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.*

LA TÉCNICA DEL DESTETE PRECOZ COMO HERRAMIENTA DE APOYO AL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SUSTENTABLE, EN LA GANADERÍA SONORENSE

Salomón Moreno Medina[1], Fernando A. Ibarra Flores[2], Martha H. Martín Rivera[2], Rafael Retes López[2] y Jorge Ezequiel Hernández Hernández[3]

The early Weaning Technique as a tool to support the compliance of the sustainable development objectives in Sonoran livestock farming

ABSTRACT

The study was conducted in Carbo, Sonora, Mexico, in 2020, with the objective of determining the efficiency in the use of environmental assets comparing the strategies of production and export of calves evaluating: 1) Early weaning calfs for export (EW) and 2) Control. In order to analyze their efficiency and profitability in compliance with the Sustainable Development Objectives (SDO) and the 2030 agenda. 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 ($P \leq 0.05$). The EW showed to be a viable option for increasing the productivity and profitability of farms. The result of the financial analysis shows that the greatest benefit is achieved with the EW as it enables the production of calves steadily during the 10 years of the project, compared to the control, which presents lag in production cycles caused by the large number of open days, low calving rates and high production costs.

Key Words: Cattle raising, efficiency, sustainable development objectives, profitability, early weaning.

RESUMEN

El estudio se realizó en Carbó, Sonora, México, durante 2020, con el objetivo de determinar la eficiencia en el sistema de producción con la estrategia de la técnica de manejo: manejo1) Destete precoz de becerros para exportación (DP), comparado con el sistema tradicional de producción 2) Testigo, a fin de analizar la eficiencia y rentabilidad de estas en cumplimiento con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la agenda 2030. Se seleccionaron 60 animales al azar de un grupo de 100 vacas de 5 años de la raza Charbray que parieron en el verano de ese mismo año. Para cada tratamiento, se agruparon 30 animales, 15 con crías hembras y 15 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 dos escenarios en un predio con capacidad para 100 vientres. Las variables evaluadas se analizaron mediante Análisis de Varianza ($P \leq 0.05$). El DP mostró ser una opción viable para incrementar la productividad y rentabilidad de las fincas. Los resultados del análisis financiero muestran que el mayor beneficio se logra con el DP, ya que permite que la producción de terneros se mantenga de manera sostenida durante los 10 años del proyecto, en comparación con el testigo; el cual presenta rezago en los ciclos productivos ocasionado por la gran cantidad de días abiertos, bajas tasas de parto y altos costos de producción.

Palabras Clave: Ganadería, eficiencia, objetivos de desarrollo sustentable, rentabilidad, destete precoz.

[1]Departamento de Ciencias Administrativas y Agropecuaria de la División de Ciencias Administrativas, Sociales y Agropecuarias de la Universidad de Sonora, *Campus* Santa Ana. Carretera Internacional y Ave. 16 de Sept. Santa Ana, Sonora, México. E-mail: salomon@santana.uson.mx.

2 Departamento de Agricultura y Ganadería. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad de Sonora, Campus Hermosillo. Carretera 100 a Bahía de Kino km 21.5, Hermosillo, Sonora, México. Tel.:662-454-8401. E-mail.: fernando.ibarra@uniso.mx, hortencia.martin@unison.mx, rafael.retes@unison.mx.

3 Grupo de Investigación: Zootecnia y Bienestar Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. E-mail: ovichiv_05@yahoo.com.

INTRODUCCIÓN

En 1987 la Comisión Brundtland definió por primera vez el concepto de desarrollo sostenible: "Aquel que cubre las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la habilidad de las generaciones futuras para cubrir las suyas". Es relativamente reciente, a diferencia de la ganadería y el aprovechamiento de los productos animales, uno de los oficios (o grupo de oficios) más antiguos, tradicionales y extendidos. Pues bien, la unión de ambos conceptos forma la ganadería sostenible. Engloba distintos sistemas de producción de carne y otros productos animales con un uso mucho más eficiente de los recursos para no hipotecar los de las generaciones futuras y conservar los ecosistemas.

En septiembre de 2015, los Estados Miembros de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) adoptaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas. La Agenda estableció 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que sirven a los gobiernos, organizaciones internacionales, el sector privado y la sociedad civil como guía en el progreso de la humanidad en los siguientes años. Los ODS reconocen que el desarrollo solo puede ser sostenible si se respetan los recursos no renovables y los ecosistemas. Integrando de forma indivisible, las tres dimensiones del desarrollo sostenible: la económica, la social y la ambiental (ONU, 2015)

La producción ganadera está cada vez más influenciada por factores climáticos y por el comportamiento de la demanda internacional de alimentos. El rápido crecimiento del sector pecuario en América latina y el caribe, dos veces superior al crecimiento promedio mundial, ha ejercido alta presión sobre la base de recursos naturales en esta región. Esto significa que el sector necesita optimizar la eficiencia, utilización y sostenibilidad de los recursos. Se estima que la ganadería es la principal fuente de ingresos de alrededor de 200 millones de familias de pequeños productores en Asia, África y América Latina, y la única fuente de subsistencia para al menos 20 millones de familias. El proceso de expansión de la ganadería que están viviendo los países de América Latina, representa una oportunidad para generar riqueza y mitigar la pobreza, pero a la par deben promoverse sistemas de producción sustentables y amigables con el ambiente.

La Organización de las Naciones Unidad para la Alimentación y la Agricultura (Food and Agriculture Organization FAO, por sus siglas en inglés:) ejemplifica la conexión entre la ganadería y algunos de los ODS y como el sector puede ayudar:

- Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y promover la mejora de la nutrición. La ganadería aporta el 14 por ciento de las calorías (kcal) y el 33 por ciento de las proteínas de la dieta a nivel global (FAOSTAT, 2016). Los animales de granja contribuyen de manera importante a la seguridad alimentaria combatiendo la carencia de micronutrientes, aportando minerales y vitaminas esenciales a la dieta. De acuerdo con la FAO, deben encontrarse vías para aumentar la eficiencia de los hatos si se pretende reforzar la contribución del ganado a la erradicación del hambre (Organización de las Naciones Unidad para la Alimentación y la Agricultura, 2022).

- Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. Los alimentos de origen animal son importantes para la salud y la correcta nutrición de las personas, especialmente durante la infancia, la gestación y la vejez, pueden ayudar a reducir la mortalidad neonatal e infantil. Como se ha mencionado previamente, los alimentos de origen animal aportan un amplio rango de micronutrientes tales como la vitamina A, la vitamina B12, la riboflavina, calcio, hierro y zinc cuya adecuada ingesta es difícil de alcanzar basándose de forma exclusiva en alimento de origen vegetal (Randolph *et al*., 2007; Murphy y Allen, 2003).

Con la reforma del sector ganadero para apoyar mejor la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la ONU podría lograrse una mayor gama de beneficios entre ellos una mejora de la seguridad alimentaria y nutricional que se extienden también a otros ámbitos, como el acceso a la energía, la igualdad de género, la mejora de la gestión ambiental y el fomento de la paz y la estabilidad. El informe de la FAO publicado recientemente señala que incluso las sociedades posindustriales más modernas siguen siendo muy dependientes de los animales para la seguridad alimentaria y nutricional.

Es también necesario comprender mejor la relación entre el crecimiento económico y la reducción de la pobreza, así como de los factores que pueden hacer que el desarrollo de la ganadería logre disminuir más esa pobreza (FAO, 2018).

Cifras destacadas:

- La producción ganadera emplea hoy en día al menos a 1.300 millones de personas en el mundo.
- Cerca de 600 millones de los hogares más pobres a nivel mundial crían animales como una fuente esencial de ingresos.
- Entre 2000 y 2014, la producción mundial de carne aumentó en un 39%, la de leche lo hizo a su vez en un 38%.
- Está previsto que la producción mundial de carne sea un 19% más alta en 2030 con respecto a 2015-2017 y se prevé que la producción de leche aumente un 33% en ese mismo período.
- La producción ganadera representa el 40% de la producción agraria total en los países desarrollados, mientras que ese porcentaje es del 20% en los países en desarrollo.

El consumo de alimentos de origen animal no deja de crecer y la FAO estima que, para 2027, el de carne rondará los 38 kilos por persona y año. En 2050, con 9.600 millones de terrícolas poblando el planeta, la demanda de carne podría crecer un 73% y la de leche un 58%. Garantizar dietas saludables a tantas personas y respetar el medio ambiente al mismo tiempo es un reto mayúsculo recogido en el ODS acabar con el hambre, alcanzar la seguridad alimentaria y mejorar la alimentación, por lo que es necesario reorientar los sistemas de producción de alimentos.

La ganadería representa el 46% del PIB agropecuario de América Latina, un sector que crece cada año un 3.7% (más que la media global), según la FAO, a costa de una presión creciente sobre el medioambiente. Por su parte, la ganadería extensiva, otro de los sistemas productivos más sostenibles, se basa en el pastoreo de ganado en superficies amplias. Con pocas necesidades más allá de la atención básica a la salud del animal, la FAO la considera eficiente, aunque de baja productividad (Banco Bilvao Viscaya Argentina, 2021).

Hoy en día el fenómeno de la globalización, el libre mercado, la actual caída del sistema financiero mundial, así como los efectos de deterioro de los ecosistemas debido al cambio climático, ponen gran presión sobre los recursos naturales con que cuenta el planeta. Dentro de esta nueva concepción, el rol que estos cumplen en el medio ambiente es central, ya que la sustentabilidad del desarrollo económico se encuentra apuntalada por la disponibilidad, tanto en calidad como en cantidad (UNSO, 1997).

El desarrollo sostenible de la industria ganadera debe responder a las necesidades de una población mundial cada vez mayor que demanda un abastecimiento seguro de alimentos aptos para el consumo derivados de animales criados en unas condiciones cada vez más estrictas. Para satisfacer la demanda futura de alimentos la industria ganadera ha de hacer frente al reto que plantea producir alimentos en cantidades suficientes para satisfacer la creciente demanda de consumo de una población cada vez mayor, sin dejar de proteger el medio ambiente. Se ha observado que los enfoques integrados facilitan el aumento sostenible de la producción animal donde las sinergias generadas al integrar nuevas técnicas a los sistemas de producción ofrecen a los productores numerosas oportunidades para participar en el aumento sostenible de la productividad y el uso eficiente de los recursos con la aplicación de técnicas de manejo integrado ya que es el modo en que la mejora de las prácticas de cría y sanidad animal contribuyen a reducir los gastos generales de los animales dedicados a la cría que, si bien consumen recursos, no producen aún (Organismo Internacional de energía Atómica, 2023).

De acuerdo con Ibarra et al. (2005), 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, 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 y degradación del suelo.

La pérdida de la cobertura vegetal y el pastoreo intensivo conlleva al deterioro de los suelos, fuertes procesos erosivos y pérdida de las propiedades físicas y químicas de estos, generando la disminución de la productividad bien sea kg/hectárea de carne o en Litros/hectárea de leche (Suarez *et al.,* 2013)

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. Se ha demostrado que la rentabilidad de los ranchos está directamente influenciada por el potencial de producción de forraje de estos (Ibarra *et al.,* 2005) y que es económicamente impráctico hacer ganadería en predios deteriorados.

Por otra parte, el capital humano es el uno de los más importantes en la ganadería sostenible. La capacitación de este capital es necesaria para esta actividad. La investigación y la innovación son claves para garantizar la productividad y la calidad de vida. Respecto al capital financiero, la ganadería sostenible debe producir suficiente rentabilidad del capital invertido. Los costos de producción deben ser bajos, proporcionando ganancias que permitan cubrir necesidades materiales y mantener un buen nivel de vida familiar y comunitario (Buitrago, 2004).

Sin lugar a duda, 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 (McSweeney *et al.,* 1993; Loy y Maxwell, 1999).

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 (Galli *et al*., 2005).

El presente trabajo pretende establecer los costos de la transformación de los sistemas de producción, así como los costos ambientales que puede generar la ganadería tradicional y compararlos con el sistema de producción utilizando la técnica del destete precoz, a fin de generar estrategias de manejo del hato ganadero en áreas degradadas que han sido rehabilitadas, orientados a incrementar la producción ganadera y con ello eficientar el uso de los activos ambientales.

MATERIAL Y MÉTODOS

De acuerdo con Barzev *et al.* (2013), el Modelo de evaluación económica de la actividad productiva eco-amigable es la cuantificación de los impactos negativos (traducidos en costos) y las medidas propuestas para mitigarlos, generando así beneficios sociales; en tanto que la viabilidad económica: es la aplicación de la técnica costos-beneficio para comparar los costos versus los beneficios de la actividad económica (incluyendo los costos y beneficios ambientales). Las medidas ambientales en el modelo representan los diferentes costos en que se incurre para prevenir impactos negativos en el medio ambiente. Además de que se cuantifican los ingresos adicionales o beneficios que se generan por adoptar esas medidas de mitigación de los impactos negativos. Es decir que, el costo del daño es al menos igual a lo que el individuo gasta para prevenirlo, remediarlo o mitigarlo (Pérez, 2002).

Este estudio comparativo se llevó a cabo en el predio conocido como Rancho Grande durante el año de 2020, ubicado en el municipio de Carbó, Sonora (29º 43’ 31.9” Latitud Norte, y 111º 15’ 5.6” Longitud Oeste), localizado a 96 km al norte de la ciudad de Hermosillo. El área seleccionada corresponde a un Matorral Arbosufrutescente (COTECOCA, 1982), que se intersembró con zacate buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) y resembrada exitosamente durante el verano de 2001. El sitio de estudio se encuentra a una elevación de 560 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 22.1 oC y una precipitación media anual de 325 mm (García, 1973).

Se probaron dos opciones de producción de becerros bajo condiciones de agostadero. Los tratamientos fueron: (1) Destete precoz (DP) de crías vacunas a 90 días de nacidos para su posterior exportación y (2) Destete normal de crías a los 7 meses de edad (Testigo). Se seleccionaron dos grupos de 30 vientres para cada tratamiento de un total de 60 animales escogidos al azar de un grupo de 100 vacas, paridas de 6 años de edad de la raza Charbray. Todas las vacas con igual condición corporal, para cada tratamiento, se formó un grupo de 30 becerros, los cuales presentaron 15 crías hembras y 15 crías machos. Los dos 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 ha el día 15 de junio de 2020, permanecieron bajo igualdad de condiciones durante 7 meses en los potreros antes mencionados en ambos casos y las crías se destetaron y salieron a venta el 12 de enero de 2021.

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 de los 3 a los 7 meses de edad, donde se le ofreció a libertad alimento concentrado con 16% de proteína cruda, 85% NDT, 8% extracto libre de nitrógeno, 7% de fibra cruda, 0.7% de calcio y 0.7% de fósforo, el cual se fue ajustando de acuerdo con los consumos diarios. Tanto las vacas como los becerros en DP y las vacas y los becerros del grupo testigo permanecieron durante los siete meses alimentándose además en las praderas de buffel.

Los animales de los dos grupos se vacunaron contra las enfermedades más comunes, se les aplicó vitaminas ADE, se les desparasitó externa e internamente y brindó sal mineralizada y agua limpia a libre acceso. Las vacas y las crías de cada grupo se pesaron en forma individual una vez por semana durante el periodo del estudio en ambos.

Las variables evaluadas fueron: (1) Peso al destete de los becerros, (2) Peso de las vacas al destete, (3) Peso a la venta de las crías; (4) Peso y Condición corporal de las vacas al destete, porcentaje de preñez e intervalo entre partos y (5) Costos de producción de kg de carne y (6) Proyección de la rentabilidad con los dos 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 dos tratamientos con base en los costos reales directos e indirectos en cada escenario.

El diseño experimental utilizado fue un completamente al azar con dos tratamientos y 15 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 a la venta se consideraron de acuerdo con la subasta semanal del Departamento de Comercialización de la Unión Ganadera Regional de Sonora (UGRS, 2020). Con los datos obtenidos se realizaron corridas financieras donde 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 otro rancho con capacidad similar de producción y que aplicaron diferentes prácticas de manejo y comercialización; todos con las instalaciones e infraestructura mínima necesaria para producir ganado. El primer escenario, analiza la rentabilidad considerando la capacidad de producción de carne aplicando la práctica del destete precoz (DP) y la castración de becerras para su exportación, y en el segundo se contempla la producción de becerros bajo el sistema tradicional.

Las corridas financieras se realizaron con un software de computadora (UNISON, 2006), para el análisis y evaluación de proyectos de inversión agropecuarios. Los costos variables incluyeron: alimentación, suplementación mineral, medicamentos, gastos médicos, castración, 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 dos 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 dos 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, no se consideró el efecto de inflación para ello, ni para la estimación de las ventas proyectadas.

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, 50% de parición para DP, 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, 2020). Los resultados económico-financieros se obtuvieron actualizando y comparando los precios de venta y los costos de producción considerados para el año de 2020.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El peso inicial de las vacas fue similar ($P \geq 0.05$) entre grupos al inicio del estudio, con medias que fluctuaron de 515.9 para el DP a 531.3 kg en el testigo en el año 2020 (Cuadro1). El peso final de las vacas fue diferente entre grupos con 513.9 kg para el tratamiento de DP y 465.4 kg para Testigo, respectivamente. Las vacas en la prueba del DP perdieron un promedio de 2 kg del inicio del estudio a la venta de las crías, mientras que las vacas en el Testigo perdieron 65.9 kg respectivamente. 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 130.7 para DP y 133.6 kg en el Testigo respectivamente; sin embargo, el peso de las crías al final del estudio fue de 253.8 y 179.5 kg para los tratamientos de DP y Testigo, respectivamente. Las crías en promedio ganaron 13691 y 45.9 kg en el DP y Testigo, respectivamente. La ganancia diaria promedio de las crías fue de 1.14 y 0.38 kg/animal/día para los tratamientos DP y Testigo, respectivamente (Cuadro 1). El consumo diario de concentrado fue de 4.3 ± 1.4 y 0 kg para los tratamientos de DP y Testigo, los que resultaron con un costo diario por cabeza de $23.60 y 0 para los tratamientos de DP y Testigo.

El porcentaje de parición de las vacas fue de 95 y 50 y el número de días abiertos fue de 90 y 227 para los tratamientos de DP y Testigo, respectivamente durante el año de 2020. Los resultados de este estudio coinciden con lo reportado por Blanco *et al.* (2009), que sugiere que el separar tempranamente la cría de la madre reduce la necesidad de forraje de la vaca-becerro y mejora la ganancia de peso y los índices de preñez en las vacas del hato, los autores sugieren que durante años de condiciones de sequía, el destete precoz y la alimentación de becerros en un hato puede ser potencialmente una decisión de manejo costo beneficio, comparado con la venta de becerros livianos.

Otros estudios muestran que a través del destete precoz se pueden reducir los ingresos netos en el corto tiempos, evitando el sobrepastoreo y reduciendo la necesidad de vender la vaca por improductiva, pueden tener grandes y mejores beneficios en el largo tiempo (Ibarra *et al.*, 2011). El comparativo del análisis económico demostró que el costo total por becerro producido es diferente entre tratamientos y varía de $51.00 pesos/kg para el testigo a $27.51pesos/kg para el DP para el año 2020, siendo este último la práctica más rentable para la producción de carne por la eficiencia del sistema.

Blanco *et al.*, (2009), encontraron que el destete precoz reduce los costos anuales de la vaca por becerro destetado, ellos tuvieron bajos costos de pastoreo y costos de alimentación durante invierno por vaca, así como un bajo costo de depreciación por causa de bajos porcentajes de no preñez en las vacas y de desecho de estas.

Cuadro 1.- Características generales del ganado, alimento, costos de producción y rentabilidad de producción de becerros bajo dos esquemas: 1) Destete precoz y 2) Testigo tradicional por 120 días, durante 2020 en el predio Rancho Grande, Sonora, México.

VARIABLES	DESTETE PRECOZ	TESTIGO
Peso inicial vacas (kg)	515.9 a	531.3 a
Peso final vacas (kg)	513.9 a	465.4 b
Diferencia de peso en vacas (kg)	-2a	- 65.9 b
Peso inicial de crías (kg)22	130.7 a	133.6 a
Peso final de crías (kg)	253.8 a	179.5 b
Ganancia total de crías (kg)	136.9 a	45.9 b
Longitud de la prueba (días)	120	120
Ganancia diaria promedio crías (kg)	1.14 a	0.382 b
Consumo concentrado/día/cabeza (kg)	4.3 ± 1.4	0
Consumo concentrado/día/cabeza ($)	3.94	0
Costo total de becerro producido ($/kg)	*19.5	*43.03
Costos por manejo de alimento	210.00	0
Porcentaje de parición de vacas	95.00	50.0
Número de días abiertos	90.00	227
Condición corporal inicial de las vacas	5.6	5.6
Condición corporal final de las vacas	6.0	5.0
Cambio en la condición corporal de las vacas durante el periodo	+ 0.4	- 0.6
Rentabilidad total ($/becerro producido/vientre/año)	*11,106	*5,688
Rentabilidad por hectárea utilizada ($/ha)	*999.50	227.50*
Eficiencia en el uso del activo ambiental (# de becerro (a) vendidos en comparación del # de hectáreas usadas)	90.00%	42.00%

[a] Medias entre columnas seguidas por la misma literal son iguales de acuerdo con Duncan (P≥0.05).
[*] Obtenidas del análisis económico.

La condición corporal de 5.6 de las vacas al inicio del estudio fue similar entre grupos (Cuadro 1). La condición corporal de las vacas al final del estudio fue diferente entre grupos y promedió 6.0 y 5.0, respectivamente, para DP y Testigo. Las vacas ganaron 0.4 unidades en el tratamiento de DP y perdieron un promedio de 0.6 unidades en el Testigo, respectivamente. Los costos anuales totales de producción por vientre fueron de $8,066 pesos y $3,504 pesos, para las vacas de DP 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 y que esta variable es generalmente aceptada como la determinante más importante en la parición del ganado (Stalker *et al.*, 2007).

En este estudio el mayor número de días abiertos en el tratamiento testigo (227) hace que en la proyección a 10 años exista muy baja producción de crías al año (50 en promedio), lo que lo convierte en muy ineficiente, ya que prácticamente está trabajando al 51% de su productividad, esto es considerando que existe solamente el 50% de parición. 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, lo que además permite que la mayoría de las vacas alcancen la condición corporal que les permita cargarse de nueva cuenta durante el año (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 (90 crías al año en promedio), tal y como se muestra en la Figura 1.

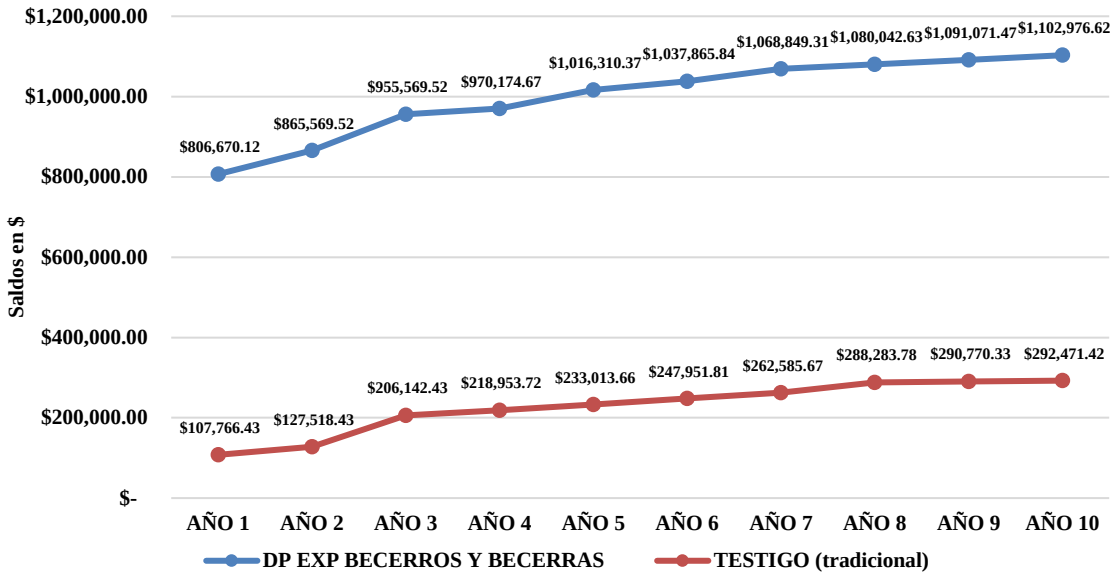

Figura 1.- Comparativo de Eficiencia en el uso de los activos ambientales mediante la proyección de la rentabilidad de la producción de un rancho con capacidad para 100 vientres manejado bajo dos diferentes escenarios: (1) Aplicación de técnicas de destete precoz y castrado de becerras y (2) Testigo bajo manejo tradicional, en Sonora, México durante el año de 2020.

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.

El tratamiento testigo presenta saldos muy bajos durante los 10 años de proyección (Figura 1) 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 que permita amortiguar los costos fijos lo cual se refleja en el poco aumento de los saldos mismos que varían de $107,766 pesos en el primer año a $292,471 pesos en el año diez, bajo este esquema resulta sumamente difícil realizar ganadería como negocio por lo que el ganadero complementa sus ingresos con otras actividades que sacrifican los activos ambientales como lo es la fabricación de carbón vegetal y la venta de leña, o bien el aumento de carga animal para cosechar un mayor número de becerros que le permitan incrementar sus ingresos con el consiguiente efecto en negativo en los activos ambientales ya que solo se tiene una eficiencia de producción de la mitad bajo este modelo predominante de producción. 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, la práctica del destete precoz modifica especialmente los requerimientos de estos y a través de éstos influye en la disponibilidad relativa del forraje.

Bajo el modelo del DP se obtienen las mejores ganancias sobre tiempo, ya que esta práctica permite mantener la producción creciente y en forma sostenida durante los años del proyecto. En este tratamiento, al igual que en los anteriores, 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, originando que las ganancias sean relativamente bajas, comparadas con las que se obtienen a partir del tercer año y hasta el décimo, donde los saldos anuales positivos van desde $806,670, a $1´102,976 pesos, respectivamente y en los cuales se refleja el alza en el precio del ganado por el efecto de la paridad peso dólar ya que se trata de animales de exportación.

CONCLUSIONES

El conocimiento de las repercusiones del manejo sobre los aspectos intangibles como lo es el deterioro del recurso natural en este caso el agostadero y su impacto económico principalmente asociado a los costos de operación dadas bajo ciertas condiciones de producción, resulta fundamental para planificar y adecuar las estrategias de manejo y comercialización en las explotaciones ganaderas que permitan ajustar la carga animal idónea a corto y medio plazo en función de las condiciones del agostadero y la disponibilidad de forraje a fin de dar cumplimiento a la agenda 2030 de los ODS, 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.

Es fundamental tener en mente el costo en que se incurrirá al tener que revertir el daño causado a los recursos naturales, siendo este, el costo del activo ambiental que no hemos sido capaces de darle a los recursos de que disponemos cuando hacemos ganadería, por lo que 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 a un costo muy elevado para los recursos naturales.

La aplicación de tecnología como es el Destete Precoz realza el peso, la condición corporal, las ganancias diarias, así como los indicadores de preñez de las vacas, reduciendo los intervalos entre partos e incrementando la totalidad de los indicadores de eficiencia reproductiva y económicos de las explotaciones ganaderas, los ganaderos aplicando esta tecnología pueden ganar adicionalmente en promedio $7,546 pesos por vientre por año y bajo este régimen las vacas continuarán produciendo un becerro cada 12 o 13 meses evitándose la permanencia de animales improductivos utilizando los recursos naturales y con ello su conservación a largo plazo. Esta herramienta de manejo permite mantener la producción de becerros en forma sostenida durante los 10 años de la proyección y desde el punto de vista financiero diluir el efecto de los costos fijos en el flujo de efectivo, para dar margen a obras de mitigación de la perdida de activos ambientales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

Banco Bilbao Vizcaya Argentaria-BBVA. 2021. La Agricultura Sostenible: Herranienta clave contra el hambre y el cambio climático. https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/la-ganaderia-sostenible-ayuda-a-enfrentar-la-crisisclimatica/?_gl=1*z49lxg*_ga*MTI0MTg2MzIzOS4xNjg2Njc1NDc0*ga915V905T16*MTY4NzIwMDEyNC4yLjEuMTY4NzIwMTU2Ny41MC4wLjA. Consultado 14 de Diciembre 2022.

Barzev, R.; Cruz D. M. de la, Báez C. M., Méndez L., León O. y Manzano, A., et al. 2013. Potenciando la conservación de la biodiversidad mediante la evaluación económica y ambientalmente sostenible de actividades productivas en el ecosistema Sabana-Camagüey, Cuba. La Habana: Agencia Medio Ambiente.

Blanco, M., D. Villalva, J. Ripoll, H. Sauerwein and I. Casasus. 2009. Effects of early weaning and bree don calf performance and carcass and meat quality in autumn-born bull calves. Livestock Science 120:103-115.

Buitrago, O. 2004. Producción Animal Sostenible. http://produccionanimalsostenible.blogspot.com.es/. Consultado el 15 de Diciembre 2022.

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. 370 p.

Cruz, Z. A. 2006. Principales factores que afectan la prolificidad del ganado vacuno en Latinoamérica. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET 7(10):1-11.

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. 12 p.

FAO. 2018. World Livestock: Transforming the livestock sector through the Sustainable Development Goals. Rome. 222 pp. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

FAOESTAT. 2016. FAO-Statistical Database. FAO, Rome. http//FAOESTAT3.fao.org.

Galli, I. O., Monje A., Vittone S., Sampedro D. y Busto C. 2005. Destete precoz en cría vacuna. Volumen 2. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Argentina. 94 p.

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.

Ibarra, F. F., Moreno M. S., Martin R. M., Denogean B. F. y Gerlach B. L. E. 2005. La siembra del zacate buffel como una alternativa para incrementar la rentabilidad de los ranchos ganaderos de la sierra de Sonora. Técnica Pecuaria en México 43(2):173-183.

Ibarra, F. F., Moreno A. C., Martin R. M. H., Moreno M. S., Denogean B. F. G., Baldenegro C. y León M. F. 2011. El destete precoz como una herramienta para incrementar la rentabilidad de los ranchos ganaderos de Sonora, México. Revista Mexicana de Agronegocios 15(28):531-542.

Loy, D. and Maxwell D. 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. Australian Journal of Agricultural Research 44:1079-1092.

Murphy, S. P. and Allen L. H. 2003. Nutritional importance of animal source foods. The Journal of Nutrition. 133(11):3932S–3935S. https://doi.org/10.1093/jn/133.11.3932S.

Organización de las Naciones Unidad para la Alimentación y la Agricultura. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. 2022. https://www.fao.org/americas/prioridades/ganaderia-sostenible/es/. Consultado el 21 de Octubre de 2022.

Organización de las Naciones Unidad para la Alimentación y la Agricultura. 2015. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe.: https://www.fao.org/americas/prioridades/ganaderia-sostenible/es/. Consultado el 21 de Noviembre de 2022.

Organismo Internacional de Energía Atómica. 2023. Producción Pecuaria Sostenible. https://www.iaea.org/es/temas /produccion-pecuaria-sostenible. Consultada el 31 de Diciembre del 2022.

Pérez, J. R. 2002. Notas de clases del I Curso de Formulación y Evaluación de Proyectos. FACES-CIDIAT-SEPEC. Universidad de los Andes. Venezuela.

Randolph, T. F, E. Schelling, D. Grace, C. F. Nicholson, J. L. Leroy, D. C. Cole, M. W. Demment, A. Omore, J. Zinsstag, M. Ruel. 2007. Role of livestock in human nutrition and health for poverty reduction in developing countries1,2,3 Journal of Animal Science. 85(11):2788–2800. https://doi.org/10.2527/jas.2007-046.

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. 4 p.

Stalker, L. A., L. A. Ciminski, D. C. Adams, T. J. Klopfenstein y 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. y J. H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill, Book Co. New York. U.S.A.

Suárez, J.C., Alvarez C, F, Orjuela, Ch, J.A, y Ocaña, M, H. 2013. Experiencias de usos de sistemas silvopastoriles como estrategias en la adaptación y mitigación al cambio climático, en árboles disperses en potreros en fincas ganaderas del Piedemonte Amazónico/Alvarez C. Faver. (Editor), Florencia Caquetá Colombia: Universidad de la Amazonia.

UGRS. 2020. Unión Ganadera Regional de Sonora. Reporte de mercado nacional de ganado y precios de subasta durante la primera semana de marzo del 2020. Hermosillo, Sonora, México.

UNISON. 2006. Sistema único para evaluación de proyectos. Excel Office 2003.

UNSO. 1997. Oficina de Lucha contra la Desertificación del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. 1997. Macroeconomics and the drylands. Concept paper. New York.

Artículo recibido el día 19 de Septiembre del 2022 y aceptado para su publicación el día 25 de Mayo del 2023.

AGROALIMENTARIA. Vol. 28, Nº 55; julio-diciembre 2022

TABLA DE CONTENIDO

ARTÍCULOS

Gutiérrez S., Alejandro y
Anido R., José Daniel
PRESENT ACIÓN (13-15)

Oyarvide-Ramírez, Harold; Arce-Olivo, Tito;
Loor-Reasco, Wilson y
Quiñónez Monrroy, Guadalupe
LA SOYA EN ECU ADOR: IMPOR TANCIA Y ALTERN ATIV AS PARA SU PR ODUCCIÓN SUSTENT ABLE CON RENT ABILID AD ECONÓMICA (19-38)

Malik, Deepak; Juneja, Neeru y
Babu, Bontha Veerraju
HÁBIT OS ALIMENT ARIOS ENTRE NIÑAS ADOLESCENTES: UN ESTUDIO CU ALIT ATIV O EN COMUNID ADES URB AN AS Y PERIURBANAS, DELHI, INDIA (39-52)

Villaseñor Arreola, Edith y
Castillo Nechar, Marcelino
EL AHUAUTLE EN ATENCO: RETOS Y POSIBILID ADES EN LA RECUPERACIÓN DE UN RECURSO ENDÉMICO P ARA EL TURISMO GASTRONÓMICO (53-68)

SECCIÓN ESPECIAL: LAS PROPUESTAS DE NACIONES UNIDAS Y LA NECESIDAD DE TRANSFORMAR EL SISTEMA ALIMENTARIO VENEZOLANO (SAV)

Coello Contreras, José Enrique
PRESENT ACIÓN SECCIÓN ESPECIAL (71-76)

Gutiérrez S., Alejandro
LAS PR OPUEST AS DE NA CIONES UNID AS Y LA TRANSFORMA CIÓN DEL SISTEMA ALIMENT ARIO VENEZOLANO (SA V) (77-100)

Landaeta-Jiménez, Maritza y
Herrera Cuenca, Marianella
SISTEMAS ALIMENT ARIOS . VÍAS DE ACCIÓN P ARA LA TRANSFORMACIÓN HOLÍSTICA DE LA SOCIED AD VENEZOLAN A (101-107)

Carmona, Andrés; Tapia, María Soledad;
Hernández, Pablo; Mata, Claret y Rivas, Siloyde
UNA CONTRIBUCIÓN A LA TRANSFORMACIÓN DEL SISTEMA ALIMENT ARIO VENEZOLANO POR LA VÍA DE ACCIÓN 2: MODALID ADES DE CONSUMO SOSTENIBLES (109-137)

Clemente Rincón, Lino A.
LA VÍA DE ACCIÓN 5 P ARA LA TRANSFORMACIÓN DE LOS SISTEMAS ALIMENT ARIOS: CREACIÓN DE RESILIENCIA FRENTE A VULNERABILID ADES , CONMOCIONES , IMPACTOS Y TENSIONES (139-166)

García Montero, Pedro
EL CAMBIO CLIMÁTICO: POSIBLES IMPACTOS EN LA AGRICUL TURA EN EL CONTEXT O DE AMÉRICA LA TIN A Y VENEZUELA (167-189)

Cartay, Rafael; Poveda, Eliana y
Buzetta, María Fernanda
EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA F AMILIAR Y EMPRESARIAL EN AMÉRICA LATIN A (191-212)

Chacón Ramírez, Edgar Alfonso;
Cardillo, Juan; Mora, Luis y
Hernández, Martha Y.
AGRO 4.0: ¿UN A POSIBILID AD DE MEJORA EN EL CAMPO VENEZOLANO O UNA SOLUCIÓN PARA LA AGRICUL TURA EN VENEZUELA? (213-229)