

La producción de becerros en Chihuahua: un análisis económico marginal

The production of calves in Chihuahua:
a marginal economic analysis

**Nicolás Callejas Juárez,¹ Juan A. Ortega Gutiérrez,^{1*}
Joel Domínguez Viveros¹ y Samuel Rebollar Rebollar²**

¹ Universidad Autónoma de Chihuahua
Facultad de Zootecnia y Ecología
Periférico Francisco R. Almada Km. 1
Chihuahua, Chihuahua, México (C. P. 33820).
Tels. (614) 434 0363 y 434 0304 Ext.15
Fax (614) 434 0345
ncallejas@uach.mx

² Universidad Autónoma del Estado de México
Centro Universitario Temascaltepec
Km. 67.5 Carretera Toluca-Tejupilco
Barrio de Santiago S/N
Temascaltepec, Estado de México (C. P. 51300).

* Correspondencia: jortega@uach.mx

Resumen

El uso de los recursos con productividad (eficiencia, eficacia, calidad y economía) deben ser el objeto de uso en el sector agropecuario. Se realizó un análisis para cuantificar la situación económica marginal de costos, ingresos y utilidad en productores con 40, 100, 200 y 500 vacas del sistema vaca-becerro, en las cuatro principales zonas productoras del estado de Chihuahua. Los datos se analizaron con el programa de simulación MEXSIM, utilizado por la SAGARPA para analizar los principales sistemas de producción agropecuaria de México y desarrollado por Agricultural and Food Policy Center (AFPC), de la Universidad de Texas A&M (TAMU). La situación económica fue precautoria para todas las escalas de producción, debido a bajas precipitaciones que provocaron

Abstract

The use of resources with productivity (efficiency, effectiveness, quality and economy), should be the object of use in the agricultural sector. An analysis of the economic situation of marginal costs, income, and utility producers with 40, 100, 200 and 500 cows from the system cow-calf, in four major areas producing the State of Chihuahua. The data were analyzed with the simulation program MEXSIM, used by SAGARPA to analyze the main systems of agricultural production in Mexico and developed by Agricultural and Food Policy Center (PSAC), The University of Texas A & M (TAMU). The economic situation was precautionary for all scales of production, due to low rainfall, which caused the decrease in forage and weaned calves. However, 100% of the

la disminución del forraje producido y de los becerros destetados. Sin embargo, el 100% de las unidades de producción analizadas son rentables; asimismo, es variable entre escalas de producción y se incrementa a mayor escala de producción. La utilidad marginal promedio fue de 1,656.82 \$/vaca, 115.18 \$/ha, 2,563.41 \$/becerro y 16.34 \$/kg de becerro. El sistema de producción muestra una ineficiencia de 32%, provocada por los productores de menor escala.

Palabras clave

Bovinos carne, vaca-becerro, costo, ganancia, economía agropecuaria.

analyzed production units are profitable; however, it is variable between scales of production and increases to larger-scale production. The average marginal utility was \$1,656.82 per cow, \$115.18 per ha, \$2,563.41 per weaned calve and \$ 16.34 per kg of calf. The production system shows an inefficiency of 32%, caused by smaller-scale producers.

Keywords

Cattle, cow-calf, cost, profit, agricultural economics.

Introducción

La cuestión del tamaño óptimo del hato vacuno ha sido discutida y debatida durante, por lo menos, 150 años (Klosterman, 1972). Mejorar la productividad debería ser el objetivo principal de los productores de becerros. La dimensión económica de los sistemas de producción es un componente fundamental en la productividad que, junto con otros, forman parte del desafío para responder a la creciente necesidad mundial de asegurar la alimentación para la humanidad. La volatilidad de los precios de los productos básicos y la tendencia general al alza, en el costo de los alimentos, son indicadores de que los sistemas mundiales de los alimentos están impulsados por la demanda y no por la oferta (Copeland, 2011).

Se observa que el desmedido flujo de capitales especulativos distorsiona los mercados en tal medida que, son insuficientes para la formación de precios de los alimentos. Los mercados a futuro no reflejan la situación real de oferta y demanda en los mercados agrícolas y sus precios no convergen con los del mercado al contado, ni proporcionan una cobertura efectiva contra las fluctuaciones (Martínez y Hernández, 2012). Uno de los causantes de esta volatilidad fue el incremento de la demanda de alimentos en China, como consecuencia de 622% de incremento del ingreso per cápita en el periodo 2000-2013.

La forma común de medir la eficiencia del sistema vaca-becerro ha sido con indicadores de eficiencia técnica, como porcentaje de: preñez, crías destetadas, mortalidad, y peso al destete; y económica, como el costo de: becerro destetado, mantenimiento de la vaca, generar un reemplazo, ingreso y ganancias totales (Hanset *et al.*, 1987). A su vez, Davis *et al.* (1983) consideran incluir peso y consumo de alimento de la progenie, peso de la vaca al destete y factores de ponderación de peso y alimento de la progenie.

Finalmente, Wagner (1980) consideró la cantidad anual de alimento consumido por la vaca y del ternero, desde su nacimiento hasta su sacrificio; los cuales, representaron hasta un máximo de 56% y 66%, respectivamente, de la variación en la eficiencia. Asimismo, los indicadores productivos con influencia en el sistema —por orden de importancia— son:

producción de carne/ha, materia seca disponible/kg de carne producido, carga animal, kg carne producido/vaca y costo del kg de carne producido; las variables ambientales que influyen son: extensión de cada potrero (ha/potrero), la proporción de suelo cubierto por piedra y materia orgánica, y la proporción de arbustos, zacates y hierbas; todo se resume en los kilogramos de carne producidos (por unidad animal) como el mejor indicador que expresa la eficiencia del sistema vaca-cría en Chihuahua (Báez *et al.*, 2000).

En virtud del continuo incremento demográfico que impulsará la demanda de alimentos —simultáneo al hecho de que el cambio climático y la degradación de los recursos naturales supondrán dificultades para su suministro— el seguimiento de los mercados de productos agropecuarios a través de los precios (al contado y de futuros), es otro componente fundamental del monitoreo del seguimiento de las inversiones; de tal manera que, tanto los agricultores actuales como los del futuro, invertirán en la agricultura únicamente si sus inversiones son rentables (Schinca, 2009).

Sin embargo, la vocación productiva de gran parte de la superficie en México es pecuaria (109.80 millones de hectáreas), en donde la actividad productiva se desarrolla de manera tradicional; asimismo, la ganadería bovina representa una de las fuentes más importantes de ingreso (43.80% del valor pecuario producido), alimento (6 millones de toneladas de carne), divisas (más de un millón de becerros exportados anualmente), energía para el trabajo, deporte (lazo doble, achatado, rodeo, jaripeo) y cultura para algunas zonas rurales del país.

El inventario mundial de bovinos es de 1,430 millones de cabezas; Brasil posee 14.43%, India 12.88%, China 7.74% y EUA 6.08% (FAO, 2014). Según datos del USDA (2014), la producción mundial de carne en canal fue de 59,598 miles de toneladas en 2014, el consumo interno fue de 84% y solamente se exportó 16%. Una diferencia considerable con respecto al año 2000, cuando se produjeron 53,029 miles de toneladas, destinando al consumo interno 91% y se comercializó el 11%.

Los principales productores mundiales fueron: EUA (19%), Brasil (17%) y China (11%); a su vez, los principales países exportadores: Brasil (21%), India (19%) y Australia (18%); y los principales importadores: EUA (15%), China (14%) y Rusia (10%). Asimismo, la producción mundial de becerros al destete fue de 294 millones de cabezas; la India fue el principal productor (22%), seguido de Brasil (17%) y China (16%). Las exportaciones fueron: 5.3 millones de cabezas; los principales exportadores fueron: Australia (26%), Canadá (21%) y México (21%). Las importaciones mundiales fueron 4.10 millones de cabezas; de éstas, EUA importó un 55%.

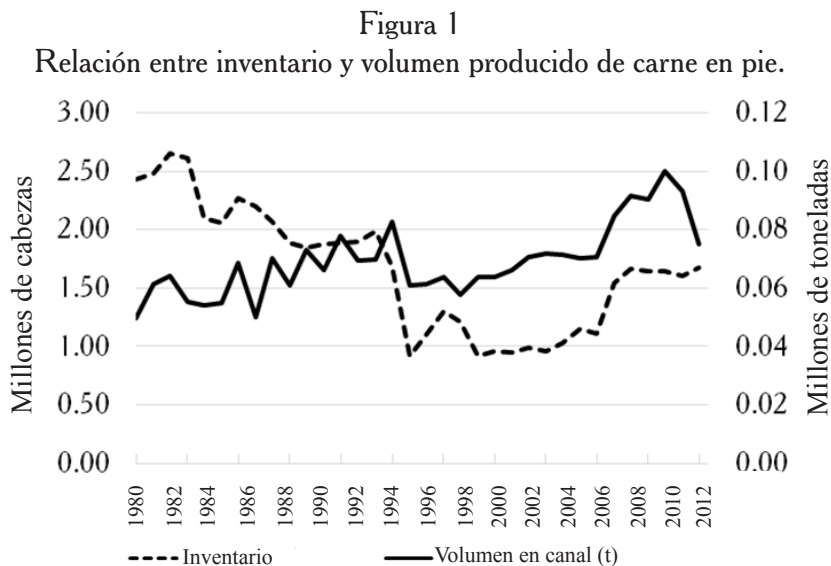
En México, de acuerdo con la SAGARPA (2013), la ganadería constituye el principal uso del suelo en México, desarrollándose en una superficie de 114 millones de hectáreas, lo que representa un 58% del territorio nacional; con un inventario nacional de 30 millones de cabezas de bovinos-carne y poco más de 1.82 millones de toneladas de carne en canal producidas (24% de incremento en la última década). La zona del trópico húmedo produjo 40%, la árida y semiárida 32% y la templada 28% de la carne en canal.

Los principales estados productores fueron Veracruz y Jalisco, con 14% y 11%, respectivamente. En promedio, la participación de México en el mercado de importación

de animales vivos de EUA representa el 53% (USDA, 2014). En 2013, las exportaciones nacionales de bovinos en pie fueron poco más de 776 mil cabezas (74% becerros y 26% vaquillas), representaron 43% menos que el año anterior. Los principales estados exportadores fueron: Chihuahua (29%), Sonora (22%), Tamaulipas (15%) y Durango (15%) (SIAP, 2013).

En el estado de Chihuahua, la producción y exportación de becerros para engorda representa la principal actividad pecuaria y fuente de divisas. Según SIAP (2012) en el año 2011 el inventario de la entidad fue de 1.63 millones de cabezas, que produjeron 188,381 toneladas de carne en pie, con un valor de 224.83 millones de dólares. La exportación de becerros en pie hacia EUA es la forma tradicional de comercialización, con un promedio anual de 380,000 cabezas (Gobierno del estado de Chihuahua-CONACyT, 2006). La participación de la exportación nacional de becerros en el mercado de EUA representó 13.30% y la de Chihuahua 3.53% del inventario total en corrales de engorda de EUA. En 2011, la entidad exportó 580,742 cabezas de ganado: 71% novillos de carne, 28% vaquillas, 1.42% novillos de rodeo y 0.13% equinos (SDR, 2012).

Según datos de SIAP (2013) en el periodo 1980-1996 el inventario de bovinos-carne en la entidad disminuyó 60.70%; sin embargo, se incrementó en un 75.10% en el periodo 1996-2012. Aun cuando el inventario disminuyó inicialmente, la eficiencia se incrementó en 267.10% por cabeza en inventario, debido al sacrificio de animales adultos (vacas y toros); mientras que cuando el inventario se incrementó, la eficiencia disminuyó 40.40% por cabeza en inventario, debido a la recuperación del tamaño de hato (figura 1).



Fuente: elaboración propia, con datos de SIAP (2013).

En 1983, por cabeza de ganado bovino, se produjeron 19.24 kg en pie; mientras que en 2013 fue de 8.81 kg; esto significa una disminución de 54.20%.

En 2013 el hato ganadero de Chihuahua se compuso de la siguiente manera: 53.53% de vacas, 10.71% de vaquillas, 15.74 de becerros machos, 16.38 de becerros hembras, 2.74% de sementales y 0.80 de novillos. Esta distribución indica que se tiene una relación de 18.83 vacas por semental, 60% de pariciones y 20% vacas de desecho.

Esta ganadería se caracteriza por un patrón de producción consistente en: el uso de grandes extensiones de superficie, medianas inversiones en pie de cría, bajos niveles de aseguramiento y de aplicación de insumos, un reducido capital fijo y mínima fuerza de trabajo especializada. Sólo algunos productores desarrollan esta actividad con alto nivel tecnológico y el manejo inadecuado de algunos agostaderos ha propiciado el sobrepastoreo y deterioro de la cubierta vegetal y suelo; ello trae consigo una drástica disminución del hato ganadero y de la productividad, en general, en la ganadería de carne (UACH, 2002). La carga animal tiene un máximo de hasta 40 hectáreas por unidad animal en el desierto y ocho hectáreas en la llanura (Rodríguez, 2008); lo que explica por qué las unidades de producción requieren grandes extensiones de tierra y la utilidad por unidad de superficie es pequeña.

En EUA las unidades de producción bovinos-carne, con hasta 100 vacas en producción, representaron el 90.40%, la mayoría con menos de 50 vacas en promedio; además, solamente 3% del total de productores obtiene el 100% de su ingreso familiar de la unidad de producción (USDA-NASS, 2007). Según el Censo agropecuario de México (2007) el estado de Chihuahua contaba con 11,306 unidades de producción bovinos-carne y un inventario de 445,771 cabezas de ganado; lo que significó 39.43 cabezas de ganado por unidad de producción.

La situación económica de un sistema de producción o actividad productiva puede medirse a través de los costos de producción, eficiencia de la producción y ganancia o utilidad. La rentabilidad es una medida de eficiencia económica que indica el rendimiento del capital afectado por la producción. Su determinación posibilita el análisis de las empresas en forma global, poder comparar con otros modelos productivos y la planificación para optimizar el uso de los recursos tierra, trabajo y capital (Maldonado *et al.*, 2000).

El estudio de factibilidad se puede utilizar de muchas maneras, pero principalmente se centran en proyectos empresariales (Dekom, 1991). Además, Taylor y Field (1995) estimaron que, en EUA solamente, entre 5 a 10% de los productores del sistema vaca-becerro calculan el costo de producción; en México se desconoce esta cifra.

Lawrence *et al.* (1999) indican que la desviación estándar refleja la variación entre hatos y pone de relieve la naturaleza del negocio de la carne de vaca y de la importancia de la gestión integrada de los recursos. El sistema de producción vaca-becerro se sujeta a un alto riesgo e incertidumbre, debido a que la producción y rendimiento dependen de las condiciones ambientales que se presenten antes y durante el ciclo productivo; lo que conlleva a un incremento del costo de suplementación de alimento.

La escasa cantidad de agua almacenada en las diversas obras hidráulicas de los predios ganaderos, así como los elevados y normales índices de evaporación y transpiración, tendrán

un efecto negativo en esta actividad económica (Giner *et al.*, 2011). Hall (2007) encontró que en Virginia la época en que las vacas gestantes necesitan más nutrientes coincide con la baja disposición de forraje de calidad y lleva al productor a suplementar su ganado; ello mejora la calidad de la vaca y becerro, pero incrementa el costo de producción.

En general, los costos de alimentación en EUA representan al menos 50% del costo total para mantener una vaca durante todo el año (Garrard y Glaze, 2008). Asimismo, la dependencia de un solo mercado de exportación de becerros para México agrega el riesgo económico. Una forma objetiva de medir el riesgo es a través de la distribución de probabilidad de la inversión, debido a que separa la forma el riesgo subjetivo de la forma de pensar del productor y dejarlo solamente en términos de probabilidad. El agua es el factor de producción limitante número uno en estas condiciones; y la producción de biomasa en el agostadero, el segundo. La productividad se ve reflejada en los kilogramos de becerro cosechados por vaca y por hectárea. La eficiencia de los insumos (forraje) está directamente relacionado con el objetivo de este sistema de producción (kilogramos cosechados de becerro al destete).

Esta investigación tuvo como objetivo cuantificar la situación económica o de rentabilidad, al utilizar los indicadores marginales económicos y financieros. Se consideró el costo, ingreso y utilidad marginal por vaca en producción, por hectárea utilizada, por becerro destetado y por kilogramos de carne de ternero destetado. Igualmente, el riesgo se midió al considerar la probabilidad de que un productor obtuviera ganancia, porque en ella se ven reflejados todos los riesgos.

Materiales y métodos

La investigación se llevó a cabo en las cuatro regiones productoras más importantes del estado de Chihuahua; éste, se encuentra localizado en el norte de México; cuenta con una superficie de 247,460 Km² (12.60% de la superficie nacional); 40% de la superficie tiene clima muy seco, 33% seco y semiseco, 24% templado subhúmedo y 3% cálido subhúmedo; temperatura media anual de 17°C, y precipitación pluvial promedio de 500 mm anuales.

La escala de producción (vacas en producción) representativa de cada lugar (mayor frecuencia), se denominó Unidad Representativa de Producción (URP), la cual tiene características similares en número de vacas en producción, tecnología, acceso al mercado de insumos y acceso al mercado de productos. Las escalas de producción representativas se eligieron considerando el número de unidades de producción y número de vacas y vaquillas en producción por año ganadero en la entidad; cuentan con 4,600 unidades de producción (11% de la entidad) y 192,217 vacas en producción (14% del inventario de la entidad).

En el estado de Chihuahua se reportaron poco más de 1.7 millones de cabezas de ganado y 47 mil unidades de producción, el área de estudio correspondieron 57.10 y 41.31%, respectivamente; la escala de 40 vacas aportaron 16.13 de las cabezas de ganado y 17.47 % de las unidades de producción, la de 100 vacas 16.56 y 9.13%, la de 200 vacas 10.77 y 5.68%, y la de 500 vacas 13.64 y 9.03%, respectivamente (Censo agropecuario, 2007).

En el sistema de producción vaca-becerro, la escala de producción se refiere al número de vacas y vaquillas que estuvieron disponibles al inicio del año ganadero, de quien

depende el número de becerros destetados o cosechados y a quien se le asigna el costo de producción. Las regiones analizadas también son las principales productoras y exportadoras de becerros a Estados Unidos.

Se analizaron cuatro escalas representativas de producción de 40, 100, 200 y 500 vacas en producción. Los datos utilizados en el análisis fueron sobre eficiencia productiva, costos e ingresos de producción para el año 2011 y se analizaron en 2012 (cuadro 1).

Cuadro 1
 Datos técnicos de las escalas de producción analizadas.

| Vacas | Mortalidad (%) | Parición (%) | Vaca de desecho (%) | Reemplazo (%) | Toros de desecho (%) |
|-------|----------------|--------------|---------------------|---------------|----------------------|
| 40 | 5.3 | 75 | 10 | 33 | 0 |
| 100 | 3.6 | 60 | 5 | 29 | 25 |
| 200 | 5.1 | 70 | 8 | 33 | 8 |
| 500 | 2.0 | 70 | 12 | 40 | 19 |

Para cuantificar la situación económica o de rentabilidad se utilizó el análisis marginal de costo de producción, rendimiento y utilidad marginal, a través del programa de simulación MEXSIM, que utiliza la plataforma SIMETAR© (desarrollado por Texas A&M University) y utilizado por la SAGARPA para analizar la situación económica y prospectiva de los principales sistemas de producción en México.

El programa SIMETAR es utilizado para analizar sistemas de producción agropecuarios que asocian el riesgo (Richardson y Nixon, 1986). La situación económica de la URP consideró —para su análisis— dos variables: descapitalización e ingreso neto, y tres posibles situaciones o resultados; una buena situación económica se obtiene cuando la suma de las probabilidades de descapitalización e ingreso neto negativo es menor a 25%; precautoria, cuando es mayor o igual a 25% y menor e igual que 50%; y desfavorable, cuando es mayor a 50%.

El costo marginal (CMg) se define como el incremento del costo total (ΔCT) en función de una unidad más producida (Δx); permite evaluar individualmente una decisión de producción o uso de un recurso, a través de su costo, y tomar la decisión de producirla; es decir, permite cuantificar el costo de tener una vaca más en producción, una hectárea más de agostadero, un becerro más producido y un kilogramo de carne en pie más, producido para el siguiente periodo o ciclo de producción.

$$CMg = \frac{\Delta CT}{\Delta x}$$

El ingreso marginal (IMg) se define como el incremento en el ingreso total (ΔIT) por una unidad más producida (Δx); esta forma de evaluar la producción permite contrastarlo contra el costo de producirla; es decir, cuantifica el ingreso obtenido por una

vaca más en producción, una hectárea más de agostadero, un becerro más producido y un kilogramo de carne en pie más producido.

$$IMg = \frac{\Delta T}{\Delta x}$$

Finalmente, la utilidad marginal (UMg) o valor producido se define como “la diferencia entre ingreso marginal (IMg) y costo marginal por unidad producida (CMg)”;

significa cuantificar o medir la decisión tomada de tener una vaca más en producción, una hectárea más de agostadero, un becerro más producido y un kilogramo de carne en pie más producido y vendido; de tal manera que, si la decisión tomada fue acertada se tendrá utilidad o ganancia y viceversa.

$$UMg = IMg - CMg$$

El análisis de riesgo es un criterio en toda inversión; permite conocer con anticipación cuál es la probabilidad de que el capital invertido genere ganancias. Asimismo, se identifican como factores de riesgo: el precio de mercado de los becerros, el precio de los insumos, las políticas públicas y los recursos naturales.

Medir el riesgo significa: estimar la distribución del rendimiento económico de una inversión.

Resultados

Los valores promedio que caracterizan el sistema de producción vaca-becerro en el estado de Chihuahua fueron: 210 ± 204.29 vacas en producción; $3,792.50 \pm 4,301.03$ hectáreas de agostadero; 16.06 ± 11.34 hectáreas por cabeza de ganado; $7,607.75 \pm 6,482.88$ millones de pesos en activos; $67.10 \pm 7.00\%$, 162.50 ± 15.00 kg de PV de becerros machos destetados; 150.00 ± 11.55 kg de PV de becerros hembras destetados; 104.90 ± 14.05 kg de PV producidos por vaca y 8 ± 2 meses al destete.

La diferencia en algunos indicadores se reduce cuando se mide la eficiencia objeto de estudio en kilogramos de becerro producidos y kilogramos producidos por vaca. Esto indica que las variables elegidas para evaluar la productividad son las más adecuadas.

En 2011 la probabilidad de que el ingreso neto de los productores fuera negativo (riesgo) fue de 31.95% y 44.55% de descapitalización, lo que implica una situación económica precautoria para todas las escalas de producción analizadas (cuadro 2).

Cuadro 2
Situación económica por escala de producción.

| <i>Vacas</i> | <i>Ingreso neto negativo (%)</i> | <i>Descapitalización (%)</i> |
|--------------|----------------------------------|------------------------------|
| 40 | 33.60 | 72.00 |
| 100 | 31.80 | 43.80 |
| 200 | 31.40 | 47.80 |
| 500 | 31.00 | 34.60 |

Se encontraron cinco principales factores o insumos que determinaron el costo de producción de bovino-carne en el estado de Chihuahua. El alimento (suplemento y forrajes) comprado (38.20%) que es un reflejo de la disminución de producción natural de forraje; mano de obra fija (26.07%), considerando al productor como asalariado; compra de sementales (15.60%); combustibles (13.63%); reparación y mantenimiento de activos (8.70%) y, otros (12.13%) (cuadro 3).

Cuadro 3
Principales costos de producción (por ciento del total).

| <i>Vacas</i> | <i>Alimento</i> | <i>Combustible</i> | <i>Salarios</i> | <i>Reparación y mantenimiento</i> | <i>Compra de ganado</i> | <i>Otros</i> |
|--------------|-----------------|--------------------|-----------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------|
| 40 | 75.70 | 10.10 | 0.00 | 7.70 | 0.00 | 6.50 |
| 100 | 35.00 | 11.50 | 35.50 | 5.50 | 0.00 | 12.50 |
| 200 | 20.20 | 8.40 | 29.30 | 15.20 | 10.20 | 16.70 |
| 500 | 21.90 | 24.50 | 13.40 | 12.80 | 21.00 | 19.20 |

Las dos principales fuentes de ingreso fueron, en promedio, la venta de becerros al destete (88.70%) y transferencias gubernamentales (11.30%), como Programa Ganadero Nacional (PROGAN) y activos productivos para la reproducción. Sólo la escala de producción más pequeña asocia la producción pecuaria con la agrícola, al utilizar el 100% de la cosecha como insumo pecuario. También se puede observar que conforme la escala de producción se incrementa, disminuye la proporción del subsidio (cuadro 4).

Cuadro 4
Origen del ingreso (por ciento).

| Vacas | Producción de carne | Transferencias |
|-------|---------------------|----------------|
| 40 | 77.70 | 22.30 |
| 100 | 89.20 | 10.80 |
| 200 | 92.40 | 7.60 |
| 500 | 95.50 | 4.50 |

Costo marginal (CMg)

El costo marginal promedio por vientre fue de 2,232.68 pesos; por hectárea utilizada, 268.51 pesos; por ternero destetado, 3,283.60 pesos; y por kilogramo de carne en pie producida, 20.92 pesos (cuadro 5).

Cuadro 5
Costo marginal (pesos).

| Vacas | Vaca | Hectárea | Becerro destetado | Carne producida (kg) |
|-------|----------|----------|-------------------|----------------------|
| 40 | 2,709.16 | 637.45 | 3,612.22 | 24.91 |
| 100 | 1,283.98 | 42.80 | 2,213.75 | 15.27 |
| 200 | 2,937.67 | 293.77 | 4,384.58 | 25.79 |
| 500 | 1,999.91 | 100.00 | 2,923.84 | 17.72 |
| DS | 747.95 | 268.38 | 929.90 | 5.22 |

Ingreso marginal (IMg)

Para obtener el ingreso marginal por vientre se consideró el ingreso por la venta del becerro destetado. En promedio, el ingreso marginal fue de 3,889.50 pesos por vientre; 381.27 pesos por hectárea; 5,846.99 pesos por cría destetada; y 37.27 por kilogramo en pie de becerro destetado (cuadro 6).

Cuadro 6
Ingreso marginal (pesos).

| <i>Vacas</i> | <i>Vaca</i> | <i>Hectárea</i> | <i>Becerro destetado</i> | <i>Carne producida (kg)</i> |
|--------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------------------------|
| 40 | 3,150.00 | 741.18 | 4,200.00 | 28.97 |
| 100 | 3,480.00 | 116.00 | 6,000.00 | 41.38 |
| 200 | 4,430.00 | 443.00 | 6,611.94 | 38.89 |
| 500 | 4,498.00 | 224.90 | 6,576.02 | 39.85 |
| DS | 677.49 | 275.78 | 1,133.23 | 5.63 |

Utilidad marginal (UMg)

La utilidad marginal promedio por vientre fue de 1,656.82 pesos; fue mayor para la escala de 500 vacas y más baja para la de 40 vacas. Por hectárea utilizada fue de 115.18 pesos; fue mayor para la de 200 vacas y menor para la de 40 vacas. Por cría destetada fue de 2,563.41 pesos; es mayor para la de 100 vacas y menor para la de 40 vacas. Finalmente, la utilidad por kilogramos de carne en pie producido fue de 16.35 pesos; fue mayor para la de 100 vacas y menor para la de 40 vacas (cuadro 7).

Cuadro 7
Utilidad marginal (pesos).

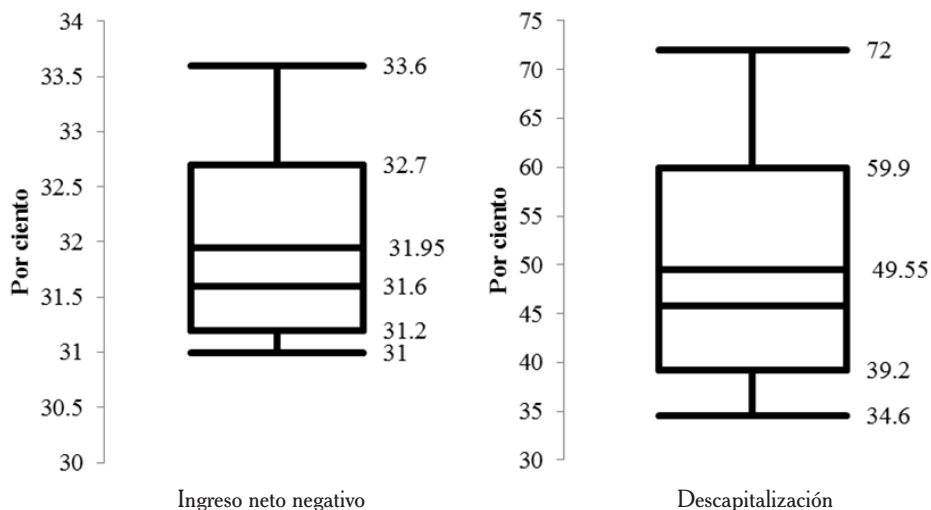
| <i>Vacas</i> | <i>Vaca</i> | <i>Hectárea</i> | <i>Becerro destetado</i> | <i>Carne producida (kg)</i> |
|--------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------------------------|
| 40 | 440.84 | 103.73 | 587.78 | 4.05 |
| 100 | 2,196.02 | 73.20 | 3,786.25 | 26.11 |
| 200 | 1,492.33 | 149.23 | 2,227.36 | 13.10 |
| 500 | 2,498.09 | 124.90 | 3,652.18 | 22.13 |
| DS | 913.63 | 32.27 | 1,494.07 | 9.84 |

Riesgo

En promedio, 30% de las unidades de producción mostraron una situación económica favorable; significa que la probabilidad de que el ingreso neto negativo y descapitalización fueran de hasta 25%; de esta manera, el restante 80% se encontraba en una situación económica precautoria. Ello significa que ambas probabilidades (ingreso neto negativo y descapitalización) fueron de 25 a 50% (figura 2). La probabilidad de descapitalización es un problema mayor que la probabilidad de obtener ingreso neto negativo.

Figura 2

Probabilidad del ingreso neto negativo y descapitalización.



Discusión

En 2008 se encontró que 75% de las unidades de producción se encontraban en una situación económica precautoria y 25% en una situación económica pobre (Agroprospecta, 2009). En 2010 la primera situación creció al 100%, es decir, todas las unidades de producción analizadas se encontraron en una situación económica precautoria; y, para 2011, se encontró la misma situación económica (precautoria) encontrada en 2010, lo que significó que la probabilidad de que el ingreso neto sea negativo y descapitalización fueron superiores a 25% y menores a 50%. Esta situación se asocia con la baja producción de forraje como consecuencia de la disminución de la precipitación, exportación del becerros machos y pie de cría castradas (SIAP, 2012).

En 2014, además de becerros exportados, las exportaciones de becerras castradas de México (pie de cría) fue 14.18%, ocasionado por una decisión de los engordadores de EUA, para solamente engordar becerros y vaquillas castradas; esto, pese a que anteriormente también se engordaban vacas y toros desechados en Estados Unidos. La exportación del pie de cría ocasiona entropía en el sistema de producción de becerros, cuando la renovación del activo principal (vacas) se detiene.

En 2007, en promedio, 32% del costo total correspondió a combustible, 28% a reparación y mantenimiento de los activos, 21% a la compra de alimento, 15% a salarios y el resto a “otros” (Agroprospecta, 2009). Para este mismo año, un rancho promedio de EUA tuvo un costo promedio de producción de 871,689.36 pesos, la compra de ganado (45%) y alimentación (21%) fueron sus principales costos de producción (Census of Agriculture, 2007). Estos costos resultados contrastan con los encontrados en esta in-

vestigación, en donde la compra de alimento representó 38.20%, salarios 19.55%, combustible 13.63%, reparación y mantenimiento de activos 10.30%, y compra de activos (sementales) 7.80%. El incremento del costo de alimentación se debió a la disminución de agua de lluvia.

Por su parte, Ramsey *et al.* (2005) encontraron que, en unidades de producción de Texas, Oklahoma y Nuevo México, los factores que determinaron una baja rentabilidad fueron: la escala de producción, cantidad de alimento suministrado, construcciones, maquinaria, inversión en reemplazos, porcentaje de pariciones, mortalidad y el tiempo en que una vaca es preñada.

Con relación a los costos de los insumos encontrados por Miller *et al.* (2001), en Illinois y Iowa, en escalas de 20 a 373 vacas en producción, el costo por concepto de compra de alimento fue de 712.50 pesos por vientre; mientras que en Chihuahua fue de 402.87 pesos, lo que significa una eficiencia a favor de 309.63 pesos.

Igualmente, Larson (2011) encontró que en Saskatchewan (Canadá) el costo anual de mantenimiento por vientre fue de 7,539.79 pesos en 2010, y se incrementó 10.10% en 2012 (Larson, 2013).

En lo que concierne a los costos encontrados por Ramsey *et al.* (2005) en los estados de Nuevo México, Texas y Oklahoma, existe una mayor eficiencia de los productores mexicanos, de 511.52 pesos por vientre; ello explica por qué los engordadores estadounidenses aprovechan el costo de oportunidad de importar los becerros y no producirlos.

En 2007, en promedio, 88% del ingreso del productor del estado de Chihuahua provino de la venta de becerros y 12% de otros ingresos, como: venta de subproductos, renta de activos y transferencias gubernamentales (Agroprospecta, 2009).

Larson (2011) encontró que el ingreso total por becerro destetado fue de 7,653.78 pesos (35.41 \$/kg), lo que representa una eficiencia de 1.86 pesos más respecto de Chihuahua. En este caso, los productores de Canadá tienen un costo de oportunidad o mayor eficiencia respecto de los productores de México. Considerando los datos reportados por Báez (2012), en el periodo 1997-2011, el costo de producción real creció 4.83 \$/kg de becerro destetado.

A la par, al considerar al productor más eficiente por rubro analizado (cuadro 6) en comparación con el menos eficiente, se dejó de ganar 3,365.08 \$/vaca, 121.42 \$/ha utilizada, 4,757.27 \$/becerro y 35.04 \$/kg en pie destetado. Esto significa una improductividad del 34% en las vacas utilizadas, 23% en la superficie utilizada, 32% en los becerros producidos y 37% en los kilogramos de carne producidos. En todos los rubros el productor de menor cantidad de vacas en producción fue también el menos eficiente, debido a la asociación que tiene entre los sistemas pecuario y agrícola.

El riesgo, en este sistema de producción, está asociado a variables como la cantidad de forraje producido por hectárea, porcentaje de pariciones y mortalidad (cuadro 1). Al tomar en cuenta la desviación estándar de la utilidad marginal por hectárea, se encontró que en 2008 fue de 109.56 ± 17.94 pesos (Agroprospecta, 2009); en tanto que, para 2011, fueron de 112.77 ± 32.27 pesos. Esto significa que el riesgo del sistema de producción se incrementó 12.25 puntos porcentuales.

Conclusiones

El sistema de producción vaca-becerro en el estado de Chihuahua México es rentable; sin embargo, el alto riesgo asociado a la dependencia de los recursos naturales (forraje), el alto costo de alimento suplementario y el mercado inestable de los becerros destetados (con el mínimo valor agregado), provoca que anualmente la rentabilidad disminuya. Ante un concepto de productividad se hace necesario obtener el costo de oportunidad o económico para determinar cuál es la mejor alternativa para los recursos disponibles en la entidad destinados al sistema de producción analizado; para ello, debe considerarse el cambio climático y la volatilidad de precios internacionales de los insumos para la producción de carne de bovino y precios de la carne.

El 13% de las URP se encontraron en una buena situación económica y 87% en una situación económica precautoria. Al tomar en cuenta la escala de producción más eficiente, el sistema de producción mostró una ineficiencia de 32%, lo que fue mayormente ocasionado por el productor de menor escala.

Literatura citada

- Agroprospecta. (2009). *Formación y análisis microeconómico de unidades representativas de producción de bovinos carne*. Subsecretaría de Fomento a los Agronegocios, SAGARPA.
- Báez, A. D.; Reyes, G.; Melgoza, A.; Royo, M. y Carrillo, R. (2012). Características productivas del sistema vaca-cría en el estado de Chihuahua. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 37(2).
- Censo agrícola, ganadero y forestal. (2007). En: http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/agro/ca2007/resultados_agricola/default.aspx (Consultado el 21 de abril de 2012).
- Census of Agriculture. (2007). En: http://www.agcensus.usda.gov/Publications/2007/Full_Report/Volume_1,_Chapter_1_US/usv1.pdf (Consultado el 10 de junio de 2014).
- Copeland, L. (2011). Meeting the challenges for agriculture. *Agriculture*, 1(1):1-3.
- Davis, M. E.; Rutledge, J. J.; Cundiff, L. V. y Hauser, E. R. (1983). Life cycle efficiency of beef production: II. Relationship of cow efficiency ratios to traits of the dam and progeny weaned. *Journal of animal science*, 57(4):852-866.
- Dekom, A. K. (1991). Systems feasibility-studying the possibilities. *Journal of Systems Management*, 42(6): 23-27.
- FAO (2014). En: <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QA/S> (Consultado el 25 de marzo de 2014).
- Garrard, R. M. y Glaze Jr., J. B. (2008). Supplement allows ranchers to eliminate hay feeding and reduce winter feed costs. *Journal of Extension*, 46(3).
- Giner, R. A.; Fierro, L. C. y Negrete, L. F. (2011). Análisis de la problemática de la sequía 2011-2012 y sus efectos en la ganadería y agricultura de temporal. *Documento de circulación interna. Comisión Nacional de las Zonas Áridas (CONAZA)*. Saltillo, Coahuila.
- Gobierno del estado de Chihuahua, CONACyT. (2006). Anexo Convocatoria de Fondos Mixtos, Área 1. Cadena alimentaria agropecuaria. En: http://www.conacyt.gob.mx/FondosyApoyos/Mixtos/Constituidos/Chihuahua/Documents/Chihuahua_Demandas_2006-01.pdf. (Consultado el 25 de julio de 2013).
- Hall, J. B. (2007). The cow-calf manager: Winter feeding and supplements livestock update. En: http://www.sites.ext.vt.edu/newsletter-archive/livestock/aps-97_12/aps-851.html (December 1997). Extension Beef Cattle Specialist, Virginia Tech. (Consultado el 13 de junio de 2013).
- Hanset, R. Michaux, C. y Stasse, A. (1987). Relationship between growth rate carcass composition, feed intake, feed conversion ratio and income in four biological types of cattle. *Genet. Sel. Evol.* 19:225-248.
- Klosterman, E. W. (1972). Beef cattle size for maximum efficiency. *Journal of Animal Science*, 34(5), 875-880.

- Larson, K. (2011). Saskatchewan cow-calf cost of production analysis. The Western Beef Development Centre (WBDC). Fact sheet # 2011-01.
- Larson, K. (2013). Saskatchewan cow-calf cost of production analysis. The Western Beef Development Centre (WBDC). Fact sheet #2013-02.
- Lawrence, J. D.; Strohbehn, D. R. y Center, I. B. (1999). Understanding and managing costs in beef cow-calf herds. En: *White Paper prepared for the Integrated Resource Management Committee, National Cattlemen's Beef Association Convention*. Iowa Beef Center, Iowa State University.
- Maldonado, P.; Altamirano, H. H.; Bogado, E. F. y Crudeli, G. A. (2000). Evaluación económica de modelos de producción de carne bovina y bubalina. *Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2000*.
- Martínez, J. A. F. y Hernández, K. C. (2012). Structural dimension of financial speculation on food demand. <http://congresoreedes.unican.es/actas/PDFs/20.pdf>. (Consultado el 30 noviembre 2014).
- Miller, A. J.; Faulkner, D. B.; Knipe, R. K.; Strohbehn, D. R.; Parrett, D. F. y Berger, L. L. (2001). Critical control points for profitability in the cow-calf enterprise. *The Professional Animal Scientist*, 17(4), 295-302.
- Ramsey, R.; Doye, D.; Ward, C.; McGrann, J.; Falconer, L. y Bevers, S. (2005). Factors affecting beef cow-herd costs, production, and profits. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 37(1), 91-99.
- Richardson, J. W. y Nixon, C. J. (1986). Description of FLIPSIM V: A general firm model policy simulation model. Texas A&M University, Department of Agricultural Economics, Agricultural and Food Policy Center. *Bulletin B1528*, July.
- Richardson, J. W. y Nixon, C. J. (1982). Producer's preference for a cotton farmer owned reserve: an application of simulation and stochastic dominance. *Western Journal of Agricultural Economics*, 123-132.
- Rodríguez, M. C. (2008). Suplementación práctica de bovinos en pastoreo, FZ-UACH. En: http://www.cofupro.org.mx/cofupro/images/contenidoweb/indice/publicaciones-fpchihuahua/pdf/manual_bovinos_pastoreo.pdf (Consultado el 25 de octubre de 2013).
- SAGARPA. (2013). Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios. En: <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Otros/Attachments/2/conargen.pdf> (Consultado el 16 de julio de 2013).
- Schinca, N. (2009). El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo. *Actividad Dietética*, 13(2):49-50.
- SDR (Secretaría de Desarrollo Rural, Gobierno del estado de Chihuahua). (2012). En: http://www.chihuahua.gob.mx/sdr/plantilla5.asp?cve_Noticia=9479
- SIAP. (2011). Base de datos. Secretaría de Agricultura, ganadería, pesca y alimentación. En: <http://www.siap.gob.mx/avance-de-la-produccion-pecuaria/> (Consultado el 12 de abril de 2012).
- SIAP. (2013). En: http://www.campomexicano.gob.mx/portal_siap/Integracion/EstadisticaBasica/Pecuario/PoblacionGanadera/ProductoEspecie/bovcarn.pdf (Consultado el 31 de marzo de 2013).
- Taylor, R. E. y Field, T. G. (1995). Achieving cow/calf profitability through low-cost production. Range Beef Cow Symposium. *Animal Science Department*. 12-5-1995.
- Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH) (2002). Evaluación de la Alianza para el Campo. Informe de evaluación estatal Fomento ganadero. Pp. 30-31.
- USDA (2014). En: <http://usda.mannlib.cornell.edu/MannUsda/viewDocumentInfo.do?documentID=1488> (Consultado el 05 de febrero de 2014).
- USDA. (2007). Census of agriculture. En: <http://www.agcensus.usda.gov/Publications/2007/> (Consultado el 25 de junio de 2014).
- USDA-NASS. (2007). Fact Sheet: 2007 Census of Agriculture, Cattle Production. En: http://www.agcensus.usda.gov/Publications/2007/Online_Highlights/Fact_Sheets/beef_cattle.pdf (Consultado el 16 de junio de 2010).
- Wagner, W. R. (1980). Cow-calf unit efficiency in beef cattle. *Dissertation Abstracts International*, B, 40(8).

Recibido: Diciembre 09, 2014

Aceptado: Julio 10, 2015



Título: *Nopalandia*
Técnica: mixta (bolígrafo y grafito / papel)
Año: 2015
Medidas: 28 x 25 cm
Autora: Adoración Palma (ZmanoS)