



Competitividad y ventaja comparativa de ganado bovino de carne en la Sierra Norte de Puebla, México



Lisete Abigail Rojas-Juárez ^a

José Luis Jaramillo-Villanueva ^{a*}

Samuel Vargas-López ^a

Juan Cabas-Monje ^b

^a Colegio de Postgraduados. Boulevard Forjadores de Puebla No. 205, Santiago Momoxpan, Municipio de San Pedro Cholula, 72760, Puebla, México.

^b Universidad del Bío-Bío. Facultad de Ciencias Empresariales. Chile.

* Autor de correspondencia: jaramillo@colpos.mx

Resumen:

Los sistemas de producción de ganado bovino carne en México son social y económicamente importantes, debido a que contribuyen al desarrollo económico de los territorios por medio de la generación de empleo e ingreso. Los cambios estructurales del subsector, derivados de la integración económica de México con Estados Unidos y Canadá, han afectado la rentabilidad y competitividad de la actividad. El objetivo de este estudio fue evaluar la competitividad y las ventajas comparativas de los sistemas de producción de ganado bovino carne en la región Sierra Norte de Puebla. Con información técnica y productiva de una muestra de 116 unidades de producción ganadera se utilizó el método de la Matriz de Análisis de Política para identificar los beneficios, restricciones y oportunidades en la producción de bovinos carne. Se identificaron tres sistemas de producción: cría (79 %), engorda (13 %) y mixto (8 %). La relación de costo privado fue de 0.22, 0.45 y 0.23 para cría, engorda y mixto, respectivamente, lo que determinó alta competitividad. La relación de costo de los recursos internos fue de 0.11, 0.08 y 0.14 para cría, engorda y mixto, respectivamente; lo que implicó ventaja comparativa en los tres

sistemas. Los coeficientes de protección efectiva para cría (0.55), engorda (0.16) y mixto (0.64) indicaron que los sistemas de producción de bovino muestran desprotección. Se concluyó que los sistemas productivos son rentables para los productores y para el país, pero requieren de una política orientada a generar incentivos positivos para la producción.

Palabras clave: Ganado bovino, Protección efectiva, Rentabilidad privada, Uso de insumos.

Recibido: 17/07/2023

Aceptado: 12/02/2024

Introducción

La actividad pecuaria en México contribuye al desarrollo económico nacional, a la seguridad alimentaria y a la subsistencia de los hogares al generar empleo e ingresos^(1,2). En 2022 la producción de carne de res fue de 2'175,576 toneladas con un valor de 163'811,754 miles de pesos⁽³⁾. No obstante, esta producción no cubre la demanda nacional de carne de bovino y se complementa (8.5 %) con importaciones de Estados Unidos de América, Nicaragua y Canadá, principalmente^(4,5). Este déficit en la producción de carne de bovino en México ha sido generado por los cambios estructurales y políticas públicas adversas aplicadas al sector ganadero como consecuencia de la apertura comercial⁽⁶⁾, la privatización de empresas gubernamentales, la reducción de créditos y la eliminación de subsidios⁽⁷⁾; mismos que, durante la última década, generaron desventajas como: elevados costos de insumos, situaciones de abigeato, incrementos en los costos de transporte y limitados servicios de extensión⁽⁸⁾; mismas que lograron intensificarse con la implementación de las medidas de contención precedentes de la COVID-19^(9,10). Por lo tanto, se reconoce que, la dinámica productiva de carne de bovino por parte de los principales países importadores genera repercusiones directas hacia el subsector⁽¹¹⁾ que afectan directamente la competitividad y productividad de los productores y el poder adquisitivo de los consumidores⁽¹²⁾. En este sentido, se busca conocer la situación real de la competitividad y sus ventajas comparativas para implementar instrumentos de política que ayuden a minimizar el impacto hacia los distintos tipos de productores, especialmente de los pequeños⁽¹³⁾.

La competitividad para la ganadería bovina de carne se define como la capacidad del sector para enfrentar la competencia mundial, permanecer en los mercados externos, principalmente el de Estados Unidos, con calidad y eficiencia para producir y mantener niveles crecientes de ganancias de sus recursos, considerando factores como las

fluctuaciones de la tasa de cambio, disponibilidad de infraestructura para la comercialización y la dotación de factores productivos con bajos costos relativos^(14,15).

Existen diferentes métodos propuestos en la literatura para medir la competitividad, sin embargo, la Matriz de Análisis de Política (MAP) es una metodología robusta que anida diferentes métodos para medir la competitividad y la ventaja comparativa⁽¹⁶⁾, por lo que es ampliamente aplicada y aceptada⁽¹⁷⁻²¹⁾. Esta herramienta se basa fundamentalmente en el análisis de presupuestos a precios de mercado y a precios sociales (costo de oportunidad) determinando la competitividad y las ventajas comparativas de los sistemas productivos y de los instrumentos de política que inciden en la competitividad de los mismos⁽¹³⁾. En México, los estudios de la competitividad y de las ventajas comparativas en los distintos sectores económicos son insuficientes⁽²²⁾. Existen estudios de competitividad en la ganadería doble propósito⁽²³⁾ y de sistemas de producción de carne de bovino en corrales de engorda⁽²⁴⁾ con la metodología de la MAP presentando competitividad negativa, buena competitividad o en vías de competitividad.

Por lo anterior, resulta importante analizar las políticas comerciales que generan impacto en la competitividad de los sistemas de producción de ganado bovino para carne, regional, para identificar los patrones eficientes de producción y de precios que permitan ofrecer recomendaciones de política a los tomadores de decisiones. La hipótesis plantea que existe una desprotección del subsector bovino carne en el país y la competitividad y las ventajas comparativas son afectadas negativamente por los costos de los insumos de alimentación, factores internos y servicios técnicos de los sistemas de producción de ganado bovino carne en la Sierra Norte de Puebla. Así, el objetivo de este estudio fue evaluar la competitividad y las ventajas comparativas, a partir de ingresos, costos, precios de insumos comerciables y de los factores internos, de los sistemas de producción de ganado bovino cárnico en la región Sierra Norte de Puebla.

Material y métodos

El estudio se realizó con ganaderos criadores y engordadores de becerros en siete municipios de la Sierra Norte de Puebla, México. La región está comprendida entre los paralelos 20° 34' y 20° 51' N y 97° 44' y 98° 01' O. La altitud oscila entre 60 a 940 msnm; y cuenta con un clima cálido húmedo con una precipitación pluvial de 1,400 a 2,600 mm anuales y una temperatura de 22 a 25 °C^(25,26). Para obtener los datos, se utilizó el Padrón Ganadero Nacional de la Sierra Norte de Puebla, México⁽²⁷⁾. Se aplicó un cuestionario estructurado a una muestra, seleccionada de forma aleatoria, de unidades de producción pecuaria de carne bovina, con 95 % de confiabilidad y 9 % de precisión. La muestra se distribuyó en forma proporcional entre los municipios seleccionados, los cuales reportan el mayor inventario ganadero de la región (45.5 %). Por lo tanto, se determinó una muestra de

4.4 % para Francisco Z. Mena, 6.6 % Pantepec, 4.4 % Venustiano Carranza, 6.2 % Xicotepec de Juárez, 7.1 % Jopala y 9.3 % Jalpan. El tamaño de muestra se calculó con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(p)(q)(N)(z^2)}{E^2(N - 1) + z^2(p)(q)}$$

Donde: N= población total del área de estudio de 4,453 unidades de producción, n= tamaño de la muestra, p= porcentaje estimado de variabilidad positiva: 50%, q= 100-p (variabilidad negativa), E= error o precisión de estimación permitido (9%), Z= nivel de confianza y Z de tablas= 1.96

Sustituyendo:

$$n = \frac{(0.50)(0.50)(4,453)(1.96^2)}{0.09^2(4,453 - 1) + 1.96^2(0.50)(0.50)} = 116 \text{ entrevistas}$$

La muestra final del estudio fue de 120 productores. El cuestionario registró información técnica productiva, ingresos, costos y ganancias de cada sistema de producción de bovinos (Cuadro 1). Los datos se organizaron en insumos comerciables, factores de producción, materiales diversos, insumos indirectamente comerciables y gastos diversos, todos expresados en sus unidades correspondientes para así determinar las matrices de los coeficientes técnicos del presupuesto privado. Posteriormente se especificaron los precios privados que, con base en la información obtenida, fueron los precios de mercado que recibió o pagó el productor para realizar la actividad, tanto de insumos, como productos y subproductos. Dentro de este presupuesto, el crédito de avío representó el préstamo refaccionario que los productores pueden obtener a corto plazo para la adquisición de insumos, materias primas y materiales, pago de jornales, salarios y otros gastos directos de producción de acuerdo a los montos aproximados que maneja la Financiera Nacional de Desarrollo (FIRA), reflejando así un valor de \$280,000. Y de acuerdo a la información obtenida de los productores, los bancos ofrecen una tasa promedio de 18.23 % con respecto al monto financiado. También, se obtuvieron los costos de agotamiento del ganado a precios privados considerados dentro de los factores internos, el cual incluyen los valores iniciales, vida útil de cada sistema y la recuperación anual. Finalmente, se obtuvo el presupuesto privado como resultado de multiplicar las cantidades por los precios, así como el ingreso obtenido por el total de ventas, los costos totales y las ganancias del productor.

Para el cálculo del presupuesto social, se utilizaron los coeficientes registrados inicialmente y se reemplazaron los precios privados por los precios de eficiencia económica o sociales de insumos, productos y subproductos, que son, aquellos que existirían en ausencia de intervenciones de política y distorsiones de mercado de factores y productos⁽²⁸⁾. En tal

sentido, para los insumos se consideró el maíz amarillo como componente principal del alimento balanceado, y se estimaron los costes por dosis para desparasitantes internos y para externos, respectivamente. Para ello, se consideraron los precios mundiales que se encuentran registrados en Agricultural Marketing Service⁽²⁹⁾ debidamente ajustados por costos de flete, seguro y cruce. También se determinaron los precios de frontera CIF (Cost, Insurance and Freight) para obtener los precios de paridad de importación y los precios “Free On Board” (FOB) del ganado y después se sumaron los costos por paso de puente y de transporte al centro de distribución y entrega. Para tal efecto, se consideró una tasa de cambio de equilibrio que fue determinada con base al tipo de cambio nominal de 20.1 \$/USD⁽³⁰⁾, con ajuste cambiario de 2022 tomando como año base 2018, con referencia los índices de precios al productor y al consumidor de México y EE.UU.

Para evitar que las fluctuaciones globales y las políticas exteriores distorsionaran los datos, se utilizaron valores esperados de largo plazo. Para los factores internos de la producción, la valoración económica se estimó a nivel nacional equivalente a su costo de oportunidad orientado a su mejor uso alternativo como la ovinocultura y a diferencia del presupuesto privado, el crédito de avío a corto plazo ahora consideró la tasa de interés y de inflación de México (24 % y 7.82 %)⁽³¹⁾ y Estados Unidos (4.75 % y 6.50 %)⁽³²⁾ por lo que la tasa de interés nominal paritaria fue de 14.36 %; también, dentro de este presupuesto se consideró el costo económico del agua como el equivalente al pago de una cuota fija anual para actividades ganaderas impuesta por Agua de Puebla⁽³³⁾. Por último, se determinaron los precios de paridad de importación de ganado considerando una entrada por la frontera de Texas⁽³⁴⁾, lo que representó el costo que tendría que pagar el productor para importar el ganado al centro de consumo, siendo estos, los precios económicos de los productos de la actividad.

Una vez considerados los subsidios, impuestos y las distorsiones originadas por el tipo de cambio que afectan los precios de los productos e insumos, se procedió a la multiplicación de las cantidades por los precios y así se obtuvo el presupuesto social (¹ Si se requiere más detalle sobre cálculos de los valores para el presupuesto privado o económico de los sistemas, se encuentran disponibles y se pueden consultar).

Para analizar la información resultante, se utilizó la Matriz de Análisis de Políticas (Cuadro 2), y se reemplazaron los valores obtenidos de los presupuestos anteriores; de esta manera, la primera fila mostró la rentabilidad privada (D) obtenida de la diferencia de los ingresos totales (venta de ganado y las existencias disponibles del hato total: vaquillas excedentes, vientres y sementales de desecho) y de los costos de los insumos comerciables e indirectamente comerciables, así como, de los factores internos y otros materiales o gastos diversos.

Cuadro 2: La Matriz de Análisis de Política

	Ingresos	Costos		Ganancias
		Insumos	Factores	
Precios privados	A	B	C	D ¹
Precios sociales	E	F	G	H ²
Efectos de la divergencias y política eficiente	I ³	J ⁴	K ⁵	L ⁶

¹ Ganancias privadas $D = A - B - C$; ² Ganancias sociales $H = E - F - G$; ³ Transferencia de producto $I = A - E$; ⁴ Transferencia de insumos $J = B - F$; ⁵ Transferencia de factores $K = C - G$; ⁶ Transferencia total $L = D - H = I - J - K$.

Fuente: Monkey y Pearson⁽²¹⁾.

La segunda hilera representó la rentabilidad económica (H) que se obtuvo de la diferencia entre ingresos y costos, pero evaluados a precios económicos, para que se permitiera el análisis de la ventaja comparativa y al eliminar tales efectos se calculara la rentabilidad de la actividad del país y su determinación de que la actividad pudiera competir o no, con otras regiones.

En la tercera fila se estimaron los efectos de política (I), (J), (K), (L) y para ello, se determinaron las diferencias de las evaluaciones privadas y económicas de los ingresos, costos y ganancias. Por tanto, las divergencias entre los precios privados y los precios económicos deberían explicarse por los efectos de distorsiones de política o por la existencia de mercados imperfectos.

Una vez determinada la rentabilidad privada se procedió a determinar la Relación de Costo Privado la cual consistió en obtener el cociente de los costos de los factores internos de la producción y el valor agregado en los precios privados $RCP = C / (A - B)$, para mostrar cuánto puede permitirse pagar el sistema a los factores internos y denotar si el productor es o no, competitivo.

Por otra parte, con la rentabilidad social neta que se obtuvo de cada sistema, también se calculó la Relación de Costo de los Recursos internos al dividir el costo de los factores internos valuados a precios sociales (sin subsidios) y el valor agregado económico $RCR = G / (E - F)$. Este valor indicó la diferencia entre el valor de la producción con precio internacional del producto y los costos de los insumos comerciables a precios internacionales, para determinar si el valor de los recursos internos es inferior o superior al valor de las divisas ganadas o ahorradas, y declarar si se tiene o no ventaja comparativa en la producción de bovinos carne.

Por último, para demostrar si las políticas de precios incentivan o no la producción interna de ganado bovino, se contrastaron los precios de mercado del producto con los precios

económicos (P_i/P_i^* o A/E) por medio del Coeficiente de Protección Nominal de los Productos (CPNP). También, se realizó el contraste de los insumos comerciables evaluados a precios privados y económicos a través del Coeficiente de Protección Nominal de los Insumos (CPNI) (P_j/P_j^* o B/F). Y se definió a la par otro indicador de incentivos, el Coeficiente de Protección Efectiva presentando la relación entre el valor agregado a precios privados $CPE=(A-B)/(E-F)$ y el valor agregado a precios económicos (sin subsidios). Finalmente, se calculó el Equivalente de Subsidio al Productor (ESP) como una proporción de los ingresos brutos totales a precios privados (L/A) para mostrar la transferencia neta de política.

Resultados

Sistemas de producción de bovino de carne

Como resultado, de esta investigación, se identificaron tres sistemas de producción de bovino de carne en la Sierra Norte de Puebla:

El Sistema-Cría (SC) representó 79 % de los productores enfocados a la crianza de ganado bajo el sistema de vaca-becerro, donde se promueve un manejo intermedio con espacio suficiente para llevar a cabo rotación de potreros con una capacidad promedio de 65 cabezas. Este sistema utiliza mínima complementación alimenticia y se desteta al becerro a un peso entre 160 a 180 kg.

El Sistema-Engorda (SE) es llevado a cabo por 13 % de los productores de la región. Este consiste en la compra de becerros que se someten a engorda intensiva, intermedia o lenta, (definida por los meses en que llevan a cabo el proceso de finalización, que puede ser de 6, 12 o 18 meses) para finalizarlos a 300 a 350 kg, al punto de estar listos para el mercado. Se obtuvo un inventario general de 33 cabezas promedio por productor.

El Sistema-Mixto (SM) es llevado a cabo por 8 % de los productores. Este es una combinación de los dos sistemas anteriores porque les permite manejar el ciclo de vida completo del animal en la misma unidad de producción. El sistema requiere una buena planeación de finalización de ganado y puede alcanzar un promedio de hasta 90 cabezas.

Las razas dominantes de los tres sistemas son cruza cebú con Suizo y Brahman, mismas que los productores aprovechan para maximizar su eficiencia reproductiva procurando mantener empadre continuo a través de monta natural. El alimento de los animales es a base de pasto, el cual consumen directamente de las praderas; sólo algunas unidades de producción llegan a suplementar con alimento balanceado y sales minerales, motivo por el cual la mayoría obtienen bajo incremento en el peso, ya que sólo se alimentan de pastura.

El suministro de agua es por medio de afluentes naturales (ríos, arroyos y aguajes) y no representa un costo para los productores, ya que el acceso es libre para el ganado. A efecto de controlar algunas enfermedades, el manejo sanitario se concentra principalmente en la aplicación de vacunas contra la rabia, brucelosis, carbón sintomático, edema maligno y clostridiosis, así como la desparasitación, tanto interna como externa, mediante la aplicación de dosis y baños garrapaticidas permanentes y continuos. También es necesario puntualizar que no registraron costos por energía eléctrica debido a que la actividad ganadera se desarrolla en el monte y no cuentan con dicho servicio. El concepto por combustibles fue de \$0 debido a que la venta de ganado para cría y engorda es a puerta de rancho y los acopiadores acuden directamente a las unidades de producción y asumen los costos de transporte directamente. Sin embargo, sí se consideró un costo de flete por transporte de materiales e insumos a la unidad de producción.

Rentabilidad y competitividad

La evaluación de la rentabilidad del proceso productivo determinó los principales costos de producción de los recursos y factores empleados de cada sistema (Cuadro 3). Los insumos comerciables fue el concepto de costo más alto para un kilogramo de carne para los tres sistemas de producción (SC, SE y SM) ya que conformaron el 56 y 60 % de los costos totales respectivamente, por conceptos de alimentación y medicamentos. El segundo costo en importancia de los factores internos fue la mano de obra, que representó 25, 17 y 26 % de los costos totales, para los sistemas SC, SE, y SM respectivamente. Este concepto incluyó los jornales totales por hectárea para el mantenimiento de la pradera, chapeo, la aplicación de herbicidas y fertilizantes, así como los jornales para el cuidado y manejo del hato ganadero.

Cuadro 3: Costos promedio de producción de insumos en la producción de ganado bovino carne en la Sierra Norte de Puebla, a precios privados en valores constantes

Concepto	Presupuesto privado					
	Sistema cría		Sistema engorda		Sistema mixto	
	\$	(%)	\$	(%)	\$	(%)
Insumos comerciables	476,433.3	56.1	408,558.5	59.6	680,558.8	59.6
Alimentación	461,747.3	54.4	398,709.9	58.2	661,339.6	58.0
Medicamentos	14,686.0	1.7	9,848.6	1.4	19,219.2	1.7
Factores Internos	213,044.0	25.1	116,722.0	17.0	299,444.0	26.2
Mano de obra	162,000.0	19.1	91,200.0	13.3	248,400.0	21.8
Crédito	51,044.0	6.0	25,522.0	3.7	51,044.0	4.5
Agua		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Materiales diversos	2,137.6	0.3	2,443.0	0.4	2,137.6	0.2
Insumos indirectamente comerciables	153,523.3	18.1	155,945.6	22.8	154,878.8	13.6
Pie de cría	93,869.3	11.1	123,407.4	18.0	70,368.8	6.2
Instalaciones	59,653.9	7.0	32,538.2	4.7	84,510.0	7.4
Administración y servicios	5,700.0	0.7	3,900.0	0.6	6,200.0	0.5
Ingreso Total	1'632,141.0		831,600.0		2'159,879.0	
Costo Total (excluyendo tierra)	848,700.5	100.0	685,126.1	100.0	1'141,081.6	100.0
Ganancia neta (excluyendo tierra)	783,440.5		146,473.9		1'018,797.4	

Los insumos indirectamente comerciables de los tres sistemas constituyeron 18, 23 y 14 % respectivamente, los cuales consideraron los valores de depreciación del valor del pie de cría y del becerro, así como también los costos de recuperación de equipo, activos y algunos implementos que no son comercializados internacionalmente.

El Cuadro 4 muestra que el sistema de mayor ingreso efectivo por venta de ganado fue el SC (47.9 %), seguido del SM (47.1 %), por último, el SE (17.3 %), haciendo que los SC y el SM sean los más rentables por efectuar la venta de cría y el ciclo completo de crecimiento y finalización de ganado, limitando y aprovechando algunos costos de los insumos.

Cuadro 4: Matriz de Análisis de Política de los sistemas de producción de ganado bovino cárnico en la Sierra Norte de Puebla

	Ingreso	Costos		Ganancias (utilidad neta)
		Insumos comerciables	Factores internos	
Sistema Cría				
Presupuesto privado	1'632,141	635,657 (38.9%)	215,182 (13.2%)	781,303 (47.9%)
Presupuesto social	2'426,316	604,038 (24.9%)	207,789 (8.6%)	1'614,489 (66.5%)
Divergencias	(794,175)	31,618	7,393	(833,186)
Sistema Engorda				
Presupuesto privado	831,600	568,404 (68.4%)	119,165 (14.3%)	144,031 (17.3%)
Presupuesto social	2'035,388	747,034 (36.7%)	137,268 (6.7%)	1'151,086 (56.6%)
Divergencias	(1'203,788)	(178,630)	(18,103)	(1'007,056)
Sistema Mixto				
Presupuesto privado	2'159,879	841,638 (39.0%)	301,582 (14.0%)	1'016,660 (47.1%)
Presupuesto social	2'843,329	791,749 (27.8%)	294,189 (10.3%)	1'757,391 (61.8%)
Divergencias	(683,450)	49,889	7,393	(740,731)

Los costos totales de producción (insumos comerciables y factores internos) para el SC y el SM representaron entre 52 a 53 % de los costos totales de la producción y una ganancia de 47 a 48 % por tonelada de carne producida. Sin embargo, el SE arrojó un 82.7 % de los costos totales para realizar la engorda evidenciando elevados costos de los insumos comerciables (\$568,404) y reflejando una ganancia menor a diferencia de los otros sistemas. En general, los indicadores de rentabilidad en el presupuesto privado mostraron que los productores obtienen ganancias en los tres sistemas de producción de ganado bovino de carne en la Sierra Norte de Puebla debido a la tecnología actual, los precios de mercado vigentes y las transferencias o impuestos generados por las medidas de política económica.

Para el análisis del presupuesto social, en el cual se consideraron los precios del maíz amarillo y de los medicamentos (bacterina triple, amitraz e ivermectina). El SC representó el mejor presupuesto económico a causa de que tuvo ingreso económico de 67 % (\$2'426,316), con costos de insumos comerciables del 25 %. En tanto, que para el SE tuvo costos más elevados de los insumos comerciales de 36.7 %, incluso considerando los cambios de los precios por ajuste en la tasa de cambio.

Dado lo anterior, el SE presentó transferencias negativas tanto de productos (I) y de insumos (J). Este resultado se debe a políticas distorsionadoras que provocan divergencias entre los precios observados y los precios mundiales: a) la primera política, es la aplicable al producto de la cría o becerro de engorda en México, a través de impuestos, subsidios y políticas comerciales, que se encuentran afectando la rentabilidad privada y, b) la segunda

política, se refirió a la política cambiaria social que difirió de la observada, subvaluada en -0.08 % ocasionando un tipo de cambio real de 18.57 \$/USD, política aplicada que muestra un apoyo implícito que está recibiendo el productor al ahorrar indirectamente en insumos. De esta manera, la suma de las entradas negativas de las divergencias de los insumos (J) y los factores internos (k) reflejan una transferencia neta positiva (L) al sistema.

Los resultados anteriores son confirmados con el cálculo de las Relaciones de Costo Privado y de Costo de los Recursos Internos, así como los Coeficientes de Protección. La RCP de los tres sistemas confirma que los productores son competitivos (Cuadro 5), debido a que el pago por la venta de becerro o cría, les permiten pagar el valor de los factores de producción y obtener una ganancia dado que el valor es lo más cercano a cero.

Cuadro 5: Indicadores de rentabilidad y de protección de los sistemas de producción ganado bovino carne en la Sierra Norte de Puebla

Concepto	Sistema de producción		
	Cría	Engorda	Mixto
Relación Costo Privado	0.22	0.45	0.23
Relación Costo de Recursos Internos	0.11	0.11	0.14
Equivalente de subsidio al productor	(0.51)	(1.21)	(0.34)
Coeficiente de Protección Nominal del Producto	0.67	0.41	0.76
Coeficiente de Protección Nominal de los Insumos	1.05	0.76	1.06
Coeficiente de Protección Efectiva	0.55	0.20	0.64

El SC resultó ser el más competitivo ya que de acuerdo a la relación de costo privado se acerca más a cero (0.22). En el caso del SE (0.45), como se mencionó anteriormente, las ganancias se ven afectadas por el tiempo de engorda en corral.

Respecto a la rentabilidad económica, el indicador de la RCR es similar para los sistemas cría y engorda (0.11) e indica que existen ventajas comparativas, y que la producción es rentable en el país con uso eficiente de los recursos; de este modo, el valor de los recursos internos para producir es inferior al valor de las divisas ahorradas.

El valor del Cociente de Protección Efectiva para la producción bovino de carne reafirmó que existe un desincentivo para los productores en los tres sistemas (valor <1) ocasionado por las intervenciones de política y, por lo tanto, reflejan desprotección. El Equivalente de Subsidio al Productor fue negativo para los sistemas, representando elevados costos privados con respecto a los sociales por efectos de la política económica implementada. Para los productores del SE los impuestos al ingreso bruto del productor asignados fueron del 121 % derivados de las distorsiones de las políticas y de las imperfecciones de mercado de factores internos de la producción.

Finalmente, los coeficientes de protección ratifican una desprotección a la actividad en los tres sistemas, dado que los CPNP fue menor a la unidad, indicando que las políticas originan una inhibición a la producción nacional. Particularmente el CPNI del SC y SM fue mayor a uno, indicando una protección de las políticas de precios para los insumos sólo para estos sistemas, la cual puede ser apoyada por la existencia de un subsidio indirecto que no se ve reflejado para el SE.

Discusión

Sistemas de producción de bovino de carne

La literatura disponible sobre el tema permite afirmar que los sistemas de producción de bovino de carne en la región Sierra Norte de Puebla presentan similitudes a los dos sistemas reportados en el estudio de ciclo completo y de engorda al destete en el municipio de Tizimín Yucatán⁽³⁵⁾, coincidiendo con el uso de razas cebuínas y cruza europeas, uso de pastoreo extensivo y alimentación en corral, sin embargo, su estratificación se basó en el número de vientres y carga animal. En el estudio de unidades de producción (Pymes) de la zona sur del Estado de México⁽³⁶⁾, también se identificaron tres estratos basados en la superficie ganadera, con hatos constituidos por razas Cebú, Brahman, Suizos y sus cruzamientos entre ellas y, en general, las Pymes realizaban pastoreo y suplementación complementaria.

Rentabilidad y competitividad

La participación porcentual de los costos es similar a la obtenida en un estudio de la producción de bovinos engordados en corral en Tejupilco y Amatepec, Estado de México⁽²⁴⁾, el cual estuvo constituido en primer lugar por los insumos comerciables con un 80 %, seguida por los factores internos del 10 % y el otro 10 % para el resto de los costos totales de la producción. De igual manera, en los sistemas de producción de ganado vacuno doble propósito en el municipio de Jamapa, Veracruz⁽³⁷⁾, son los costos de alimentación, sanidad y combustible los que representan más del 86 % de los costos variables, seguidos por los costos de mano de obra que cubren hasta un 60 % de los costos fijos siendo estos factores los que generan mayor impacto económico y productivo.

Para el caso del sistema cría que tuvo el mayor ingreso efectivo en comparación con el ciclo completo y finalización, en un estudio sobre el repasto de becerros en Sonora⁽³⁸⁾, se menciona que en el sistema extensivo tradicional de cría se aprovechan mejor las condiciones naturales del terreno, siempre y cuando exista una gran extensión, ya que permite el manejo adecuado de la explotación al dejar a los becerros en el agostadero una vez que son separados de la madre y les permite obtener ganancias de peso de kg/día.

En cuanto a los costos totales, en un estudio sobre modelo de producción de carne bovina en Chile se estimó que la alimentación de la recria-engorda basado en la pradera⁽³⁹⁾ constituye una fuente de alimentación efectiva y económica. Se menciona que sólo en los meses críticos de producción de la pradera o en la etapa de finalización es necesario suplementar al animal para que se genere una ganancia de peso eficiente y no se afecte la rentabilidad de los productores. Considerando esto, el porcentaje del ingreso efectivo para SE fue el menor de los tres sistemas. Este resultado es similar a la investigación de engorda de ganado vacuno bajo sistemas intensivo en Gowa⁽¹⁹⁾, semi intensivo y extensivo, donde los ingresos totales que provienen del ganado criado en mantenimiento pueden variar según el precio de venta del ganado, y cuyo precio se encuentra influenciado por la duración del periodo en mantenimiento. Esto puede explicar la diferencia de ingresos entre los productores al realizar un esquema de engorda lenta (48 %), intermedia (33 %) e intensiva (18 %) que puede afectar las ganancias.

El resultado sobre la rentabilidad de los tres sistemas es similar a hallazgos en la engorda de bovinos de carne en corral en el sur del Estado de México⁽²⁸⁾. Con base a la estratificación de tres tipos de productores se observó que por cada peso invertido se obtuvo un ingreso adicional debido al manejo eficiente de los insumos, lo que permite remunerar el total de los factores de producción y generar un valor agregado.

Para el presupuesto económico, los resultados fueron similares a los reportados en un estudio sobre ganado bovino de engorda en Bali, Indonesia⁽¹⁸⁾ en el cual el negocio resultó ser rentable, tanto a nivel privado como social. Sin embargo, en su caso, los costos de los insumos no comerciables fueron mucho más altos debido a la dependencia de insumos de producción internos.

Las transferencias negativas tanto de productos (I) como de insumos (J) que afectan la rentabilidad privada, se explica que a partir del Tratado de Libre Comercio con América del Norte se ha establecido un proceso de desgravación arancelaria y retiro de apoyos y subsidios hacia la actividad agropecuaria. Esto ha impedido que la política pública fortalezca el mercado de carne de bovino en México⁽⁵⁾.

Por otra parte, los resultados sobre la competitividad fueron menores a los encontrados en los tres estratos de ganado bovino en corral en Tejupilco⁽²⁴⁾ que comprendían el 0.51 y 0.52 de RCP, pero también determinó que los tres sistemas fueron económicamente eficientes.

La existencia de ventajas comparativas para los tres sistemas fue similar al estudio del sector de rumiantes de Malasia⁽²⁰⁾ de (0.31), por la utilización eficiente de insumos y recursos domésticos para producir el producto y en ahorrar o ganar una unidad de divisas.

Con respecto al cociente de protección efectiva, fue similar a un estudio que utilizó MAP⁽⁴⁰⁾ donde se menciona que la política pública pecuaria mexicana presenta un contexto de gobernanza débil, pues la respuesta del gobierno mexicano a partir de los años ochenta fue de eliminar y disminuir el apoyo al sector agropecuario. Sin embargo, estos resultados difirieron del estudio de Gowa⁽¹⁹⁾ cuyo CPE del negocio de la engorda de ganado fue superior a uno (1.71), mostrando que el impacto de las políticas gubernamentales brinda apoyo a las actividades productivas internas. En tanto, el ESP fue positivo (0.15) indicando que la política gubernamental provoca que las empresas de engorde incurran en costos inferiores a los costes sociales.

Concretamente, el análisis de estos resultados confirma que, para el SC, el SE y el SM son sistemas eficientes y rentables para los productores, ya que poseen ventaja comparativa y son competitivos. No obstante, aún contando con eficiencia, la política gubernamental explota la ventaja comparativa de la producción, manteniendo los precios bajos y, por ende, una actividad sin protección.

Algunas causas de desprotección de la actividad pueden deberse principalmente a falta de acompañamiento al subsector ganadero con políticas públicas, orientadas a fortalecer la producción nacional, lo que promueve la sustitución en el mercado de los bienes nacionales con productos extranjeros, en detrimento de los productores nacionales.

Conclusiones e implicaciones

En el análisis de los sistemas de producción en la región Sierra Norte de Puebla las unidades de producción de cría (SC) tuvieron la mejor rentabilidad privada. El SE presentó la mayor ventaja comparativa y el SC fue el más competitivo. La estructura de los costos de producción para un kg de carne, en los tres sistemas, los insumos comerciables (alimentos y medicamentos) concentran la mayor parte de los costos. La relación entre el valor de la producción, a precio de mercado y a precio internacional, indicó que las políticas de precios desincentivan la producción interna. Las decisiones de tipo económico orientadas a los sistemas de producción pueden mejorar su participación, en término privado y social al realizar cambios en las políticas públicas que distorsionan la eficiencia, para permitir un aumento del ingreso nacional y de los subsidios directos a la actividad.

Cuadro 1: Información técnica y productiva

Variables	Unidad de medida	Definición	Interpretación	Fórmula de cálculo
Insumos comerciables	pesos/toneladas pesos/tratamiento	Insumos necesarios para la producción de ganado que se pueden adquirir en los mercados nacionales e internacionales		(+) alimentación (+) medicamentos
Factores internos	pesos/jornada pesos pesos/m ³ pesos/equipo	Factores de producción sin cotización internacional (tierra, trabajo, capital)	Estos coeficientes muestran las cantidades que se consumen y los precios que paga el productor, tanto de insumos, como	(+) mano de obra (+) crédito (+) agua (+) materiales diversos
Insumos indirectamente comerciables	pesos/cabezas pesos/infraestructura	Insumos que no son comercializados internacionalmente como implementos y equipo rudimentario)	productos y subproductos dentro del mercado regional	(+) pie de cría (+) instalaciones
Administración y servicios	pesos/hora pesos/servicio pesos/ha	Factores sin cotización internacional necesarios para gestionar y asistir al desarrollo de la producción		(+) contadores (+) médicos veterinarios (+) fletes (+) impuestos
Ingreso total		Remuneración que se obtiene de la venta de ganado de cría, engorda lenta, intermedia e intensiva, así como en existencia o desecho	Recursos económicos que recibe el productor por la venta de ganado	(+) venta becerros a destete (+) venta engorda (+) otras ventas
Costo total	pesos	Valor total pagado de bienes y servicios necesarios para la producción	Sumatoria de todos los costos de insumos y productos para la producción	(+) insumos comerciables (+) factores internos (+) insumos indirectamente comerciables (+) administración y servicios
Ganancia		La diferencia total entre los ingresos y los costos de producción	Utilidad o beneficio económico obtenida en las unidades de producción de ganado bovino cárnico	(+) ingreso total (-) costo total

Literatura citada:

1. Figueroa D, Galicia L. Ganadería bovina con menor costo ambiental: un desafío entre lo personal y lo político. *Soc Amb* 2021;24:1-17.
2. Rodríguez DI, Anríquez G, Riveros JL. Food security and livestock: The case of Latin America and the Caribbean. *Cienc Inv Agr* 2016;43(1):5-15.
3. SIAP. Anuario Estadístico de la Producción Ganadera. Información, Producción Ganadera 2022. Carne en canal. México. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2022. https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/ Consultado 15 Ene, 2023.
4. COMECARNE. Compendio estadístico 2022. Consejo Mexicano de la Carne. México. 2022. <https://comecarne.org/compendio-estadistico-2022/> Consultado 15 Nov, 2022.
5. Montaña MIE, Avendaño RB, Ávila AA, González MD. Competitividad y el desequilibrio comercial de México en el mercado mundial de carne de bovino, 1990-2016. *Cienc Tecnol Agr* 2021;22(1):1-19.
6. Rojas JLA, Jaramillo VJL, Vargas LS, Bustamante GA, Guerrero RJ. Transmisión vertical y horizontal de precios en el sub-sector ganado carne de bovino en México. *Ecosistemas Rec Agr* 2022;9(3):1-11.
7. Málaga JE, Williams GW. La competitividad de México en la exportación de productos agrícolas. *Rev Mex Agroneg* 2010;27:295-309.
8. Sarma PK, Raha SK, Jørgensen H. An economic analysis of beef cattle fattening in selected areas of Pabna and Sirajgonj Districts. *J Bangladesh Agric Univ* 2014;12(1):127-134.
9. Ingram PB, Arce CBA. Impacto en la pandemia COVID-19 en la ganadería bovina a nivel nacional y estatal (Veracruz). *Rev Cienc Adm* 2021;2:49-62.
10. Salas C, Quintana L, Mendoza MA, Valdivia M. Distribución del ingreso laboral y la pobreza en México durante la pandemia de la Covid-19. Escenarios e impactos potenciales. *El trimestre Econ* 2020;87(348):929-962.
11. Rinconada CF, Serna HJA, Valdez RRI. Competitividad de la carne de res fresca mexicana en el mercado estadounidense, 1967-2020. *Anál Econ* 2023;38(97):129-148.
12. Hernández RIK, Merchán ADM, Miranda FJD, Morales LPA, Cala MN. Influencia del COVID-19 en las dinámicas de exportación, producción y consumo de carne vacuna en Colombia y el mundo: Una revisión monográfica. *Spei Domus* 2022;18(1):1-21.

13. Salcedo BS. Competitividad en la agricultura en América Latina y el Caribe. Matriz de análisis de política. Santiago Chile. 2007. https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/03_3_map_manual_fao.pdf.
14. Magaña MMA, Leyva MCE, Alonzo SJF, Leyva PCG. Indicadores de competitividad de la carne bovina de México en el mercado mundial. Rev Mex Cienc Pecu 2020;11(3):669-685.
15. Durán ME, Ruiz MA, Sánchez VV. Competitividad de la ganadería de doble propósito en la costa de Oaxaca, México. Rev Mex Agroneg 2018;43:77-88.
16. Monke EA, Pearson SR. The policy Analysis Matrix. Chapter 2. In: The policy analysis matrix for agricultural development. 1st ed. New York, USA. Cornell University Press; 1989.
17. Tossou BW, Chogou SK, Sossou CH. Analysis of the competitiveness of soybean production in Benin. Sci African 2023;19:e01491.
18. Bukifan M, Krisnamurthi B. The effect of policy on business competitiveness of Bali cattle farming in Kupang District, East Nusa Tenggara, Indonesia. J Management Agribusiness 2021;18(3):308-315.
19. Mohd YHH, Iwana IN, Hirawaty KN. Assessing the comparative advantage of integrated farming and feedlot production system of the ruminant sector in Malaysia: A policy analysis matrix approach. Asian J Agric Rural Develop 2020;10(1):227-238.
20. Nurlaelah S, Insani AN, Magfirah N. Level of competitiveness of cattle fattening business in Gowa Regency. IOP Conference Series: Earth Environ Sci 2020;492(1):012147.
21. Rouf AA, Daryanto A, Fariyanti A. Competitiveness of smallholder beef cattle farming in Gorontalo District, Gorontalo. Buletin Peternakan 2019;43(3):199-206.
22. Galván VE, Santos GG. Análisis de la elasticidad del precio y ventaja comparativa revelada del sector de cítricos en México. Mercados y Negocios 2019;39:87-104.
23. Durán ME, Ruiz MA, Sánchez VV. Competitividad de la ganadería de doble propósito en la costa de Oaxaca, México. Rev Mex Agroneg 2018;43:77-88.
24. Hernández MJ, Rebollar RA, Rebollar RS, Guzmán SE, Gómez TG. Análisis comparativo de la competitividad de la producción bovina en corral en Tejupilco y Amatepec, México (2009-2014). Agric Soc Des 2019;16(4):414-427.

25. INEGI-A. Compendio de información geográfica municipal 2010, Francisco Z. Mena. Puebla. Clave geo estadística 21064. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 2010. Consultado 12 Sep, 2022 https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/21/21064.pdf.
26. INEGI-B. Compendio de información geográfica municipal 2010, Jalpan. Puebla. Clave geo estadística 21086. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 2010. Consultado 12 Sep, 2022. https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/21/21086.pdf
27. Padrón Ganadero Nacional. Estadística pecuaria. Bovinos. Puebla. Consultado 12 Dic, 2022. <http://www.pgn.org.mx/estadistica-rep.php>.
28. Hernández MJ, Rebollar RA, Mondragón AJ, Guzmán SE, Rebollar RS. Costos y competitividad en la producción de bovinos carne en corral en el sur del Estado de México. Invest Cienc Univ Autón Ags 2016;69:13-20.
29. USDA. Cattlemen's Livestock Auction-Dalhart, TX. AMS, Livestock, Poultry, & Grain Market News. Texas Dept of Ag Mrkt News. Agricultural Marketing Service. 2023. Consultado 17 Ene, 2023. https://www.ams.usda.gov/mnreports/ams_1953.pdf.
30. BANXICO. Tipos de cambio diarios. Sistema de Información Económica. México. 2023. Consultado 12 Ene, 2023. <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CF102§or=6&locale=es>.
31. IPC Financiera. Crédito habilitación y avío. Identidad crediticia para mexicanos. Consultado 16 Ago, 2022 <https://www.ipcfinanciera.com/productos/credito-habilitacion-y-avio>.
32. USDA. Farm Service Agency. Farm Loan Programs. Current FSA Loan Interest Rates. Consultado 10 Ago, 2022 <https://www.fsa.usda.gov/programs-and-services/farm-loan-programs/index>.
33. Agua de Puebla. Tarifas de la prestación del servicio de agua potable. Uso pecuario. México 2022. Consultado 15 Nov, 2022. <https://www.aguapuebla.mx/wp-content/uploads/TARIFAS.pdf>.
34. USDA. Texas Weekly Cattle Auction Summary. AMS Livestock, Poultry, & Grain Market News. Texas Dept of Ag Mrkt News. <https://www.texasagriculture.gov/Home/Production-Agriculture/Livestock-Export-Pens/Livestock-Facility-Fees>.

35. Gamboa-Mena JV, Magaña-Magaña MA, Rejón-Ávila M, Martínez VP. Eficiencia económica de los sistemas de producción de carne bovina en el municipio de Tizimín, Yucatán, México. *Trop Subtrop Agroecosystems* 2005;5(2):79-84.
36. Morales-Hernández JL, González-Razo FJ, Hernández J. Función de producción de la ganadería de carne en la zona sur del Estado de México. *Rev Mex Cienc Pecu* 2018;9(1):1-13.
37. Gudiño ERS, Tapia SLI, Villagómez CJA. Costo de producción y rentabilidad de ganado vacuno en sistema de doble propósito en el municipio de Jamapa, Veracruz, México. *Rev Mex Agroneg* 2022;51(2022):277-288.
38. Retes LR, Moreno MS, Martín RMH, Ibarra FFA, Suárez SNE. Determinación de la rentabilidad del repasto de becerros en Sonora, ciclo 2018. *Rev Mex Agroneg* 2019;45(2019):395-405.
39. Acuña WK, Castro LA. Modelo de negocio para producción de carne bovina en una región de Chile. *Rev Acad Neg* 2019;4:61-70.
40. Álvarez-Macías A, Santos-Chávez VM. Alcances de la política pecuaria en México. El caso del Progan 2008-2013. *Estudios sociales. Rev Aliment Contemp Desarro Reg* 2019;29(53):1-26.