se puede mantener mayor cantidad de animales pequeños en una extensión determinada de pastizales, que de ganado grande, o en una cierta cantidad de alimento cosechado. Algunos de los costos de producción de carne se calculan sobre una base por cabeza de ganado; las ventajas del ganado grande por unidad de producto, tienden a compensar una escasa ventaja entre el ganado pequeño para la producción por unidad de alimento (Warwick y Legates, 1983).

Las vacas pequeñas son más eficientes en la conversión alimenticia a energía en forma de carne, lo que requiere que la vaca pequeña produzca carne en cantidad equivalente a la que producen las vacas de mayor tamaño, pero las de mayor tamaño tienen más vigor, por lo mismo, tendrán una vida productiva más larga; pero no existe evidencia que apoye esta opinión (Warwick y Legates, 1983).

Desde hace muchos años se viene discutiendo sobre cual debería de ser el tamaño óptimo del ganado vacuno para producir carne. En la décadas de los cuarentas, la mayoría de los criadores de las razas de carne británicas se dedicaron a seleccionar un tipo de animal compacto, corto de patas y largo de cuerpo, asociado a sus precocidades de producir carnes muy acentuadas. Este tipo de animal era el preferido en las explotaciones de ganado de carne, ya que se le relacionaba con una mayor productividad. La consecuencia fue que tanto el tamaño como el peso vivo se redujeron sustancialmente (Rovira, 1975).

Selección y cruzamiento en bovinos productores de carne

La selección no es un invento del hombre moderno, ya que se empezó a manifestar desde que la vida apareció sobre la tierra. En la naturaleza, los animales mejores adaptados a sus ambientes sobreviven y producen los mayores números de descendientes. La selección es el proceso de decidir cuales animales de una generación podrán ser padres de la siguiente generación y cuantos descendientes se permitirá que tengan (Warwick y Legates, 1983).

La ambición de todos los criadores es producir ganado capaz de obtener la calidad más alta de carne con el uso más económico de alimento. Para lograr esto, la selección de un hato de cría apropiado es un factor de primordial importancia. Muchos productores de ganado de carne no tienen éxito porque no seleccionan la clase apropiada de ganado para sus agostaderos. Las condiciones climáticas, los tipos de pastos, las enfermedades y la clase de insectos que abundan son factores importantes en la elección de la raza más conveniente para cada zona. El ganado Cebú, por ejemplo, aprovecha bien los forrajes de baja calidad, no se ve muy afectado por los mosquitos, las moscas y las garrapatas; lo que hace a esta raza y sus cruza muy adecuadas para la explotación en zonas calidas y húmedas. La raza *Hereford* se caracteriza por su resistencia y su capacidad de aprovechamiento del pasto, siendo apropiada para aquellas zonas en las que no prevalecen determinadas enfermedades y ciertos insectos. La

Shorthorn y la *Angus* son razas muy buenas bajo ciertas circunstancias particulares. Debe de gozar de las preferencias del criador el ganado que mejor se adapte a las condiciones en que ha de desarrollarse y lo primero que se debe decidir al poner en marcha una explotación de ganado bovino para carne, es la selección de la raza; ya que éste es un factor importante a considerar, tanto para el ganadero especializado en la cría de ganado productor de carne como para el que se dedique a la explotación de ganado para engorda (Pérez, 2000).

El ganado de carne deberá seleccionarse, para que dé un alto porcentaje de crías que lleguen a ser animales para el abastecimiento de carne, sanos, que crezcan pronto y sean de alta calidad genética. Una de las mejores maneras de mejorar el hato es mediante el uso de un programa de cría adecuado. Esto significa que deberán seleccionarse animales de un tipo apropiado y adaptado a las diversas condiciones ambientales, para la cual deberán seguirse varios métodos aprobados para establecer un programa conveniente de reproducción que dé por resultado el mejoramiento del hato (Lizárraga y Ortega, 1998).

El criador ya no puede elegir una raza pura por preferencia. Hoy la industria ganadera es demasiado sofisticada y francamente orientada hacia el beneficio económico. En el futuro serán cada vez menores las razas puras que habrá en el ganado comercial y predominarán las cruza, para aprovechar los caracteres complementarios. Una vez decidido el tipo de cruzamiento, la parte más crítica es elegir las razas progenitoras apropiadas para el objetivo del productor y el ambiente y después usarlas en un sistema de cría bien planificado, que eleve al máximo la expresión de las características deseables y reduzca a un mínimo las influencias de las indeseables. Además de sacar partido del vigor híbrido o heterosis, las cruza tienen que resultar una combinación de caracteres que ninguna raza posea, también llamado efecto de complementariedad. Quienes cruzan ganado bovino también deben saber qué razas se tienen

que cruzar para obtener el tipo de animal deseado, en cuanto a resistencia, adaptación y productividad (Ensminger, 1981).

Importancia del tamaño de vaca en la producción bovina

La difusión de las razas se determina ante todo por las condiciones económicas y también por el clima y la situación geográfica de la explotación (Bobilev *et al.*, 1979).

Los motivos del cambio en la conformación del bovino fueron muchos y variados, pero es posible que los animales más pequeños se desarrollaron principalmente a causa de la demanda de cortes de carne de menor tamaño que hacían los consumidores, desgraciadamente, en tal cambio se descuidó en grado sumo el importantísimo factor de utilidad o de economía de la producción; eran escasos los informes disponibles acerca de si los individuos de menor tamaño podían producirse tan económicamente como el ganado más grande (Ensminger, 1981).

Actualmente y bajo la premisa de que los animales que hacen más rápidas ganancias de peso son también los más eficientes, la tendencia es a producir un tipo de ganado más grande. Existe una alta correlación genética entre ganancia de peso y eficiencia de conversión alimenticia: a mayor ganancia mayor eficiencia, es decir menor cantidad de nutrientes necesarios para producir dicha ganancia; por otra parte, la ganancia de peso también está correlacionada positivamente con el tamaño adulto; es así que al seleccionar por mayor ganancia de peso, automáticamente estamos obteniendo animales más grandes. Pero en cuanto a más grande es un animal, mayor son también sus necesidades de mantenimiento. En el proceso global de la producción de carne, la mayor parte de los nutrientes requeridos se gastan en cubrir necesidades de mantenimiento (Rovira, 1975).

En el rancho se deben tener vacas que sean capaces de destetar un becerro cada año, que sean productivas con los recursos disponibles, con una inversión mínima en insumos no

generados en el rancho. Para esto se requiere de vacas con un tamaño corporal no más grande del óptimo para ese medio, con una producción suficiente de leche para criar al becerro pero no tan alta que repercuta en su reproducción, con capacidad de soportar el estrés ambiental y para almacenar suficiente grasa de reserva para sobrepasar la época de sequía, así como con ciertas características de producción que combinadas con las transmitidas por un semental seleccionado adecuadamente, resulten en un tipo de becerro que sea demandado por el mercado y que alcance buen precio; algunas veces se trata de obtener altos precios por los becerros y se utiliza ganado de razas que no se adaptan bien al medio ambiente, castigando la producción y elevando significativamente los costos de producción (Rodríguez, 1998).

Se puede considerar que, bajo condiciones de pastoreo, alrededor del 70% del total del forraje consumido por una vaca de cría es para llenar sus necesidades de mantenimiento. Estas a su vez están directamente relacionadas con el tamaño de la vaca y de aquí entonces que adquiera gran importancia la eficiencia de la producción, medida a través de la relación entre el tamaño de la vaca y del becerro. Las vacas que comen más deben producir también un becerro más grande. Una vaca de 500 kg que desteta un becerro de 250 kg no es más eficiente que otra de 400 kg que desteta un becerro de 200 kg. Ambas vacas han destetado un ternero que representa el 50% de su propio peso (Klosterman, 1971).

MATERIAL Y METODOS

La presente investigación se llevó a cabo a partir del mes de enero del año 2002 y finalizó en junio del 2003. Se realizó en dos ranchos de la región norte-noroeste del estado de Sonora, el primero ubicado en el municipio de Cananea, Sonora, y el segundo en el municipio de Santa Ana, Sonora, de donde se obtuvo información acerca del tamaño de vaca y su relación con la producción de kilogramos de becerro destetados.

En la región de Cananea se trabajó en el rancho experimental de la Universidad de Sonora que está localizado a 15 kilómetros de esta ciudad por la carretera a Bacoachi, Sonora. Su localización geográfica es 30° 58' 30" Latitud Norte y 110° 08' 30" Longitud Oeste y su clima se considera templado con régimen de lluvias en verano, cuenta con un promedio de precipitación pluvial anual de 425 mm, su tipo de vegetación es una transición del pastizal abierto al pastizal arbosufrutescente y se considera que tiene un coeficiente de agostadero de 15 hectáreas por unidad animal (COTECOCA, 1992). Este rancho cuenta con ganado de raza *Hereford*, y cruce de ganado *Hereford* con *Charolais*.

En Santa Ana, Sonora se trabajó en el rancho "El Rincón", propiedad de un productor particular; el rancho está localizado al noroeste de esta ciudad, colindando con el municipio de Tubutama, Sonora. Su localización geográfica es 30° 08' 32" Latitud Norte y 110° 42' 16" Longitud Oeste, su clima se considera cálido con régimen de lluvias de verano, y de invierno en menores cantidades, con un promedio anual de precipitación pluvial de 275 mm, y su tipo de vegetación es matorral arbosufrutescente y se considera que tiene un coeficiente de agostadero de 25 has por unidad animal (COTECOCA, 1978). Este rancho cuenta con una cruce de ganado *Charolais* con *Hereford* y *Charolais* con Cebú en menor proporción.

En ambos ranchos, se midió la altura a la cadera de las vacas y de acuerdo a las mediciones, se dividieron en dos tratamientos; para el rancho experimental de la Universidad de Sonora en Cananea, los tratamientos fueron:

Talla grande (**T1**): 25 vacas con una altura a la cadera de 126.6 ± 0.62 cm.

Talla chica (**T2**): 25 vacas con una altura a la cadera de 117.6 ± 0.41 cm.

Para el rancho El Rincón los tratamientos fueron:

Talla grande (**T1**): 25 vacas con una altura a la cadera de 135.52 ± 0.58 cm.

Talla chica (**T2**): 25 vacas con una altura a la cadera de 125.80 ± 0.58 cm.

Las variables evaluadas fueron el porcentaje de parición, el peso al destete ajustado a 205 días y la proporción de su propio peso que destetaron las vacas en cada uno de los dos grupos. Para esto se registraron la fecha de nacimiento de las crías, el peso al destete de las vacas y de las crías; para estimar el peso ajustado a los 205 días se utilizaron el peso al nacimiento estándar y el factor de corrección de edad de la madre que recomienda la “*Beef Improvement Federation*” y el factor de corrección por sexo, en cada uno de los ranchos involucrados (BIF, 1990).

Para el análisis de resultados se utilizó un modelo que incluyó el efecto de tratamiento y rancho como factores fijos y la fecha de parto como covariable.

El porcentaje de parición se analizó a través de datos categóricos (CATMOD) del paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System; SAS, 1994), mientras que el peso al destete y el porcentaje de su propio peso destetado se analizaron por medio de un modelo lineal general (GLM) del paquete SAS (SAS, 1994).

El análisis económico se realizó ajustando la carga animal recomendada para cada rancho, de acuerdo al peso de las vacas (en base a U. A.); se incluyó en el análisis las variables

biológicas evaluadas (porcentaje de parición y peso al destete ajustado a 205 días para hembras y machos), así como el precio de mercado de los animales al momento del estudio.

RESULTADOS Y DISCUSION

Peso al destete

En el Cuadro 1 se muestra el peso al destete ajustado a 205 días para los dos ranchos del estudio, donde se observa que en el rancho UNISON-Cananea, para las vacas de **T1**, el peso de sus crías fue de 158.52 ± 4.75 kg, y para las crías de las vacas de **T2** fue de 154.36 ± 4.95 kg, no encontrándose diferencia estadística ($P > 0.05$) en los dos tratamientos; lo mismo ocurrió en el rancho el Rincón, donde se obtuvo un peso promedio de 168.50 ± 5.81 kg para las crías de vacas **T1** y de 155.77 ± 5.60 kg para las crías de **T2** ($P > 0.05$). Los pesos obtenidos en el rancho UNISON son similares a los obtenidos en años anteriores, de acuerdo a los registros de producción del rancho, no ocurrió así en el rancho el Rincón, donde de acuerdo a los registros, durante los últimos años se encuentran pesos más altos que los obtenidos en el año del estudio, debido posiblemente a que la precipitación pluvial estuvo alrededor de una tercera parte del promedio.

Cuadro 1. Peso al destete ajustado a 205 días por tratamiento y rancho.

Tratamiento	UNISON-Cananea	Rincón
Talla grande (T1)	158.52 ± 4.75 a	168.50 ± 5.81 a
Talla chica (T2)	154.36 ± 4.95 a	155.77 ± 5.60 a

literales iguales dentro de la misma columna indica que son similares estadísticamente ($P > 0.05$)

Existen varios reportes en la literatura que mencionan que las vacas de razas de mayor talla destetan crías más pesadas que aquellas de menor alzada (Gregory *et al.*, 1992; Jenkins *et al.*, 1991), lo cual no se observó en el presente estudio; por otra parte, Owens *et al.* (1993) mencionan que generalmente los animales de mayor talla producen crías con tasas de

crecimiento más rápidas, y por tanto las crías de estos animales alcanzan mayor peso al destete.

En el Cuadro 2, se presenta el peso al destete, de acuerdo a sexo en los dos tratamientos, en ambos ranchos, no encontrándose diferencia estadística ($P > 0.05$) entre sexos en ambos ranchos, donde se observa que en el rancho UNISON-Cananea los pesos promedios fueron 167.12 ± 6.30 kg y 149.93 ± 6.61 kg para machos y hembras respectivamente para **T1**; mientras que para **T2** fueron 157.18 ± 6.76 kg y 151.54 ± 6.62 kg para machos y hembras respectivamente.

Cuadro 2. Peso al destete y peso ajustado a 205 días por sexo en el Rancho UNISON-Cananea.

Tratamiento	Machos	Hembras
Talla grande (T1)	167.12 ± 6.30 a	149.93 ± 6.61 a
Talla chica (T2)	157.18 ± 6.76 a	151.54 ± 6.62 a

literales iguales dentro de la misma columna indica que son similares estadísticamente ($P > 0.05$)

Para el rancho El Rincón, los pesos obtenidos fueron 171.32 ± 5.75 kg y 165.69 ± 9.26 kg para machos y hembras de vacas de **T1**, mientras que para crías de vacas de **T2** los pesos fueron 156.39 ± 5.77 kg y 155.14 ± 9.40 kg para machos y hembras, respectivamente (Cuadro 3). En general, existió una tendencia a presentar mayor peso al destete para los becerros machos en ambos ranchos, de acuerdo a lo reportado por Bellido *et al.*, (1981) y Sims y Bayley (1995), debido a que los becerros machos tienen mayor tasa de crecimiento en comparación a las hembras (Owens *et al.*, 1993).

Cuadro 3. Peso al destete y peso ajustado a 205 días por sexo en el Rancho El Rincón.

Tratamientos	Machos	Hembras
Talla grande (T1)	171.32 ± 5.75 a	165.69 ± 9.26 a
Talla chica (T2)	156.39 ± 5.77 a	155.14 ± 9.40 a

literales iguales dentro de la misma columna indica que son similares estadísticamente (P>0.05)

Porcentaje de peso destetado

En el Cuadro 4 se presenta el peso de las vacas al destete y el porcentaje de su propio peso destetado, para las vacas UNISON-Cananea, resultando diferentes (P< 0.05) los tratamientos en las dos variables analizadas. Para las vacas de **T1** su peso fue 365.15 ± 9.95 kg y destetaron el 44.31% de su propio peso, mientras que las vacas de **T2** tuvieron un peso de 317.95 ± 10.38 kg y el porcentaje de su propio peso que destetaron fue 49.0%.

Cuadro 4. Peso de crías y vacas al destete y porcentaje de su propio peso que destetaron las vacas en el rancho UNISON-Cananea

Tratamiento.	Peso crías	Peso vacas	%peso destetado
Talla grande (T1)	158.52 ± 4.75 a	365.15 ± 9.95 b	44.31 b
Talla chica (T2)	154.36 ± 4.95 a	317.95 ± 10.38 a	49.00 a

ab literales diferentes dentro de una misma columna indican diferencia estadística (P<0.05)

En el Cuadro 5 se presenta el peso que alcanzaron las vacas al destete y el porcentaje de su propio peso que destetaron, en el rancho El Rincón. Aquí se encontró diferencia estadística entre tratamientos, en el peso de las vacas al momento del destete (P<0.05), y

resultaron similares los tratamientos en el porcentaje de su propio peso destetado ($P>0.05$).

Las vacas de **T1** pesaron 399.53 ± 10.86 kg, y las de **T2** 348.76 ± 10.57 kg, y destetaron el 42.79 y 44.81% de su propio peso, respectivamente.

Cuadro 5. Peso de crías y vacas al destete y porcentaje de su propio peso que destetaron las vacas en el rancho El Rincón.

Tratamiento.	Peso crías	Peso vacas	%peso destetado
Talla grande (T1)	168.50 ± 5.81 a	399.53 ± 10.86 a	42.79 a
Talla chica (T2)	155.77 ± 5.60 a	348.76 ± 10.57 b	44.81 a

ab literales diferentes dentro de una misma columna indican diferencia estadística ($P<0.05$)

Estos datos sugieren que tuvieron mayor eficiencia productiva las vacas de talla chica, en virtud de que por su menor tamaño, consumieron menor cantidad de forraje para destetar un becerro de peso similar ($P> 0.05$) al destetado por las vacas de talla grande.

Algunos autores que han comparado el comportamiento productivo entre vacas de razas inglesas (talla chica) y ganado continental (talla grande), sugieren que los animales de talla chica puede ser más eficientes que los animales de talla grande, similar a lo observado en este trabajo (Lamb *et al.*, 1992), donde se observó que las vacas de talla chica destetaron un mayor porcentaje de su propio peso (49 vs 44.3 % en el rancho UNISON-Cananea).

Porcentaje de parición

En el Cuadro 6 se presenta el porcentaje de parición de ambos tratamientos en los dos ranchos del estudio, no encontrándose diferencia ($P>0.05$) en ninguno de ellos; para el rancho UNISON-Cananea, en vacas de **T1** el porcentaje fue de 76%, y en el tratamiento **T2** fue 72%;

para el rancho El Rincón, el porcentaje de parición fue de 72% para **T1** y para el tratamiento de vacas de talla chica (**T2**) fue de 64%.

Cuadro 6. Porcentaje de parición en los dos ranchos del estudio.

Tratamiento	UNISON-Cananea	Rincón
Talla grande (T1)	76.00a	72.00a
Talla chica (T2)	72.00a	64.00a

literales iguales dentro de la misma columna indica que son similares estadísticamente ($P > 0.05$)

Producción económica

Para llevar a cabo la evaluación económica, se ajustó el número de vientres en Unidades Animal (U.A.) en cada uno de los dos ranchos, considerando la carga animal recomendada para cada uno, además del peso de los animales, de donde se obtuvo que en el rancho UNISON-Cananea es posible explotar 71 vacas de talla chica y 61 de talla grande; igualmente, en el rancho El Rincón, se ajustó la carga animal a 67 y 59 vientres de talla chica y grande, respectivamente. A partir de aquí, se incluyeron los datos biológicos obtenidos en el experimento (% de gestación y peso al destete), además del precio de mercado de los animales en ese momento, para estimar el ingreso bruto.

En el Cuadro 7, se presenta la producción económica en el rancho UNISON-Cananea, presentando el número de vacas, el porcentaje de parición, el número de crías de los dos tratamientos, el número de machos y hembras producidos, el peso al destete de las crías, el total de kilogramos destetados, el precio promedio de mercado del ganado en pie en el año del estudio, así como el ingreso bruto obtenido, donde se observa que existió una mayor

producción económica (\$10,388.00) en las vacas de talla chica; esto se debió a que existió una mayor cantidad de vientres y de vacas paridas en este grupo, y el peso al destete fue similar a el obtenido por las crías de vacas de talla grande ($P>0.05$).

En el Cuadro 8, se presenta la producción económica del rancho El Rincón, mostrando la misma información del cuadro anterior, donde se observa que el rendimiento económico prácticamente fue similar en ambos ranchos (\$444.00 a favor de vacas de talla chica), a pesar de que existió mayor número de vientres en el grupo de vacas de talla chica, el número de crías fue similar (43 vs 42), ya que se tuvo mayor porcentaje de gestación en las vacas de talla grande (72 vs 64%) , y el peso al destete fue numéricamente mayor en crías de vacas de talla grande (155.77 ± 5.60 vs 168.50 ± 5.81 kg), aunque similar estadísticamente ($P>0.05$).

Cuadro 7. Producción económica de vacas grandes (T1) y chicas (T2) en el rancho UNISON-Cananea.

	T1	T2
Numero de vacas	61	71
Porcentaje de parición	76%	72%
Numero de crías	46	51
Numero de hembras	23	25
Numero de machos	23	26
Peso hembras	149 kg	151 kg
Peso machos	167 kg	157 kg
Total kg hembras	3427 kg	3775 kg
Total kg machos	3841 kg	4082 kg
Precio kg hembra	\$ 16.00	\$ 16.00
Precio kg macho	\$ 20.00	\$ 20.00
Ingreso bruto	\$ 131,652.00	\$ 142,040.00

Consideraciones

1 U.A = vaca de 450 kg con cría.

Sup. Rancho = 750 Has.

Coef. Agust. 15 Has/U.A.

Capacidad Rancho 50 U.A.

Promedio de peso de vacas chicas 317 kg

Promedio de peso de vacas grandes 365 kg

Cuadro 8. Producción económica de vacas grandes (T1) y chicas (T2) en el rancho el Rincón.

	T1	T2
Numero de vacas	59	67
Porcentaje de parición	72%	64%
Numero de crías	42	43
Numero de hembras	21	21
Numero de machos	21	22
Peso hembras	156 kg	155 kg
Peso machos	171 kg	165 kg
Total kg hembras	3276 kg	3255 kg
Total kg machos	3591 kg	3630 kg
Precio kg hembras	\$ 16.00	\$ 16.00
Precio kg machos	\$20.00	\$ 20.00
Ingreso bruto	\$ 124,236.00	\$ 124,680.00

Consideraciones

1 U.A = vaca de 450 kg con cría.

Sup. Rancho = 1,300 Has.

Coef. Agust. 25 Has/U.A.

Capacidad Rancho 52 U.A.

Promedio de peso de vacas chicas 348 kg

Promedio de peso de vacas grandes 399 kg

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a las condiciones bajo las cuales se llevó a cabo este trabajo se concluye lo siguiente:

El peso al destete ajustado a 205 días, fue similar estadísticamente en los dos tratamientos, en ambos ranchos.

El porcentaje de parición también fue similar en ambos tratamientos, en los dos ranchos donde se trabajó.

Se encontró diferencia estadística únicamente en el porcentaje de su propio peso que destetaron las vacas, a favor de las vacas de talla chica, en el rancho UNISON-Cananea.

En el rancho UNISON-Cananea se obtuvieron mejores resultados económicos en el grupo de vacas de talla chicas, ya que al ajustar por U. A., en este grupo hubo mayor número de vientres y crías, y considerando que el peso al destete fue similar en ambos tratamientos, no se observó la ventaja que pueden tener las vacas de mayor talla, que normalmente producen becerros más pesados al destete.

En el rancho El Rincón, la producción económica prácticamente fue similar en los dos tratamientos (\$444.00 a favor de vacas de talla chica).

Es importante mencionar que las lluvias estuvieron por debajo del promedio anual, en los dos ranchos del estudio, existiendo menor cantidad de forraje en los agostaderos, y tal vez esto influyó sobre los resultados del trabajo, ya que la literatura menciona que cuando no existe restricción de alimento en cantidad y calidad, las vacas grandes son más eficientes.

Se recomienda que se continúe el presente trabajo durante más años, para eliminar el efecto de años buenos y años malos en cuanto a lluvias y producción forrajera.

Por último, es importante que el ganadero registre los datos productivos del hato que explota, para tener información acerca del rendimiento de su ganado, facilitando así la toma de decisiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bellido, M. M., J. D. Wallace, E. E. Parker y M. D. Finkner. 1981. Influence of breed, calving season, supplementation and year on productivity of range cows. *J. Anim. Sci.* 52:455.
- BIF. 1990. Guidelines for uniform beef improvement programs. Beef Improvement Federation. University of Georgia. Athens, GA.
- Bobiley, I. F., N. V. Pigarev, V. P. Potokin, V. Lebedev, N. D. Tsirendondokov, V. F. Krasota e I. M. Martinov. Ganadería. 1979. Ed. Mir. Moscú, URSS. Pp. 171-183.
- COTECOCA, 1978. Comisión Técnico Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero. México, D. F.
- COTECOCA, 1992. Comisión Técnico Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero. Hermosillo, Sonora.
- Dickerson, G. E. 1978. Animal size and efficiency: basic concepts. *Anim. Prod.* 27:367.
- Ensminger, M. E. 1981. Producción bovina para carne. Ed. "EL ATENEO". Buenos Aires, Argentina. pp. 72-97.
- Gregory, K. E., L. V. Cundiff y R. M. Koch. 1992. Breed effects and heterosis in advanced generations of composite populations for reproduction and maternal traits of beef cattle. *J. Anim. Sci.* 70: 656.
- Jenkins, T. G., L. V. Cundiff y C. L. Ferrell. 1991. Differences among breed crosses of cattle in the conversion of food energy to calf weight during the preweaning interval. *J. Anim. Sci.* 69: 2762.
- Klosterman, E. W. 1971. Tamaño de la vaca y su relación con el crecimiento y tamaño del ternero. Ed. Ohio. Westerville, OH. pp. 83- 85.
- Lamb, M. A., N. W. Tess, y O. W. Robinson. 1992. Evaluation of mating systems involving five breeds for integrated beef production systems: 1. cow-calf segment. *J. Anim. Sci.* 70: 689.
- Lizárraga, G. y C. Ortega. 1998. Guía para producir carne "Sonora Especial". INIFAP. Folleto técnico No.1. Hermosillo, Sonora. p. 1.
- Lyons, R., K. R. Machen y T. D. Forbes. 2001. Entendimiento del consumo de forraje de los Animales en pastizales. Agricultural Communication. Sistema Universitario Texas A&M. College Station, TX.
- Owens, F. N., P. Dubeski y C. F. Hanson. 1993. Factors that alter the growth and development of ruminants. *J. Anim. Sci.* 71: 3138.

- Parra, M. A y R. A. Gómez. 1995. Utilización del forraje. En: PATROCIPES (eds). Guía práctica para el establecimiento, manejo y utilización del zacate buffel. pp. 41-50.
- Pérez, S. 2000. Nutrición y alimentación del ganado en el rancho. Rancho, la revista del ganadero. Vol. Diciembre. PATROCIPES. Hermosillo, Sonora. pp. 3-4.
- Rodríguez, F. 1998. Estructuración del hato ganadero para producir mayor cantidad de kilogramos destetados por vaca vientre. Curso "Estrategias para Eficientar la Producción de Ganado Bovino para Carne en el Estado de Chihuahua. BANRURAL. Cd. Guerrero, Chih. pp. 23 y 24.
- Rovira, J. 1975. Reproducción y manejo de los rodeos de cría. Ed. Hemisferio sur. Montevideo, Uruguay. p. 219.
- Salcedo, E. 1990. Importancia de la producción pecuaria. INIFAP-SARH. Folleto técnico No. 1. Hermosillo, Sonora. pp. 17 - 18.
- SAS. 1994. SAS User's guide: statistics. SAS inst. inc. Cary, N.C.
- Sau, N. A. 1989. Estimación de la heredabilidad para peso al destete en ganado productor de carne. CIPES. Folleto técnico No. 2. Hermosillo, Sonora. p. 1- 2.
- Schillo, K. K. 1992. Effects of dietary energy on control of luteinizing hormone secretion in cattle and sheep. J. Anim. Sci. 70: 1271.
- Sims, P. H. y D. W. Bayley. 1995. Calf production by Angus-Hereford and Brahman-Hereford cows on two native rangeland forage systems. J. Anim. Sci. 73:2893.
- Warwick, E. J. y J. E. Legates. 1983. Cría y mejora del ganado. Ed. McGraw-Hill. México, D. F. pp. 301- 363.
- Zapien, A., E. Gástelum y D. Pedroza. 1989. Reproducción animal. En: PATROCIPES (eds). 20 años de investigación pecuaria del Cipes. pp. 1 y 2.