



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.

**EL DESTETE PRECOZ COMO UNA HERRAMIENTA PARA
INCREMENTAR LA RENTABILIDAD EN LOS RANCHOS
GANADEROS DE SONORA, MÉXICO**

Fernando A. Ibarra Flores¹, Cyrenne Y. Moreno Álvarez*²,
Martha H. Martín Rivera², Salomón Moreno Medina², Francisco Denogean Ballesteros²,
Arturo Baldenegro Campa² y Fernanda L. León Montijo²

**Early weaning as a tool to increase profitability in
ranches of Sonora, México**

ABSTRACT

This study was created at Carbó, Sonora, México, during 2006 to determine calf production strategies evaluating: 1) Early weaning (EW), 2) *Creep feeding* (CF) and 3) Control (C), and to analyze benefice-cost and their profitability. Sixty animals were randomly selected from a 5 year old Charbray cow group that calved among the 15 and 20 of June 2006. For each treatment, 20 animals were grouped, 10 males and 10 females. Evaluated variables were: (1) Calf birth weight, (2) Cow weight and body condition at calving, (3) calf weight at calving, (4) Calf selling weight; (5) Weight and cow condition at calving, (7) Calf production costs and (8) Profitability projection with the three sceneries indicated. Evaluated variables were analyzed by ANOVA (P<0.05).

Some financial runs were made on a computer with software for analysis and evaluation of beef inversion projects. Average calf daily gains were 1.32, 1.13 and 0.43 kg/animal/day for EW, CF and the control, treatments, respectively.

Cow pregnancy percentage was 95, 85 and 75 and the number of open days was 90, 165 y 240, for treatments EW, CF and (C), respectively. Control treatment yielded negative profits during the 10 projected years. In CF, although gains were low during the first two years, these varied from \$54,486 to \$69,453 from year there to tenth. With EW the best results were obtained with annual gains starting at the third year and varied from \$108,571 a \$119,782.

Both EW as well as CF shows a viable alternative to increase ranch productivity and ratability. Results from the financial analyses show that the greatest benefit was obtained with EW because it allows for calf production in a continuous way during the 10 years of the project as compared to (CF) and (C); which show out of phase in the production cycles originated by the large number of open days between calving, low pregnancy percentages, and high production costs.

Key words: ratability, early weaning, *creep feeding*, beef production and, Sonoran desert.

RESUMEN

El estudio se realizó en Carbó, Sonora, México, durante 2006, con el objetivo de determinar las estrategias de producción de becerros evaluando: 1) Destete precoz (DP), 2) *Creep feeding* (CF) y 3) Testigo, y analizar el costo beneficio y rentabilidad de las mismas. Se seleccionaron 60 animales al azar de un grupo de 100 vacas de 5 años de edad de la raza Charbray que parieron entre el 15 y 20 de junio del 2006. Para cada tratamiento, se agruparon 20 animales, 10 con crías hembras y 10 con crías machos.

¹Campo Experimental Costa de Hermosillo. Blvd. del Bosque No. 7. Col. Valle Verde Hermosillo, Sonora. C.P. 84200. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. fibarra@hmo.megared.net.mx

²Departamento de Administración Agropecuaria de la División de Ciencias Administrativas, Contables y Agropecuarias de la Universidad de Sonora, *Campus* Santa Ana. Carretera Internacional y Ave. 16 de Sept. Santa Ana, Sonora, México. fdenogean@correom.uson.mx, salomon@correom.uson.mx y mmartin@santana.uson.mx

Las variables evaluadas fueron: (1) Peso al nacimiento de las crías, (2) Peso de las madres al parto, (3) Peso al destete de las crías, (4) Peso a la venta de las crías; (5) Peso y (6) Condición corporal de las vacas al destete, (7) Costos de producción de kg. de carne y (8) Proyección de la rentabilidad con los tres escenarios en un predio con capacidad para 100 vientres.

Las variables evaluadas se analizaron mediante Análisis de Varianza ($P < 0.05$). Las corridas financieras se realizaron con un software de computadora para el análisis y evaluación de proyectos de inversión agropecuarios. La ganancia diaria promedio de las crías fue de 1.32, 1.13 y 0.43 kg/animal/día para los tratamientos DP, CF y Testigo, respectivamente. El porcentaje de parición de las vacas fue de 95, 85 y 75 y el número de días abiertos fue de 90, 165 y 240, para los tratamientos de DP, CF y Testigo, respectivamente.

El tratamiento testigo presentó saldos negativos durante los 10 años de proyección. En el CF, aunque las ganancias son bajas durante los primeros 2 años, éstas fluctúan de \$54,486 a \$69,453 del tercer al décimo año. Con el DP se obtienen los mejores resultados, con ganancias anuales a partir del tercer año que fluctúan de \$108,571 a \$119,782. Tanto el DP como el CF muestran ser alternativas viables para incrementar la productividad y rentabilidad de los ranchos.

Los resultados del análisis financiero muestran que el mayor beneficio se logra con el DP ya que permite mantener la producción de becerros en forma sostenida durante los 10 años del proyecto, en comparación con el CF y el Testigo; los cuales presentan desfaseamiento en los ciclos de producción originados por el gran número de días abiertos, bajos porcentajes de parición y altos costos de producción.

Palabras clave: rentabilidad, destete precoz, *creep feeding*, ganadería, desierto de Sonora.

INTRODUCCIÓN

Extensas áreas de agostadero que una vez fueron productivas y sostuvieron densidades importantes de ganado y fauna silvestre se encuentran actualmente deterioradas y presentan problemas de suelo desnudo, erosión y una reducción considerable de la cubierta vegetal.

De acuerdo con Heady y Child (1994), Holechek *et al.*, (2004) e Ibarra *et al.*, (2005), factores tales como el sobrepastoreo, sequías prolongadas, reducción en la intensidad y frecuencia de fuegos naturales, desmontes excesivos para siembras de cultivos de temporal, tala inmoderada, falta de infraestructura en los ranchos y la sobreexplotación de otros recursos naturales, entre otros, han sido considerados los principales problemas asociados con la pérdida de vegetación, degradación del suelo y deterioro.

La ganadería en México atraviesa actualmente por problemas difíciles relacionados con severas sequías, crecimiento desmedido de la población, traslado excesivo de la población rural hacia las áreas urbanas, sobrepastoreo, bajos precios del ganado y altos costos de los principales insumos para el ganado y mantenimiento de los ranchos, mercados inciertos e inestables que agudizan el problema de la baja producción y consecuentemente de la baja rentabilidad de los ranchos (SAGARPA, 2002; FAO-UNESCO, 2003; Ibarra *et al.*, 2005; Quintana, 2006; Aguirre, 2008). Se estima que el porcentaje de parición de las vacas en los sectores ejidales y comunales fluctúa del 35 a 50% y en el sector privado del 40 al 75%, con pesos promedio al destete entre 150 y 175 kg. y sólo un estrato muy pequeño de la población presenta porcentajes anuales de parición entre 75 y 90%, con pesos promedios al destete superiores a los 200 kilogramos.

El problema es aún más serio si se considera que, además de las bajas pariciones del ganado y del crecimiento acelerado de la población que causa que los predios se sigan fragmentando, la mayoría de los productores son pequeños y cuentan con predios de escasa superficie y productividad, que resultan generalmente insuficientes para soportar el número de ganado con el que cuentan para sobrevivir. Ante esta situación, la mayoría de ellos han optado erróneamente por sobrecargar los predios buscando incrementar el número de nacimiento de crías y la ganancia neta, lo que no sólo ha fallado, sino que ha resultado en una fuerte sobrecarga del agostadero y en un alto riesgo de erosión de suelo y pérdida de vegetación. Se ha demostrado que la rentabilidad de los ranchos está directamente influenciada por el potencial de producción de forraje de los mismos (Ibarra *et al.*, 2005) y que es económicamente impráctico hacer ganadería en predios deteriorados.

El concepto del destete precoz, consiste en separar a una edad temprana al becerro de la madre para cuidarlos en forma separada, es una herramienta que nace en el siglo XX, con el fin de producir más becerros, mantener en buena condición a las vacas y salvarlas durante la sequía, ahorrando alimento y asegurando que produzcan una cría anualmente. Bajo este esquema es posible incrementar significativamente el número de crías producidas en los predios con problemas de baja producción y consecuentemente incrementar la rentabilidad y las ganancias en el rancho. Sin embargo, se ha demostrado que para que esto funcione adecuadamente se requiere de una muy buena disposición de comida, en cantidad y calidad, tanto para las vacas como para las crías a través del año (Myers *et al.*, 1999; Weder *et al.*, 2004; Galli *et al.*, 2005), de trabajar más de cerca con los animales (Callejas *et al.*, 1999; Felkamp, 2006) y de proporcionar mejores atenciones y cuidados sanitarios (Bagley *et al.*, 1997; Lardy *et al.*, 2004).

Las ventajas más importantes del destete precoz incluyen: salvar vacas y crías ante una severa sequía, amansar al ganado, inducir estros e incrementar la fertilidad de las vacas, reducir el periodo abierto, mejorar el porcentaje de pariciones y la producción anual de becerros de un 50 a 97%, reducir los requerimientos nutricionales, extender la vida productiva de los vientres, mejorar la condición corporal de las vacas, reducir la demanda de forraje e incrementar la capacidad de carga en el rancho de 10 a 25%, mejorar la eficiencia de ganancia de peso en las crías, la calidad de los becerros destetados precozmente y darle un mayor valor agregado al producto (McSweeney *et al.*, 1993; Weder, 2004). En trabajos realizados en Sonora, por Rodríguez *et al.*, (1983) se obtuvo una fertilidad del 76% en vacas destetadas precozmente, mientras que en vacas con destete tradicional se logró sólo un 37%.

A pesar del adelanto científico y del desarrollo de tecnología alcanzados recientemente, ni el destete precoz ni otras prácticas de manejo y reproducción de ganado han sido suficientes para incrementar los porcentajes de parición en los ranchos, ya que los porcentajes actuales de parición de ganado son similares a los reportados oficialmente en los 70's (SAGARPA, 2002). Los resultados muestran que los índices de parición del ganado a nivel nacional varían del 40 al 60%. Otros estudios más recientes realizados por Ibarra *et al.*, (2007) y León (2008) indican que el porcentaje de parición del ganado en Sonora es del 60%, que menos del 25% de los productores del estado han aplicado alguna versión de la práctica del destete precoz en sus predios y que solamente el 12% la están aplicado actualmente en sus ranchos con resultados muy variables. El 90% de los productores admite haberla aplicado solamente como medida de emergencia en los años secos para salvar al ganado, pero no la realizan como una práctica normal en el rancho y desconocen otras ventajas asociadas con su implementación.

Sin lugar a dudas, los bajos porcentajes de parición del ganado y los largos periodos abiertos entre partos han causado una baja productividad y rentabilidad en la mayoría de los ranchos en el norte de México. Varios estudios realizados en diversos países y ambientes sugieren que el destete precoz es una buena alternativa para aumentar la producción de becerros en los ranchos (Rodríguez *et al.*, 1983; McSweeney *et al.*, 1993; Loy y Maxwell, 1999; Feldkamp, 2006); sin embargo, se desconoce la rentabilidad como resultado de la aplicación de la práctica de destete precoz como una herramienta para incrementar las pariciones y la rentabilidad de los ranchos de Sonora, por lo que se realizó este estudio con el objetivo de evaluar las siguientes estrategias de producción de becerros: 1. Destete precoz (DP); 2. *Creep feeding* (CF) y 3. Testigo, y analizar el costo beneficio y rentabilidad de las mismas.

METODOLOGÍA

El estudio se llevó a cabo en el predio conocido como Rancho Pozo Crisanto, ubicado en el municipio de Carbó, Sonora (29° 43' 40" y 29° 46' 41" Latitud Norte, 111° 08' 38" y 111° 12' 20" Longitud Oeste), localizado a 85 km al norte de la ciudad de Hermosillo. El área seleccionada corresponde a un Matorral Arbosufrutescente (COTECOCA, 1982) que fue intersembrada exitosamente con zacate buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) durante el verano de 1995. El sitio de estudio se encuentra a una elevación de 750 msnm en terrenos planos con pendientes ligeras (<3%). El clima dominante, según la clasificación de Köeppen, es Seco Semicálido Árido (Bs1h), con una temperatura promedio anual de 24.5°C y una precipitación media anual de 320 mm (García, 1973; INEGI, 2000).

Se probaron tres opciones de producción de becerros bajo condiciones de agostadero. Los tratamientos fueron: (1) Destete precoz de crías vacunas a 90 días de nacidos, (2) Destete normal de crías a los 7 meses de edad con libre acceso sólo de las crías a alimento predestete (*Creep feeding*) y (3) Destete normal de crías a los 7 meses de edad (Testigo). Se seleccionaron 60 animales al azar de un grupo de 100 vacas, paridas de 5 años de edad de la raza Charbray. Todas las vacas parieron entre el 15 y 20 de junio del 2006, por lo que las crías diferían en cinco días de nacidas. Para cada tratamiento, se formó un grupo de 20 animales, los cuales presentaron 10 crías hembras y 10 crías machos. Los tres grupos de animales se pastorearon en potreros similares en tamaño y forma, así como en disponibilidad de forraje y agua. Las vacas y sus crías se aretaron para su identificación, e ingresaron a los potreros de 300 has. el día 15 de junio, permanecieron bajo igualdad de condiciones durante 7 meses en los potreros antes mencionados y las crías se destetaron y salieron a venta el 15 de enero de 2007.

Las crías sujetas al tratamiento del destete precoz fueron destetadas a los tres meses de edad. En este punto las crías se separaron de las madres, las cuales se regresaron al mismo potrero que pastoreaban inicialmente.

Los animales destetados fueron alimentados en corrales especiales de los 3 a los 7 meses de edad, donde se les ofreció a libertad alimento concentrado con 16% de proteína cruda. Los animales del *Creep feeding* permanecieron al pie de la vaca en los mismos potreros durante cuatro meses y solamente las crías recibieron alimento concentrado. Las crías del grupo testigo permanecieron durante los siete meses al pie de la vaca alimentándose solamente de la leche materna. Los animales de los tres grupos se vacunaron contra las enfermedades más comunes, se les aplicó vitaminas ADE, se les desparasitó externa e internamente y se les brindó sal mineralizada y agua limpia a libre acceso. Las vacas y las crías de cada grupo se pesaron en forma individual al inicio (4 meses de edad) y final del estudio (7 meses de edad), por lo que la duración de la prueba fue de aproximadamente 90 días.

Las variables evaluadas fueron: (1) Peso al nacimiento de las crías, (2) Peso de las madres al parto, (3) Peso al destete de las crías, (4) Peso a la venta de las crías; (5) Peso y (6) Condición corporal de las vacas al destete; y (7) Costos de producción de kg. de carne y (8) Proyección de la rentabilidad con los tres escenarios en un predio con capacidad para 100 vientres. Todas las crías se pesaron en forma individual al nacimiento, al destete y al momento de la venta. Las vacas de todos los tratamientos se pesaron al parto, destete y a la venta de las crías. La condición corporal de las vacas se estimó al inicio y final del estudio utilizando la escala descrita por Selk (2004). Se determinó el consumo diario de alimento concentrado por animal para estimar los costos. Se determinaron los costos de producción de carne en los tres tratamientos con base en los costos reales directos e indirectos en cada escenario.

El diseño experimental utilizado fue un completamente al azar con tres tratamientos y 10 repeticiones. Cada animal fue considerado como una unidad experimental. Todas las variables se analizaron en forma independiente mediante un análisis de varianza ($P < 0.05$). Cuando se detectaron diferencias significativas entre tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Duncan para la comparación de medias (Steel y Torrie, 1980). Todos los análisis se realizaron con el paquete estadístico (COSTAT, 2002). Los precios de venta de los animales fueron al 15 de abril del 2008, de acuerdo a la subasta semanal del Departamento de Comercialización de la Unión Ganadera Regional de Sonora.

Se comparó la rentabilidad económica, en cuanto a potencial de producción ganadera de un rancho, con un pie de cría de 100 vientres y 5 toros, con otros dos ranchos con capacidad similar de producción y que aplicaron diferentes prácticas de manejo; todos con las instalaciones e infraestructura mínima necesaria para producir ganado. Puesto que los administradores no sólo deben tomar decisiones correctas, sino también deben tomarlas cuando es necesario y del modo más económico posible (Aguilar y Guerra, 2001), se consideraron tres escenarios en las proyecciones. El escenario 1, analiza la rentabilidad considerando la capacidad de producción de carne aplicando la práctica del destete precoz. El escenario 2, a diferencia del anterior, incluye la producción de becerros bajo la práctica de *Creep feeding*. El escenario 3, incluye la producción de becerros bajo el sistema tradicional.

Las corridas financieras se realizaron con un software de computadora de FIRA-Banxico, 2003, para el análisis y evaluación de proyectos de inversión agropecuarios. Los costos variables incluyeron: alimentación, suplementación mineral, medicamentos, gastos médicos, prueba de palpación, prueba de fertilidad de toros y fletes; estos se calcularon en forma individual durante el primer año para cada tipo de animal y se multiplicó por el número total de animales en cada año, para cada tipo de escenario. Debido a que la aplicación de estas prácticas es variable entre ranchos, el costo de cada factor se obtuvo promediando los costos reales en tres predios con características similares de la región. Los costos fijos incluyen gastos de salarios, mantenimiento, reparación, energía eléctrica, combustibles, pago de impuestos y otros, y se obtuvieron promediando los costos reales de tres predios con características similares de la región. Tanto los costos fijos como variables que se calcularon para el primer año, se proyectaron para los 10 años de evaluación, en cada escenario.

Los predios ganaderos de la sierra de Sonora tienen dentro de sus objetivos primordiales la venta de becerros al destete. Para el caso de las variables productivas y reproductivas se consideró lo siguiente: una relación vacas toro 20:1; y 95, 85 y 75% de parición para DP, CF y Testigo, respectivamente, 1% de mortalidad de animales y 10% de vaquillas de reemplazo; esta última variable se fue considerando de acuerdo al desecho de vacas requeridas para ajustar la carga animal del rancho.

Los precios de compra para los toros de reposición, así como los precios de venta de crías y de animales de desecho, fueron calculados para el primer año de acuerdo a la última lista oficial de precios de subasta de la Unión Ganadera Regional de Sonora (UGRS, 2008). Los precios de compraventa y los costos estimados para el primer año fueron los mismos que se utilizaron durante los 10 años de la proyección.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El peso inicial de las vacas fue similar ($P>0.05$) entre grupos al inicio del estudio, con medias que fluctuaron de 518.4 a 539.9 kg. (Cuadro 1). El peso final de las vacas fue diferente entre grupos con 509.05 kg. para el tratamiento de DP y 469.3 y 476.7 kg. para CF y Testigo, respectivamente. Las vacas en la prueba del DP perdieron un promedio de 9.32 kg del inicio del estudio a la venta de las crías, mientras que las vacas en el CF y Testigo perdieron 56.2 y 63.2 kg. respectivamente. Está comprobado que la prolongada lactación deteriora la condición corporal de los vientres, retrasando su retorno a la ciclicidad estral e interfiriendo el objetivo productivo de destetar un ternero por cada vaca por año (La Torre 2001; Coppo, 2007). De acuerdo con Acosta y Randel (1992), es común que una vaca lactando pierda de 30 a 45 kg. de peso hasta el destete de los becerros.

En este estudio, el peso de las crías fue similar entre grupos al inicio del estudio y fluctuó de 133.41 a 141.87 kg.; sin embargo, el peso de las crías al final del estudio fue de 252.6, 232.9 y 179.6 kg. para los tratamientos de DP, CF y Testigo, respectivamente. Las crías en promedio ganaron 110.75, 99.49 y 37.8 kg. en el DP, CF y Testigo, en un periodo de 84, 88 y 88 días, respectivamente (Cuadro 1). La ganancia diaria promedio de las crías fue de 1.32, 1.13 y 0.43 kg/animal/día para los tratamientos DP, CF y Testigo, respectivamente (Cuadro 1). El consumo diario de concentrado fue de 5.57, 2.43 y 0 kg. para los tratamientos de DP, CF y Testigo, los que resultaron con un costo diario por cabeza de \$18.14, 7.91 y 0 para los tratamiento de DP, CF y Testigo. El porcentaje de parición de las vacas fue de 95, 85 y 75 y el número de días abiertos fue de 90, 165 y 240 para los tratamientos de DP, CF y Testigo, respectivamente.

La condición corporal de las vacas al inicio del estudio fue muy similar entre grupos y varió de 5.6 a 5.7 (Cuadro 1). La condición corporal de las vacas al final del estudio fue diferente entre grupos y promedió 6.0, 5.3 y 5.1, respectivamente para DP, CF y Testigo. Las vacas ganaron 0.3 unidades en el tratamiento de DP y perdieron un promedio de 0.3 y 0.5 unidades en los tratamiento de CF y Testigo, respectivamente. Los costos anuales totales de producción por vientre fueron de \$2,682.86, 2,828.88 y 2,920.15 para las vacas de DP, CF y Testigo, respectivamente (Cuadro 1). Está demostrado que una buena condición de las vacas previo al empadre es necesaria para lograr porcentajes de parición aceptables (Morrison *et al.*, 1999) y que ésta variable es generalmente aceptada como la determinante más importante en la parición del ganado (Stalker *et al.*, 2007). De acuerdo con Short *et al.*, (1996), entre más tiempo dure el becerro con la vaca, más pesada será la cría a expensas de la condición corporal de la madre.

En este estudio el mayor número de días abiertos en el tratamiento testigo (240 días) hace que en la proyección a 10 años existan cuatro años sin producción de crías, lo que lo convierte en muy ineficiente, ya que prácticamente está trabajando al 60% de su productividad, esto es sin considerar que existe solamente el 75% de parición. El tratamiento de CF también se ve reducido en su eficiencia ya que presenta 165 días abiertos, lo que también reduce su eficiencia al 80%, existen dos años donde no se presenta producción de becerros; además este tratamiento presenta 85% de pariciones.

El DP, por otro lado, presenta la máxima eficiencia ya que el número de días abiertos es de 90, lo que entra dentro del margen aceptable de producción (Cruz, 2006), dadas las condiciones ambientales de la zona. La alta eficiencia con esta práctica se debe al corto tiempo de periodo abierto que hace que las vacas permanezcan siempre cargadas y produciendo crías; este tratamiento presentó 95% de parición (Figura 1).

El ganado de carne es una forma común mediante la cual los ganaderos y manejadores de agostadero generan ganancias (Stalker *et al.*, 2007), por lo tanto la adopción de prácticas de manejo que incrementan las ganancias de la producción de carne es crítica para la sustentabilidad del manejo en el agostadero. Es evidente que muchos factores de manejo afectan el costo de producción en una empresa vaca/becerro.

Reducir los costos de producción debe de ser uno de los focos principales para mejorar la rentabilidad (DiCostanzo *et al.*, 1996), ya que a un dado costo anual por vaca, el costo por becerro destetado se reduce a medida que el porcentaje de cosecha de becerros se incrementa. Estudios recientes sugieren que las variables que afectan una o más de las medidas de comportamiento incluyen tamaño del hato, cantidad de alimento ofrecido, seguros, maquinaria, inversiones de empadre, porcentaje de nacencias, pérdidas por muerte y extensión de la época de empadre (Ramsey *et al.*, 2005).

El tratamiento testigo presenta saldos negativos durante los 10 años de proyección (Figura 1). Durante los dos años iniciales existe un desfase de la producción originado por la falta de producción de crías y ausencia de reemplazos, que permitan la venta de vacas de desecho, lo que se refleja en la baja producción, originando que las ventas no sean suficientes para cubrir los costos fijos de la explotación durante los años del proyecto. Las pérdidas anuales bajo este esquema son de \$56,254 durante los primeros dos años de proyección. A partir del tercero y hasta el décimo año las pérdidas se siguen manifestando y fluctúan anualmente de \$10,381.00 a \$21,406.00.

El tratamiento de CF presenta saldos positivos durante los 10 años de proyección (Figura 1). Durante los dos años iniciales existe un desfase de la producción originado por la falta de producción de crías y ausencia de reemplazos, que permitan la venta de vacas de desecho, originando que las ganancias sean relativamente bajas, en comparación con los siguientes años en donde las ganancias van de \$54,486.00 hasta \$69,453.00.

Bajo el modelo del DP se obtienen las mejores ganancias sobre tiempo, ya que esta práctica permite mantener la producción en forma sostenida durante los años del proyecto. En este tratamiento, al igual que en los anteriores, durante los dos años iniciales existe un desfase de la producción originado por la falta de producción de crías y ausencia de reemplazos, que permitan la venta de vacas de desecho, originando que las ganancias sean relativamente bajas, comparadas con las que se obtienen a partir del tercer año y hasta el décimo, las cuales pueden fluctuar de \$108,571.00 a 119,782.00.

El destete precoz y el *Creep feeding* prometen ser una buena herramienta para corregir problemas nutricionales y reproductivos, ya que pese a haber transcurrido más de 40 años de su introducción, continúan siendo investigados para conseguir mayor eficiencia de producción en el ganado (Vera, 1997; Riley *et al.*, 2007).

CONCLUSIONES

Tanto el DP como el CF muestran ser alternativas viables para incrementar la productividad y rentabilidad de los ranchos. Los resultado del análisis financiero muestran que el mayor beneficio se logra con el DP ya que permite mantener la producción de becerros en forma sostenida durante los 10 años de la proyección, en comparación con el CF y el Testigo; los cuales presentan desfaseamiento en los ciclos de producción originado por el mayor número de días abiertos, los bajos porcentajes de parición y los altos costos de producción, principalmente en lo que se refiere al alimento. Se requiere incrementar la eficiencia de producción en los ranchos, ya que es económicamente incosteable mantener animales improductivos con porcentajes bajos de parición en las explotaciones ganaderas.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Familia Fimbres Preciado por todas las facilidades brindadas para la realización de esta investigación. Asimismo se extiende el agradecimiento a la Unión Ganadera Regional de Sonora, Fundación Produce Sonora A. C, a la Universidad de Sonora y al Instituto Nacional de Investigaciones, Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acosta, G. R. A. y R. D. Randel. 1992. Primer celo postparto en vacas *Bos indicus* y *Bos taurus* pastoreando pasto Yaragua (*Hyparrhenia rufa*) (Nees) (Stapt) en los llanos del estado Guarico. *Zootecnia Tropical* 10(1):5-35.
2. Aguilar, V. A. y G. E. Guerra. 2001. El riesgo y la incertidumbre en los agronegocios. Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria, A/C. Torreón, Coahuila, Méx. 102p.
3. Aguirre, M. R. 2008. La ganadería en Sonora y sus recursos naturales, el origen y su historia al presente. [en prensa]. Hermosillo, Sonora, México. 170p.
4. Bagley, C. V., N. J. Stenquist and D. L. Snyder. 1997. Early weaning calves may be economical. Animal health fact sheet. Utah State University Extension. Utah State University, Logan Utah, USA.
5. Callejas, S., H. Cauhepé y M. Otero. 1999. Efectos del destete precoz sobre la performance reproductiva de la vaca de cría pluríparas. *Revista Argentina de Producción Animal* 19(2):323-329.
6. Cruz, Z. A. 2006. Principales factores que afectan la prolificidad del ganado vacuno en Latinoamérica. *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET* 7(10): 1-11.
7. Coppo, J. A. 2007. ¿El destete precoz produce estrés en los terneros cruza cebú? *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET* 8(2):1-28.
8. COSTAT. 2002. Costat Statistical Software. Versión 6.101. Monterey, California 93940, U.S.A. 442 p.
9. COTECOCA. 1982. Metodología de tipos de vegetación, sitios de productividad forrajera y coeficientes de agostadero del estado de Sonora. Secretaría de Agricultura y Ganadería. México, D. F. 370p.

10. DiCostanzo, A., J. C. Meiske and B. W. Woodward. 1996. Factors affecting profitability of the cow/calf enterprise. Beef cattle management update. University of Minnesota, USA. 12p.
11. FAO-UNESCO. 2003. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Livestock Sector Report-México. Condiciones estructurales, evolución (1990-2000) y perspectivas (2010, 2020, 2030). 56p.
12. Feldkamp, C. R. 2006. Producción y comercialización de la carne bovina: visión global y acción local. Día del Ganadero 2006. Hermosillo, Sonora, México. Revista Rancho 28:5-10.
13. FIRA-Banxico. 2003. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. Banco de México. Sistema Único de Evaluación de Proyectos. Versión Windows 1.0.
14. Galli, I. O., A. Monje, S. Vittone, D. Sampedro y C. Busto. 2005. Destete precoz en cría vacuna. Volumen 2. Instituto Nacional de Tecnología Agropec. Argentina. 94p.
15. García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köeppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.
16. Heady, H. F., and R. D. Child. 1994. Rangeland ecology and management. Westview Press, Inc. Boulder, Colorado, USA. 519p.
17. Holechek, J. L., R. D. Pieper and C. H. Herbel. 2004. Range management; principles and practices. Ed. Prentice Hall. Fifth Ed. New Jersey, USA. 607p.
18. Ibarra, F. F., Moreno, M. S., Martín, R. M., Denogean, B. F, y L. E. Gerlach B. 2005. La siembra del zacate buffel como una alternativa para incrementar la rentabilidad de los ranchos ganaderos de la sierra de Sonora. Téc. Pecu. Méx. 43(2):173-183.
19. Ibarra, F. F., León, M. L. F., Martín, R. M., Denogean, B. F. G., Moreno, M. S., y C. Moreno, A. 2007. Destete precoz, su percepción y aplicación en los ranchos de Sonora. Resumen. XLIII Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Culiacán, Sinaloa, México. 276 p.
20. INEGI, 2000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Síntesis de información geográfica del estado de Sonora. Ed. INEGI. México, DF.
21. Lardy, G., D. Landblom and K. Sedivec. 2004. Early weaning, drought management and more. NDSU Extension Service. ND Agricultural Experimental Station. North Dakota State University. 2p.
22. La Torre, W. 2001. Métodos de reducción de los días abiertos en bovinos lecheros. Rev. Inv. Vet. Perú 12(2):179-184.
23. León, M. L. F. 2008. Uso de la práctica del destete precoz por los ganaderos de Sonora. Tesis Profesional (En prensa). Universidad de Sonora-Campus Santa Ana. Santa Ana, Sonora, México. 58p.

24. Loy, D. and D. Maxwell. 1999. Effect of early weaning of beef calves on performance and carcass quality. 1999 Beef Research Report. Iowa State University. A.S. Leaflet R1632. USA.
25. McSweeney, C. S., P. M. Kennedy, M. J. D'Occhio, L. A. Fitzpatrick, D. Reid and K. W. Entwistle. 1993. Reducing post-partum anoestrus interval in first-calf *Bos indicus* crossbreed beef heifers. II. Response to weaning and supplementation. Aust. J. Agric. Res. 44:1079-1092.
26. Morrison, D. G., J. C. Spitzer and J. L. Perkins. 1999. Influence of prepartum body condition score change on reproduction in multiparous beef cows calving in moderate body condition. Journal of Animal Science 77:1048-1054.
27. Myers, S. E., D. B. Faulkner, F. A. Ireland, L. L. Berger and D. F. Parrett. 1999. Production systems comparing early weaning with or without creep feeding for beef steers. Journal of Animal Science 77:300-310.
28. Quintana, S. V. M. 2006. Adiós a los farmers: El Tlcan y los agricultores de la frontera norte de México. Programa de las Américas del International Relations Center (IRC). Silver, City. New México. USA. 6p.
29. Ramsey, R., D. Damona, W. Clement, McGrann J. *et al.*, 2005. Factors affecting beef cow-herd costs, production and profits. Journal of Agricultural and Applied Economics. 8p.
30. Riley, D. G., S. W. Coleman, C. C. Chase, T. A. Olson, A. C. Hammonds. 2007. Genetic parameters for body weight, hip height, and the ratio of weight to hip height from random regression analyses of Brahman feedlot cattle. Journal of Animal Science 85:42-52.
31. Rodríguez, R. O. L. R. Zambrano y E. González P. 1983. Efecto de la suplementación predestete a la vaca y al becerro y destete precoz en la fertilidad de un hato mantenido en pastoreo. Téc. Pec. Méx. 45:36-42.
32. SAGARPA. 2002. Diagnóstico de los agostaderos del estado de Sonora. Coordinación General de Ganadería. Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero. 52p.
33. Selk, K. 2004. Body condition scoring of beef cows. Oklahoma Cooperative Extension Service. F-3283. Division of Agric. Sci. and Natural Resources. Oklahoma State University. 4p.
34. Short, R. E., E. E. Grings, M. D. MacNeil, R. K. Heitchmidt, M. R. Haferkamp and D. C. Adams. 1996. Effects of time of weaning, supplement, and sire breed of calf during the fall grazing period on cow-calf performance. Journal of Animal Science 74:1701-1710.
35. Stalker, L. A., L. A. Ciminski, D. C. Adams, T. J. Klopfenstein and R. T. Clark. 2007. Effects of weaning date and prepartum protein supplementation on cow performance and calf growth. Rangeland Ecology Management 60:578-587.
36. Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill, Book Co. New York. U.S.A.

37. UGRS. 2008. Unión Ganadera Regional de Sonora. Reporte de mercado nacional de ganado y precios de subasta durante la primera semana de abril del 2008. Hermosillo, Sonora, México.
38. Vera, R. R. 1997. Reproducción del Ganado de carne en pasturas de la altillanura de los llanos orientales de Colombia: Elementos para la toma de decisiones. *Pasturas tropicales* 19(2):2-11.
39. Weder, C. E., M. A. Price, E. Okine and J. Undersholz. 2004. Effects of early weaning on production efficiency in a cow-calf system. *Proc. Am. Soc. An. Sci.* 55:117-121.

***(Artículo recibido en mayo del 2009 y aceptado para su publicación en junio del 2010).**

Cuadro 1.- Características generales del ganado, alimento, costos de producción y rentabilidad de producción de becerros bajo tres esquemas (1) Destete precoz, (2) *Creep Feeding* y (3) Testigo tradicional durante 2006 y 2007 en el Rancho Pozo Crisanto en Sonora, México.

* Medias entre columnas seguidas por la misma literal son iguales ($P>0.05$).

VARIABLES	Destete Precoz	Creep Feeding	Testigo
Peso inicial vacas (kg)	518.37 a	525.5 a	539.9 a
Peso final vacas (kg)	509.05 a	469.3 b	476.7 b
Diferencia de peso en vacas (kg)	- 9.32 a	- 56.2 b	- 63.2 b
Peso inicial de crías (kg)	141.87 a	133.41 a	141.8 a
Peso final de crías (kg)	252.62 a	232.9 a	179.6 b
Ganancia total de crías (kg)	110.75 a	99.49 a	37.8 b
Longitud de la prueba (días)	84	88	88
Ganancia diaria promedio crías (kg)	1.32 a	1.13 a	0.430 b
Consumo concentrado/día/cabeza (kg)	5.57	2.43	0
Consumo concentrado/día/cabeza (\$)	18.14	7.91	0
Costo por kg de aumento de becerro (\$)	14.4	7.0	0
Costos por manejo de alimento	210.00	220.00	0
Porcentaje de parición de vacas	95	85	75
Número de días abiertos	90	165	240
Condición corporal inicial de las vacas	5.7	5.6	5.6
Condición corporal final de las vacas	6.0	5.3	5.1
Cambio en la condición corporal de las vacas durante el periodo	+ 0.3	- 0.3	- 0.5
Costos anuales totales de producción/vientre	2,682.86	2,828.88	2,920.15

Figura 1.- Proyección de la rentabilidad de la producción de un rancho con capacidad para 100 vientres manejado bajo tres diferentes modalidades: (1) Destete Precoz; (2) *Creep Feeding* y (3) Testigo tradicional en Sonora, México.

