



UNIVERSIDAD VERACRUZANA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
LICENCIATURA EN AGRONEGOCIOS INTERNACIONALES

**Análisis económico de una engorda de
bovinos de media ceba en el municipio de
Manlio Fabio Altamirano, Veracruz**

TRABAJO RECEPCIONAL EN LA MODALIDAD DE:

TESIS

COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:

**LICENCIADO EN AGRONEGOCIOS
INTERNACIONALES**

PRESENTA:
MARCO CAPELLINI ACOSTA

ASEORES:

MVZ. JOSÉ ALFREDO VILLAGÓMEZ CORTÉS
DR. MIGUEL ARCÁNGEL RODRÍGUEZ CHESSANI

H. VERACRUZ, VER.

ENERO 2017

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
INDICE DE CUADROS	v
INDICE DE FIGURAS.....	vi
RESUMEN	vii
INTRODUCCIÓN	1
1. REVISION DE LITERATURA.....	2
1.1. Conceptos productivos	2
1.1.1. Carga Animal	2
1.1.2. Rotación de Praderas	2
1.1.3. Agua.....	3
1.1.4. Corral de manejo.....	3
1.1.5. Pasto taiwan	4
1.2. Conceptos Económicos	4
1.2.1. Empresa ganadera.....	4
1.2.2. Costos	5
1.3. Resultados de Rentabilidad de la Engorda de Bovinos.....	6
2. JUSTIFICACION	8
3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	10
3.1. HIPÓTESIS	10
3.2. OBJETIVO GENERAL.....	10
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	11
4.1. Localización	11
4.2. Descripción de la Unidad de Producción.....	13
4.3. Análisis Económico	15
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
5.1. RESULTADOS PRODUCTIVOS	17

6.2. RESULTADOS ECONÓMICOS	20
7. CONCLUSIONES	24
8. LITERATURA CITADA.....	26
ANEXOS	30
ANEXO 1. MEMORIA DE CÁLCULO	30
ANEXO 2. ABREVIATURAS DE USO FRECUENTE	31

DEDICATORIA

A mis Papás, por apoyarme cada día en cada momento, guiándome por el buen camino, haciéndome crecer con valores y educado. Y lo más importante que es crear una familia muy unida que siempre nos apoyamos unos a los otros en cualquier situación.

A mis compañeros, porque siempre que los necesitaba ahí estaban. Para lo que sea, ya fuera para prestarme dinero, sacar las copias o ir por unas cervezas, ellos siempre estaban allí.

Al mar, porque siempre estaba allí para hacerme reflexionar y ayudarme a salir adelante en momentos difíciles.

A quien más que a mi mama, por siempre estar ahí apoyándome en cada momento, cada semestre, cada día, cada hora preocupándose por mí, para que todo me saliera perfecto en la universidad.

AGRADECIMIENTOS

A mis asesores de tesis: Dr. José Alfredo Villagómez Cortés y Dr. Miguel Arcángel Rodríguez Chessani, por su tiempo, esfuerzo y dedicación, quienes con su gran conocimiento, experiencia, paciencia y motivación fueron fundamentales para culminar con éxito el presente trabajo.

A mis maestros de toda la carrera, por la dedicación y entusiasmo con que nos transmitían sus conocimientos y nos enseñaban a amar nuestra profesión. Por su gran calidad humana, por su capacidad académica.

A la Universidad Veracruzana, por permitirme ser parte de esta gran familia universitaria, por el excelente cuerpo académico y por la educación de calidad.

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Calendario de actividades zoosanitarias para la engorda de bovinos en el Rancho Cuatro Vientos, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz	14
Cuadro 2. Indicadores y metas programadas para la engorda de bovinos en el Rancho Cuatro Vientos, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz	15
Cuadro 3. Comportamiento productivo de bovinos en pre-engorda en pastoreo en el Rancho Cuatro Vientos, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz	18
Cuadro 4. Comportamiento productivo de la pre-engorda de bovinos manejados en pastoreo en el Rancho Cuatro Vientos, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz.....	19
Cuadro 5. Ganancia Diaria de Peso de los bovinos manejados en pastoreo pre-engorda en el Rancho Cuatro Vientos, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz.....	20
Cuadro 6. Costos de producción de la pre-engorda de bovinos en pastoreo en el rancho Cuatro Vientos, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, 2014 – 2015.....	21
Cuadro 7. Rentabilidad de la pre-engorda de bovinos en pastoreo en el rancho Cuatro Vientos, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, 2014 – 2015... ..	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del estado de Veracruz en la República Mexicana.....	11
Figura 2. Localización del municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México.	12

RESUMEN

Capellini Acosta, Marco. 2016. Análisis económico de una engorda de bovinos en la modalidad media ceba en el municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz. Tesis de Licenciatura en Agronegocios Internacionales. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver. Asesores: Dres. José Alfredo Villagómez Cortés y Miguel Arcángel Rodríguez Chessani.

El objetivo de este trabajo fue analizar la rentabilidad de un sistema de producción bovina de media ceba en el municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México. El estudio se realizó en el Rancho “Cuatro Vientos” ubicado en la zona centro del estado de Veracruz. La empresa consistió en una engorda de 101 bovinos de media ceba (pre-engorda) en pastoreo de 40 hectáreas de zacate Taiwan (*Pennisetum purpureum*). La empresa se constituyó mediante un contrato de asociación en participación entre dos socios que se liquidó al término de la pre-engorda. El primer socio financió la compra de los animales y el segundo socio se responsabilizó de la alimentación en pastoreo, el manejo y aspectos técnicos, además de la administración que incluyó el registro de información del pesaje de los animales y registros económicos, de modo que no se hicieron inversiones en activos fijos. La ganancia diaria de peso promedio fue de 367 g día⁻¹, inferior a la meta planteada de 0.5 kg día⁻¹, debido a la heterogeneidad en el comportamiento productivo de los animales y a deficiencias en los registros y monitoreo oportuno de los datos productivos, por lo que los bovinos se integraron en lotes que se vendieron conforme alcanzaron el peso apropiado. Solo un 60% de los animales se vendieron en 7 meses o menos, cuando el tiempo de pre-engorda objetivo era de 180-200 días. El tiempo máximo en pre-engorda fue de 375 días. La empresa no fue muy sofisticada y se limitó al mínimo necesario para poder operar. Entre los costos fijos, la compra de animales, la renta de pastos y la mano de obra representaron en conjunto cerca del 95%. Los ingresos provinieron de manera exclusiva de la venta de animales en pie en el lapso 2014 – 2015, con un peso final de 33,163 kg y a un precio de venta promedio de \$50, para un total de \$ 1'658,150.00. Los costos fijos fueron \$1'273,794.00, los costos variables fueron \$64,322.00 y el costo total ascendió a \$1'338,116.00, para una utilidad bruta de \$320,034.00 y una utilidad neta de \$311,954.00. La rentabilidad sobre costos totales fue de 23.31%, sobre costos fijos de 24.49% y sobre costos variables se incrementó a 484.99%, pero parte de estas utilidades derivaron de circunstancias particulares del mercado en el periodo en que se efectuó la operación ganadera. Se concluye que el margen positivo de utilidad obtenido se debió más al diferencial de precio en la compra y venta del ganado que a la eficiencia técnica productiva, por lo que debe considerarse que la inestabilidad en este mercado puede cambiar las condiciones de un negocio a favor o en contra del productor en este tipo de empresa.

Palabras clave: Rentabilidad económica, eficiencia productiva, bovinos de carne, pasto Taiwan

ABSTRACT

Capellini-Acosta, Marco. 2016. Economic analysis of a bovine enterprise in the pre-fattening modality in the municipality of Manlio Fabio Altamirano, Veracruz. Thesis. Bachelor Degree on International Agribusiness. Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, University of Veracruz. Veracruz, Mexico. Advisers: Drs. José Alfredo Villagómez-Cortés and Miguel Arcángel Rodríguez-Chessani.

The objective of this work was to analyze the profitability of a beef cattle production system in the municipality of Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, Mexico. The study was conducted at the "Cuatro Vientos" ranch located in the central area of the state of Veracruz. The enterprise consisted of 101 medium-fat calves (prefattening) grazing on 40 hectares of Taiwan grass (*Pennisetum purpureum*). There were two investors under a partnership agreement that was settled when all animals were sold. The first partner financed the purchase of animals while the second partner was responsible for supervising grazing, management and technical aspects, in addition to the administration that included the registration of information on the weighing of animals and economic records, so that no investments were made in fixed assets. The average daily weight gain was 367 g day⁻¹, lower than the target of 0.5 kg day⁻¹, due to the heterogeneity in the productive performance of animals and deficiencies in record keeping and timely monitoring of productive data, so cattle were integrated into lots that were sold as they reached the appropriate weight. Only 60% of the animals were sold in 7 months or less, when the target pre-fattening time was 180-200 days. The maximum pre-fattening time was 375 days. The enterprise was not very sophisticated and was limited to the minimum necessary to be able to operate. Among variable costs, the purchase of animals, pasture renting, and labor accounted for about 95% of the costs. Gross income came exclusively from the sale of animals in the period 2014-2015, with a total weight of 33.163 kg and an average sale price of \$ 50, for a total of \$ 1'658,150.00. Fixed costs were \$ 1,273,794.00, variable costs were \$ 64,322.00 and total cost amounted to \$ 1,338,116.00, for a gross profit of \$ 320,034.00 and a net profit of \$ 311,954.00. The return on total costs was 23.31%, on fixed costs of 24.49% and on variable costs increased to 484.99%, but part of these profits derived from particular market circumstances in the period in which the livestock operation was carried out. It is concluded that the positive margin of profit obtained was due more to the price differential in the purchase and sale of livestock than to the technical efficiency of production, so it must be considered that the instability in this market can change the conditions of business in favor or against the producer in this type of enterprise.

Key words: Economic profitability, productive efficiency, beef cattle, Taiwan grass.

INTRODUCCIÓN

Los agronegocios representan en la actualidad una opción para el crecimiento y desarrollo de mecanismos integrados al reconocimiento de opciones productivas en el sector agropecuario, con lo que se fortalece el crecimiento del mercado, la demanda y el desarrollo de productos (González Muñoz *et al.*, 2012).

La producción de carne bovina en el estado de Veracruz la ubica entre los primeros lugares nacionales y proviene de las regiones tropicales húmedas, subhúmedas y secas del estado, en las que predomina el llamado sistema de doble propósito y cuya alimentación depende casi exclusivamente de pastizales, de los cuales una gran proporción está conformada por especies forrajeras nativas (Gallardo López *et al.*, 2010).

En los últimos años, Veracruz se ha convertido en uno de los principales estados exportadores de ganado bovino en pie a los Estados Unidos de América (SIAP 2010, 2016), lo que ha ocasionado la disponibilidad de abundante pastura y escaso ganado. Por otro lado, los engordadores tradicionales requieren animales con un peso de 300 kg en adelante, pero los productores venden sus becerros al destete, con un peso promedio entre 160 y 200 kg, lo que deja un espacio intermedio entre los citados pesos que se constituye en una actividad económica común en otras regiones como la huasteca veracruzana, dónde se conoce como “media ceba” o pre-engorda, pero en la zona central del estado de Veracruz es muy raro encontrar productores que se dediquen a este mercado.

Por lo anterior, surge la inquietud de saber si este tipo de empresas son rentables en las características regionales y, en caso de serlo, si representan una oportunidad de negocios que pudiera replicarse, dadas las condiciones propias del mercado actual.

1. REVISION DE LITERATURA

1.1. CONCEPTOS PRODUCTIVOS

1.1.1. CARGA ANIMAL

En la ganadería, el determinar la carga animal es una práctica fundamental para el manejo sustentable de las tierras de pastoreo mediante la cual se estima el número de unidades animal que puede sostener una unidad de producción de acuerdo con su disponibilidad de recursos forrajeros a lo largo de un año (Esqueda Coronado *et al.*, 2011). Una unidad animal son 454 kg o su equivalente (Mandaluniz *et al.*, 2005).

1.1.2. ROTACIÓN DE PRADERAS

La rotación de praderas es un sistema de pastoreo racional en el que el ganado se confina en un terreno en el que se pueda alimentar con pasto y plantas, y que se basa en alternar de forma adecuada el periodo de uso del suelo y del forraje con su respectivo tiempo de descanso. Esta es una manera eficiente y ecológica de trabajar, ya que los animales no maltratan las praderas y los pastos, dado que no permanecen más de dos días en cada división (dependiendo del tamaño y cantidad de animales). Con ello, se evita la compactación del suelo, se ayuda a la oxigenación y a la buena circulación de agua en el potrero, y se promueve la resiembra natural, ya que el ganado no consume toda la planta, sino solo las hojas y un poco de los tallos (Durán Muriel *et al.*, 2015).

Como resultado de años de investigación, se han implementado sistemas que ayudan a mejorar las condiciones, tanto de las plantas como del aprovechamiento de las mismas por los animales. De la mano de esto, se han mejorado las técnicas para el aprovechamiento de plantas y praderas. Un ejemplo de estos sistemas es el pastoreo continuo, en el cual los animales permanecen todo el tiempo en el mismo terreno sin periodos de descanso ni divisiones en el mismo. La división de potreros consiste en dividir toda la superficie de pastoreo en un mínimo de dos partes, en donde mientras una es ocupada por los animales la otra se encuentra en descanso y/o recuperación. En el pastoreo rotacional, el terreno se divide en un número determinado de áreas que se van a ocupar con base en el número de animales por un tiempo

determinado de ocupación en cada uno de ellos. Por último, en el sistema de pastoreo racional intensivo el terreno se divide en un número mayor de potreros cuyo periodo de ocupación lo determina el consumo de forraje por los animales, sin tener un número predeterminado de días de ocupación.

1.1.3. AGUA

El agua es quizá uno de los problemas más fuertes a los que se enfrenta el ganadero. La disponibilidad de agua limita grandemente el aprovechamiento uniforme del pastizal, principalmente cuando no se cuenta con fuentes permanentes de agua. Cuando el agua es un factor limitante, la capacidad para sostener el número de cabezas de ganado calculado según el coeficiente de agostadero para ese predio, es decir, la cantidad de vacas que se puedan pastorear en ese predio se verá limitada, incluso la productividad de los animales se verá afectada (García, 2015).

El consumo de agua del ganado tiene una variación según la temperatura ambiental y el tipo de animal. Por ejemplo, un bovino de 400 kg bebe alrededor de 40 litros diarios en el invierno, mientras que en el verano su consumo se puede incrementar hasta 70 litros. Al construir un depósito, poner un bebedero o tender una línea de agua es necesario considerar la demanda de agua que se va a tener, con el fin de proveer el agua suficiente para el ganado. La capacidad de almacenaje deberá ser de un tamaño que permita cubrir la demanda de agua hasta por 10 días, previendo una falla en el sistema de bombeo. Para las líneas de conducción de agua es recomendable que estas sean de al menos 1½ pulgadas ya que con diámetros menores se tienen problemas de taponamiento de las mangueras y la pérdida por fricción es mayor, consumiendo más combustible para bombear (Zorrilla Ríos y Moreno Llamas, 2014).

1.1.4. CORRAL DE MANEJO

Es el espacio e instalaciones donde los animales ingresan para realizar las prácticas zootécnicas como son el baño garrapaticida, el descorne o las vacunaciones con la finalidad de manejarlo en forma segura y generar el menor estrés posible al animal. El tamaño y materiales para construirlo varían mucho dependiendo de la cantidad de animales con los que se vaya a trabajar y/o la capacidad de la unidad de producción (Gómez González *et al.*, 2015).

1.1.5. PASTO TAIWAN

El Taiwan (*Pennisetum purpureum*) es un pasto de la familia de las gramíneas de aspecto muy similar al King Grass, pero de un color púrpura muy acentuado y de una talla un poco menor. Este es un pasto muy rústico y agresivo, resistente a plagas y sequías prolongadas, que se adapta bien a suelos de fertilidad moderada a baja. Es exigente en nutrientes nitrogenados y minerales debido a que tiene tasas de extracción altas y produce una inflorescencia en forma de espiga de grano abundante. Su crecimiento es erecto pero su follaje se dobla desde edades muy tempranas debido a su abundante biomasa. Su mayor tasa de crecimiento se registra entre los 30 y 45 días de edad, mientras su semillamiento se da por encima de los 70 días y el momento óptimo para ser cosechado se presenta entre el día 45 y 60 de edad del cultivo. Su producción por unidad de área de cultivo o rendimiento de cosecha está tasado en un rango que varía según la región y época del año entre 50 y 120 t ha⁻¹ de pasto fresco por cosecha. A pesar de que su color predominante es el púrpura, de manera muy natural puede tornarse verde o ser verde durante todo su desarrollo debido a su genética (Ramos-Trejo y Graniel, 2015).

El Taiwan es un forraje perenne y persistente, que se adapta bien a un pH entre 4.5 y 7.0 en suelos fértilles y bien drenados, en alturas desde nivel del mar hasta 2300 m y con una precipitación pluvial entre 800 y 4000 mm anuales. La densidad de siembra recomendada es de 650 a 800 kg ha⁻¹ de material vegetativo. La planta contiene entre 7 y 10 % de proteína con una digestibilidad de 50 a 60 % y se puede utilizar para corte y acarreo, como barrera viva, para ensilaje, y en su variedad enana, para pastoreo (Enríquez Quiroz *et al.*, 1999).

1.2. CONCEPTOS ECONÓMICOS

1.2.1. EMPRESA GANADERA

Es una unidad social y productiva que al interactuar en un medio agroecológico y socioeconómico determinado, integra recursos naturales, tecnológicos, humanos, culturales y de talento, y produce bienes satisfactores para autoconsumo y de mercado. Para su buen funcionamiento se debe considerar algunos aspectos que

están en juego como: el uso eficiente y óptimo de los recursos disponibles, sin deterioro agroecológico y la necesidad de generar un excedente productivo, es decir, un volumen de producción que permita cubrir los costos totales y obtener una cantidad adicional de ingreso (Espinosa Garcia *et al.*, 2010). En este contexto, se resalta la necesidad de convertir el excedente productivo en un excedente económico y su retención; es decir, la venta de los productos a precios que cubran los costos totales y generen utilidades, así como la reinversión en la unidad de producción de acuerdo con un proyecto productivo viable.

1.2.2. COSTOS

Existen varios tipos de costos, por lo que se mencionan a continuación algunos de los relevantes para este estudio:

Los **Costos Fijos** son aquellos costos que no varían con respecto a la producción. Estos incluyen entre otros: los intereses sobre los capitales tomados en préstamo, las erogaciones por alquileres de plantas y equipos, los impuestos sobre la propiedad y los salarios de los empleados a los que no se puede despedir durante los períodos de producción reducida. Se considera que en el largo plazo no existen costos fijos.

Los **Costos Variables** varían con los cambios de la producción, pues están en función del nivel de la misma. Se incluyen costos tales como: las erogaciones en materias primas, la depreciación asociada al uso de equipos, la porción variable de los pagos por los servicios de utilidad pública, algunos costos de mano de obra, las comisiones de ventas y los costos de todos los demás insumos que varían con la producción. A la larga, todos los costos son variables (Pappas & Brigham, 1984).

Los **Costos Totales** son la suma de los costos fijos, variables y semivariables; es decir, todos los costos de los insumos necesarios para la producción. Los **Costos de Producción** son la expresión en dinero de todo lo que se ha invertido para lograr la producción de bienes en una actividad empresarial. A su vez, los **Costos Unitarios** representan el monto de las erogaciones promedio para la producción de cada unidad (Bächtold *et al.*, 1989).

1.3. RESULTADOS DE RENTABILIDAD DE LA ENGORDA DE BOVINOS

La literatura sobre el tema consigna varios estudios cuyos resultados son muy variables en función del lugar, sistema productivo y momento en que se efectúan, de modo que esta breve revisión solo intenta mostrar algunos puntos relevantes identificados en los estudios que se mencionan.

Simões *et al.* (2007) realizaron una evaluación económica comparada de algunos sistemas de producción de ganado de carne en las condiciones de riesgo de el Alto Pantanal, en Brasil. Con base en el margen neto y el beneficio económico por ha, el sistema de cría resultó el mejor y el de engorda tuvo los peores resultados, incluso con valores negativos, por lo que concluyen que en estas condiciones, al desarrollar el ciclo completo se adopta una cartera de negocio que traería más estabilidad a la empresa. Junior *et al.* (2006) desarrollaron un modelo bio-económico para el cálculo de costos e ingresos y obtener los valores económicos de algunas características de desempeño en los sistemas de producción de ganado de carne en Brasil.

Coelho *et al.* (2008) determinaron el costo promedio de producción de carne de vacuno en tres unidades de producción de Curvelo, Brasil en 2006. La mayor proporción de los costos lo constituyó la nómina (36.38%), los suplementos minerales y proteicos (21.56%) y la mano de obra (12%). Se obtuvo un costo promedio de producción alto, lo que se explica porque se mantuvieron en la propiedad animales destetados que debieron haberse vendido antes, con lo que se incrementaron los costos directos y se redujo la utilidad.

En un estudio sobre el costo de producción mediante la engorda de un lote de 200 bovinos Nelore en una finca en Mato Grosso, Brasil, el punto de equilibrio se alcanzó con la venta de 69 animales y el margen de seguridad en relación con las ventas actuales es de 65%, o sea, que aunque la utilidad actual cayera 65%, aun así la empresa no estaría en peligro (Souza, 2009).

Rebollar-Rebollar *et al.* (2011) analizaron información proveniente de 24 productores de ganado en corral en el sur del Estado de México durante 2009. En

función del estrato de los productores, el coeficiente de rentabilidad privada varió de 4 a 16 % observándose una alta competitividad y concluyen que la producción de bovinos en corral permitió pagar el valor de mercado de los factores internos, incluyendo la tasa de retorno normal del capital, quedando un margen de ganancia positivo, por lo que la actividad fue rentable.

Damasceno *et al.* (2012) analizaron la rentabilidad de la producción del sistema de pastoreo de ganado de carne de ciclo completo (reproducción, cría y engorda) en una propiedad ubicada en el Estado de Mato Grosso, Brasil en 2005. El estudio encontró que el ganado vacuno en la propiedad estudiada no era una buena alternativa de negocio, ya que los ingresos solo cubrieron los desembolsos y costos operativos. El valor total de la producción casi igualó el costo operativo total, pero fue muy inferior al costo total. Para los costos variables, los insumos agrícolas, especialmente el gasto en alimentación animal, tuvieron la mayor influencia. Se concluyó que, de persistir las condiciones que prevalecen en el análisis, la tendencia es la actividad de abandono, aunque existe la posibilidad de revertir la situación a través de una mayor escala y una mejor gestión de todos los recursos.

2. JUSTIFICACION

Este trabajo surgió como una alternativa al uso del pasto elefante, ya que en el 2007 varios terrenos de la región central del estado de Veracruz fueron rentados para obtener celulosa a partir del pasto elefante. Este proyecto no tuvo éxito, y a su conclusión, a los arrendatarios se les devolvieron las tierras sembradas con este tipo de pasto, el cual es diferente al que se ocupa para el pastoreo tradicional en el estado.

En la búsqueda de una solución, se consideró que el negocio de media ceba podría llegar a ser un negocio rentable, dado que la base de la alimentación de los bovinos son los pastos. Se consideró también que al aplicar técnicas de pastoreo, como la rotación de potreros, se podría eficientar la ganancia de peso de los animales.

Una búsqueda de información en bibliotecas (en la FMVZ y en la USBI) y en internet resultó en que no se encontraran datos recientes publicados en el país. Si bien existe información disponible, los documentos recuperados tienen varios años y no resultaron de mucha ayuda para soportar el proyecto. Por tanto, una de las primeras cuestiones que se planteó es el determinar si, bajo las condiciones económicas y de mercado actuales, la engorda de “media ceba” puede resultar una empresa productiva y rentable.

Para aumentar el margen de beneficio en las empresas agropecuarias, se debe en primer lugar determinar el costo de producción en la propiedad y partiendo de este dato, definir estrategias para incrementar la rentabilidad. En este caso, la determinación y seguimiento de los costos de producción de ganado de carne es de fundamental importancia para tener una idea real de la salud financiera de la unidad de producción, sin perder de vista que para que cualquier negocio perdure y tenga probabilidades de éxito se requiere contar con información fidedigna, oportuna y hacer un análisis continuo de la misma.

Los riesgos que tiene este negocio incluyen el desconocer el manejo del ganado y de los pastos, lo cual puede provocar pérdidas irreparables y poner en riesgo el capital invertido, por lo que es necesario capacitarse en el manejo de potreros y en el manejo del ganado, para con este conocimiento evitar pérdidas económicas.

Por otro lado, la disponibilidad de datos recientes en las condiciones regionales es un sólido argumento para atraer inversores a este negocio, con lo que se puede apoyar al campo, hacer crecer la economía local, ayudar a los productores y generar más alimento para los mexicanos.

3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

3.1. HIPÓTESIS

La engorda de bovinos de media ceba es una opción económica rentable en la región central del estado de Veracruz, México.

3.2. OBJETIVO GENERAL

Realizar el análisis económico de una engorda de bovinos de media ceba en el municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz.

3.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar los aspectos técnico-productivos que influyen en la rentabilidad económica de la pre-engorda “Cuatro Vientos”, en condiciones de pastoreo.

Evaluar la rentabilidad económica de la pre-engorda “Cuatro Vientos” en el municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. Localización

El trabajo se realizó en el estado de Veracruz, en el Rancho Cuatro Vientos, ubicado en el municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz. Este estado se localiza en el oriente de México y colinda al norte con Tamaulipas, al sur con Oaxaca y Chiapas, al oriente con el Golfo de México, al poniente con San Luis Potosí, Hidalgo y Puebla y al sureste con Tabasco (Figura 1).



Figura 1. Localización del estado de Veracruz en la República Mexicana.

Fuente:

[https://es.wikipedia.org/wiki/Veracruz_de_Ignacio_de_la_Llave#/media/File:Veracruz_in_Mexico_\(location_map_scheme\).svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Veracruz_de_Ignacio_de_la_Llave#/media/File:Veracruz_in_Mexico_(location_map_scheme).svg)

El municipio de Manlio Fabio Altamirano se encuentra en la zona central de Veracruz, se encuentra entre las coordenadas geográficas 18°58' y 19°12' de latitud norte y

96°16' y 96° 27' de longitud oeste, a una altitud que va de los 20 a los 100 metros sobre el nivel del mar. Este municipio limita al norte con el municipio de Paso de Ovejas, al noreste con el municipio de Veracruz, al este con el municipio de Medellín, al sureste con el municipio de Jamapa, al sur con el municipio de Cotaxtla y al oeste con el municipio de Soledad de Doblado. El municipio de Manlio Fabio Altamirano tiene una totalidad de 113 localidades, y cuenta con un aproximado de 21000 habitantes (Figura 2).



Figura 2. Localización del municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México.

Fuente:

[https://es.wikipedia.org/wiki/Manlio_Fabio_Altamirano_\(municipio\)#/media/File:Manlio_Fabio_Altamirano_en_Vera_cruz.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Manlio_Fabio_Altamirano_(municipio)#/media/File:Manlio_Fabio_Altamirano_en_Vera_cruz.svg)

4.2. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN

El Rancho Cuatro Vientos cuenta con un total de 50 ha, de las cuales 40 ha están sembradas con pasto Taiwán (*Pennisetum purpureum*). El resto tiene pasto suazi (*Digitaria swazilandensis*). El pasto Taiwan se sembró como parte de un proyecto para producción de celulosa, mediante el cual se iba a fabricar papel como una alternativa a la tala inmoderada de selvas y bosques. Lamentablemente, el proyecto fracaso debido a cuestiones logísticas, pese la gran cantidad de hectáreas de este pasto que se sembraron en la región.

El predio cuenta con un sistema de riego por aspersión con tubería de PVC subterránea y con una bomba sumergible con una capacidad de 1000 l s⁻¹, la cual resulta suficiente para abastecer de agua a los bovinos. Se trabajó con un sistema de rotación de praderas, en el que las 40 hectáreas con pasto Taiwán fueron divididas en 56 potreros en las que los bovinos permanecieron un total de 36 horas por potrero.

Los bovinos que se incluyeron en la engorda se compraron de un peso entre 180 y 200 kg, a un precio de 40 \$ kg⁻¹ y una condición corporal entre 2.5 y 3.5. Los animales se adquirieron en municipios aledaños al rancho, con lo que se redujo el estrés por transporte prolongado, se evitaron problemas de adaptación por cambio de clima. En términos de composición genética, 70% eran cebú, 15% suizos y 15% criollos.

Todos los animales que ingresaron al El Rancho Cuatro Vientos, se pasaron por un corral de manejo donde se revisaron con cuidado, recibieron vitamina ADE, se desparasitaron y se bañaron contra garrapata y mosca. Las diferentes actividades zoosanitarias se realizaron de acuerdo con el cuadro 1. Después de pesarlos se agruparon en lotes según su peso, con objeto de tener un mejor control. Así, los animales de mayor peso no impidieron que los menos pesados hicieran uso de los comederos.

Cuadro 1. Calendario de actividades zoosanitarias para la engorda de bovinos en el Rancho Cuatro Vientos, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz.

ACTIVIDAD	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
Clostridiales + Haemophilosis	X						X					
Virales + Leptospiras						X						X
Derriengue					X							
Desparasitación interna	X						X					
Desparasitación externa	X			X			X			X		
Baño garapaticida	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Suplementación mineral	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Al concluir el manejo antes descrito, los bovinos se alojaron en forma temporal en un potrero de adaptación para aprender a convivir con el cerco eléctrico, ya que en los potreros en los que se confinaron posteriormente siempre existía un cerco eléctrico. Además, durante la duración de la engorda, los animales dispusieron de un área común dotada con saladeros a libre acceso y en la cual podían hidratarse y refrescarse a voluntad. Diariamente, se les suministraba agua limpia y se revisaban para identificar posibles animales enfermos; en caso de haber algún animal enfermo, se pasaba al corral de manejo donde eran revisados por un médico veterinario, quien en caso necesario les suministraba el tratamiento correspondiente.

Cada 30 días, los animales se reunían en el corral de manejo para recibir baño contra garrapatas y/o moscas, verificar su estado de salud general y registrar su peso.

En el cuadro 2 se resumen las metas a lograr, a partir de la compra de animales con un peso promedio estimado de 200 kg, y con la intención de llegar a un peso de 300 kg en 180-200 días, lo que representa una ganancia total de 100 kg en el periodo y una ganancia promedio de 500 g diarios.

Cuadro 2. Indicadores y metas programadas para la engorda de bovinos en el Rancho Cuatro Vientos, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz.

Indicador	Meta
Tiempo de engorda, días	180-200
Peso promedio inicial animal, kg	200
Peso final, kg	300
Ganancia, kg	100
Ganancia diaria de peso (GDP), g	500

Conforme los animales alcanzaban su peso de media ceba, que es de 300 kg, se integraban a un lote de entre 20 y 25 animales para poder realizar su venta.

4.3. ANÁLISIS ECONÓMICO

El proyecto que se analiza en ese trabajo de investigación es producto de un contrato de asociación en participación realizado entre dos socios, liquidándose al término de la misma, de modo que no se hicieron inversiones en activos fijos. Uno de ellos financió el costo total de los animales, con el compromiso de que al vender, se le rembolsaría el capital aportado sin costo financiero alguno. El segundo socio se comprometió a pagar la renta del área de pastoreo y a mantener registros técnico-productivos y económicos. Se estableció un costo fijo mensual de \$ 4,210.00 para llevar la administración del proyecto (compra, venta y manejo técnico). Se acordó que los costos de alimentación, manejo, y mantenimiento, entre otros, se descontaran de los ingresos al término del proyecto. Al descontar de los ingresos totales el costo de los animales y el costo del proyecto, del restante se obtiene una utilidad, de la cual cada socio recibe el 50%.

Para la evaluación económica, se modificó y adaptó la metodología de Aguilar *et al.* (2001) para adecuarla a las características de esta pre-engorda. La rentabilidad se estimó por medio de la relación beneficio- costo, mediante la división del valor total entre el costo de producción, más el costo de financiamiento. El análisis de costos se realizó con base en las variables productivas descritas anteriormente. Se consideró información proveniente de las fuentes primarias, es decir, de la propia unidad de

producción, en el caso de las cantidades de insumos empleados y de la mano de obra requerida, y de las compañías comercializadoras, en el caso del precio de los insumos. El precio de venta se determinó de acuerdo con las condiciones de oferta y demanda prevalentes en la región, considerando un valor promedio en el peso de los bovinos y en el precio por kg en pie.

La rentabilidad del sistema de producción se estimó considerando el porcentaje que representa la utilidad bruta sobre los costos totales, la utilidad neta sobre los costos totales más los impuestos. Las utilidades se estimaron mediante las fórmulas:

$$\text{Utilidad Bruta} = \text{Ingresos} - \text{Costos totales}$$

$$\text{Utilidad Neta} = \text{Ingresos} - \text{Costos Totales e impuestos}$$

Como no se utilizó crédito para operar, en términos prácticos, los costos de financiamiento fueron iguales a cero.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. RESULTADOS PRODUCTIVOS

El cuadro 3 sintetiza los indicadores productivos tanto de índole general como individual. La ganancia diaria de peso promedio fue alrededor de 25% inferior a la meta planteada de 0.5 kg d^{-1} . En Irlanda, Keane y Allen, (1998) informan ganancias diarias de 0.7 kg d^{-1} en novillos charolais x friesian criados en un sistema extensivo a 36 meses. En Argentina, usando razas británicas o sus cruzas, Grünwaldt y Guevara (2012) informan ganancias diarias de peso de 0.7 kg con pastoreo directo de alfalfa durante el día y ensilado de maíz durante el encierro nocturno. En una engorda de machos en pastoreo en potreros de estrella africana (*Cynodon plectostachyus*) y gramas nativas (*Paspalum spp* y *Axonopus spp*) con ligera suplementación energético-proteica con animales de varias razas y cruzas en Cárdenas, Tabasco, Osorio-Arce y Segura-Correa (2003) informan una ganancia diaria promedio de 532 g (variando entre 444 y 625). En Chile, Castellaro *et al.* (2007) notifican una ganancia promedio diaria en toretes Hereford entre los 6 y 18 meses, de 0.417 kg d^{-1} . En la pampa argentina, García Martínez *et al.* (1998) consignan ganancias promedio de 0.47 kg d^{-1} en la engorda de bovinos en pastoreo. Castaldo *et al.* (2006), en sistemas de producción de engorda bovino en la pampa argentina en pastoreo tradicional informan de una ganancia media diaria de 0.393 kg d^{-1} y establecen que la duración del proceso de engorda está en torno a los 23 meses.

En relación a lo anterior, es importante destacar que por lo general, los pastos tropicales son bajos en energía metabolizable ($1.5 \text{ Mcal kg}^{-1} \text{ M.S}$), la cual resulta insuficiente para sostener incrementos diarios de peso por encima de los 700 kg d^{-1} animal con base solo en pastoreo (Juárez Reyes *et al.*, 2009), por lo que la meta planteada no se antoja descabellada. Por otra parte, la concentración de proteína es variable y fluctúa con la época del año, encontrándose que es baja (5-7%) cuando existe una abundancia de forraje (época de lluvias), debido a que está diluida en el alto contenido de humedad de los pastos, mientras que en el verano tiende a ser mayor (10-11%) por ser más seco el forraje (Reyes-Purata *et al.*, 2009).

Cuadro 3. Comportamiento productivo de bovinos en pre-engorda en pastoreo en el Rancho Cuatro Vientos, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz.

Indicador	Valor
<i>Indicadores generales</i>	
Bovinos, número	101
Peso inicial, kg	25,257
Peso final, kg	33,163
Ganancia de peso total, kg	7,906
<i>Indicadores individuales</i>	
Aumento de Peso Promedio, kg	62
Ganancia Diaria de Peso Promedio, g	367
Peso promedio inicial, kg	250.07
Peso promedio final, kg	328.35
Tiempo máximo en Pre-engorda, días	375

Debido a la heterogeneidad en el comportamiento productivo de los animales, se integraron en lotes (Cuadro 4). De este modo, el proceso total de engorda se manejó en cinco periodos, los cuales se definieron en función del número de animales que se vendían en diferentes momento. El periodo I inició con 101 animales y abarcó del 4 de septiembre del 2014 al 22 de enero del 2015. Al término de ese periodo, se integró un lote con los bovinos que alcanzaron el peso de venta, mismos que fueron un total de 23 animales. El periodo II inició con 78 animales y abarcó desde el 22 de enero al 31 de marzo de 2015, para un total de 68 días. Este periodo finalizó con un lote de 37 animales listos para la venta. El periodo III abarcó del 31 de marzo al 11 de junio de 2015 con un total de 72 días. De los 41 animales que iniciaron el periodo, solo seis conformaron el lote de venta al término del periodo, debido al efecto de la época de sequía sobre la calidad del forraje. El periodo IV comprendió del 11 de junio al 6 de agosto de 2015 con un total de 56 días. Al término del periodo, se logró conformar un lote de 25 animales. El periodo V incluyó del 6 de agosto al 14 de septiembre de 2015 para un total de 39 días, al término del cual se vendieron los 10 animales restantes.

Cuadro 4. Comportamiento productivo de la pre-engorda de bovinos manejados en pastoreo en el Rancho Cuatro Vientos, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz.

LOTES	ANIMALES, NÚMERO	DURACIÓN, DÍAS	PESO TOTAL INICIAL, KG	PESO TOTAL FINAL, KG	GANANCIA DE PESO EN EL PERÍODO, KG	ANIMALES VENDIDOS, NÚMERO
I	101	140	25257	28752	3485	23
II	78	68	20271	21904	1687	37
III	41	72	9491	11150	1659	6
IV	35	56	10081	10874	793	25
V	10	39	2291	2616	325	10

En el cuadro 5 se resumen los cambios de peso que acontecieron en cada periodo. Alrededor del 60% de los animales se vendieron en los primeros dos lotes, pero el resto de los bovinos tuvieron que esperar más tiempo para alcanzar un peso de mercado. Esto implicó que se tuvieran que hacer más gastos que fueron en detrimento de las utilidades potenciales. Al analizar este desempeño indeseado se encontró que, al menos en parte, obedeció al incumplimiento de las metas técnico-productivas establecidas. Así, la Ganancia Diaria de Peso promedio fue de 367 g en vez de los 500g programados, hecho que obligó a extender la duración del tiempo de engorda, que fue de 375 días en lugar de 180 días recomendados. También, la ineficiencia del proyecto fue resultado de la falta de un control oportuno de información, lo cual no permitió tomar medidas correctivas en el momento adecuado. Esto es coincidente con los hallazgos de Moura *et al.* (2016), quienes detectaron una escasa adopción de los procesos contables entre engordadores de bovinos en Brasil, así como un uso limitado de la información formal como una herramienta de administración y control.

Otro motivo, de naturaleza más técnica fue la heterogeneidad de los animales que se adquirieron, en términos de procedencia, grupo genético, talla y peso, lo que determinó que no todos los animales pudieran venderse de manera simultánea, de manera semejante a las situaciones que describen Coelho *et al.* (2008) y Damasceno *et al.* (2012) en Brasil, donde la utilidad de las operaciones y la misma sobrevivencia de la empresa ganadera se ve comprometida.

Cuadro 5. Ganancia Diaria de Peso de los bovinos manejados en pastoreo pre-engorda en el Rancho Cuatro Vientos, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz.

PERIODO	ANIMALES, NÚMERO	PERIODO, DIAS	PESO	PESO	GANANCIA	GDP,
			INICIAL, kg	FINAL, kg	POR ANIMAL, kg	g
I	101	140	250.50	284.67	34.60	244
II	78	68	259.19	280.82	21.63	318
III	41	72	231.49	271.95	40.46	562
IV	35	56	288.00	311.00	22.66	405
V	10	39	251.50	288.20	36.70	941

6.2. RESULTADOS ECONÓMICOS

Por la naturaleza de esta operación ganadera, no se consideraron inversiones. Los costos de administración se consideraron como costos fijos. En los costos variables se incluyeron los que incurrieron para cada lote finalizado, así como los costos variables globales (Cuadro 6). La operación no fue muy sofisticada y se limitó al mínimo necesario. Entre los costos variables, la compra de animales y la renta de pastos representaron en conjunto cerca del 85% de los costos. La mano de obra y los costos de administración agregan cerca de otro 10% adicional. El resto de los conceptos tuvieron un impacto muy bajo en los costos. El alimento solo se proporciona como apoyo para algunos animales en el cuarto y quinto periodo ya que la mayoría solo se alimentaron con pasto Taiwan. Dentro de otros costos se incluyen aspectos como el

aretado de animales, gastos y servicios para expedición de documentación para movilización, y otros servicios diversos.

Cuadro 6. Costos de producción de la pre-engorda de bovinos en pastoreo en el rancho Cuatro Vientos, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, 2014 – 2015.

Periodo	I	II	III	IV	V	TOTAL	%
Animales, No.	101	78	41	35	10		
Días	140	68	72	56	39		
<i>Costos Fijos</i>							
Compra de animales						1'010,280.00	79.31
Renta de pastos						120,000.00	9.42
Mano de obra						75,000.00	5.89
Costos de administración						50,514.00	3.97
Renta de vehículo						18,000.00	1.41
Subtotal						1'273,794.00	
<i>Costos variables</i>							
Alimento				9800	3900	13,700.00	21.30
Combustible						10,000.00	15.55
Minerales	4242	1591	885	588	117	7,423.00	11.54
Servicios profesionales						6,000.00	9.33
Agua y luz						6,000.00	9.33
Arete Siniiga						6,180.00	9.61
Desparasitante	2000	1560		700		4,260.00	6.62
Mantenimiento de cercos eléctricos						3,700.00	5.75
Líquido garapaticida	1515	780	410	350	100	3,155.00	4.91
Otros medicamentos						2,000.00	3.11
Vacunas	1414			490		1,904.00	2.96
Subtotal						64,322.00	
TOTAL						1'338,116.00	100

Los ingresos provinieron de manera exclusiva de la venta de animales en pie en el lapso 2014 – 2015, con un peso final de 33,163 kg y a un precio de venta promedio de \$50, para un total de \$ 1'658,150.00 (Cuadro 7).

Cuadro 7. Rentabilidad de la pre-engorda de bovinos en pastoreo en el rancho Cuatro Vientos, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, 2014 – 2015.

CONCEPTO	INDICADOR
Ingresos Totales, \$	1'658,150.00
Costos Variables, \$	64,322.00
Costos Fijos, \$	1'273.794.00
Costo Total*, \$	1'338,116.00
Utilidad Bruta, \$	320,034.00
Impuestos, \$	8,080.00
Utilidad Neta, \$	311,954.00
Rentabilidad sobre Costos Variables, %	484.99
Rentabilidad sobre Costos Fijos, %	24.49
Rentabilidad sobre Costos Totales, %	23.31

* El costo total no incluye los impuestos

Así, los 7,906 kg que en conjunto ganaron los animales, representaron un monto de \$ 395,300.00. La rentabilidad sobre costos totales fue de 23.31%, y de los costos variables fue de 484.99% y la rentabilidad sobre los costos fijos de 24.49%. Si bien estas rentabilidades suenan atractivas, el pensar que este negocio es conveniente debe tomarse con reserva, ya que parte de las utilidades derivaron de circunstancias particulares el mercado en el periodo en que se efectuó la operación ganadera. Así, cuando los animales se adquirieron, se pagó por ellos \$40.00 kg en pie, pero al momento de venderse el precio de venta era \$50.00 kg en pie, de modo que tan solo por el diferencial se obtuvo un 25% más por kilogramo tan solo por vender en un momento en que el mercado era favorable para el vendedor.

Sin embargo, si los animales se hubieran vendido al mismo precio al que se adquirieron, los ingresos totales habrían sido de \$1,326,520.00, con lo que la utilidad bruta habría sido de -\$11,596.00 y la utilidad neta de -\$19,676.00. De hecho, si el

precio de venta por animal hubiera sido de \$40.35, la operación no hubiera registrado ganancias ni pérdidas.

Finalmente, en el caso de la operación real, el primer socio recuperó \$1'010,280.00 del financiamiento de animales, más \$155.977,00, resultado del 50% de la utilidad neta. A su vez, el segundo socio recuperó \$ 120,000.00 de la renta de pastos y obtuvo \$155,977.00 producto del 50% de la utilidad neta, así como los demás gastos utilizados para este contrato de asociación en participación, concluyéndose que este tipo de asociación resultó satisfactoria para ambas partes.

7. CONCLUSIONES

La ganancia diaria de peso promedio fue de 367 g día⁻¹, un 25% inferior a la meta planteada de 0.5 kg día⁻¹. Esto se debió a la heterogeneidad en el comportamiento productivo de los animales, en parte resultante de la gran variabilidad en las características de los mismos (en procedencia, grupo genético, talla y peso), lo que determinó que solo un 60% de los animales se vendieran en 7 meses o menos, cuando el tiempo de pre-engorda objetivo era de 180-200 días.

Se apreciaron también deficiencias en los registros y monitoreo oportuno de los datos productivos, lo que interfirió con la toma de decisiones para implementar medidas de control y correctivas en el momento adecuado, lo que resalta la importancia de considerar este aspecto en empresas de este tipo, pues rebasar los tiempos programados implica un costo extra que va en detrimento de las ganancias esperadas.

La operación ganadera se manejó como una asociación en participación entre los socios, liquidándose al término de la misma, de modo que no se hicieron inversiones en activos fijos. La empresa no fue muy sofisticada y se limitó al mínimo necesario para poder operar. Entre los costos fijos, la compra de animales, la renta de pastos y la mano de obra representaron en conjunto cerca del 95% de los costos.

Los ingresos provinieron de manera exclusiva de la venta de animales en pie en el lapso 2014 – 2015, con un peso final de 33,163 kg y a un precio de venta promedio de \$50, para un total de \$ 1'658,150.00. Los costos variables fueron de \$64,322.00, los costos fijos fueron de \$1,273,794.00 el costo total ascendió a \$1,338,116.00, para una utilidad bruta de \$320,034.00 y una utilidad neta de \$311,954.00.

La rentabilidad sobre costos totales fue de 23.31%, la de los costos variables fue de 484.99% y de los costos fijos de 24.49%, pero parte de estas utilidades derivó de circunstancias particulares el mercado en el periodo en que se efectuó la operación ganadera. El margen positivo de utilidad obtenido se debió más al diferencial de precio en la compra y venta del ganado que a la eficiencia técnica productiva, por lo que debe

considerarse que la inestabilidad en este mercado puede cambiar las condiciones de un negocio a favor y en contra del productor en este tipo de empresa. De hecho si el precio de venta hubiera sido de \$40 se hubieran obtenido utilidades negativas.

8. LITERATURA CITADA

Aguilar U., Lagunes J., Bueno H.M., & Pérez J. M. (2001). *Metodología para la evaluación económica en ranchos ganaderos de doble propósito*. Día del Ganadero 2001. Memoria Técnica (pp. 51-70). Veracruz, México: Campo Experimental “La Posta”, INIFAP.

Bächtold E., Aguilar A., Alonso F. A., Juárez J., Casas V. M., Meléndez J.R., Huerta E., Mendoza E., & Espinoza de los Monteros A. (1989). *Economía Zootécnica*. México, D.F.: Editorial Limusa

Castaldo, A., R. Acero, J. Perea, J. Martos, D. Valerio, J. Pamio & A. García. (2006). Tipología de los sistemas de producción de engorde bovino en la pampa argentina. *Archivos de Zootecnia*, 55 (210): 183-193.

Castellaro G, G., G. Klee & J. Chavarría R. (2007). Un Modelo de Simulación de Sistemas de Engorda de Bovinos a Pastoreo. *Agricultura Técnica (Chile)*, 67(2), 163-172.

Coelho, F.S., C.M. De Oliveira, D.F. Da Silva & S.J. Villela. (2008). *Levantamento e análise dos custos médios de produção de bovinos de corte no município de Curvelo, Minas Gerais*. Anais do 46th Congress da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER)., July 20-23, 2008, Rio Branco, Acre, Brasil: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Pp. 1-11.

Damasceno, T.K., Lopes, M.A. & Costa, F.P. (2012). Análise da rentabilidade da produção de bovinos de corte em sistema de pastejo: um estudo de caso. *Acta Tecnológica*, 7(2), 18 – 24.

Durán Muriel, H.M., H.J. Anzola Vásquez & J.C. Rincón Solano (2015). Alimentación para sus animales durante todo el año: un tema de planeación. *Carta FEDEGAN*, 151, 56-60.

Enríquez Quiroz, J.F., F. Meléndez, E. Bolaños. (1999). *Tecnología para la producción y manejo de forrajes tropicales en México*. Libro técnico No 7. Veracruz, México: INIFAP. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

Esqueda Coronado, M.H., E.E. Sosa Rubio, A.H. Chávez Silva, F. Villanueva Ávalos, M.J. Lara del Río, M.H. Royo Márquez, J.S. Sierra Tristán, A. González Sotelo & S. Beltrán López. (2011). *Ajuste de carga modificada en tierras de pastoreo. Manual de Capacitación*. Folleto Técnico No. 4. México: Instituto nacional de investigaciones forestales, agrícolas y pecuarias. Recuperado de: http://utep.inifap.gob.mx/pdf_s/MANUAL%20AJUSTE%20DE%20CARGA.pdf

Espinosa García, J.A., A. González Orozco, A.A. Luna Estrada, V. Cuevas Reyes, G. Moctezuma López, S.F. Góngora González, J.L. Jolalpa Barrera & A. Vélez Izquierdo (2010). *Manual de Administración de ranchos pecuarios con base a uso de registros técnicos y económicos*. Libro Técnico No. 3. México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Recuperado de:

http://utep.inifap.gob.mx/pdf_s/MANUAL-ADMINISTRACION-RANCHOS-GANADEROS.pdf

Gallardo López, F., H. Chalate Molina, R. Purroy Vasquez & J. Vilaboa Arroniz. (2010). *Estudio y análisis del mercado de los productos del sistema bovinos doble propósito en el estado de Veracruz*. Fundación Produce de Veracruz, A.C./ Colegio de Postgraduados. Tepetates, Veracruz. Recuperado de: <http://www.funprover.org/Estudios%20Estrategicos%20Ovinos,%20Toronja%20y%20Bovinos%20Doble%20Proposito%20Colpos%20Veracruz/Estudioyanalisisbovinos.pdf>

García, C. (2015). Uso del agua en ganadería: generalidades. *MG Mundo ganadero*, 26(267), 20-22.

García Martínez, A., J.J. Rodriguez Alcaide & D.E.M. Ruiz (1998). Optimización del engorde de bovinos en pastoreo en la pampa argentina mediante programación lineal. *Invest. Agr.: Prod. Sanid. Anim.*, 13(1, 2 y 3), 99-117.

Gómez González, C., M. Villarino & R. Consigli. (2015). *Evaluación del manejo y las instalaciones de un feedlot de la provincia de La Pampa (Argentina)*. Córdoba, Argentina: Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. Recuperado de: <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/1888/G%C3%B3mez-Villarino%20Evaluaci%C3%B3n%20del%20manejo%20y%20las%20instalaciones%20de%20un%20feedlot...%20.pdf?sequence=1>

González Muñoz, O., N.M. Bonilla Hernández & J.E. Rivera Velázquez. (2012). Los agronegocios y su institucionalidad en México en el 2012. *Ciencia Administrativa*, 2012(2), 109-116.

Grünwaldt, E.G. & J.C. Guevara. (2012). Rentabilidad de la actividad conjunta de recria y engorde a corral de bovinos para carne en la provincia de Mendoza, Argentina. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo*, 44(2), 145-155.

Junior, J.J., V.L. Cardoso & L.G. De Albuquerque. (2006). Modelo bioeconômico para cálculo de custos e receitas em sistemas de produção de gado de corte visando à obtenção de valores econômicos de características produtivas e reprodutivas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 35(5), 2187-2196.

Juárez Reyes, A.S., M.A. Cerrillo Soto, E. Gutiérrez Ornelas, E.M. Romero Treviño, J. Colín Negrete & H. Bernal Barragán (2009). Estimación del valor nutricional de pastos tropicales a partir de análisis convencionales y de la producción de gas in vitro. *Técnica Pecuaria en México*, 47(1), 55-67.

Keane, M.G. & P. Allen. (1998). Effects of production system intensity on performance, carcass composition and meat quality of beef cattle. *Livestock Production Science*, 56, 203-214.

Mandaluniz, N., R. Ruiz & L.M. Oregui. (2005). Propuesta de definición de unidad animal y metodología de estimación, para su aplicación en sistemas de pastoreo

extensivo. 30 de mayo a 3 de junio de 2005. Gijón, Asturias: *Anales de la XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP)*. Pp. 274-280.

Moura, M.F., N.A. Pereira & I.J. Rech (2016). Análise quanto ao uso de ferramentas e informações gerenciais pelos produtores de gado de corte. *Revista Evidenciação Contábil & Finanças*, 4(3), 72-88. DOI: 10.18405/recfin20160305

Osorio-Arce M.M. & J.C. Segura-Correa (2003). Análisis del peso por edad y de la ganancia diaria de peso de toros cruzados en pruebas de comportamiento en pastoreo en el trópico. *Livestock Research for Rural Development*, 15, Article #46. Retrieved January 19, 2017, from <http://www.lrrd.org/lrrd15/6/osor156.htm>

Pappas, J.L. & Brigham E.F. (1984). *Economía y Administración*. México: Nueva Editorial Interamericana.

Ramos-Trejo, O. S., & Graniel, J. (2015). Season, fertilization, and yield of varieties of *Pennisetum purpureum*. *Agrociencia*, 49(8), 837-844.

Rebollar-Rebollar, A., Hernández-Martínez, J., Rebollar-Rebollar, S., Guzmán-Soria, E., García-Martínez, A., & González-Razo, F.J. (2011). Competitividad y rentabilidad de bovinos en corral en el sur del Estado de México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 14(2), 691-698.

Reyes-Purata, A, E.D. Bolaños-Aguilar, D., Hernández-Sánchez, E.M. Aranda-Ibañez & F. Izquierdo-Reyes. (2009). Producción de materia seca y concentración de proteína en 21 genotipos del pasto humidícola *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick. *Universidad y Ciencia*, 25(3), 213-224.

SIAP (2010). *Exportación de ganado bovino en pie a los Estados Unidos de América. principales estados exportadores*. México: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Recuperado de: [ww.campomexicano.gob.mx/portal_siap/Integracion/EstadisticaBasica/Pecuario/ExportacionBovino/SerieHistorica/serhis_concen.pdf](http://www.campomexicano.gob.mx/portal_siap/Integracion/EstadisticaBasica/Pecuario/ExportacionBovino/SerieHistorica/serhis_concen.pdf)

SIAP (2016). *Exportación de ganado bovino en pie a los Estados Unidos de América 2016*. México: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/156627/Exportacion_mensual_de_ganado_bovino.pdf

Simões, A.R.P., de Moura, A.D. & da Rocha, D.T. (2007). Avaliação econômica comparativa de sistemas de produção de gado de corte sob condições de risco no Mato Grosso do Sul. *Revista de Economia e Agronegócio*, 5(1), 51-72.

Souza A.A.S. (2009). Custo de produção do gado de corte nelore de 12 a 36 meses: estudo de caso no sitio União Caiabi Juina – MT. Monografia (Curso de Ciências Contábeis). Juína, Mato Grosso, Brasil: Faculdade de Ciências Contábeis e Administração do Vale do Juruena.

Zorrilla Ríos, J.M. & G. Moreno Llamas. (2014). Algunos comentarios sobre la Huella Hídrica de la producción de carne de bovino en México (con referencias internacionales). *Avances en Investigación Agropecuaria*, 18(1), 63-70.

ANEXOS

ANEXO 1. MEMORIA DE CÁLCULO

Compra de animales: adquisición de 101 bovinos con un peso total en pie de 25,257 kg a \$40 kg: \$1'010,280.00

Renta de pasto: 40 hectáreas sembradas con zacate Taiwán con infraestructura de cerca energizada e instalaciones básicas para manejo de ganado y suministro de alimento y agua, a razón de \$3,000.00 la hectárea por año (precio corriente en la zona): \$120,000.00.

Renta de vehículo: \$1,500.00 pesos x 12 meses: \$18,000.00.

Gastos de administración: para el total del periodo de engorda se acordó en el 5% del costo de los animales comprados, que fue de \$1'010,280.00: \$50,514.

Mano de obra: pago de un jornal diario de \$200.00 por x día durante 375 días: \$75,000.00

Impuestos: \$80.00 por animal, por concepto de certificación municipal y zoosanitaria, x 101 animales: \$8,080.00.

Gastos de movilización: no se consideraron por que corrieron por parte del comprador.

ANEXO 2. ABREVIATURAS DE USO FRECUENTE

ABREVIATURA	TERMINO
FMVZ	Facultad de Medicina Veterinaria Y Zootecnia
g	gramo
GDP	Ganancia diaria de peso
Ha	hectárea
Kg	kilogramo
kg día ⁻¹	Kilogramo x día
kg ha ⁻¹	Kilogramos x hectárea
lt s ⁻¹	Litros x segundo
Mcal	Mega caloría
Mcal kg ⁻¹ m.s	Mega calorías x kilogramo de materia seca
PVC	Policloruro de vinilo
t ha ⁻¹	Toneladas x hectárea
USBI	Unidad de servicios bibliotecarios y de información
\$ kg ⁻¹	Pesos x kilogramo