

ANÁLISIS DE COMPETITIVIDAD Y RENTABILIDAD EN UNA ENGORDA DE TORETES EN DOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN

José Manuel González Pérez¹

Rodrigo Gómez Monge²

RESUMEN

La investigación se realizó en el Municipio de Apatzingán, Michoacán, México, y consistió en evaluar la competitividad y la rentabilidad de la engorda de toretes bajo dos sistemas de alimentación: uno usando un Sistema Tradicional de Confinamiento (STC) con granos y otra con un Sistema Silvopastoril Intensivo (SSPi). Para evaluar la rentabilidad y competitividad de los sistemas experimentados se utilizó la Matriz de Análisis de Política (MAP), utilizando precios privados. Los resultados de la investigación aplicada a los dos sistemas (STC y SSPi), encontró que los animales engordados bajo el STC no fueron rentables ni competitivos, mientras que para el SSPi se estimaron ganancias. Como los becerros del SSPi aún no adquirirían su peso comercial para venderse a mejor precio, se amplió el tiempo de engorda, para lo cual el SSPi se dividió en dos tipos de explotación: una usando solo el SSPi como única fuente de alimentación y otro utilizando el SSPi con suplemento de pulido de arroz, las que al ser evaluadas se observó que los dos SSPi fueron rentables y competitivos.

Palabras clave: Silvopastoril intensivo, Confinamiento con granos, rentabilidad privada, competitividad.

ABSTRACT

The research was conducted in the municipality of Apatzingán, Michoacán, Mexico, and to assess the competitiveness and profitability of fattening of steers under two systems of power: one using a Traditional System of Confinement (STC) with grains and another with an Intensive Silvo-

Artículo recibido el 25 de Agosto de 2014 y aprobado el 03 de Noviembre de 2014.

- 1 Profesor investigador de la Facultad de Economía Vasco de Quiroga de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Miembro del Cuerpo Académico UMSNH-CA-238. E – mail: jmanuelgp9090@yahoo.com.mx
- 2 Profesor investigador de la Facultad de Economía Vasco de Quiroga de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Miembro del Cuerpo Académico UMSNH-CA-168. E – mail: rmonge@fevaq.net

pastoral System (SSPi). To evaluate the profitability and competitiveness of experienced systems used the Matrix of Analysis of Policy (MAP), using private prices. The results of the research applied to two systems (STC and SSPi), found that the animals fattened under the STC were neither profitable nor competitive, the SSPi, estimated earnings. As the SSPi calves not yet acquired its commercial weight to sell at a better price, expanded the time of fattening, for which the SSPi are divided into two types of exploitation: one using only the SSPi as a single power supply and another using the SSPi with supplement of polished rice, which to be evaluated it was observed that the two SSPi were profitable and competitive.

Key words: Intensive Silvopastoral, Confinement with grains, private profitability, competitiveness.

Clasificación JEL: Q12, Q13, Q14, Q16.

INTRODUCCIÓN

Mella y Mercado (2006) encontraron que el sector agropecuario en México ha perdido competitividad, ya que su participación en el PIB total cayó de 7.7% en 1989-1991, a 6.2% en 1992-1994 y a 4.9% en 1997-1999 y dada su rentabilidad, su participación en las exportaciones también se redujo de 5.3% en 1989-1991, a 4.6% en 1992-1994 y a 2.8% en 1997-1999.

Dentro del sector agropecuario, una de las actividades que ha disminuido su rentabilidad y, por ende, su competitividad es la ganadería de bovinos de carne, ya que México antes era un país exportador con cero importaciones y en los últimos años ha incrementado considerablemente sus importaciones.

De acuerdo con Mechthild (citado en Bachtold *et al* 1987) en el año de 1902 se sacrificaron 939 000 cabezas (cb) y se exportaron un promedio de 141 000 cb en pie, lo que indica que el 13% del total de ganado producido para su venta era exportado. En este periodo no se reportan importaciones de carne de bovino para el consumo doméstico.

En el año de 1972 se produjeron para su venta un total de 5 070 000 cb, de las cuales 3 810 000 cb se sacrificaron para el consumo interno, 850 000 cb se exportaron en pie y 350 000 cb en canal, por lo que del 100% de las cb producidas se exportó el 24% (Mechthild, R. 1980). En este año las importaciones de productos cárnicos para consumo doméstico en el país

no tenían importancia económica al no aparecer dentro de los 50 artículos de importación (Banco Nacional de Comercio Exterior, S.A., 1972).

A mediados de los años noventa, las importaciones de carne de bovino para su consumo empiezan a cobrar relevancia, ya que en 1992 la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) reporta que el Consumo Nacional Aparente (CNA) en México en el año de 1992 fue de 1 339 609 miles de toneladas (m de tn) de carne de bovino, de las cuales se importaron 196 754 m de tn, el 14.7% del CNA, y se produjeron 1 247 195 m de tn, de las cuales se exportaron 104 341 m de tn lo que equivale al 8.4% de la producción nacional y se comercializaron para el consumo interno 1 142 854 m de tn. Las importaciones más altas se reflejan en el año 2002, cuando el CNA fue de 1 757 637 m de tn, de las cuales se importaron 386 825 m de tn, el 22% del CNA, se produjeron 1 467 574 m de tn, exportándose 96 762 m de tn lo que equivale al 6.6% de la producción nacional y se comercializaron para el consumo interno 1 370 812 m de tn (SAGARPA 1990 – 2005).

En el estado de Michoacán, México, la ganadería de bovinos es muy importante ya que genera el 8.6% de los empleos de la población económicamente activa, sin embargo no es competitiva ya que presenta bajo nivel de rentabilidad y productividad, a pesar de ser el cuarto lugar en cuanto al número de bovinos a nivel nacional, ocupa el décimo lugar en el volumen de producción de ganado bovino en pie y el noveno en valor del ganado producido en pie. Específicamente, en el valle de Apatzingán, la cría y engorda de ganado presenta una baja eficiencia productiva (Sánchez y Sánchez 2005).

A partir de lo anterior, es que la presente investigación pretende evaluar la competitividad y la rentabilidad de la engorda de toretes bajo dos sistemas de alimentación: uno usando un STC con granos y otra con un SSPi.

ELEMENTOS TEÓRICO DE DISCUSIÓN

Porter (1982) indica que toda industria lucha por ser competitiva, una de varias razones que se tienen es el obtener una tasa de rendimiento adecuada sobre el capital invertido, ya que de no ser rentable sus socios optarán por invertir en una nueva actividad.

El Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. (IMCO) dice que, de acuerdo al Índice General de Competitividad Internacional, en el año 2013, México obtuvo un puntaje de 46.6, considerado un índice bajo comparado con el máximo de 75.2 que obtuvo Suiza (IMCO, 2013).

Para elevar la competitividad y la rentabilidad en los bovinos de carne se deben analizar y atender las causas que la merman, en este sentido González, J.M. (2009) considera que las causas de la baja rentabilidad de las empresas ganaderas de bovinos en Michoacán tienen sus orígenes en múltiples factores, entre los que destacan una deficiente sanidad zoonosanitaria, una mala inocuidad en los alimentos, una deficiente cultura empresarial y administrativa, un bajo nivel educativo entre los ganaderos, una falta de organizaciones económica efectivas, una deficiente alimentación y un mal manejo a los animales, ya que éstos son de bajo valor genético, además de que sus niveles de reproducción son bajos, existe un importante deterioro del medio ambiente y un alto nivel de descapitalización de los ganaderos, así como problemas con los subsidios al sector, ya que son insuficientes y mal controlados. Por último son pocos los ganaderos que aplican de alguna manera innovaciones y transferencias de tecnología en sus ranchos.

Los factores determinantes de la competitividad para toda industria, según Berumen y Palacios (2009), son de dos tipos: (1) los precios y los costos y (2) la calidad de los productos, la gestión eficiente y eficaz de los procesos tecnológicos, de sus recursos humanos, de la relación con otras empresas, con el sector público y con las universidades, además de fomentar la mejora continua, realizar investigación, desarrollo e innovación aplicada a su industria, entre otros. En virtud de que los precios y los costos constituyen los primeros factores determinantes de la competitividad, en la presente investigación se analizan los costos con un enfoque privado o comercial, en una engorda de bovinos, desarrollada en dos sistemas de alimentación, uno bajo un Sistema Silvopastoril Intensivo (SSPi) a base de *Leucaena leucocephala* y gramíneas y el otro bajo el Sistema Tradicional de Confinamiento (STC) a base de granos, en el municipio de Apatzingán, Michoacán, México, con el objeto de evaluar la competitividad y rentabilidad, a través de los indicadores que se derivan de la Matriz de Análisis de Política (MAP) (Monke & Pearson, 1989), tales como la relación de costo privado y la ganancia en los dos sistemas de producción. La información presentada contribuirá para que los tomadores de decisiones en política agropecuaria y sobre todos los ganaderos de la zona y de otras regiones similares del país, puedan tomar mejores decisiones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

La investigación macro se denominó “Comportamiento animal y calidad de la carne en toretes engordados en Sistema Silvopastoril Intensivo (SSPi) del trópico mexicano”, proyecto CONACyT- SAGARPA, solicitud con 174990, con clave de convocatoria: S0007-2011-14, siendo sujeto de apoyo la Fundación Produce Michoacán, A.C. (FPM) y responsable técnica del proyecto la Ph. D Gabriela Corral Flores de la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH), el cual fue desarrollado por un grupo multidisciplinario. La Etapa I correspondió al proyecto denominado “Estudio de comportamiento animal en dos sistemas de alimentación: Sistema Silvopastoril Intensivo (SSPi) vs sistema de confinamiento (granos)”, cuya metodología técnica científica fue diseñada y operada en campo como responsable por el Ph. D. Armín Javier Ayala Burgos de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), esta etapa I corresponde al periodo abril 2012 a septiembre 2013 y del cual se deriva el presente trabajo. Sintetizando los datos físicos geográficos, animales y materiales que se utilizaron para esta investigación de acuerdo con Corral y Ayala (2013) fueron los siguientes:

El trabajo se efectuó en el ejido La Concha ubicado en el municipio de Apatzingán, Michoacán, México de abril 2012 a marzo 2013. Las coordenadas geográficas de la explotación son 19° 04' 21.81" de latitud norte, 102° 26' 13.94" de longitud oeste y una altitud de 255 msnm, su temperatura es de 28°C, su precipitación es de 729 mm, su clima es AW tropical seco con dos épocas del año bien definidas de secas y lluvias, con vegetación selva baja caducifolia. Suelos caracterizados como vertisol: subunidad vertisol pélico, con clase textura fina en los primeros 30 cm superficiales del suelo.

Se usaron 80 toros enteros de los grupos raciales Cebú con Charoláis y Cebú con Pardo Suizo, todos ellos en etapa de crecimiento con un peso inicial al 17 de abril de 2012 de 193 ± 25 kgPV, divididos en dos tratamientos (n=40): pastoreo con SSPi y estabulado con concentrados (STC), después de un período de recepción, adaptación y manejos preliminares. Los animales fueron agrupados por fenotipo de Cruzas Cebú con Charolais (Ch) y Cebú con Pardo Suizo (PS). Una vez clasificados por grupo racial los animales fueron distribuidos al azar en los sistemas de alimentación: 1) SSPi y 2) STC, alojando 20 bovinos Ch y 20 PS en cada sistema, pero cuidando a la vez tener una distribución balanceada de pesos para disponer de pesos iniciales promedio y desviación estándar similares dentro de cada

sistema, una vez agrupados los animales, fueron, identificados con un arete plástico, se vacunaron con Bacterina Ultravac 75 mL de Pzifer®, también fueron vitaminados con ADE de Bayer® y desparasitados con Valbazen de Pfizer® al 10%, el mes previo al pesaje inicial en abril 2012. Los animales del grupo STC fueron implantados en la oreja, al inicio de la prueba en abril 2012, con Benzoato de estradiol y progesterona (Synovex-M®). Una vez definidos los animales en cada sistema de alimentación la duración del estudio fue de 351 y 196 días para SSPi y STC respectivamente, con 15 días de adaptación, los animales se pesaron cada 29 días con ayuno total de 12 horas.

Para el SSPi se utilizaron dos parcelas con una superficie de 5-00 hectáreas (ha) cada una, por lo que en total fueron 10 has, las unidades cuentan con áreas establecidas con SSPi a base de pastos Tanzania (*Panicum maximum*) y Estrella Africana (*Cynodon plectostachyus*), así como también un arbusto ramoneable conocido localmente como *Leucaena* o Huaxim (*L. leucocephala*), con buena disponibilidad de forraje total (promedio anual/ha). En la parcela El Vivero “Chandio” en julio de 2011, se estimaron 18,816 kg de Materia Seca (MS), del cual 13,860 kg correspondió al pasto y 4,956 kg de MS de *leucaena*, siendo en promedio, el 74% de pasto y 26% de *leucaena*. La densidad de plantación estimada para la *leucaena* fue de 58,280 plantas/ha., con una carga animal de 3.5 Unidades animal (UA) UA/ha/año. En la unidad de La Parcela Escolar o Semillero, la densidad de la plantación estimada para *leucaena* en mayo de 2011 fue de 37,200 plantas/ha y el rendimiento de *Leucaena* fue de 11,466 kg de MS/ha/año de material comestible, las dos parcelas en su área de agostadero fueron divididas en potreros de aproximadamente 0.56 ha/potrero, cada potrero fue sub-dividido para el pastoreo mediante el uso del cerco eléctrico, con el cual fue posible establecer un esquema de pastoreo rotacional con 2 a 3 días de ocupación y 30 a 45 días de descanso por potrero, según la época del año, para asegurar el bienestar de plantas y animales, cada potrero estaba provisto con sal mineralizada y bebedero con agua limpia disponible a libre acceso, los animales permanecían en el potrero asignado las 24 horas del día sin períodos de encorralamiento, excepto el día previo al pesaje, previa dieta de 12 horas, la pradera utilizada es un sistema bien establecido que tenía aproximadamente 7 años de operación, en esta superficie las plantas de Huaxín (*Leucaena*) se establecieron a una distancia de 1.60 m entre hileras y 30 cm entre plantas, con una altura de 1.5 a 2 mts., y el *P. maximum* se encontraba distribuido uniformemente entre las hileras formadas por la *Leucaena*, los animales tuvieron siempre acceso a la sombra, ya que en cada potrero donde pastoreaban existían hileras de árboles de

leucaena (tercer estrato vegetativo para cumplir con función de sombra). La composición química del forraje ofertado se indica en Cuadro 1.

Cuadro 1. Composición química (%) del forraje ofertado en la alimentación de los bovinos en crecimiento en un SSPi a base de *L. leucocephala* y *P. maximum*.

Forrajes	MS: Materia seca	PC: Proteína cruda	FDN: Fibra detergente neutro	FDA: Fibra detergente ácido	EE: Extracto etérico	Cenizas
<i>Leucaena</i>	91.6	27.7	38	25.1	3.1	9.7
<i>P. maximum</i>	92.8	10.7	71.8	39.5	1.6	11.2

Fuente: Corral y Ayala, 2013.

El grupo de STC instalado en el mismo ejido de la Concha recibió una dieta a base de un concentrado comercial llamado “El Ganadero” que está hecho a con cereales (70%) y rastrojo de maíz con grano molido (30%), la composición química de la mezcla alimenticia se muestra en el Cuadro 2, el alimento se ofertó *ad libitum*, asegurando al menos un 10% de rechazo, para asegurar que el ganado tuviera suficiente alimento concentrado para consumir, previamente se dividieron por grupo racial de las cruza de Brahaman o Cebú con Ch o PS, y por peso se subdividieron en 8 corrales con una superficie de 80 m² cada uno con cinco animales en cada uno, los corrales se construyeron con postes y alambre de púas y en cada corral fue instalado un bebedero de plástico con capacidad de 600 Lts y en el centro de cada corraleta un comedero de metal para asegurar un mejor acceso de los animales al concentrado, cada corral estaba provisto con sombra natural (árboles) que se encontraban alrededor de los corrales y además se utilizó sombra artificial (malla sombra) en el área de alojamiento. El piso de los corrales fue rústico (suelo).

Cuadro 2. Composición química del concentrado comercial y el rastrojo de maíz (%) utilizado en la alimentación de los bovinos en crecimiento en un STC.

Alimento	MS	PC	FC	FDN	FDA	EE	Cenizas	Ca: Calcio	P: Fosforo
Alimento concentrado	89	15	7	24.2	8.7	5	9.6	1.2	0.9
Rastrojo de maíz	92	6.5	5	55.9	29.4	5	4.2	0.4	0.1

Fuente: Corral y Ayala, 2013.

El consumo de alimento de los toretes en STC (kg alimento/animal/día) se midió por diferencia entre el alimento ofrecido y rechazo. El con-

centrado ofertado por corral se registró en bitácora de campo cada día. El pesaje del rechazo se determinó por corral, una vez por semana durante el periodo de engorda que fue de 196 días. Así mismo, se colectaron muestras semanales del alimento ofrecido y rechazado para determinar contenidos de materia seca MS y calcular consumos en base seca BS. El resultado del consumo del corral se dividió entre el número de animales de cada corral. La conversión alimenticia se calculó dividiendo el consumo (kg alimento/animal/día) entre la ganancia de peso (Kg GDP). El consumo promedio Kg MS/animal/día fue de 10.14 con una desviación estándar de 0.82. Los animales fueron saliendo al alcanzar los 450 kgPV, sin embargo, un animal murió al inicio del experimento y seis salieron por problemas digestivo-metabólicos asociados a la dieta concentrada, las 6 cabezas se vendieron a un precio sacrificado de 27.00 kg en pie. El SSPi no presentó ningún problema operativamente.

Métodos

El método utilizado en el presente trabajo fue la Matriz de Análisis de Política (MAP) (Monke y Pearson, 1989).

Según Salcedo, S. (2007) es una metodología práctica de fácil interpretación, en la cual la tarea más difícil es la recopilación adecuada de todos los datos en campo, ya que en el sector agropecuario la mayoría de las explotaciones están dispersas, además se necesita realizar un correcto nivel de desagregación de los conceptos que intervienen en el análisis y llevar registros cuantificados de todas las variables requeridas para su desarrollo metodológico, algo a lo que no está acostumbrada la gente del campo en la mayoría de los países latinoamericanos, sin embargo por las bondades prácticas del MAP es la metodología más utilizada para analizar la competitividad de la agricultura en países de Latinoamérica y el Caribe. Para el caso específico de México se utiliza, además, para la medición de competitividad de sistemas producto (Ávalos, B. 2008).

La aplicación metodológica de la MAP en este estudio fue siguiendo los pasos establecidos por Salcedo, S. (2007) y por Rebollar A. *et al* (2011). Utilizando para este caso solo la primera línea de la MAP que se muestra en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Matriz de análisis de política.

	Ingresos	Costos		Rentabilidad
		Insumos comerciales	Factores de producción	
Precios privados	A	B	C	D
Precios Sociales	E	F	G	H
Divergencias	I	J	K	L

Fuente: Monke y Pearson (1989)

La primera línea de la MAP corresponde a los precios privados o de mercado, pagados (costos) o recibidos (ingresos) al momento de las diferentes transacciones durante el periodo de la investigación, estos montos fueron cuantificados a ritmo de operación, incorporando los efectos de las políticas y las distorsiones existentes en los mercados de insumos y productos. Esta Rentabilidad Privada (RP) se define como la diferencia entre ingresos y egresos, por lo que la RP: $D = A - (B + C)$, en donde:

Los ingresos privados corresponden a la letra A y fueron las entradas de dinero obtenidas por la venta del ganado bovino de carne gordo y comercializado en pie. Y los costos privados (B+C) conciernen a los egresos totales erogados en los insumos comerciables y no comerciables representados por la letra B y se refieren al pago de los toretes para su engorda, las sales minerales, las medicinas y vacunas, el concentrado, el rastrojo de maíz con grano y el pulido de arroz, insumos que fueron utilizado en el proceso productivo; los costos considerados como factores de producción están referidos por la letra C y para el caso fueron los costos de mano de obra utilizada en el mantenimiento de las 10 ha de *leucaena* y la utilizada en el cuidado de los animales, más el costo de la renta de todos los Activos Fijos (AF) necesarios para el experimento como son la tierra, las construcciones e instalaciones. La letra D, que corresponde a la rentabilidad privada, la cual puede ser positiva o negativa. Cuando D es positiva se logrará una ganancia o utilidad neta y cuando D es negativa se obtendrá una pérdida o merma.

Durante la ejecución del proyecto se fueron documentando cada uno de los costos en que se incurrió y de los beneficios obtenidos, con sus parámetros técnicos correspondientes en una macro en Excel que aglutinó todos los datos aplicables al caso y citados por Salcedo, S. (2007).

De la primera fila MAP se obtiene fórmula de Rentabilidad Privada (RP): $D = A - B - C$. De este modelo de RP se desprenden los indicadores de rentabilidad y competitividad a precios privados que se muestran en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Indicadores de rentabilidad y competitividad a precios privados.

Indicador	Variables
Rentabilidad Privada (RP)	$D = A - B - C$
Coficiente de Rentabilidad Privada (RRP)	$RRP = D / (B + C)$
Relación del Costo Privado (RCP)	$RCP = C / (A - B)$
Valor Agregado a Precios Privados (VAP)	$VAP = (A - B)$
Consumo Intermedio en el Ingreso Total (PCIP)	$PCIP = B / A$
Valor Agregado en el Ingreso Total (VPAP)	$VPAP = (A - B) / A$

Fuente: Rebollar A. et al (2011)

Rentabilidad privada (RP)

La RP determina el monto en pesos mexicanos (\$) de ganancia o pérdida obtenida con motivo de las operaciones realizadas en el experimento.

En el caso en donde se presentaron ganancias, éstas corresponden a utilidades netas, en virtud de que el monto total de los ingresos obtenidos por la venta de ganado, estaba exento del impuesto sobre la renta, según el Diario Oficial de la Federación (2012).

En la RP cuando ($D < 0$), no es rentable la explotación por lo que los ganaderos optarán por buscar una actividad en la que no pierdan. Cuando ($D = 0$) la empresa está en punto de equilibrio por lo que no gana ni pierde, en este caso los productores que se autoemplean o aquellos que están planeando realizar innovaciones para mejorar su competitividad, generalmente no abandonan la actividad. Y en aquellos casos en donde ($D > 0$) significa que la ganancia privada es positiva y que, según el nivel de rentabilidad con los excedentes, los productores podrán efectuar futuras expansiones del negocio o, simplemente, realizar innovaciones o mejoras tecnológicas que potencian la competitividad.

Coficiente de Rentabilidad Privada (RRP)

El RRP es la razón que determina el porcentaje obtenido por cada peso invertido. En la cual la ganancia D es el numerador de la razón y el denominador es la suma de los insumos comerciables y no comerciables (B) más los factores de producción (C). En este indicador, a mayor razón obtenida, se hablará de una mayor rentabilidad privada.

Relación del Costo Privado (RCP)

La RCP es la razón que indica hasta donde el sistema productivo puede sostener el pago de los factores internos de producción. Para esta razón el resultado debe ser un valor positivo mayor de cero, pero menor de uno y a mayor cercanía a cero se hablará de mayores incrementos en la ganancia privada. En la RCP los factores de producción (C) son el numerador de la razón y el denominador es la diferencia de los ingresos totales (A) menos los insumos comerciable y no comerciables (B).

Valor Agregado a Precios Privados (VAP)

En el VAP, el indicador corresponde a la diferencia obtenida de $A - B$ expresado en \$, en donde A se refiere a los ingresos y B a los insumos comerciables y no comerciables. El resultado indica el ingreso obtenido por el ganadero después de haber cubierto los costos de insumos comerciables y no comerciables, sin considerar el costo de los

factores internos. Por lo que esa cantidad es la retribución por el uso de los factores internos.

Consumo Intermedio en el Ingreso Total (PCIP)

El PCIP representa cuanto de los ingresos obtenidos (A), se destinan al pago de los insumos comerciables y no comerciables de la actividad (B). Lo referente a la (A) es el numerador de la razón y (B) el denominador. Para el caso de estudio este indicador es importante, no solo para valorar el hecho de que las actividades agropecuarias demandan mano de obra, así como insumos y servicios generados por otros sectores de la economía desde local hasta internacionalmente, sino porque además se aprecia la diferencia entre los dos sistemas estudiados (STC y SSPi) en cuanto a su dependencia como actividad consumista.

Valor Agregado en el Ingreso Total (VPAP)

El VPAP indica la proporción retribuida por los factores internos, incluido el pago del trabajo del productor, dado que la retribución de los factores internos de producción generan empleo, cuyo ingreso demanda otros bienes y servicios, lo cual potencia la actividad económica local.

En este indicador el numerador de la razón es la diferencia obtenida de $A - B$ y el denominador es A.

RESULTADOS

Con fecha 17 de abril de 2012 se realizó el primer pesaje de los toretes, día en que inició el experimento en los dos sistemas de engorda de los bovinos: uno con el STC y otro con el SSPi, bajo condiciones similares, el número de cabezas (cbs) en cada sistema fue de 40 animales, el peso promedio de cada cb fue para el STC de 194 kg y para el SSPi de 193 kg con la misma desviación Estándar de 26 kg.

El periodo de la engorda de los bovinos en esta fase duro 196 días para los dos sistemas, tiempo en el que se tuvieron los costos totales incluyendo la renta de los activos fijos (AF) para el STC de \$531,764.00 y para el SSPi por \$292,696.00, la distribución por rubros importantes se detalla en el Cuadro 5. En este periodo los animales engordados con el STC fueron vendidos totalmente ya que adquirieron el peso ideal comercialmente, al tener un peso promedio de 429.1 kg por cb. Para evaluar los toretes engordados con el STC se consideró el monto en pesos que se obtuvo por la venta de las 39 cb al haber muerto uno al principio del experimento, por

lo que su venta total ascendió a \$476,438.00, pesando todos los toretes 16,294 kg, por lo que su precio privado promedio por kg de ganado en pie fue de \$29.24.

Los 40 animales proyectados engordar con el SSPi durante los 196 días no adquirieron un peso promedio para ser comercializados a buen precio, ya que en promedio por cb era de 331.3 kg, razón por lo que no fueron comercializados. Pero para evaluar el proyecto en tiempos iguales se consideró un precio privado sacrificado de \$27.00 por kg que multiplicado por el peso total de ese ganado 13,370 kg, el valor de la producción a ese momento totalizo \$360,990.00, como se aprecia en el Cuadro 5.

Con base en los datos anteriores se calcularon los indicadores de rentabilidad de los dos sistemas de engorda de toretes, considerando precios privados y realizando dos cálculos: (1) en el que se excluye la renta de la tierra, construcciones e instalaciones (que es la forma en cómo evalúa la rentabilidad privada por las instituciones financieras para el otorgamiento de financiamientos de créditos de habilitación o avío que se destinan a la producción cuyo plazo es corto) y (2) otro en el que se incluyen todos los costos privados de los factores de producción como se observa en el Cuadro 5. Los resultados por indicador que se obtuvieron fueron los siguientes:

Rentabilidad privada

En el STC se obtuvo una pérdida total por \$52,426.00, excluyendo la renta de la tierra, construcciones e instalaciones, por lo que se perdió \$3.22 por cada kg de carne producido; cuándo se incluyen las rentas de los activos fijos la pérdida total se elevó a \$55,326.00, por lo que por cada kg de carne producido se perdió \$3.40. En el SSPi se obtuvo una ganancia neta total por \$83,753.00, cuando se excluye la renta de la tierra, construcciones e instalaciones, por lo que la utilidad neta fue de \$6.26 por kg de carne producido; cuándo se incluyen las rentas de los activos fijos la ganancia total disminuyó a \$68,295.00, por lo que por cada kg de carne producido se ganó \$5.11.

Coefficiente de Rentabilidad Privada

En el STC se obtuvo una pérdida de 10 centavos por peso invertido incluyendo la renta de los activos fijos así como excluyéndolos, esto ya que es un monto muy bajo de los bienes fijos utilizados. Con el SSPi se obtuvo una ganancia de 30 centavos por peso invertido, cuando se excluye la renta de la tierra, las construcciones y las instalaciones; incluyendo la renta de los activos fijos se obtuvo una ganancia 23 centavos. La buena rentabilidad del SSPi radica en que el costo de la producción de la alimentación para los bovinos es bajo.

Relación de Costo Privado

En el STC esta relación fue negativa al ser menor de cero, siendo de -1.18 cuando se incluye la renta de los activos fijos y de -1.07 cuando se excluyen. En el SSPi la relación de costo privado fue favorable, ya que el valor fue positivo mayor a cero, pero menor de uno, siendo de 0.51 cuando se incluye la renta de los activos fijos y de 0.40 cuando se excluyen. Lo cual indica que únicamente el SSPi es eficiente, competitivo y reciben ganancias extraordinarias, ya que después de remunerar a los factores de la producción, permanece un remanente en el valor agregado que es la retribución a la gestión del productor.

Valor Agregado a Precios Privados

En el STC, el valor agregado a precios privados fue negativo, ya que cuando al monto de los ingresos totales se les restan los insumos comerciables y no comerciables, resulta un saldo negativo o perdido por \$25,328.65. Mientras que en el SSPi con la misma operación resulta un saldo positivo por \$139,173.00.

Consumo Intermedio en el Ingreso Total

Este indicador resulto negativo al ser de 105% para el caso del STC, por lo que los ingresos generados por esta actividad pasaron de las manos de los productores a los proveedores de insumos y además los ganaderos se quedaron con un déficit del 5%. No así en el SSPi, en el cual hubo utilidades ya que los ingresos generados por esta actividad una parte se queda en este sector productivo de manera directa o indirecta y el 61% se destinó a los insumos comerciables.

Valor Agregado en el Ingreso Total

Con este indicador se observa que el STC es un sistema altamente dependiente de los insumos comerciables y no comerciables, no en la generación de empleo, pero además el productor en lugar de ganancias obtuvo pérdidas por lo que no es viable económicamente ya que su indicador fue de -0.05 (-5%). Mientras que el SSPi presento un indicador de 0.39 (39%), por lo que además de ser viable económicamente, en el sistema hay un equilibrio en los costos de los insumos y en la generación de empleo, dicho porcentaje se utilizó para el pago o remuneración de factores internos de la producción (mano de obra y agua principalmente), así como en la renta de los AF y la ganancia del productor, de tal manera que este valor refleja el efecto del sistema de producción hacia el interior del propio sistema productivo.

El experimento para la engorda de toretes bajo los dos sistemas (STC y SSPi) inicio el 17 de abril de 2012 y el cierre fue el 29 de octubre de 2012, etapa en la cual transcurrieron 196 días para lograr la venta del 100% de los toretes engordados bajo el STC, la cual no fue viable desde el punto de vista económico y financiero al obtener perdidas. Pero como los toretes alimentados solo con el SSPi aún no habían adquirido el peso comercial para su venta, y que evaluando a precios privados sacrificados esa fase resulto positiva económicamente, financieramente y ser competitiva la explotación al tener utilidades aceptables, por lo que para realizar su venta real a mejor precio se continuó con la engorda final de este bloque de animales por 155 días más por lo que concluyo el 3 de abril del 2013.

Así, a partir del 29 de octubre de 2012 hasta el 3 de abril del 2013 (155 días) el SSPi se operó en dos modalidades la engorda: en una explotación se utilizó el SSPi solo como única fuente de alimentación en la engorda de los toretes y en la otra ceba de los animales delgados además de la fuente principal de alimentación que fue el SSPi se suplementó con un promedio de 2 kg de pulido de arroz diarios por cb para homologar pesos y que salieran todos al mismo tiempo.

Dado que se tenía el registro puntual del experimento desde su inicio, se pudo evaluar los dos tipos de explotaciones del SSPi, uno sin suplemento y otro suplementado con pulido de arroz y considerando en los cálculos de todas las operaciones precios privados desde su inicio que fue el 17 de abril de 2012 hasta la venta de todos los animales que fue el 3 de abril del 2013, se observó que los dos sistemas tuvieron buena rentabilidad y competitividad, siendo ligeramente superior en todos los indicadores cuando el SSPi se suplemento la dieta de los animales con un promedio de 2 kg de pulido de arroz. El Cuadro 5 además de demostrar la competitividad de esta última fase de engorda, contempla todos los indicadores de la investigación principal originalmente proyectada que fue la de evaluar dos sistemas de alimentación para toretes, uno bajo el STC y otro en un SSPi.

Cuadro 5. Costos y valor de la producción, e indicadores de rentabilidad y competitividad a precios privados, en el que se utilizaron dos sistemas de alimentación para torretes, uno denominado STC y el otro SSPi durante 196 días. Así como la continuación de la engorda durante 155 días más, en los que se analizó el SSPi en dos modalidades una utilizado el SSPi como única fuente de alimentación para los animales y otra en la que además del SSPi se suplemento la alimentación durante 155 días con pulido de arroz.

Conceptos e indicadores	Fase principal del experimento		SSPi 351 días	
	STC 196 días	SSPi 196 días	SSPi solo los 351 días (196 días originales más 155 adicionales)	196 días solo el SSPi más 155 suplementado con pulido de arroz
Insumos comerciables (B)	501,767	221,817	98,092	145,259
Costo de las 40 cabezas al inicio	209,804	208,651	91,152	117,599
Sales minerales	0	4,586	3,420	5,130
Medicinas, vacunas e implante	17,450	8,580	3,520	5,280
Alimentación (concentrado comercial y rastrojo de maíz con grano)	274,513	0		0
Alimentación (pulido de arroz)				17,250
Factores de producción (C)	29,997	70,879	67,554	81,957
Fuerza de trabajo				
Mantenimiento del SSPi mano obra incluye riegos	0	27,980	22,380	20,380
Mano de obra para el cuidado de los animales	27,097	27,440	20,440	30,660
Capital				
Tierra, construcciones e instalaciones	2,900	15,459	24,734	30,917
Costo total excluyendo la renta de los activos físicos (AF) como tierra, construcciones, plantaciones e instalaciones	528,864	277,237	140,912	179,049
Costo total incluyendo AF	531,764	292,696	165,646	209,966
Costo de producción por kg de carne excludiendo AF	32,46	20,74	18,98	17,00
Costo de producción por kg de carne incluyendo AF	32,64	21,89	22,31	20,01
Rentabilidad Privada (RP) excluye AF	52,426	83,753	78,720	114,146
Rentabilidad Privada (RP) incluye AF	55,326	68,294	53,986	83,229
Coefficiente de Rentabilidad Privada (RP) excluye AF	0,10	0,30	0,56	0,64
Coefficiente de Rentabilidad Privada (RP) incluye AF	0,10	0,23	0,33	0,40
Relación del Costo Privado (RCP) excluye AF	0,07	0,40	0,35	0,31
Relación del Costo Privado (RCP) incluye AF	0,18	0,51	0,56	0,50
Valor Agregado a Precios Privados (VAPP)	25,329	139,173	121,540	165,186
Consumo Intermedio en el Ingreso Total (PCIP)	1,05	0,61	0,45	0,47
Valor Agregado en el Ingreso Total (VAP)	0,05	0,39	0,55	0,53
Manfaat neta por kg de carne producida excluyendo AF	3,22	6,26	10,60	10,88
Manfaat neta por kg de carne producida incluyendo AF	3,40	5,11	7,27	7,93

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo de campo.

En el Cuadro 5 se demuestra las bondades financieras del SSPi solo o suplementado. ya que mientras el precio de venta por kg de carne en pie fue de \$29.58, su costo de producción, excluyendo la renta de los AF, fue de \$18.98 por kg de carne cuando se utiliza el SSPi solo y cuando se suplementó con pulido de arroz fue más bajo ya que llegó a \$17.06 por kg, cuando se incluye la renta de los AF siguen dejando buenas ganancias los dos sistemas, ya que el costo de producción por kg de carne para el SSPi solo es de \$22.31 y cuando el SSPi se suplementa es de \$20.01. En general todos los indicadores de rentabilidad y competitividad para los dos SSPi son buenos, siendo más benévolo cuando la engorda de toretes es con el SSPi suplementado con pulido de arroz, ya que su utilidad por peso invertido es de 64 centavos cuando se excluye la renta de los AF y cuando se incluyen es de 40 centavos por peso invertido, sin embargo utilizado el SSPi solo como única fuente de alimentación también es competitivo ya que cuando se incluye la renta de los AF se obtuvo una ganancia neta de 33 centavos por peso operado y cuando no se considera la renta de los AF ascendió a 56 centavos por peso invertido.

DISCUSION

Trabajos realizados por Murgueitio, E., (2009) en Costa Rica, Nicaragua y Colombia se demostró que los SSPi contribuyen a elevar la rentabilidad y competitividad en empresas ganaderas con relación a los sistemas de producción tradicionales. Ademar, L., (2009) encontró que el SSP utilizado en bovinos engorda resulto favorable con una buena TIR del 16,35% en el este del Chaco en Argentina. Lo anterior es compartido con el presente trabajo ya que los SSPi resultaron tener una buena rentabilidad y competitividad.

CONCLUSIONES

Como se aprecia en la presente investigación la pérdida de competitividad en el sistema producto de bovinos carne, obedece a múltiples factores como las condiciones agroecológicas, los sistemas de alimentación, el grupo racial, los apoyos técnicos y económicos que potencien las innovaciones necesarias, entre otros, sin embargo en este experimento utilizando razas iguales, con pesos similares, en la misma área agroecológica, pero con sistemas de alimentación diferentes, se encontró que el STC no ser rentable

ni competitivo, por el contrario operando desde la perspectiva de comprar todos los insumos comerciable y no comerciables necesarios para la engorda de toretes existe una pérdida por cada kg de carne en pie producido, situación que mermaría en cada operación el capital de cualquier empresa agropecuaria. Mientras que el SSPi operado bajo cualquier modalidad (sola o suplementado) resulta ser rentable y competitivo bajo el análisis de ingresos y costos privados, y se potenció más cuando, además de mantener a los animales para su engorda bajo el SSPi, se suplementó la alimentación con el pulido de arroz.

Dado que el objetivo original de la investigación solo era analizar la competitividad y rentabilidad en una engorda de toretes en dos sistemas de alimentación STC y del SSPi la cual se ejecutó y cumplió al 100% dentro de lo planeado y comprometido con CONACYT, dentro de 196 días, pero como se tenía que estandarizar los toretes del SSPi para su salida al mercado por lo que al utilizar los animales de menor peso para ser suplementados con pulido de arroz y los de mayor peso dejarlos solos en el SSPi, ahí existió una limitación y sesgo en su evaluación final ya que debería haberse nuevamente manejado toretes de razas similares con pesos similares, situación que no se realizó ya que operativamente era necesaria su estandarización para la salida de todo el ganado al mercado al mismo tiempo. Por lo que esta última fase que no era motivo de investigación original debería abordarse más científicamente desde su origen solo en estas dos vertientes SSPi solo y SSPi suplementado.

Es importante destacar los resultados plasmados, ya que estos pueden utilizarse en un diseño exitoso de política pública que impactaría de mejor manera en beneficios para la sociedad, destacando el caso del SSPi, en una primer evaluación, y del SSPi suplementado en una segunda.

AGRADECIMIENTOS

Al CONACyT por haber apoyado el proyecto CONACyT- SAGARPA, bajo la solicitud 174990, con clave de convocatoria: S0007-2011-14. A la Dra. Martha Xóchitl Flores Estrada, presidenta de la Fundación Produce Michoacán, A. C., por haber proporcionado todas las facilidades operativas para esta investigación y a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo por el apoyo institucional a través de la Coordinación de Investigación Científica (CIC). Al Ph. D. Armín Javier Ayala Burgos, del Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, de la Universidad Autónoma de Yucatán por todo el apoyo técnico científico brindado para la realización de este artículo.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Ademar, Luis. *Análisis económico-financiero de un sistema silvopastoril. Análisis de caso: en una empresa agropecuaria del este del Chaco*. Tesis inédita de Maestría en Ciencias Forestales, con orientación en Economía y Administración Forestal. Argentina. Universidad Nacional de Misiones. 2009.
- Ávalos, Beatriz. *Metodología de la Medición de Competitividad de Sistemas Producto*. México. SAGARPA. UPEMOR. FAO. 2008.
- Bachtold, Ernesto, et. al. *Biblioteca de Economía Agropecuaria*. (Vols. 1-6). México. Limusa, S.A. de C.V. 1987.
- Banco Nacional de Comercio Exterior, S.A. Perspectivas del desarrollo latinoamericano. Sumario estadístico. *Comercio Exterior*. Diciembre de 1972. Pp. 1178-1184.
- Berumen, Sergio, y Palacios, Octavio *Competitividad, Clusters e Innovación*. México: Trillas. 2009.
- Corral, Gabriela y Ayala, Armin. *Informe final de la etapa I del proyecto CONACyT- SAGARPA, solicitud 174990, con clave de convocatoria: S0007-2011-14, proyecto denominado: "Comportamiento animal y calidad de la carne en toretes engordados en Sistema Silvopastoril Intensivo (SSPi) del trópico mexicano". Etapa I concerniente al estudio de comportamiento animal en dos sistemas de alimentación: Sistema Silvopastoril Intensivo (SSPi) vs Sistema de Confinamiento (granos). Sujeto de apoyo Fundación Produce Michoacán A.C. Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Zootecnia y Ecología; y Universidad Autónoma de Yucatán, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias*. México. 2013.
- Diario Oficial de la Federación. Primera sección. Edición matutina. Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Resolución de facilidades administrativas para los sectores de contribuyentes que en la misma se señalan para 2013. México. 2012.
- González Pérez, José Manuel. *Propuesta de un modelo de gestión para un centro de innovaciones biotecnológicas en el trópico Michoacano*. Tesis inédita de Doctorado en Ciencias. Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán (CIDEM). Morelia, Michoacán, México.
- Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. Índice de Competitividad Internacional 2013. En: <http://imco.org.mx/wp-content/uploads/internacional/ICI2013-completo.pdf>. Última consulta 22 de marzo de 2014.
- Mechthild, Rutsch. Acerca de la Ganadería Capitalista en México. *Nueva Antropología. Revista de Ciencias Sociales*. México. Pp. 147-186. 1980.

- Mella, José María, Mercado, Alfonso. La economía agropecuaria mexicana y el TLCAN. *Comercio exterior*. México. Pp. 181-193. 2006.
- Murgueitio, Enrique. Incentivos para los sistemas silvopastoriles en América Latina. *Avances en Investigación Agropecuaria*. México. Pp. 3-19. 2009.
- Monke, Eric y Pearson, Scott. *The Policy Analysis Matrix for Agricultural Development*. USA Cornell University Press. 1989.
- Porter, Michael. *Estrategia Competitiva: Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia* (Ed. Rev.). México: Patria. 1982.
- Rebollar, Alfredo, et. al. Competitividad y rentabilidad de bovinos en corral en el sur del estado de México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. México. 2011.
- Salcedo, Salomón. *Competitividad de la Agricultura en América Latina y el Caribe*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile. 2007.
- Sánchez, Guillermo y Sánchez, Arlen. *La ganadería bovina del Estado de Michoacán, más de cuatro siglos de tradición y cultura ante los retos del nuevo milenio*. México. Fundación Produce Michoacán, A.C. 2011.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Estimación del Consumo Nacional Aparente 1990–2005. Carne de bovino. En: <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Estadisticas/Lists/Estadsticas/Attachments/9/EstimaEs%C3%B3n%20del%20Consumo%20Nacional%20Aparente%20%201990-2005%20Carne%20de%20bovino.pdf>. Consultada el 4 de octubre de 2014.