



***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](mailto: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.

## IMPORTANCIA ECONOMICA DE LA EFICIENCIA DE PRODUCCION DE BECERROS UTILIZANDO DIVERSAS ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN Y MANEJO EN EL CENTRO DE SONORA, MEXICO

Salomón Moreno Medina<sup>1</sup>, Fernando A. Ibarra Flores<sup>2</sup>, Martha H. Martín Rivera<sup>2</sup>, Rafael Retes López<sup>3</sup>, Jorge E. Hernández Hernández<sup>4</sup>, José del Carmen Rodríguez Castillo<sup>4</sup>

"Economic importance of the efficiency of production of calves using different alternatives of production and handling in the center of Sonora, Mexico"

### ABSTRACT

The study was conducted in Carbo, Sonora, Mexico, in 2017, in order to determine production strategies calves under favorable environments of increase in prices, evaluating: 1) Early weaning (DP), 2) *Creep feeding* (CF) and 3) Control, and analyze the cost benefit and profit from them. Sixty animals at random from a group of 100 cows five years of age were selected Charbray race. For each treatment, 30 animals, 15 were females offspring and 15 male offspring. The variables evaluated were: (1) Weight at weaning of calves, (2) Weight of cows at weaning, (3) Weight sale of the offspring; (4) Weight and body condition of cows at weaning, pregnancy rate and calving interval, (5) Production Costs of kilos of meat and (6). Projection of profitability in three scenarios in an area with capacity for 100 animals. All variables were analyzed using analysis of variance ( $P \leq 0.05$ ). Financial runs were performed using computer software for analysis and evaluation Agricultural Investment. The average daily gain of calves was 1.13 and 0.451 kg/animal/day for DP and Witness, respectively treatments. The percentage of cows calving was 95 and 85 and 50, open and the number of days was 90, 165 and 240, for the treatment of DP, CF) and the Control, respectively. The control treatment showed negative balances during the 10-year projection. With the DP the best results, with annual earnings from the third year ranging from \$938,976 to \$1,114,945 pesos. The DP showed to be a viable option for increasing the productivity and profitability of farms. The results of the financial analysis show that the greatest benefit is achieved with the DP as it enables the production of calves steadily during the 10 years of the project, compared to the control; which presents lag in production

**Key words:** Profitability, early weaning, creep feeding, livestock, productivity.

### RESUMEN

El estudio se realizó en Carbó, Sonora, México, durante 2017, con el objetivo de determinar las estrategias de producción de becerros bajo entornos favorables de incremento en los precios 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 la raza Charbray que parieron entre el 15 y 20 de junio del 2017. Para cada tratamiento, se agruparon 20 animales, 10 con crías hembras y 10 con crías machos. 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 y Condición corporal de las vacas al destete, (5) Costos de producción de kg de carne y (6) Proyección de la rentabilidad con los tres escenarios en un predio con capacidad para 100 vientres.

<sup>1</sup>Profesor del Departamento 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. salomon@santana.uson.mx

<sup>2</sup> Profesores del Departamento 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. fernando.ibarra@unison.mx

<sup>3</sup> Profesor del Departamento de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora. rretes@gmail.com

<sup>4</sup> Grupo de Investigación en Zootecnia y Bienestar Animal. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Las variables evaluadas se analizaron mediante Análisis de Varianza ( $P \leq 0.05$ ). 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 50 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 más bajos durante los 10 años de proyección. En el CF, aunque las ganancias son bajas durante los primeros 2 años, éstas fluctúan de \$754,569 a \$938,004 pesos del tercer al décimo año. Con el DP se obtienen los mejores resultados, con ganancias anuales a partir del tercer año que fluctúan de \$938,976 a \$1,114,945 pesos. 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 desfasamiento 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, productividad.

## INTRODUCCIÓN

La eficiencia reproductiva es la variable de mayor incidencia en el resultado físico y económico de la cría vacuna en los sistemas de producción. Entre los factores que afectan esos parámetros se encuentran los requerimientos nutricionales de los vientres, relacionados con su estado fisiológico y por la presencia de ternero al pie. La cantidad y calidad del forraje, su distribución a lo largo del año y su variabilidad condicionan la oferta forrajera, factor que influye también en gran medida en el desempeño reproductivo de los vientres. La práctica del destete precoz modifica especialmente los requerimientos de los vientres y a través de éstos influye en la disponibilidad relativa del forraje.

El impacto del destete precoz será mayor ya que no sólo ocurre una liberación de raciones por disminución de los requerimientos, sino que se produce una reducción en la calidad de los requerimientos, permitiendo la utilización en la dieta de fracciones de la biomasa que antes no podían ser consideradas aprovechables por su baja calidad. Sin embargo, la importancia de la incorporación del destete precoz en los sistemas de cría como práctica sistemática está fuertemente condicionada a las características del sistema sobre el cual se implementa (Durrieu *et al.*, 2002).

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), 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.

Estudios 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 duda, los bajos porcentajes de parición del ganado y los largos períodos 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 técnica y económicamente viable para incrementar las pariciones y la rentabilidad de los ranchos de Sonora,

Frente a este panorama que ha afectado al norte de México y en especial al estado de Sonora en los últimos años, el destete precoz se convierte en una herramienta útil, casi indispensable. El objetivo prioritario de esta práctica es mejorar los índices de pariciones de los hatos interviniendo en un período crítico que define la producción de becerros del año próximo, la lactancia; ya que es suficientemente conocido que la interrupción de la misma provoca un doble efecto positivo sobre el comportamiento reproductivo posterior de los vientres. La menor pérdida de nutrientes se expresa en una rápida mejora de la condición corporal, alcanzándose altos índices de preñez y menores intervalos entre el parto y la concepción siguiente ya que se anulan los procesos inhibitorios, derivados de la presencia del ternero al pie, que afectan la reanudación temprana de los ciclos estrales después del parto. Mientras esto ocurra la madre de ese ternero ya estará en condiciones de gestar otro, por cuanto mejoró su estado corporal y el productor verá con más nitidez la rentabilidad del hato de cría en su rancho y le dará asimismo la posibilidad de rechazar aquellas vacas que no se preñan y que siempre se dejan en el agostadero con el pretexto de que no quedó preñada por tener un becerro al pie, a fin de poder dimensionar el efecto de este entorno se realizó el presente 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.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio comparativo que dio origen al presente trabajo se llevó a cabo en el predio conocido como Rancho Pozo Crisanto durante el año de 2017, ubicado en el municipio de Carbó, Sonora ( $29^{\circ} 43' 40''$  y  $29^{\circ} 46' 41''$  Latitud Norte,  $111^{\circ} 08' 38''$  y  $111^{\circ} 12' 20''$  Longitud Oeste), localizado a 85 km al norte de la ciudad de Hermosillo. El área seleccionada corresponde a un Matorral Arbosofrutescente (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  $24.5^{\circ}\text{C}$  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 2007, 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 arretaron para su identificación, e ingresaron a los potreros de 300 ha durante el mes 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 12 de enero de 2018.

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 le 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 y Condición corporal de las vacas al destete; y (5) Costos de producción de kg de carne y (6) 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 ( $P \leq 0.05$ ). 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 el promedio de los meses del 2017 y enero de 2018, de acuerdo con 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 50% 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 con el 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 con la última lista oficial de precios de subasta de la Unión Ganadera Regional de Sonora (UGRS, 2017). 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.

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 tratamientos de CF y Testigo, respectivamente. Los costos anuales totales de producción por vientre fueron de \$4,134, \$3,636 y \$3,244 pesos 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 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. El porcentaje de parición de las vacas fue de 95, 85 y 50 y el número de días abiertos fue de 90, 165 y 240 para los tratamientos de DP, CF y Testigo, respectivamente.

En este estudio el mayor número de días abiertos en el tratamiento testigo (240 días) hace que en la proyección a 10 años es prácticamente sea la mitad, lo que lo convierte en muy ineficiente, ya que prácticamente está trabajando al 60% de su productividad, considerando que existe solamente el 50% 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 varios años donde no se presenta un incremento en la producción de becerros significativa; además este tratamiento presenta 85% de pariciones. El DP, por otro lado, presenta la máxima eficiencia ya que el número de días abiertos es reducido a 90, lo que entra dentro del margen considerado como 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). Lo anterior coincide con lo reportado por (Monje, 2005), quien comenta que el doble rol que deben cumplir las vacas, gestar y alimentar por un prolongado tiempo a sus crías, influye de manera directa de los sistemas de producción reflejado en una baja eficiencia de la compleja transformación de pasto a producto, mismo que conllevan a considerar a los vientres como una inadecuada

herramienta de trabajo, para quienes fijan objetivos económicos relacionados a maximizar la producción de las explotaciones ganaderas por lo que uno de los principales problemas a resolver es la alternancia de los años malos y buenos, debido a que la cría es un sistema altamente dependiente de las variaciones climáticas. El criador al destetar a los tres meses de edad provoca un gran impacto en su sistema, que se traduce en mayores índices de pariciones, mayor carga animal, mayor proporción de vacas gordas a la venta, mayor facilidad para manejar eficientemente el pastizal.

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 muy poco atractivos durante los 10 años de proyección, como para hacer de la actividad ganadera bajo estas condiciones un negocio rentable, (Figura 1). Durante los dos años iniciales existe un desfasamiento 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 de manera holgada los costos fijos de la explotación durante los años del proyecto. Las pocas ganancias significativas anuales bajo este esquema van de \$54,558 a \$70,044 pesos durante los primeros dos años de proyección. Alcanzado su máximo el año diez con \$186,047 anuales.

El tratamiento de CF presenta saldos positivos durante los 10 años de proyección (Figura 1). Durante los dos años iniciales también existe un desfasamiento 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 \$818,902 pesos en el año cinco hasta \$938,004 pesos en el año final de la proyección.

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, originando que las ganancias sean relativamente sostenidas en sus incrementos anuales desde el año uno con \$827,784 pesos hasta el décimo año con \$1,114,945 pesos.

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 investigado para conseguir mayor eficiencia de producción en el ganado (Vera, 1997; Riley *et al.*, 2007).

## CONCLUSIONES

El conocimiento de las repercusiones del manejo sobre los aspectos económicos bajo condiciones de producción dadas resulta fundamental para planificar las estrategias de comercialización de las explotaciones ganaderas a corto y medio plazo.

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, razón por la cual algunas explotaciones que se manejan de forma tradicional tienen que complementar los ingresos del rancho con otro tipo de actividades colaterales.

Las prácticas del DP como el CF muestran que no obstante a los costos que implican su implementación, resultan ser alternativas tanto técnicas como económicamente 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 de la proyección, en comparación con el CF y el Testigo; los cuales presentan desfasamiento 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.

### Agradecimientos

Se agradece a la Familia Fimbres Preciado por todas las facilidades brindadas para la realización de esta investigación y a la Universidad de Sonora

### LITERATURA CITADA

- 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.
- 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.
- Cruz, Z. A. 2006. Principales factores que afectan la prolificidad del ganado vacuno en Latinoamérica. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET 7(10): 1-11.
- Coppo, J. A. 2007. ¿El destete precoz produce estrés en los terneros cruda cebú?. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET 8(2):1-28.
- COSTAT. 2002. Costat Statistical Software. Versión 6.101. Monterey, California 93940, U.S.A. 442 p.
- 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.
- 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.
- Durrieu, M., D. Camps. 2002. Destete precoz: técnica y evaluación económica dentro del Sistema. Monografía de Intensificación en Producción Animal, Cátedra de Nutrición y Alimentación Animal, FV UBA. Argentina. [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/destete/16-destete\\_precoz.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/destete/16-destete_precoz.pdf) (consultado el 25 de noviembre de 2017).
- 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.
- FIRA-Banxico. 2003. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. Banco de México. Sistema Único de Evaluación de Proyectos. Versión Windows 1.0.
- 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.
- Heady, H. F., and R. D. Child. 1994. Rangeland ecology and management. Westview Press, Inc. Boulder, Colorado, USA. 519p.

- 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.
- 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.
- 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.
- INEGI, 2000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Síntesis de información geográfica del estado de Sonora. Ed. INEGI. México, DF.
- La Torre, W. 2001. Métodos de reducción de los días abiertos en bovinos lecheros. Rev. Inv. Vet. Perú 12(2):179-184.
- 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.
- 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.
- Monje, A. 2005. Marca Líquida Agropecuaria, Córdoba, E.E.A. INTA Concepción del Uruguay. 15(137):47-48
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill, Book Co. New York. U.S.A.

UGRS. 2018. Unión Ganadera Regional de Sonora. Reporte de mercado nacional de ganado y precios de subasta durante la primera semana de enero del 2018. Hermosillo, Sonora, México.

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.

**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 2017 en el Rancho Pozo Crisanto en Sonora, México.**

Variables	Destete Precoz	Creep Feeding	Testigo
Ganancia total de crías (kg)	110.75 a	99.49 a	37.8 b
Diferencia de peso en vacas (kg)	- 9.32 a	- 56.2 b	- 63.2 b
Porcentaje de parición de vacas	95	85	50
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 promedio de producción/vientre (pesos)	\$ 4,134	\$ 3,636	\$ 3,244
Utilidad anual promedio por vientre (pesos)	\$ 9,990.43	\$ 8,129,21	\$ 1,413.52
Utilidad Anual promedio por hectárea (pesos)	\$ 9,99.04	\$ 812.92	\$ 141.35

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

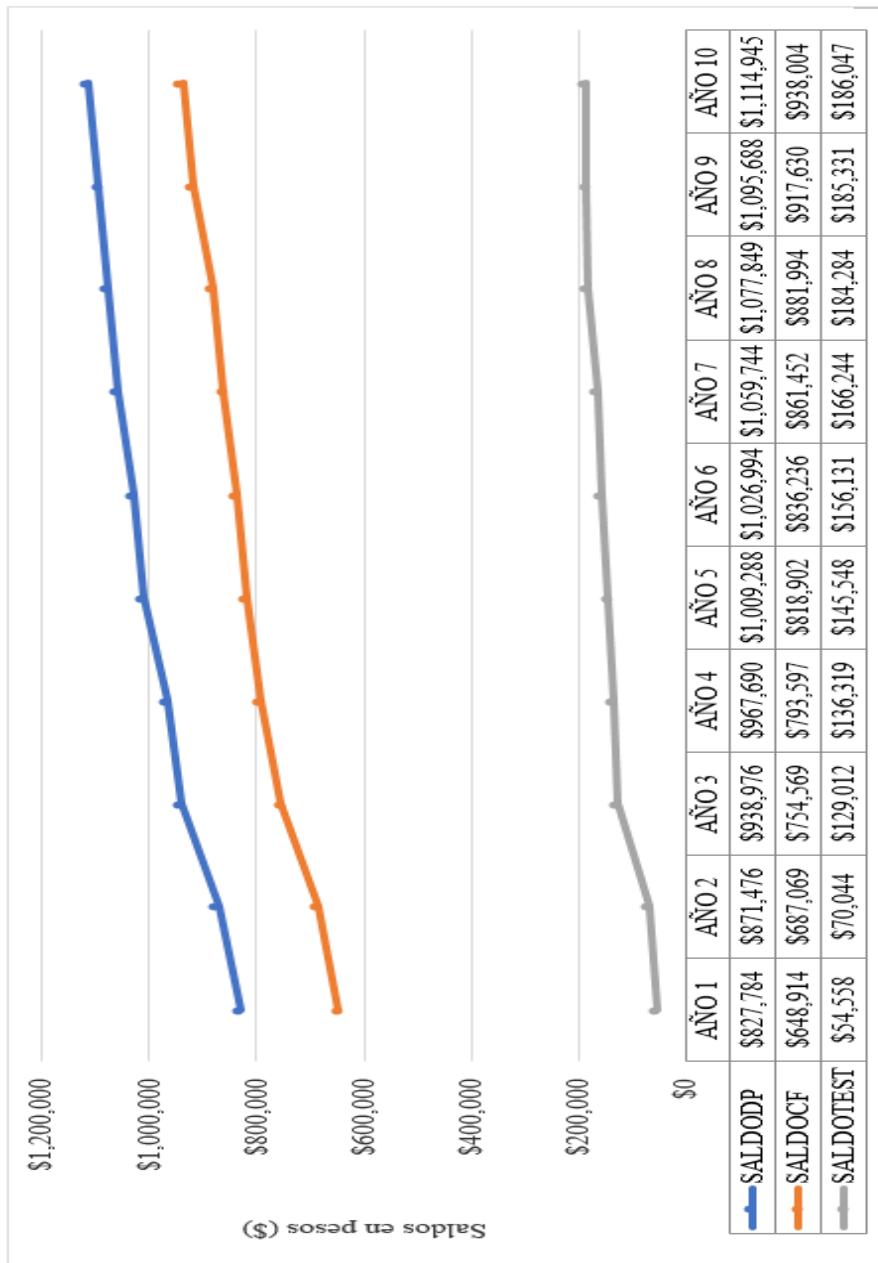


Figura 1.- Proyección de la rentabilidad de la producción de un rancho con capacidad para 100 vientes manejado bajo tres diferentes modalidades:  
Destete Precor; (2) *Green Feeding* y (3) Testigo (tradicional), en el centro de Sonora, México.

Artículo recibido el día 11 de noviembre de 2017 y aceptado para su publicación el día 04 de septiembre de 2018