



Universidad Veracruzana

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Región Veracruz

Licenciatura en Agronegocios Internacionales

Evaluación económica de la producción de pacas de pangola en el municipio de Jamapa, Veracruz

Trabajo práctico para obtener el grado de Licenciatura en Agronegocios Internacionales

Presenta

Delfín Arellano Luis Gerardo

Directores :

Dr. Raymundo Salvador Gudiño Escandón
Dr. José Alfredo Villagómez Cortés

Julio de 2023

“Lis de Veracruz: Arte, Ciencia, Luz”



Universidad Veracruzana

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Región Veracruz

Licenciatura en Agronegocios Internacionales

Evaluación económica de la producción de pacas de pangola en el municipio de Jamapa, Veracruz.

Trabajo practico para obtener el grado de Licenciatura en Agronegocios Internacionales

Presenta:

Luis Gerardo Delfín Arellano

Directores:

Dr. Raymundo Salvador Gudiño Escandón
Dr. José Alfredo Villagómez Cortés

Agradecimientos

A mis padres, por todo el esfuerzo que hicieron por mí, por motivarme todo el tiempo y por todo el apoyo que me brindaron durante este proceso.

A mi pareja, que es mi compañera de vida por todo su apoyo, por ayudarme ante mis problemas y siempre darme ánimos para seguir adelante y nunca dejarme solo, aunque las cosas se fueran complicando.

Al MVZ Raymundo Salvador Gudiño Escandón por compartirme todos sus conocimientos, por todo el apoyo brindado en la ejecución de este trabajo.

Al Dr. José Alfredo Villagómez Cortés, por tener toda su disposición y por el apoyo brindado durante este tiempo.

Dedicatoria

A mis padres: Luis y María, por todo su esfuerzo que me han permitido cumplir una meta más.
Gracias, mamá por depositar toda tu confianza sobre mí y siempre creer en mí.

Gracias, papá y mamá por todos esos consejos que me brindaron durante este proceso, por todo su apoyo y nunca dejarme solo ante mis problemas.

Índice

Agradecimientos.....	i
Dedicatoria.....	ii
Índice de figuras	iv
Índice de cuadros	v
Resumen	vi
Abstract.....	vii
Introducción.....	1
Capítulo I. Revisión de literatura.....	2
1.1. Estacionalidad en la producción de forrajes	2
1.2. <i>Digitaria decumbens</i> (Pangola)	4
Capítulo II. Justificación	8
Capítulo III. Objetivos.....	10
3.1. Objetivo general	10
3.2. Objetivos específicos.....	10
Capítulo IV. Material y métodos	11
4.1. Tipo de estudio	11
4.2. Localización.....	11
4.3. Diseño de la investigación.....	12
4.4. Fase previa.....	12
4.5. Fase de campo	13
4.6. Fase de gabinete.....	13
Capítulo V. Resultados y discusión.....	14
5.1. Características sociodemográficas.....	14
5.2. Dinámica de venta de pacas.....	14
5.3. Actividades y costos asociados con la siembra de pangola.....	14
5.4. Elaboración de pacas	15
5.5. Estrategias y políticas de venta de las pacas de pangola	15
5.6. Costos de producción de pacas de pangola	17
5.7. Discusión general	19
Capítulo VI. Conclusiones y recomendaciones.....	21
6.1. Conclusiones.....	21
6.2. Recomendaciones	21
Literatura citada.....	22
Anexos.....	26
Anexo 1. Encuesta para productores de pacas.....	26
Anexo 2. Encuesta para consumidores	30

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación geográfica del municipio de Jamapa, Veracruz, México.....12

Índice de cuadros

Cuadro 1. Costos por hectárea para siembra de pangola y elaboración de pacas en el municipio de Jamapa, Veracruz.17

Resumen

Delfín Arellano, Luis Gerardo. 2023. Evaluación económica de la producción de pacas de pasto pangola (*Digitaria decumbens*) en el municipio de Jamapa Veracruz. Trabajo práctico. Licenciatura en Agronegocios Internacionales. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver. Directores: Dr. Raymundo Salvador Gudiño Escandón y Dr. José Alfredo Villagómez Cortés.

La presente investigación tuvo como objetivo el analizar la rentabilidad de la producción de pacas de pasto pangola (*Digitaria decumbens*) en el municipio de Jamapa. Se aplicó un cuestionario a 20 productores que fabrican y comercializan pacas de heno de pangola para conocer aspectos sobre la producción, la comercialización y los costos asociados. Según los encuestados, las pacas que más se venden en el municipio de Jamapa son de pangola y de silo de maíz. En época de sequía, el precio de venta por paca oscila entre \$50 y \$70, pero de julio a diciembre se reduce a \$45-\$55. Los principales atributos con que deben contar las pacas de pasto pangola son: buena calidad, aportar nutrientes y tener un gran volumen (kg). El peso de las pacas que se expenden varía de 21-30 kg. Si el pedido excede 200 pacas, el 75% de los encuestados envía las pacas a domicilio a solicitud del cliente. Casi la mitad de ellos dispone también de varios puntos de venta de su producto; el resto, las expende directamente en el sitio de producción o en algún otro sitio. En su opinión, el 75 % de los compradores utiliza las pacas de pangola que adquieren para alimentar ganado bovino. Las actividades de siembra incluyen: adquisición de material vegetativo, barbecho, rastreo, corte del zacate, acarreo de material vegetativo, tapado con rastra, aplicación de fertilizante y control de plagas y malezas. Los conceptos para la elaboración de las pacas comprenden: corte de zacate, hilerado, empaçado y acarreo y transporte de pacas. El costo para la siembra de una ha de pasto pangola fue \$16,250 y el costo de la producción de pacas fue de \$7,700. Los costos totales de producción (siembra y elaboración de pacas por corte son \$23,950. En función del manejo de la pradera (fertilización y riego), se pueden realizar dos o tres cortes por año. En una hectárea de pangola se obtienen 300 a 600 pacas por corte, con un promedio de 450 pacas. Con un rendimiento estimado de 900 pacas ha/año (con dos cortes), el costo de producción por paca sería de \$26.61; con un rendimiento de 1,350 pacas (con tres cortes) por ha/año, el costo de producir una paca es \$17.74. El precio de venta promedio por paca fue \$60.00, de lo que resulta una utilidad bruta por paca de \$33.39 y de \$42.26 por la elaboración de 900 y 1350 pacas, respectivamente. Esto refleja una rentabilidad bruta de 55.65 % y 70.43 % por la comercialización de 900 y 1,350 pacas, respectivamente. Por lo anterior se concluye que, bien manejado, la producción y comercialización de pacas de pasto pangola en el municipio de Jamapa es una empresa rentable. The average sale price per bale was \$60.00, resulting in a gross profit per bale of \$33.39 and \$42.26 for the production of 900 and 1,350 bales, respectively. This reflects a gross profitability of 55.65% and 70.43% for the commercialization of 900 and 1,350 bales, respectively. Therefore, it is concluded that, well managed, the production and commercialization of bales of pangola grass in the municipality of Jamapa is a profitable business.

Palabras clave: agronegocio, costos de producción ganadería, rentabilidad.

Abstract

Delfín-Arellano, Luis Gerardo. 2023. Economic evaluation of pangola grass (*Digitaria decumbens*) bales production in the municipality of Jamapa, Veracruz. Practical work for Bachelor's Degree in International Agribusiness. Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science. University of Veracruz. Veracruz, Veraceiz-Mexico. Directors: Dr. Raymundo Salvador Gudiño-Escandón y Dr. José Alfredo Villagómez-Cortés.

The objective of this research was to analyze the profitability of pangola grass (*Digitaria decumbens*) bales production in the municipality of Jamapa, Veracruz-Mexico. A questionnaire was applied to 20 producers who manufacture and market pangola hay bales to learn about production, marketing, and associated costs. According to those surveyed, the most bales sold in the municipality of Jamapa are made from pangola and corn silage. In the dry season, the sale price per bale ranges from \$50 to \$70, but from July to December it drops to \$45-\$55. The main attributes that pangola grass bales must have are: good quality, provide nutrients and have a large volume (kg). The weight of the bales that are sold varies from 21-30 kg. If the order exceeds 200 bales, 75% of those surveyed send the bales at home at customer's request. Almost half of them also have several points of sale for their product; the rest are sold directly at the production site or elsewhere. In their opinion, 75% of buyers use the pangola bales they buy to feed cattle. Planting activities include: acquisition of vegetative material, fallow, tracking, grass cutting, hauling of vegetative material, harrowing, fertilizer application, and pest and weed control. The activities required for elaborating bales include: grass cutting, windrowing, baling and hauling and transport of bales. The cost for planting one ha of pangola grass was \$16,250 and the cost of producing bales was \$7,700. The total costs of production (planting and processing of bales) per cut are \$23,950. Depending on the management of the pasture (fertilization and irrigation), two or three cuts can be made per year. In one hectare of pangola, 300 to 600 bales are obtained per cut, with an average of 450 bales. With an estimated yield of 900 bales ha/year (with two cuts), the cost of production per bale would be \$26.61, with a yield of 1,350 bales (with three cuts) per ha/year, the cost of producing one bale is \$17.74.

Keywords: agribusiness, livestock, production costs, profitability.

Introducción

La ganadería extensiva en México es un sistema de producción que se desarrolla en millones de hectáreas y tiene como principal objetivo el aprovechar de manera eficiente los recursos del país de manera sostenible mediante el pastoreo para producir productos como carne y/o leche del ganado podrá ser muy bien aprovechado (Mora *et al.*, 2019). No obstante, la producción de leche y carne en la actualidad enfrenta serios problemas, como el cambio climático, ya que ello ocasiona que los animales no tengan un correcto desarrollo o el crecimiento esperado. De igual forma, estos factores afectan la producción de forrajes, la cual es la principal fuente alimenticia en este sistema, y ello ocasiona que no se cubran las necesidades nutricionales de los animales (Toral *et al.*, 2021).

Para proporcionar una buena dieta para los bovinos se necesita conocer sus necesidades, las cuales dependen del sexo y de la edad. Una alimentación saludable garantiza un mejor desarrollo del animal, con aumento en la cantidad de carne y leche producida, y se asegura una mejor reproducción de las vacas. Un buen alimento para el ganado esta contener proteínas, grasas, carbohidratos, minerales, vitaminas y agua en las proporciones apropiadas (Boetto y Gómez Demmel, 2016).

La sequía es uno de los principales factores que afectan las actividades agropecuarias y ello se refleja en la economía del país (SMN, 2022). La sequía es un fenómeno natural de desarrollo lento que se caracteriza por la escasez temporal de agua, en comparación con el suministro normal, en un periodo dado (una estación o un año); la disminución del recurso hídrico para el uso de la sociedad y del medio ambiente crea una serie de problemas (Esparza, 2014). Una de las alternativas para reducir los efectos de la sequía es la conservación de forrajes. Para ello existen diferentes métodos entre los que se encuentra el henificado, una de las alternativas que mejor aceptación tiene en el subsector pecuario y que consiste básicamente es un proceso de deshidratar el forraje a través de la luz solar, lo cual ayuda a conservarlo durante mucho tiempo (Callejo Ramos, 2017). El pasto pangola es uno los que mayor calidad bromatológica presentan, por lo que los productores lo prefieren para ensilar o henificar (Gómez-Trinidad *et al.*, 2023), de ahí el interés y la importancia del presente trabajo en realizar la evaluación económica de la producción de pacas de pangola en el municipio de Jamapa, Veracruz.

Capítulo I. Revisión de literatura

En México la ganadería se realiza en todo el país, sin embargo, tiene mayor relevancia en las zonas tropicales secas y húmedas, en donde se producen grandes cantidades de carne y leche, la cual representa el 40% y el 18% de la producción del territorio mexicano, y donde existen alrededor de 56 millones de hectáreas de las cuales 23 millones son utilizadas para el pastoreo. En estas regiones la principal fuente alimenticia del ganado son los forrajes que se producen en las praderas, siendo así el medio más económico para transformar a las gramíneas en alimentos de buena calidad (Esqueda y Tosquy, 2007).

De acuerdo con Ramos *et al.* (2021), los pastos y forrajes constituyen la principal fuente alimenticia para el ganado bovino. Si se manejan de forma correcta llegan a tener buen rendimiento de calidad, y son capaces de cubrir la demanda que requieren los bovinos diariamente. De acuerdo con datos arrojados el Estado de Veracruz los pastos y forrajes contribuyen al 90% de la dieta del ganado (Pérez *et al.* 2003); sin embargo, existen algunas limitantes que influyen en la reproducción de estos animales, como el estrés calórico, la estacionalidad de la producción de forraje y la disponibilidad de materia seca. Estos y otros factores afectan de gran manera debido a que la actividad ganadera no puede tener un desarrollo productivo óptimo en esta zona. Por lo antes mencionado a continuación se profundizan estos factores.

1.1. Estacionalidad en la producción de forrajes

La estacionalidad de las lluvias influye en la producción de los pastos en gran parte del trópico. Esta obedece a cambios climáticos a través del año, principalmente radiación solar, precipitación pluvial temperatura y presencia de vientos (Martínez y González, 2018). Esto hace que sea uno de los factores que más limitantes ocasiona en la producción ganadera en la zona de Veracruz (Crespo *et al.*, 2006). Durante la época de lluvias en el trópico se presentan temperaturas entre 38 y 40°C, y elevados niveles de humedad (Arias *et al.*, 2019). En el estado de Veracruz existen dos épocas que pueden ser bien distinguidas durante el año: la temporada lluviosa que es la que se presenta de junio a noviembre, y la temporada de poca lluvia que va de diciembre a mayo y ocasiona consecuencias severas en los forrajes (CONAGUA, 2022). El clima puede afectar de gran manera la calidad de los forrajes y pastos durante los periodos poco lluviosos y de aumento

en las temperaturas (Costa *et al.*, 2019). La calidad de los pastos puede aumentar siempre y cuando haya un aumento de carbohidratos (Rojas-Solano *et al.*, 2022). Sin embargo, también esto puede disminuir, ya que si las temperaturas aumentan de gran manera la lignina de los tejidos vegetales van a subir y por lo tanto esto reduce la digestibilidad (Navarro-Ortiz y Roa-Vega, 2018).

El pastoreo es la fuente alimenticia que resulta ser más económica, debido a que no se requiere de mucha mano de obra y resulta ser fácil obtener lo descrito por García-Peniche *et al.* (2016) en la llanura del estado de Veracruz, los pastos es una de la principal fuente de alimentación para el ganado, sin embargo, en esta zona resulta ser escaso, de muy mala calidad y no cumple con los requerimientos de los bovinos debido a que las praderas tienen un mal manejo, en específico en el periodo de poca lluvia. El estrés hídrico acelera el metabolismo de los pastos, pasan en menor tiempo del estado de crecimiento al estado reproductivo (formación de semilla), por lo cual su contenido nutricional disminuiría, por lo tanto, esto provoca que el ganado bovino no llegue a cubrir los requerimientos de mantenimiento (Velasco *et al.*, 2005).

La sequía es un fenómeno natural que se genera debido a la escasez de precipitaciones pluviales y que afecta a la población mundial, a tal punto que se considera como el fenómeno que más consecuencias negativas económicas y de salud tiene para el ser humano (Cheng *et al.*, 2022). El Servicio Meteorológico Nacional monitorea las condiciones climáticas en el territorio nacional y proporciona información pública sobre ello, incluyendo la presentación de sequías que pueden afectar las actividades ganaderas y agrícolas (SMN, 2022).

Entre los principales cultivos afectados por las condiciones climáticas adversas por largos periodos de sequías están los forrajes y los pastizales. La composición de la pradera puede cambiar debido a la presencia de lluvia o sequía y según la zona, en especial en el trópico, y con ello verse afectada la calidad del forraje (Pratti *et al.*, 2019). Los cambios climáticos afectan la pared celular de las leguminosas y ello limita el aprovechamiento de los nutrientes por los rumiantes que llegan a consumirlas (Costa *et al.*, 2019). La carencia de lluvia afecta en forma negativa las membranas celulares en las plantas, y ello impide que se obtenga el rendimiento esperado (Fortes *et al.* 2014, 2015). En gran parte del Estado de Veracruz los cambios climatológicos tienen un impacto negativo; así, las sequías reducen la cantidad de forraje que los animales pueden aprovechar en la zona centro y norte. En contraste, las lluvias abundantes en la

zona sur del estado de Veracruz dificultan el desplazamiento, siniestran los cultivos y ocasionan otros serios problemas en las actividades agrícolas y ganaderas (Alvarado Murguía, 2022). Una de las posibles soluciones para las sequías es el henificado, debido a que es un forraje que se puede consumir en épocas de escasez de lluvia o cuando se aprecia presenta marcada pérdida de peso en el ganado bovino, debido a que el objetivo es mantener en perfectas condiciones a los animales durante todo el año (Estrada, 2002).

1.2. *Digitaria decumbens* (Pangola)

El pasto pangola es originario de Sudáfrica y en 1935 se dio a conocer en Estados Unidos después de desarrollarse de manera satisfactoria en una estación experimental agrícola. En 1955 se introdujo en el municipio de Cotaxtla, Veracruz y desde entonces es una de las principales gramíneas utilizadas, debido a su excelente crecimiento y rendimiento que permite obtener 90 toneladas por hectárea al año. En las zonas tropicales del Estado de Veracruz existen alrededor de 500 mil hectáreas sembradas con pasto pangola, y esta cifra aumenta cada año (Vázquez Sandoval, 2020).

El pangola tiene un excelente desarrollo en las zonas tropicales de América Latina, y su adaptación ha hecho más fácil que se obtenga un mejor desarrollo y crecimiento. Actualmente, se considera una de las mejores gramíneas forrajeras para la producción de leche, por lo cual se siembra en gran parte del mundo (Enríquez Quiroz *et al.*, 2011). Funciona como una excelente herramienta para el pastoreo directo y henificado. Si en épocas difíciles o poco lluviosas los ganaderos requieren forrajes, pueden optar por producir heno con pangola. Por lo general, el desarrollo de una pradera con este pasto no suele ser complicado, pues no suele presentar problemas como otras especies de pastos. Cuando se sobrecarga con ganado bovino un pastizal, desaparece; sin embargo, con pangola este no es el caso. El pangola es de las gramíneas que más soportan las sequías y de los que mejor se desarrollan, además de su alto contenido nutricional (Gusmão Filho *et al.* 2020).

El pangola es una especie perenne de crecimiento rastrero que normalmente llega a crecer hasta 120 cm. Sus hojas tienen forma de lanza y llegan a medir de 10 a 25 cm de altura con 2 a 7 milímetros de ancho. Puede desarrollarse en suelos húmedos, pero prefiere los suelos fértiles y profundos, como los aluviales (Flores Menéndez, 1989). Con el manejo correcto, la aplicación de

riego y el uso de fertilizantes, el pasto pangola alcanza a producir entre 28 y 30 toneladas de materia seca por hectárea; sin embargo, en lugares donde hay escasez de agua estas cifras pueden ser menores, es decir, el rendimiento podría estar entre 9-12 toneladas por hectárea al año. Por ello, para el ganado bovino, ya sea para carne o para leche, se considera como una excelente fuente de forraje debido a que se estima permite alcanzar producciones de leche hasta de 6,000 litros y obtener cantidades de hasta una tonelada de carne (Meza *et al.*, 1989).

El principal uso que tiene el pasto pangola es el pastoreo rotacional, el cual se basa en dejarlo descansar durante 25 días aproximadamente. Normalmente, una hectárea puede cargarse con tres animales, aunque ello depende de la época del año de la humedad. Se puede usar también como pasto de corte e incluso como ensilaje o heno. La pangola se utiliza para controlar todos aquellos suelos que no cuentan con muchos nutrientes, por lo que la implementación de pangola es una buena alternativa alimenticia que permite mantener sano y fuerte al ganado a través de un desarrollo sostenible. A diferencia de otros pastizales, 100 gramos de pangola contienen 91% de materia orgánica, 6.75% de proteína, 1.76% de grasa, 0.32% de calcio, 0.25% de fosforo. y 33.93 de fibra (Almaraz-Buendía *et al.*, 2019).

Enríquez Quiroz *et al.* (2011) señalan que esta gramínea exige mucha humedad, sin embargo, resiste perfectamente a las sequías, pues sus tallos forman una capa de 0.20 m de espesor sobre el suelo, lo cual hace que se conserve la humedad durante las épocas de estiaje. Este pasto también se adapta a varios tipos de suelos, desde muy arenosos hasta arcillosos; sin embargo, no tolera el exceso de carga de agua, aunque puede soportar periodos de inundación, siempre y cuando estos sean cortos y que el agua no lo cubra completamente.

Algunas de las características más importantes del pasto pangola son:

- Es una gramínea que puede producir un pasto de excelente calidad en cualquier época y mes del año.
- Cuando se aplican abonos y agua responde de manera inmediata con un buen crecimiento y desarrollo.
- Resiste a las épocas de sequías y al pisoteo de los bovinos.
- Crece de inmediato después de la cosecha.
- Los animales pueden consumirlo en cualquier estado de crecimiento.

- El ganado bovino que consume este forraje engorda más rápido y la producción de carne y leche resulta un poco más económica (Meléndez, 2012).

La buena producción de forrajes se asocia con la época de lluvia, en la cual el ganado bovino podrá disfrutarlos y aprovecharlos; sin embargo, los pastos también se consumen en épocas de sequías, cuando disminuye la condición corporal y la producción de leche en los animales. Sin embargo, lo que todo ganadero busca es mantener en las mejores condiciones a su ganado durante todo el año. La forma correcta de almacenar este forraje es a través de la conservación de forrajes, con métodos como la henificación y el ensilaje que permiten aprovechar los nutrientes de los forrajes durante los periodos de escasez alimenticia (Callejo Ramos, 2017). La producción de forrajes en México es estacional, debido a que la precipitación pluvial es limitada y disminuyendo de forma marcada durante las épocas de norte y sequías, las cuales prácticamente van desde noviembre a mayo. Esta disminución de forrajes se refleja en la pérdida de peso en el ganado bovino y durante el abastecimiento de producción lechera, lo cual influye de manera drástica en la economía de los productores (Juárez-Hernández & Bolaños-Aguilar, 2007).

Con la henificación, el forraje verde se convierte en forraje seco y se ofrece a los animales en pacas. Después de cortar los forrajes, estos se colocan a la luz solar donde en alrededor de todo un día al sol, pierden entre el 75 y 85% de agua, para posteriormente transformarse en pacas que se almacenan en lugares con poca humedad y buena ventilación. Uno de los principales problemas para conservar en buenas condiciones los forrajes son los constantes cambios climáticos (Murillo-Benavides, 2013). El heno se considera como un alimento perecedero que se puede almacenar de forma segura y trasladar sin temor a que se deteriore. Este método reduce la humedad del forraje de 70 - 90% a 20 - 25%. Un heno en perfectas condiciones puede llegar a sustituir 4 kg de pasto verde y se puede consumir como un suplemento para los animales que disponen de escaso forraje. La henificación se debe realizar de manera que el forraje no se decolore, que no pierdan sus elementos nutritivos y que tenga una mínima pérdidas de hojas. Normalmente, el heno proporciona una parte considerable de la energía y de otros elementos esenciales para el ganado a mucho menor costo de los alimentos concentrados (Suttie, 2003).

Flores Menéndez (1989) señala como ventajas de la henificación: alto valor nutrimental, gustosidad para el ganado bovino, facilidad de transporte y almacenamiento y garantiza un buen

desarrollo de los animales que consuman el heno. A su vez, la calidad de un buen heno se define por las siguientes características: olor agradable, color entre verde claro y verde oscuro, ausencia de moho, buena proporción de materia seca (Callejo Ramos, 2017).

Capítulo II. Justificación

La globalización y el crecimiento demográfico hacen necesario implementar sistemas capaces de suplir la demanda de alimentos. En consecuencia, los diferentes sistemas ganaderos requieren ser eficientes para mantener el suministro de alimento para sus animales durante todo el año.

En la ganadería bovina, uno de los principales problemas es la degradación de pasturas, lo que se traduce en una disminución de la oferta en forraje, siendo la principal amenaza a largo plazo para su sostenibilidad, lo que provoca a su vez una disminución en la productividad de las pasturas, con baja eficiencia económica. En México, como en otros países, se requiere que reducir los efectos negativos de la sequía sobre los pastizales del trópico para que los ganaderos no se vean afectados en los resultados finales en producción de carne y de leche.

La zona Centro de Veracruz presenta características ambientales que resultan en un problema con el suministro de forraje en la época de sequía, tanto en cantidad como en calidad, y una forma de paliar esta situación es mediante el almacenamiento de forraje, bien a través de ensilaje o de henificación. No obstante, la mayoría de los productores carecen del hábito de llevar registros económicos, o bien ignoran como efectuar los cálculos, lo que conduce a preguntarse si la realización de prácticas como el ensilaje y la henificación resultan rentables. Por lo anterior, se realiza este estudio que tiene como objetivo principal analizar la rentabilidad que tiene la producción de pacas de heno de pasto pangola en el municipio de Jamapa, Veracruz.

Para los productores, el presente documento resultará un apoyo para conocer el costo de producción y de henificación, así como la rentabilidad que tiene la producción de pacas en sus unidades productivas. Con esto se espera que el productor disponga de elementos concretos para la toma de decisiones y para programar estratégicamente el manejo de las actividades que inciden en la producción de pacas de pasto pangola, para con ello garantizar la rentabilidad en esas actividades.

Para los licenciados en agronegocios internacionales, es importante poseer información actualizada sobre el comportamiento económico de diversos aspectos de las empresas agropecuarias, y ello puede ser un elemento de soporte para ayudar a establecer si la operación de una empresa es adecuada o amerita determinada intervención correctiva.

Desde una perspectiva personal, existe interés por desarrollar en el futuro un proyecto similar sobre la producción de pacas de pasto pangola, de manera que resulta esencial informarse acerca de las actividades y los costos de producción actuales, la metodología para el cálculo y la rentabilidad que tiene este proyecto.

Capítulo III. Objetivos

3.1. Objetivo general

Evaluar la rentabilidad de la producción de pacas de pasto pangola (*Digitaria decumbens*) en el municipio de Jamapa, Veracruz.

3.2. Objetivos específicos

1. Identificar los costos para la producción de pacas de pangola en el municipio de Jamapa, Veracruz.
2. Identificar los componentes técnicos y de producción de pacas de pasto pangola en el municipio de Jamapa.

Capítulo IV. Material y métodos

4.1. Tipo de estudio

Por su finalidad, este estudio fue de tipo aplicado, porque contribuye a atender un problema específico, en este caso determinar los costos de producción de la producción de las pacas de pasto pangola en el municipio de Jamapa, Veracruz. El estudio emplea fuentes de información tanto documentales como de campo; la parte documental radica en una revisión de literatura sobre el tema; la parte de campo descansa en la colecta de datos recientes obtenidos a partir de una encuesta que se aplicó a productores pecuarios en varias UPP. El estudio es de un carácter “in situ”, porque tuvo lugar en el área en que el fenómeno que se estudia ocurre. Por el control de las variables, el estudio es “ex -post facto”, dado que no se manipularon de variables y la información requerida se calculó al termino de la aplicación de la encuesta a los productores. El estudio tiene también un alcance múltiple; su carácter es exploratorio, porque se desconoce la rentabilidad de la tecnología de interés en las UPPs, pero la investigación también es descriptiva, porque se recopilan datos cuantificables que permiten determinar la rentabilidad de la henificación en el municipio de Jamapa.

4.2. Localización

Esta investigación se llevó a cabo en el Municipio de Jamapa, Veracruz, ubicado en la zona centro del Estado a una altura de 57 metros sobre el nivel del mar. El municipio colinda hacia el norte con los municipios de Manlio Fabio Altamirano y Medellín; hacia el sur colinda con los municipios de Cotaxtla y Tlalixcoyan. Por carretera, dista de la capital del estado unos 100 km y 15 km a la ciudad de Veracruz. El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano, con humedad cercana a 90% y temperatura de 25- 26 °C, con lluvias en verano. En 2020 el municipio de Jamapa tuvo una población de 11,132, de la cual el 51% eran mujeres. Gran parte de la población se dedica a la agricultura y los productos que más se cosechan tierras son: mango, papaya y maíz; también se dedican a la ganadería, para lo que disponen de variedad de animales, no obstante, lo que más se produce es el ganado bovino (INEGI, 2020).

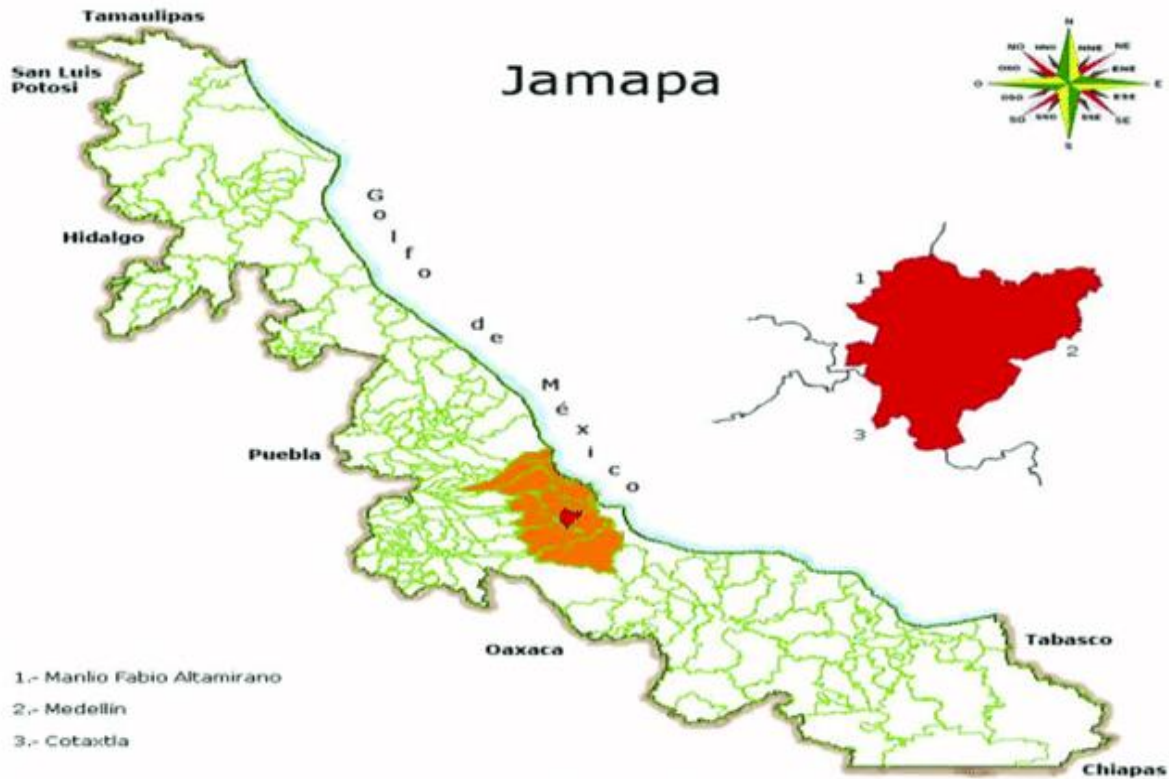


Figura 1. Ubicación geográfica del municipio de Jamapa, Veracruz, México.

Fuente: INEGI (2020).

4.3. Diseño de la investigación

Se elaboraron dos encuestas, una para productores y otra para consumidores de pacas de pangola. Se realizaron dos pruebas piloto para validar los instrumentos. La encuesta para productores constó de treinta y dos preguntas y la de consumidores de pacas de diez.

4.4. Fase previa

A través de la Unión Ganadera Regional de la Zona Central del estado de Veracruz se extendió una invitación a un grupo de personas del municipio de Jamapa para participar en esta investigación. A los productores y ganaderos que se interesaron en participar en la investigación y que aceptaron a la misma se les aplicó un cuestionario relacionado con sus unidades de producción, sobre la compra-venta de pacas de heno de pangola y sus costos de producción asociados.

4.5. Fase de campo

Esta investigación se llevó a cabo en su fase de campo entre febrero-mayo del 2023, mediante análisis y recopilación de datos proporcionados por 40 ganaderos y agricultores de la zona del municipio de Jamapa, Veracruz. Veinte de ellos eran ganaderos y agricultores productores de pacas de pangola en la zona del municipio de Jamapa; a su vez, otros 20 ganaderos eran consumidores de pacas en sus UPP`s.

4.6. Fase de gabinete

Todos los datos de campo obtenidos se concentraron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel, donde se incluyó la información de producción y de costos de cada productor y ganadero. Para obtener la rentabilidad se utilizó la formula: $\text{Rentabilidad sobre la utilidad} = (\text{utilidad neta} / \text{ventas netas}) \times 100$ (Alonso Pesado *et al.*, 1991).

Una vez obtenidos los resultados, se propició una reunión informativa con los participantes en las encuestas, se les compartieron los resultados del estudio y se les ofrecieron recomendaciones particulares para obtener una mayor rentabilidad en su actividad y un mejoramiento en sus hatos.

Capítulo V. Resultados y discusión

5.1. Características sociodemográficas

Se encuestaron veinte productores de pacas de pasto pangola que residen en el municipio de Jamapa, Veracruz. Todos los participantes de la encuesta son de sexo masculino y su rango de edad va de 21 a 61 años. El 26% tienen entre 21-29 años, 37% de 30-49 años y 37% de 50-61 años, de modo que la muestra contiene productores de edades diversas. Todos los encuestados prefieren el pasto pangola para henificar porque consideran que es un pasto de calidad y una buena fuente alimenticia para el ganado bovino. Torres (2022), en un estudio de mercado sobre pacas de pasto en el municipio de José Azueta, Veracruz, encontró que en esa zona la pacas de pangola son las que mejor mercado tienen. En el presente estudio, para henificar, el 27% dispone de 3-4 ha, un 26% cuenta con 7 ha, un 21% tiene 5 ha, un 11% con 6 hectáreas, un 10%, 10 hectáreas y un 5%, 32 hectáreas. En general, 85 % de los productores encuestados disponen de 7 ha o menos.

5.2. Dinámica de venta de pacas

Se preguntó a los productores encuestados la cantidad mensual de pacas de pangola que comercializan en época de sequía. La mayoría venden 400 (30%) o 500 pacas (30%), en menor proporción 600 (30%) y menos de 300. En cuanto a la cantidad anual de pacas de pangola que venden, el 50% de los productores comercializan entre 3,000 a 5,000 pacas, un 28% entre 5,000-6,000, el 11% entre 1,000 y 2,000 y 11% de 2,000-3,000. Es importante tener en mente estos valores para estimar el volumen anual de producción de pangola necesario en el municipio de Jamapa, Veracruz

5.3. Actividades y costos asociados con la siembra de pangola

Se les preguntó a los productores sobre las actividades que realizan para sembrar el pasto pangola. El 53% de los productores encuestados mencionó que ellos preparan la tierra, rastrean, tiran el material vegetativo y rastrillan de nuevo; un 31% prepara la tierra, siembra el material vegetativo y mantiene el cultivo libre de plagas y malezas; por último, un 16% prepara la tierra, riega el material vegetativo y le proporciona el agua que requiere.

Los encuestados mencionaron que el costo de sembrar una hectárea de pasto pangola fluctúa entre \$10,000 y \$17,000. Para la mayoría (35%), el costo está entre \$16,000 y \$17,000; una menor proporción, invierte entre \$12,000 y \$14,000 (25%), y algunos más lo estiman en alrededor de \$15,000 (20%), y entre \$10,000 y \$12,000 (20%). Estas diferencias pueden relacionarse con los precios de los insumos que ofrecen los proveedores, el manejo agronómico del cultivo, la disponibilidad de mano de obra, el tipo de suelos y la pendiente que presentan, entre otros. La inversión en mano de obra para el cultivo de pangola oscila entre \$4,000 y \$8,000. El 50% menciona que se requieren de \$7,000 a \$8,000, un 30% invierte de \$4,000 a \$5,000, y 20% de \$5,000 a \$6,000.

Al inquirir sobre las actividades que se realizan para el cuidado de la siembra de pasto pangola, la mayoría (70%) comentó que la preparación de la tierra y el mantener el cultivo libre de maleza son aspectos críticos; un 20% mencionaron que se debe mantener un constante regado del cultivo con nutrientes, y un 10% observó que se debe asegurar la presencia constante de buena humedad.

Una conclusión de esta sección es que el cubrir las necesidades del cultivo y vigilar de cerca la inversión que se hace en el mismo se reflejará en un buen rendimiento del pangola, con la consecuente producción de un número satisfactorio de pacas de buena calidad.

5.4. Elaboración de pacas

La elaboración de pacas involucra la realización de algunas actividades como: corte del pasto, rastrillado y empacado. Los costos de las actividades son: \$1,500 a \$2,500 por chapeo del pasto, \$1,000 a \$1,400 por rastreo, y \$7 a \$10 por paca producida y empacada. El acarreo o transporte de las pacas en camioneta desde el campo hasta su almacén tiene un costo promedio de \$800 por viaje. Todos los productores prefieren y desarrollan las pacas rectangulares, debido a que son más fáciles de elaborar, resulta menos complicado su manejo al almacenarlas, y alcanzan un mayor precio de venta.

5.5. Estrategias y políticas de venta de las pacas de pangola

El precio de venta de las pacas de pangola en el municipio de Jamapa, Veracruz varía con el año. En la época de sequía (de enero a julio), se venden más pacas de heno; por el contrario, es la

época de lluvia (de julio a diciembre) casi no se venden pacas. En opinión de 60% de los productores, las sequías tienen gran impacto en este municipio y los pastizales se ven muy afectados; el restante 40% considera el impacto de la sequía como regular. Los productos que más se venden en el municipio de Jamapa son las pacas de pangola y el silo de maíz, debido a sus grandes aportes nutricionales. Cárdenas (2022) encontró que en el área de estudio de este trabajo, la paca de *Digitaria decumbens* era la más utilizada por los productores. En época de sequía, el 50% de los productores las vende a \$60; el 40% las expende a \$70 y el 10% las comercializa a \$50. En contraste, el precio de venta de las pacas de pangola de julio a diciembre es de \$45-\$55, debido a que casi no hay ventas y ello hace que disminuyan los precios en esos meses.

El 75% de los encuestados (15/20) envían las pacas a domicilio si el cliente lo solicita, si el pedido excede 200 pacas, aunque unos cuantos envían a domicilio cuando les demandan más de 50 o 100 pacas; el resto no ofrece ese servicio y solo vende a puerta de rancho. Algunos productores comentaron que cuando los pedidos son inferiores a 25 pacas no ofrecen el servicio a domicilio, ya que el gasto en el transporte anula las ganancias.

Los productores consideran que los principales atributos con que deben contar las pacas de pasto pangola son: buena calidad, aportar nutrientes y tener un gran volumen (kg). El tamaño de las pacas es muy similar, con un peso de 21-30 kg; Murillo-Benavides (2013), en Guanacaste, Costa Rica, obtuvo pacas con un peso promedio de 19 kg. El 65% (13/20) de los productores expresaron que les resulta muy fácil el vender las pacas; el resto comentaron que a veces ellos les resulta complicado. Las razones por las que enfrentan problemas para la comercialización son múltiples y difíciles de establecer. Una de ellas podría ser la falta de publicidad, pues ninguno de los productores la realiza, pero aun así varios no tienen problema para vender. Otro factor es el número y ubicación de los puntos de venta; el 45% dispone de puntos de venta, lo cual proporciona mayor cobertura para comercializar productos y servicios (García Amarilla, 2016). El 40% de los productores venden sus pacas directamente en ranchos ganaderos; en contraste, el 15% vende únicamente en el rancho o predio donde se elaboran las pacas y el cliente debe concurrir ahí. El 30% de los productores respondió que no dispone de puntos de venta. El 75 % de los compradores utiliza las pacas de pangola que adquieren para alimentar ganado bovino; el resto manifestó emplearlas para dar de comer a otro tipo de rumiantes.

5.6. Costos de producción de pacas de pangola

La mayoría de los productores obtienen ganancias muy similares. La utilidad bruta de cada uno de los productores oscila entre \$25,000 y \$30,000 por corte de pasto pangola, aunque comentaron que esto depende mucho de la intensidad con que se presente la sequía cada año en el municipio de Jamapa, Veracruz.

Con los resultados obtenidos en la encuesta realizada se presenta en el Cuadro 1 el costo de siembra de una hectárea de *Digitaria decumbens* en el municipio de Jamapa Veracruz,

Cuadro 1. Costos por hectárea para siembra de pangola y elaboración de pacas en el municipio de Jamapa, Veracruz.

Actividades	Concepto y cantidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Costos de siembra			
Costo de material vegetativo	Guías de zacate (2)	2,500	5,000
Barbecho	Alquiler de tractor y rastra (2)	1,400	2,800
Rastreo	Alquiler de tractor y arado (1)	1,600	1,600
Corte de zacate	Jornales (4)	250	1,000
Acarreo de material vegetativo	Alquiler de camioneta (1)	800	800
Tapado con rastra	Alquiler de tractor y rastra (2)	1,400	2,800
Fertilizante	50 kg de urea	1,450	1,450
Control de plagas y malezas	Plaguicida/herbicida (4 litros)	200	800
Subtotal			16,250
Costos de elaborar pacas			
Corte de zacate	Alquiler de tractor y chapeadora (1)	1,600	1,600
Rastrillo para hilerar	Alquiler de tractor y rastrillo (1)	1,000	1,000
Empacado (con rastra)	Alquiler de tractor y empacadora (400 pacas)	8.50	3,400
Acarreo (transporte) de pacas	Jornaleros (2)	200	400
	Alquiler de camioneta (1)	800	800
	Carrete de hilo para empacar	400	400
Subtotal			7,700
Total			23,950

Fuente: Elaboración propia.

Las actividades que se realizan para la siembra de este zacate son: rastreo, barbecho, corte de zacate, corte del material vegetativo, costo del material vegetativo, acarreo, tapado del zacate,

fertilización y control de plagas, por un costo total de \$16,250. Murillo-Benavides (2013) incluyó las siguientes actividades en su cálculo de costos de producción en Guanacaste, Costa Rica: riego, mano de obra, alquiler de maquinaria, fertilizante, combustible, viáticos, agua, alquiler de terreno, y herbicida. Por otra parte, el costo de la producción de pacas fue de \$7,700, lo que incluye las actividades de: corte de zacate, hilerado, empacado, acarreo y transporte de pacas.

En función del manejo de la pradera (fertilización y riego), en el municipio de Jamapa se pueden realizar dos o tres cortes por año. En Guanacaste, Costa Rica, Murillo-Benavides (2013) al aplicar 114.64 kg de N/ha/año, obtuvo rendimientos equivalentes de 20.5 TM/ha/año de pangola con cuatro cortes anuales, con ciclos que variaron entre 45 y 120 días en cada corte. Según Morales *et al.* (2003), el ciclo de corte en *D. decumbens* no debe superar los 45 días, ya que en ciclos más prolongados, la calidad nutritiva del pasto se reduce de manera marcada. En el presente estudio, de acuerdo con los productores, en una hectárea de pangola se obtienen de 300 a 600 pacas por corte, con un promedio de 450 pacas. Por lo anterior, si se realizan dos cortes de 450 pacas en cada uno, se obtiene un total de 900 pacas por año. Al sumar el costo de la siembra más el costo de la producción de pacas (\$16,250 y \$7,700, respectivamente), se obtiene un total de \$23,950, que, dividido entre las 900 pacas producidas, resulta en un costo de \$26.61 por paca elaborada. Por otra parte, si se realizan tres cortes, se logran obtener 1,350 pacas por hectárea al año. Al dividir \$23,950 entre las 1,350 pacas el costo por paca disminuye a \$17.74. Murillo-Benavides (2013), en Guanacaste, Costa Rica, estimó que el costo de producción por paca osciló entre \$30.33 -47.99 (¢891 a ¢1521colones), el cual resulta superior al de este estudio debido a los bajos rendimientos del cultivo.

Dependiendo de la época del año, el precio de venta de cada paca fluctuó entre \$45 y \$70. En el estudio de Murillo-Benavides (2013) citado, el precio de venta fue \$53.56 (¢1,700 colones) por paca en el campo; cuando la venta se realizó “puesta en finca” el precio fue de \$15.75-\$18.93 (de 500 a 600 colones más por paca), lo que resultaría en un precio de venta equivalente de \$69.31-\$72.49, comparable al de este estudio. A un precio de venta promedio de \$60 se obtiene una utilidad bruta de \$33.39 y \$42.26 por paca, si se producen 900 y 1,350 pacas respectivamente, obteniendo una rentabilidad de 55.65 y 70.43 por ciento por la venta de 900 y 1,350 pacas, respectivamente.

5.7. Discusión general

La literatura reciente disponible sobre costos de producción de heno es escasa, y sobre heno de pangola aun más. En este estudio, se encontró que los costos por siembra de zacate pangola *Digitaria decumbens* en el municipio de Jamapa, Veracruz ascendieron a \$16,250. Ríos (2022) en un estudio sobre implementación de praderas mejoradas en el trópico de Veracruz estima que el costo de siembra de una hectárea de pangola era de \$17,240, cantidad un poco superior al obtenido en este trabajo. En referencia al costo de producción de pacas el resultado de esta investigación fue de \$7,700.

Morales *et al.* (2003), en condiciones tecnificadas en Costa Rica estiman por la venta de 600 pacas anuales de *D. decumbens* (¢1400 colones, \$43.99 por paca), un ingreso bruto de ¢ 840,000 (equivalentes a \$26,393.45), de lo que al sustraer los costos operativos del ciclo anual de ¢ 487,255 (equivalentes a \$15,309.87), arroja un ingreso neto por hectárea de ¢ 352,745 (equivalentes a \$11,083.48); mientras que en el sistema tradicional de "secano", sin fertilización, el ingreso bruto por hectárea es de ¢300,000 (equivalentes a \$9,426.19), con un costo aproximado de producción de ¢100,000 (equivalentes a \$3142.06) por servicio de henificación, y de ¢ 15,000 (equivalentes a \$471.31) por control de malezas y almacenamiento, para un ingreso neto por hectárea de ¢ 185,000 (equivalentes a \$5,812.82).

Los componentes técnicos para la producción de pacas en este estudio fueron la utilización de tractor, arado, rastra, jornales de trabajo, fertilizante y plaguicidas con los que se realiza el trabajo de barbecho, rastreo, siembra, fertilización, y aplicación de plaguicidas. Ríos (2022) menciona todos estos componentes técnicos, además de la utilización de dron para fertilizar en el establecimiento de praderas de *D. decumbens* en el trópico de Veracruz.

Schoonhoven *et al.* (2005), en un estudio realizado en Honduras y Costa Rica encontró que los costos de la elaboración de heno fueron casi del doble en Costa Rica debido a los elevados costos de la maquinaria, pues el alquiler de la maquinaria para prensar el heno en pacas o fardos (incluyendo los costos de la mano de obra) es más alto; algunos productores en Honduras no prensan el heno en fardos, sino que lo almacenan como un montón, lo que es una opción más económica. Al comparar los costos del ensilaje y el heno, los costos de maquinaria fueron mucho más elevados para el henificado, pero inferiores para los otros costos; por otro lado, el costo de producir heno fue casi tres veces inferior que el costo de producir ensilaje. De igual modo, los

costos de alimentación fueron menores cuando se suministró heno, aunque la cantidad suministrada fue mayor. Todo lo anterior demuestra que, tanto en Honduras como en Costa Rica, el suministrar heno resultó más económico que el proporcionar ensilaje.

Este último estudio lleva a preguntarse si, en las condiciones actuales del trópico mexicano, las conclusiones a las que arriban estos autores también son válidas. No se dispone de información comparada sobre los costos del ensilaje y del heno ni sobre los costos de alimentación de animales con el uso de ambos productos y su efecto sobre la producción de carne y leche.

Capítulo VI. Conclusiones y recomendaciones

6.1. Conclusiones

En referencia al objetivo específico uno, evaluar los costos para la producción de pacas de pasto pangola en el municipio de Jamapa, Veracruz, se encontró que el costo de producción de pacas de pasto pangola tomando en cuenta el proceso de siembra y de producción, varía de acuerdo con el número de cortes (dos o tres) que se realicen a la pradera en el año.

Por otra parte, con relación al objetivo específico dos, identificar los componentes técnicos para la producción de pacas de *Digitaria decumbens* en el municipio de Jamapa, Veracruz, se identificó que dentro de este lugar los componentes técnicos utilizados son distintos a los empleados en otras zonas. Una diferencia es el uso rutinario de drones en otros estados para la fertilización. Para la siembra se requiere: adquisición de material vegetativo, barbecho, rastreo, corte del zacate, acarreo de material vegetativo, tapado con rastra, aplicación de fertilizante y control de plagas y malezas; para la elaboración de las pacas es necesario: corte de zacate, hilerado, empacado y acarreo y transporte de pacas.

En relación con el objetivo general, evaluar la rentabilidad de producción de pacas de pasto *Digitaria decumbens* en el municipio de Jamapa, Veracruz, se estimó una rentabilidad de . 55.65 y 70.43por ciento por la venta de 1,900 y 1,350 pacas por año, respectivamente, si se realizan dos o tres cortes por hectárea y se vende toda la producción.

6.2. Recomendaciones

Después de concluir esta investigación, se recomienda explorar la rentabilidad de tecnificar con tecnologías de punta la producción de pacas de *Digitaria decumbens*. De igual manera se recomienda buscar producir más pacas por hectárea al año con la aplicación de tecnologías como el fertirriego y el uso de drones para la aplicación de plaguicidas y fertilizantes. Tampoco se tiene información comparada sobre los costos de producción del ensilaje y del heno, ni sobre los costos de alimentación de animales con el uso de ambos productos y su efecto y rentabilidad sobre la producción de carne y leche.

Literatura citada

- Aguirre Torres, C. (2023). *Estudio de Mercado para la comercialización de pacas en Dobladero, municipio de José Azueta, Ver.* (Tesis de licenciatura en agronegocios internacionales). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver.
- Almaraz-Buendía, I., García, A.M., Sánchez-Santillán, P., Torres-Salado, N., Herrera-Pérez, I., Bottini-Luzardo, M.B., & Rojas-García, A.R. (2019). Análisis bromatológico y producción de gas in vitro de forrajes utilizados en el trópico seco mexicano. *Archivos de Zootecnia*, 68(262), 260-266. <https://doi.org/10.21071/az.v68i262.4145>
- Alonso Pesado, F.A., Bachtold Gómez, E., Aguilar Valdes, A., Juárez Green, J., Casas Pérez, V.M., Meléndez Guzmán, J.R., Huerta Rosas, E., Mendoza Gómez, E. & Espinoza de los Monteros, A. (1991). *Economía Zootécnica* (2ª. ed.). México: Limusa.
- Alvarado Murguía, R.M. (2022). *Proposición con punto de acuerdo para exhortar a distintas autoridades federales y al gobierno de Veracruz a establecer un programa emergente para reactivar y fortalecer la actividad ganadera en la entidad.* Sistema de información Legislativa de la Secretaría de Gobernación. México. [asun_4393824_20220921_1663776458.pdf](https://www.gob.mx/asun/acciones-y-programa/asun_4393824_20220921_1663776458.pdf) (gobernacion.gob.mx)
- Arias, R.C., Reyes, J.J., Ledea, J.L., Benítez, D.G., Ray, J.V. & Hernández, L.G. (2019). Agroproductive response of new varieties of *Cenchrus purpureus*. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 22, 79-86. <http://dx.doi.org/10.56369/tsaes.2778>
- Boetto, C., & Gómez Demmel, A. (2016). Balance de nutrientes para bovinos: tabla para los 10 pasos. Córdoba: EDUCC–Editorial de la Universidad Católica de Córdoba.
- Callejo Ramos, A. (2017). Conservación de forrajes (I): Interés práctico. *Revista Frisona*, 219, 102-108. Recuperado de: <http://www.revistafrisona.com/DesktopModules/EasyDNNNews/DocumentDownload.aspx?portalid=0&moduleid=1468&articleid=3444&documentid=192>
- Cárdenas Hernández, L.A. (2022). *Costo de producción de leche de vaca en sistema doble propósito en el trópico de Veracruz* (Trabajo práctico de licenciatura en agronegocios internacionales). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver.
- Cheng, M., McCarl, B. & Fei, C. 2022. Climate Change and Livestock Production: A Literature Review. *Atmosphere*, 13(1), 140. <http://doi.org/10.3390/atmos13010140>
- CONAGUA (2022). *Mapas diarios de temperaturas y lluvia.* Comisión Nacional del Agua. México. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/temperaturas-y-lluvias/mapas-diarios-de-temperatura-y-lluvia>
- Costa, D.F.A., Quigley, S.P., Isherwood, P., McLennan, S.R., Sun, X.Q., Gibbs, S.J. & Poppi, D.P. (2019). Small differences in biohydrogenation resulted from the similar retention times of fluid in the rumen of cattle grazing wet season C3 and C4 forage species. *Animal Feed Science and Technology*, 253, 101-112. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2019.05.010>

- Crespo. G., Rodríguez. I., Padilla. C., Ruiz. T., Valenciaga. N. & Michelena. J. (2006). Producción de biomasa vegetal para la alimentación animal en el trópico. En: *Fisiología. producción de biomasa y sistemas silvopastoriles en pastos tropicales. Abono orgánico y biogás*. Instituto de Ciencia Animal. Cuba. Pp. 171-200.
- Esparza, M. (2014). La sequía y la escasez de agua en México: Situación actual y perspectivas futuras. *Secuencia*, 89, 193-219.
- Estrada, J. (2002). *Pastos y forrajes para el trópico colombiano*. Caldas, Colombia: Editorial Universidad de Caldas. 506 p.
- Enríquez Quiroz, J.F., Meléndez N. F., Bolaños A. E. D. & Esqueda E.V.A. (2011). *Producción y manejo de forrajes tropicales*. Libro Técnico Núm. 28. Veracruz, México: Campo Experimental La Posta, INIFAP.
- Enríquez Quiroz, J.F., Esqueda Esquivel, V.A., & Martínez Méndez, D. (2021). Rehabilitación de praderas degradadas en el trópico de México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 12(Supl. 3), 243-260. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12s3.5876>
- Esqueda E., V.A. & Tosquy V., O. H. (2007). Efectividad de métodos de control de malezas en la producción de forraje del pasto Pangola (*Digitaria decumbens* Stent.). *Agronomía Mesoamericana*, 18(1), 1-10.
- Flores Menéndez, J.A. (1989). *Bromatología animal* (3ª. ed.). México: Limusa.
- Fortes, D., Herrera, R., García, M., Cruz, A. & Romero, A. (2014). Análisis del crecimiento del *Pennisetum purpureum* vc. Cuba CT-115 en la tecnología de banco de biomasa. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 48(2), 167-172.
- Fortes, D., Herrera, R.S., García, M, Cruz, A.M, & Romero, A. (2015). *Pennisetum purpureum* cv. Cuba CT-115 used as biomass bank. Morphophysiological indicators. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 49(4), 521-527.
- García Amarilla, M.C. (2016). *Marketing y promoción en el punto de venta*. Madrid: Ediciones Paraninfo, SA.
- García-Peniche, T.B., López-Guerrero, I., Castañeda Martínez, O.G., Cab J., F.E. y Hernández-Hernández, V.D. (2016). Efecto de la implementación de un calendario de manejo de praderas y de prácticas zootécnicas básicas sobre parámetros reproductivos de vacas de doble propósito. Estudio de caso. Memoria del I Congreso de la Asociación de Médicos Veterinarios Zootecnistas Especialistas en Bovinos del Estado de Veracruz. AC. "Evolución de la Ganadería". 23-25 de mayo de 2016. Boca del Río, Veracruz.
- Gómez-Trinidad, M., Sánchez-Santillán, P., Herrera-Pérez, J., García-Balbuena, A., & Nuñez-Martínez, G. (2023). Evaluación química, nutricional in vitro e in situ de ensilado de papaya de desecho y pasto pangola. *Revista MVZ Córdoba*, 28(1), e2883-e2883. <https://doi.org/10.21897/rmvz.2883>
- Gusmão Filho, J.D., Fries, D.D., Sousa, B.M.L., Fagundes, J.L., Acosta Backes, A., Dias, D.L. S., Pinheiro, Pinheiro, S.S.C., & Teixeira, F.A. (2020). Dinámica de crecimiento y senescencia del pasto pangola como respuesta a diversas alturas de corte. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 11(1), 38-52. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v11i1.4913>

- INEGI (2020). Marco Geoestadístico. Panorama sociodemográfico de México. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México.
- Juárez-Hernández, J., & Bolaños-Aguilar, E. D. (2007). Las curvas de dilución de la proteína como alternativa para la evaluación de pastos tropicales. *Universidad y Ciencia*, 23(1), 81-90.
- Martínez R., O. & González, C. (2018). Evaluation of varieties and hybrids of elephant grass *Pennisetum purpureum* and *Pennisetum purpureum* X *Pennisetum glaucum* for forage production. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 51(4), 477-487.
- Meléndez, N.F. (2012). *Principales forrajes para el trópico*. Villahermosa, Tabasco, México: Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesca/Universidad Popular de la Chontalpa. 516 pp.
- Meza, J.H., Zapata A., J.O. & Medrano L., J. (1989). Análisis económico de producción de leche bajo tres sistemas productivos simulados. *Revista ICA*, 24, 474-482.
- Mora, F. C., Morán, E. S. H., & Villalva, J. C. G. (2019). Sostenibilidad de los sistemas de producción de ganadería extensiva. *Journal of Science and Research*, 4(1), 180-195.
- Morales G., J., Acuña R., V. & Cruz M., A. (2003). *Industrialización del heno de calidad en sistemas bajo riego en Costa Rica*. San José, Costa Rica: Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología agropecuaria (INTA), Ministerio de Agricultura y Ganadería. Recuperado de: <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F06-8352.pdf>
- Murillo-Benavides, F. (2013). *Manejo agronómico de un sistema de producción de pacas de heno a partir del pasto Digitaria decumbens bajo riego en la Soga, Bagaces* (Trabajo Final de Graduación de Bachiller en Ingeniería en Agronomía). Instituto Tecnológico de Costa Rica sede regional San Carlos. San Carlos, Costa Rica. Recuperado de: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/5975/Manejo%20agron%C3%B3mico%20de%20un%20sistema%20de%20producci%C3%B3n%20de%20pacas%20de%20heno%20a%20partir%20del%20pasto%20Digitaria%20decumbens%20bajo%20riego%20en%20la%20Soga,%20Bagaces.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Navarro-Ortiz, C.A., & Roa-Vega, M.L. (2018). Comparación de la digestibilidad de tres especies forrajeras estimada mediante diferentes técnicas. *Orinoquia*, 22(1), 15-33. <https://doi.org/10.22579/20112629.476>
- Pérez P., R. Rojo, A. Álvarez & J. García. (2003). *Necesidades investigación y transferencia de tecnología de la cadena de bovinos de doble propósito en el estado de Veracruz*. Fundación Produce Veracruz/Colegio de Postgraduados. Tepetates, Veracruz. 170 p.
- Pratti, J.L., Bernardes, T.F., Cabreira, C.J., Schmidt, P. & Nussio, L.G. (2019). Production and utilization of silages in tropical areas with focus on Brazil. *Grass and Forage Science*, 74(2), 188-200. <https://doi.org/10.1111/gfs.12417>
- Ramos J., J.A., Martínez U., E., Izquierdo R.F., Aranda I., E.M., Vargas V., L.M., Hernández S., D., & Joaquín T., B.M (2021). Efecto de suplementos fermentados con pollinaza sobre el consumo y degradación del pasto Cuba CT-115. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 44, 773-780. <https://doi.org/10.35196/rfm.2021.4-A.773>

- Ríos Callejas, O.J. (2022). *Beneficio-costo de implantación de praderas mejoradas en el trópico de Veracruz* (Tesis de licenciatura en agronegocios internacionales). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver.
- Rojas-Solano, J., Brenes-Gamboa, S., & Abarca-Monge, S. (2022). Carbono en el suelo: comparación entre un área de pastos y un bosque. *InterSedes*, 23(47), 184-205. <https://doi.org/10.7440/res64.2018.03>
- Schoonhoven, A.D., Holmann, F., Argel, P., Pérez, E., Ordoñez, J.C. & Chaves, J. (2005). *Costos y beneficios de suministrar heno y ensilaje durante la época seca en Honduras y Costa Rica*. Documento de Trabajo. Managua, Nicaragua: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).
- SMN. (2022). Monitor de Sequía de México. CONAGUA, Servicio Meteorológico Nacional. México. Recuperado de: <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>
- Suttie, J.M. (2003). *Conservación de heno y paja para pequeños productores y en condiciones pastoriles*. Colección FAO: Producción y protección vegetal N° 29. Roma: Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Recuperado de: fao.org/3/x7660s/x7660s00.htm
- Toral, J.N, Palma García, J.M., Aguilar Jiménez, J.R., Grande Cano, D., Valdivieso Pérez, I. A., Juárez Mirravete, H.A., Trujillo Vázquez, R., Sánchez Muñoz, B., Ruíz Rojas, J.L., León Martínez, N.S. & Parra Vázquez, M.R. (2021). Índice de desarrollo tecnológico para la clasificación y análisis multicriterio de unidades de producción: Aplicación en la ganadería bovina de doble propósito convencional versus orgánica. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 25(2), 97-115. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83766825007>
- Vázquez Sandoval, M. (2020, septiembre 27). El pasto Pangola revolucionó la ganadería en Veracruz y México. El Dictamen. Recuperado de: <https://www.eldictamen.mx/noticias-de-veracruz/estatal/el-pasto-pangola-revoluciono-la-ganaderia-en-veracruz-y-mexico/>
- Velasco, I., Ochoa, L., & Gutiérrez, C. (2005). Sequía, un problema de perspectiva y gestión. *Región y Sociedad*, 17(34), 35-71.

- a) 300 () b) 400 () c) 500 () d) 600 ()
e) Otra _____

5.- ¿Cuántas pacas produce anualmente? _____

6.- ¿Cuánto le cuesta sembrar una hectárea de pasto pangola? \$ _____

7.- ¿Que actividades realiza durante la siembra del pasto?

8.- Si siembra pasto pangola ¿Cuáles son los requerimientos que necesita?

9.- ¿Cuánto invierte aproximadamente en mano de obra? \$ _____

10.- ¿Qué actividades realiza para elaborar una paca? _____

11.- ¿Que costo tiene cada una de esas actividades? \$ _____

12.- ¿Qué tipo de pacas desarrolla?

- a) Pacas de rollo () b) Pacas rectangulares () c) Otra _____

13.- ¿Cuánto cuesta un rollo de pita para las pacas y cuantas pacas elabora con ellas?
\$ _____

14.- ¿En promedio cuanto le cuesta el acarreo de donde produce las pacas a donde las almacena?
\$ _____

15.- ¿Cuál es el precio de venta de su producto de enero a junio?
\$ _____

16.- ¿Cuál es el precio de venta de su producto de julio a diciembre? \$ _____

17.- ¿Cuántas pacas de pasto vende aproximadamente en un mes? _____

18.- ¿Vende usted las pacas en la puerta del rancho o envía a domicilio? _____

19.- ¿En qué cantidades envía a domicilio?

- a) Cuando son más de 50 () b) Cuando son más de 100 ()
c) Cuando son más de 200 () d) Otra _____

20.- ¿En qué cantidades vende únicamente en las instalaciones del rancho?

- a) Cuando son menos de 100 () b) Cuando son menos de 50 ()
c) Cuando son menos de 25 () d) Otra _____

21.- ¿Cómo es el impacto que tienen las sequías en el municipio de Jamapa?

- a) Muy bajo, casi no afecta los pastizales () b) Regular, afecta los pastizales ()
c) Alto, se ven muy afectados los pastizales en el municipio ()

22.- ¿Qué especie es más abundante en los ranchos que más pacas adquieren?

- a) Bovinos () b) Equinos () c) Otros (). Mencione cuales _____

23.- ¿Cuál es la época del año en las que más adquieren su producto?

- a) enero-junio () b) julio-diciembre () c) Otra _____

24.- ¿Cuál es la época del año en la que casi no vende su producto?

- a) enero-junio () b) julio-diciembre () e) Otra _____

25.- ¿Qué tipo de suplementos alimenticios son los más vendidos en el municipio?

- a) Pacas de Pangola () b) Silo de maíz () c) Alfalfa ()
d) Pacas de caña de azúcar () e) Otra _____

26.- ¿Que elemento considera es el principal atributo que deben tener las pacas?

- a) Calidad ()
- b) Aportación nutricional en los animales ()
- c) Un buen tamaño o volumen ()
- d) Todos los anteriores ()

27.- ¿Qué tan fácil resulta vender su producto?

- a) Me resulta fácil venderlas ()
- b) Me resulta complicado ()

28.- ¿Hace publicidad para poder vender sus pacas?

- a) Si ()
- b) No ()

29.-¿Tiene distintos puntos de venta?

- a) Si ()
- b) No ()

30.- Si su respuesta anterior fue “si” mencione cuáles son sus puntos de venta

- a) Farmacias veterinarias ()
- b) Ranchos ganaderos ()
- c) Otra _____

31- Si vende pacas de pasto pangola ¿Cuál es la presentación?

- a) 10-20 kg ()
- b) 21-30 kg ()
- c) 31-40 kg ()
- d) e) Otra _____

32.- ¿Cuál es su ingreso económico mensual por la producción y venta de pacas de pasto pangola?

\$_____

7.- ¿En qué temporada del año adquiere más las pacas?

- a) enero-junio ()
- b) julio-diciembre ()
- c) Otra (Mencione cual) _____

8.- ¿En qué temporada del año casi no adquiere pacas?

- a) enero- junio ()
- b) julio- diciembre ()
- c) Otra (Mencione cual) _____

9.- ¿Qué característica considera la principal que deben tener las pacas?

- a) Calidad ()
- b) Aportación nutricional en los animales ()
- c) Un buen tamaño o volumen ()
- d) Todos los anteriores ()

“Lis de Veracruz; Arte, Ciencia, Luz”

www.uv.mx

