



UNIVERSIDAD DEL PAPALOAPAN
Campus Loma Bonita

LICENCIATURA EN ZOOTECNIA

**SACRIFICIO DE VACAS GESTANTES EN EL RASTRO MUNICIPAL DE LOMA
BONITA, OAXACA, MOTIVOS DE VENTA E IMPACTO ECONÓMICO**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN ZOOTECNIA

PRESENTA:

MARTHA PATRICIA RUIZ HERNÁNDEZ

DIRECTOR:

DR. CÉSAR JULIO MARTÍNEZ CASTRO

LOMA BONITA, OAXACA. 2024



Universidad del Papaloapan

FECHA:	12 de Marzo del 2024
ÁREA:	Vice-Rectoría Académica
OFICIO NÚMERO:	UNPA/VRA/097/2024
ASUNTO:	Autorización de Impresión de tesis.

C. MARTHA PATRICIA RUÍZ HERNÁNDEZ.
PRESENTE:

En base al artículo 120 del reglamento de alumnos, por medio de la presente se aprueba la impresión de la tesis titulada **“Sacrificio de vacas gestantes en el rastro municipal de Loma Bonita, Oaxaca, motivos de venta e impacto económico”** así como la programación del examen profesional bajo la dirección del Dr. César Julio Martínez Castro.

Sin más por el momento aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente.
Terra ubérrima, mens aperiã
Bou Io-tama, chi jí jú



MC. HÉCTOR LÓPEZ ARJONA - R E C T O R Í A
Vice-Rector Académico. A C A D E M I C A

C.c.p. Dra. Gladis Morales Terán. Jefa de Carrera de la Lic. En Zootecnia
C.c.p. L.P. Yesenia Barrientos Arenal. Jefa del Departamento de Servicios Escolares
C.c.p. Dr. César Julio Martínez Castro. Director de Tesis.
C.c.p. Archivo.

Campus Loma Bonita
Av. Ferrocarril SN, Col. Ciudad Universitaria, Loma Bonita, Oaxaca C.P. 68400
Tel/Fax: 01 281 872 92 30

www.unpa.edu.mx

Campus Tuxtpec
Circuito Central N° 200, Col. Parque Industrial C.P. 68301
Tel/Fax: 01 287 875 9249

OAXACA



Universidad del Papaloapan

Terra Uberrima Mens Agesta

Licenciatura en Zootecnia

Oficio número JCLZ/51/2024

Asunto: Asignación de sinodales de examen profesional
Loma Bonita, Oaxaca a 06 de marzo del 2024

M.E. Yesenia Barrientos Arenal
Jefa del Departamento de Servicios Escolares
PRESENTE

Mediante la presente, le informo que esta jefatura, con el visto bueno de la Vice-rectoría Académica, ha designado a los siguientes profesores como sinodales del examen profesional de la egresada **C. Martha Patricia Ruíz Hernández**, quien defenderá su trabajo de tesis titulado **"Sacrificio de vacas gestantes en el rastro municipal de Loma Bonita, Oaxaca, motivos de venta e impacto económico"**, para obtener el título de **Licenciada en Zootecnia**.

Titulares:

Presidente: M.C. Julián Cotera Rivera
Secretario: Dra. Ma. Teresa Kido Cruz
Vocal: Dr. César Julio Martínez Castro

Suplentes:

Dr. Nicolás Valenzuela Jiménez
M.C. Carlos Iván Medel Contreras

Sin más por el momento, le envió un cordial saludo.



Dra. Gladys Morales Terán
Jefa de Carrera de Lic. en Zootecnia

Atentamente

Vo. Bo.

M.C. Héctor López Arjona
Vice Rector Académico



C.c.p.: M.C. Héctor López Arjona, Vice Rector Académico. Para su conocimiento
C.C.a: Archivo

DEDICATORIA

A MIS ABUELITOS

Marcelino Ruiz Bautista y Martha Cueto Fuentes, mis ángeles en el cielo, toda la vida fueron y serán unos padres para mí y mi ejemplo a seguir por siempre.

Samuel Hernández Rivera y Clara Ramos Juárez por brindarme sus conocimientos cuando lo necesitaba.

A MIS PAPÁS

Marcelino Ruiz Cueto y Laura Hernández Ramos, por darme la vida y nunca desconfiar de mí, por estar en todas y cada una de las etapas de mi vida, por los consejos, los regaños y los abrazos cuando ya no podía más.

A MI HERMANO

Diego de Jesús, por ser mi cómplice en todo y apoyarme cuando lo necesitaba.

A MI HERMANA

Marisol, la pequeña de la casa, por ser mi mayor motivo para superarme siempre y por alegrar mis días cuando estaba triste.

A MI AMIGA

Janet Vázquez Vigil, por estar presente siempre que la necesité y brindarme su apoyo incondicional.

A MI MISMA

Por soportarme en mis peores momentos, por los regaños, los consejos y por darme ánimos diarios para lograrlo.

Gracias a todos por formar parte de mi vida, sin ustedes, nada de esto hubiese sido posible.

AGRADECIMIENTOS

A la **UNIVERSIDAD DEL PAPALOAPAN**, por ser mi segunda casa, por aceptarme como alumna y brindarme todas las herramientas necesarias para formarme como profesionista.

A mi director de tesis el **Dr. César Julio Martínez Castro**, por el apoyo, la motivación, por confiar en mi, orientarme y sobre todo por tenerme paciencia y por compartir conmigo todos sus conocimientos para que pudiera ejecutar este proyecto.

A mis revisores de tesis la **Dra. Ma. Teresa Kido Cruz** y el **M.C. Julián Cotería Rivera**, por la orientación y las sugerencias que ambos me brindaron para enriquecer y mejorar la investigación.

A la **Dra. Tania Zúñiga Marroquín** por ser siempre mi paño de lágrimas, por motivarme y darme ánimos.

A todos y cada uno de los profesores que contribuyeron y fueron parte de mi formación académica durante 5 largos años y me brindaron todas las bases y conocimientos necesarios para forjarme como una gran zootecnista. Sin ustedes, no lo hubiese logrado.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE DE CUADROS.....	lii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	lii
RESUMEN.....	lv
ABSTRACT.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS.....	5
2.1. Objetivo general.....	5
2.2. Objetivos específicos.....	5
3. HIPÓTESIS.....	6
4. REVISIÓN DE LITERATURA.....	7
4.1. Métodos de diagnóstico de gestación.....	7
4.2. Periodo de gestación bovina y determinación de la edad del feto.....	9
4.3. Curva de lactancia en ganadería bovina tropical.....	11
4.4. Ingresos, costos y utilidad en las actividades pecuarias....	12
4.5. Factores que influyen en la decisión de venta de vacas gestantes.....	14
4.6. Impacto económico en unidades de producción bovinas.....	16
5. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
5.1. Localización.....	18
5.2. Tipo de investigación.....	19
5.3. Unidad de análisis, muestreo y estrategias de obtención de datos.....	20
5.4. Estimación del impacto económico por el sacrificio de vacas gestantes.....	22
5.5. Comprobación de hipótesis.....	24
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
6.1. Características de los bovinos sacrificados en Loma Bonita, Oaxaca.....	26
6.1.1. Sexo de los bovinos sacrificados.....	26
6.1.2. Frecuencia de vacas gestantes sacrificadas.....	28

6.1.3. Tercios de gestación de las vacas sacrificadas.....	29
6.1.4. Sexo del producto de las vacas sacrificadas.....	31
6.2. Estimación del periodo de gestación de acuerdo a la longitud del feto.....	32
6.3. Estimación de ingresos brutos potenciales no obtenidos por becerros destetados.....	34
6.4. Estimación de ingresos brutos potenciales no obtenidos por producción de leche.....	35
6.5. Importancia de los factores que motivan a los productores a vender ganado bovino.....	36
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	38
7.1. Conclusiones.....	38
7.2. Recomendaciones.....	39
8. LITERATURA CITADA.....	41
9. ANEXOS.....	50

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Duración de la gestación en distintas razas bovinas.....	9
Cuadro 2. Longitud céfalo-caudal de fetos bovinos, relacionada con la edad aproximada en días.....	11
Cuadro 3. Otras medidas para calcular la edad.....	11
Cuadro 4. Escala tipo Likert de 9 puntos empleada.....	22
Cuadro 5. Condición de las vacas sacrificadas en Loma Bonita, Oaxaca.....	28
Cuadro 6. Sexo de los fetos de las vacas sacrificadas en loma Bonita, Oaxaca.....	32
Cuadro 7. Prueba de distribución normal de datos de la variable longitud del feto.....	33
Cuadro 8. Resultado de la prueba de Kruskal-Wallis.....	34

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Longitud céfalo-caudal de fetos de 15 y 25 cm.....	10
Figura 2. Porcentaje de bovinos sacrificados en el rastro de Loma Bonita, Oaxaca.....	26
Figura 3. Sexo de los bovinos sacrificados en el rastro de Loma Bonita, Oaxaca.....	27
Figura 4. Características del tamaño de los fetos de las vacas sacrificadas...	33
Figura 5. Factores que motivan la venta de ganado bovino en Loma Bonita...	38

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue indagar características de las vacas gestantes sacrificadas en el rastro municipal de Loma Bonita, Oaxaca, México, motivo de venta por parte de los productores e impacto económico de esta decisión. De enero a abril de 2023, se muestreó una población de 418 bovinos sacrificados. Se registró el sexo semoviente, número de vacas gestantes, tercio de gestación de la vaca y sexo del feto. La información se capturó en una hoja de Excel y se analizó con estadística descriptiva. Los estados fisiológicos de gestación se estimaron usando la tabla de longitud céfalo-caudal. Para comprobar la existencia de diferencias estadísticas entre tercios de gestación, se empleó la técnica no paramétrica de Kruskal-Wallis. Los ingresos económicos potenciales que dejan de obtener los productores se estimaron por la venta de becerros destetados y la venta de leche por vacas no ordeñadas al ser sacrificadas. Adicionalmente, se encuestó a 40 productores locales sobre la influencia de nueve factores ante la decisión de venta de ganado bovino. Los resultados indican que 95% de los bovinos sacrificados en Loma Bonita fueron hembras, 31% se encontraba en algún tercio de gestación, 75% de los fetos eran hembras. Los ingresos brutos potenciales no percibidos ascendieron a 1 millón 79 mil pesos de becerros destetados durante el periodo de estudio y por venta leche a los 664 mil 020 pesos al año. Se comprobó la existencia de diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$) entre los tercios de gestación, comprobándose la hipótesis de investigación. Se concluye que el sacrificio de vacas preñadas en Loma Bonita, Oaxaca, representa un impacto económico significativo para los productores.

Palabras clave: Ganado bovino, sacrificio, gestación, ingresos.

ABSTRACT

The objective of the research was to investigate the characteristics of pregnant cows slaughtered at the municipal slaughterhouse of Loma Bonita, Oaxaca, Mexico, the reason for sale by producers and the economic impact of this decision. From January to April 2023, a population of 418 slaughtered cattle was sampled. The sex of the cattle, number of pregnant cows, third of gestation of the cow and sex of the fetus were recorded. The information was entered in an Excel spreadsheet and analyzed with descriptive statistics. The physiological stages of gestation were estimated using the cephalo-caudal length table. The Kruskal-Wallis nonparametric technique was used to test for statistical differences between third gestation stages. Potential economic income foregone by producers was estimated from the sale of weaned calves and the sale of milk from cows not milked at slaughter. In addition, 40 local producers were surveyed on the influence of nine factors on the decision to sell cattle. The results indicate that 95% of the cattle slaughtered in Loma Bonita were females, 31% were in some third of gestation, 75% of the fetuses were females. The potential gross income not received amounted to 1 million 79 thousand pesos from weaned calves during the study period and from milk sales amounted to 664 thousand 020 pesos per year. The existence of significant statistical differences ($p < 0.05$) between gestation thirds was proved, proving the research hypothesis. It is concluded that the slaughter of pregnant cows in Loma Bonita, Oaxaca, represents a significant economic impact for producers.

Key words: Cattle, slaughter, gestation, income.

1. INTRODUCCIÓN

El rastro y matadero Municipal de Loma Bonita, Oaxaca cuenta con equipamientos de recursos federales, estatales y municipales. Tiene por objetivo prestar un servicio público de matanza de ganado bovino, porcino y ovicaprino principalmente. Es supervisado por personal técnico, que certifica la procedencia legal del ganado y la calidad del producto aliñado. Además de que los carniceros garantizan unas mínimas condiciones higiénico-sanitarias de transporte a las carnicerías locales para el consumidor final. La importancia de este rastro, es contribuir a la oferta de carne para la alimentación de la población de la cabecera municipal y comunidades circunvecinas. Dicha población se espera siga creciendo en los próximos años, al igual que a nivel mundial.

Se proyecta que para el año 2050, la población mundial alcance los 9 mil 700 millones de personas, situación que ejercerá una presión en la demanda de alimentos como granos y forrajes, y de forma particular en los productores de ganado bovino que abastecen de carne y leche al mercado industrial y al consumo directo (FAO, 2017). En este sentido, se considera que las regiones tropicales de México poseen características idóneas y recursos forrajeros para potencializar el desarrollo de la producción nacional de bovinos (Magaña *et al.*, 2006).

Sin embargo, en la ganadería bovina de doble propósito del trópico se considera que uno de los principales problemas es el enviar al sacrificio o matanza a vacas en periodos de gestación avanzada hacia los rastros locales, situación que impide un mayor crecimiento del hato ganadero bovino en las zonas tropicales del mundo y de México (Castañeda y Rodríguez, 1985; Njoga *et al.*, 2021).

De acuerdo con la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA por sus siglas en inglés), lo anterior se debe a diferentes circunstancias, entre ellas, el desconocimiento de los ganaderos del estado de gestación de las vacas ante la carencia de pruebas y detección de la preñez, especialmente en sistemas extensivos como los de doble propósito. En caso de que los productores estén conscientes de que la hembra reproductora está gestante; las razones de enviarlas al sacrificio pueden ser por consideraciones de salud y de bienestar de los animales, por ejemplo, que el animal esté enfermo y pueda contagiar a otros animales, que sufra una lesión traumática irreversible y temperamento nervioso con carencia de docilidad. Y la causal primaria, por necesidades o dificultades económicas por parte del productor bovino (EFSA, 2017). También se mencionan: la alta demanda de carne y la preferencia por parte de los carniceros por ganado de gran tamaño (Njoga *et al.*, 2021).

Esta situación de matanza de hembras preñadas representa pérdidas económicas para los productores de ganado bovino, por los ingresos brutos potenciales que se dejan de percibir por la venta de los becerros que no nacen por morir durante el sacrificio de las vacas y, que teóricamente, si nacieran y llegaran a un peso determinado podrían ser vendidos. En el mismo sentido, si no se matara a las vacas gestantes, entonces podrían producir leche, que permitiría a los productores venderla y obtener ingresos brutos potenciales durante el periodo de lactancia. Algunos estudios, realizados previamente en México (Fernández *et al.*, 2015; Osio-Martínez *et al.*, 2022) y otras partes del mundo (Njoga *et al.*, 2021; Zitterer y Paulsen, 2021), han abordado la problemática de la matanza de vacas gestantes. Sin

embargo, en muchos municipios de México donde la ganadería bovina representa una actividad económica muy importante, los estudios son escasos, y a menudo, no se reportan las pérdidas económicas.

En el caso del municipio de Loma Bonita, Oaxaca, México, el sistema de producción bovino es una de las principales actividades económicas del sector pecuario. El sistema predominante es bovinos productores de doble propósito con el objetivo de obtener carne (animales para abasto y crías) y leche líquida, por lo que parte de su importancia radica en la contribución de la oferta de estos productos para cubrir el mercado regional y la soberanía alimentaria local.

Cifras del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2022) estiman que durante el año 2021 este municipio ocupó el séptimo y sexto lugar en la producción estatal de ganado bovino en pie y de carne en canal, respectivamente, entre los 570 municipios que conforman el estado de Oaxaca, con una producción de 2,734.31 toneladas de bovinos en pie, y de 1,469.03 toneladas de carne en canal. En cuanto a la producción de leche líquida bovina en el año 2021 el municipio de Loma Bonita, Oaxaca registró una producción que ascendió a los 3 millones 443 mil 240 litros que le permitió ocupar la sexta posición entre los municipios de la entidad (SIAP, 2022). Esta participación además de contribuir al abasto local y regional de carne y leche bovina para el consumo, también genera excedentes para la venta de ganado en pie que se destina hacia otras latitudes de México e incluso del extranjero, con lo que los productores obtienen ingresos y participan aportando al valor de la producción de bienes bovinos.

A pesar de la importancia de la actividad ganadera, se carece de estudios que estimen la frecuencia de vacas gestantes sacrificadas, las edades de los animales sacrificados, las razones por las que los productores realizan la venta de su ganado, y el pronóstico de los ingresos brutos potenciales que los productores dejan de percibir por la venta de becerros y la producción de leche, haciendo necesario una investigación cualitativa y cuantitativa sobre esta problemática en el rastro local municipal de Loma Bonita, Oaxaca.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Escrutar sobre las características de las vacas gestantes sacrificadas en el rastro municipal de Loma Bonita, Oaxaca, México, motivo de venta por parte de los productores e impacto económico de esta decisión.

2.2. Objetivos específicos

- * Determinar el porcentaje de vacas gestantes con respecto al total de cabezas de vacunos sacrificados en el rastro municipal en los meses de febrero a abril del 2023.
- * Estimar el periodo de gestación y las diferencias estadísticas entre las edades fisiológicas de los fetos de acuerdo a los tercios de preñez.
- * Identificar las principales razones por las que los productores de Loma Bonita, Oaxaca, realizan la venta de ganado bovino para el sacrificio.
- * Estimar los ingresos brutos potenciales no percibidos por el ganadero local por la venta de vientres bovinos en estado de gestación y sacrificadas en el matadero municipal.

3. HIPÓTESIS

H₀. No existen diferencias estadísticas significativas entre los tercios de gestación de vacas sacrificadas en el municipio de Loma Bonita, Oaxaca, de acuerdo a las edades fisiológicas de los fetos.

H₁. Existen diferencias estadísticas significativas entre los tercios de gestación de vacas sacrificadas en el municipio de Loma Bonita, Oaxaca, de acuerdo a las edades fisiológicas de los fetos.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Métodos de diagnóstico de gestación

Los índices reproductivos de ganado bovino en clima tropical suelen ser bajos. Esto se puede deber a diversos factores como genéticos, problemas sanitarios, el manejo del hato y factores climáticos (Verdoljak *et al.*, 2018). Ante esta situación, en estas regiones se requieren de diagnósticos tempranos para detectar tanto a las vacas no preñadas como aquellas que ya lo están, después de la monta natural o inseminación artificial. Uno de los objetivos es detectar hembras vacías y evitar vender vacas gestantes que van al matadero. Otro objetivo es reducir el tiempo de producción perdido como resultado de la esterilidad, mediante el tratamiento adecuado o una mejor elección (Robles, S/A).

Se define al método de diagnóstico de gestación como una práctica que realiza una persona capacitada, para detectar la presencia o ausencia de un feto en el aparato reproductor de la vaca (Robles, S/A).

Un buen diagnóstico de gestación debe dejar claro si la vaca está gestante o no. Existen cuatro tipos de diagnóstico de gestación: 1) No retorno al celo, 2) Determinación de los niveles de progesterona, 3) Ultrasonografía y 4) Palpación transrectal (Robles, S/A).

Por su parte, González *et al.* (2017) clasifican los métodos de detección de gestación en métodos clínicos y de laboratorio. Entre los métodos clínicos se incluyen efecto doppler, eco-pulsos ultrasónicos, radiografía, ecografía y palpación rectal, mientras que los métodos de laboratorio comprenden la determinación de

hormonas, factor temprano de preñez, gonadotropinas, antígenos y biopsia vaginal, entre otros.

Muchos productores de las regiones tropicales emplean el método de no retorno al celo, el cual consiste en observar si la vaca no retorna al celo a los 21 días después del servicio de monta natural o de inseminación artificial, en caso de no hacerlo, se puede inferir que la vaca está preñada, sin embargo, el diagnóstico se debe tomar con ciertas reservas ya que la vaca puede que no retorne al celo por presencia de un quiste ovárico, problemas uterinos o fallas en la detección de celos. La confirmación de una vaca preñada por medio del método de no retorno al celo es cuando a los 60 días después del último servicio no se ha observado que la vaca entre en celo. Este método es considerado el menos efectivo debido a que muchas veces proporciona falsos positivos o negativos (Villagómez, 2016).

Otro método de determinación de preñez comúnmente utilizado por los productores de ganado bovino es el de la palpación rectal del tracto reproductivo, entre otras cosas por su bajo costo, aunque también se menciona la ecografía transrectal como técnica alternativa que al igual que la palpación rectal permite un diagnóstico inmediato y efectivo para identificar a las vacas gestantes González *et al.* (2017).

Sobre lo anterior, Alonso-Alanusa *et al.* (2012) argumentan que, aunque la palpación rectal es un método de detección de preñez efectivo y de bajo costo para el productor, tiene la limitante que se debe hacer un diagnóstico confirmatorio a los 60 días de finalizado el programa de monta o de inseminación artificial, lo que genera información poco oportuna para identificar hembras vacías. Por el contrario, la ecografía ha demostrado ser un método más eficiente en el diagnóstico temprano

de la gestación, incluso antes de los 25 días en ranchos con inseminación artificial. Además, permite observar el embrión, su desarrollo y su viabilidad a partir de la visualización del latido cardiaco y la detección de muerte embrionaria o pérdida de gestación antes de los 56 días de preñez, con una confirmación de gestación que se puede realizar a los 60 días después de finalizar el programa de monta o inseminación artificial. Sin embargo, por el alto costo de los equipos, no ha sido adoptada como tecnología por parte de la mayoría de los pequeños y medianos productores de ganado bovino, tanto en México como en diversos países de América Latina.

4.2. Periodo de gestación bovina y determinación de la edad del feto

La gestación en los bovinos puede ser definida como el periodo de tiempo que transcurre desde que el macho monta a la hembra y deposita su espermatozoides en la vagina, y se une al óvulo formando el embrión que permanece unido a la pared de la matriz. Luego el embrión (feto) crece en el interior de una especie de bolsa que contiene el líquido (bolsa de agua) y se une a la pared de la matriz por el cordón umbilical (FAO, 1995).

Cuadro 1. Duración de la gestación en distintas razas bovinas.

Raza	Días
Jersey	279
Holandés	279
Shorthorn	282
Hereford	285
Charolaise	286
Fleckviek	289
Pardo suizo	290
Brahman	292

Fuente: Villagómez (2016).

La duración de la gestación en las vacas oscila entre los 280 y los 290 días aproximadamente, dependiendo de la raza que se trate (Cuadro 1) y de las condiciones ambientales del sitio donde se encuentren las vacas (Robles, S/A).

La edad aproximada del feto se calcula midiendo la longitud que existe de la raíz de la cola a la cabeza. A esta medida se le conoce como longitud céfalo-caudal o también como longitud coronilla-rabadilla, porque va desde la parte superior del cráneo del feto (coronilla), hasta donde termina la pelvis, lo que incluye algunas de las vértebras coccígeas, pero no todas (rabadilla) (Figura 1) (Lenis *et al.*, 2014).

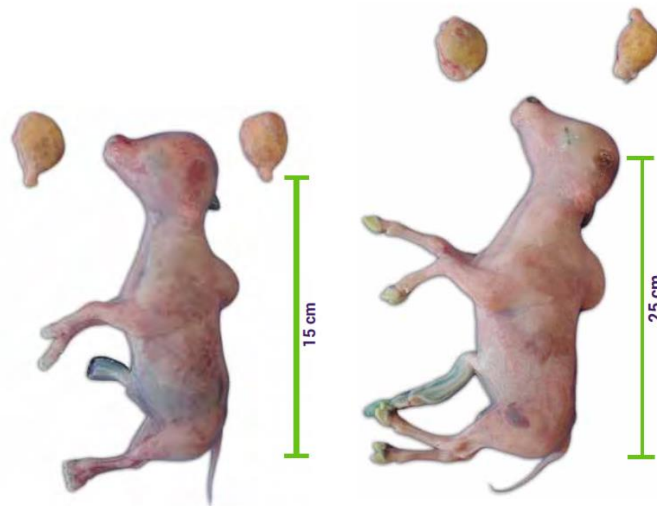


Figura 1. Longitud céfalo-caudal de fetos de 15 y 25 cm.
Fuente: Lenis *et al.* (2014).

Una vez que se mide la longitud del feto, la edad se determina empleando los datos que aparecen en la Cuadro 2, cuya longitud corresponde a la edad aproximada del feto en días. No obstante, el tamaño del feto puede variar de acuerdo a diversos factores genéticos como la raza y el fenotipo del feto, y otros de tipo ambiental como la edad de la madre, la nutrición, el manejo, entre otros (Lenis *et al.* 2014).

Cuadro 2. Longitud céfalo-caudal de fetos bovinos, relacionada con la edad aproximada en días.

Longitud céfalo-caudal (cm)	Edad aproximada del feto en días
8	55-58
10	62-65
15	78-85
20	95-100
25	110-120
30	125-132
35	135-145
40	150-160
45	165-172
50	175-185
60	200-208
70	220-230
80	240-250
90	255-260
100	260-280

Fuente: Lenis *et al.* (2014).

Otras medidas que se pueden emplear para determinar la edad aproximada del feto en semanas son la misma longitud céfalo-caudal, además de la circunferencia de la cabeza y el peso (Cuadro 3).

Cuadro 3. Otras medidas para calcular la edad del feto.

Edad semanas	Longitud céfalo-caudal (cm)	Circunferencia de la cabeza (cm)	Peso (gr)
10	10	20	0.2
20	40	25	10
30	70	40	10,000
40	100	52	30,000

Fuente: Lenis *et al.* (2014).

4.3. Curva de lactancia en ganadería bovina tropical

La curva de lactancia en ganado bovino es el periodo de tiempo que dura la producción de leche a lo largo del ciclo productivo, el cual puede ser de hasta 10 meses (Bretschneider *et al.*, 2022). La curva de lactancia se inicia con la fecha de

parto y finaliza con la fecha de secado (cese de la lactancia) (Rodríguez-Lemus *et al.*, 2020) o también conocido como periodo seco que es cuando la vaca no produce leche. Durante el inicio del parto la vaca produce calostro que es la leche que se forma antes del momento del parto y es la forma en que la madre trasfiere anticuerpos a su cría. El calostro dura solo unos días y luego va cambiando en su composición y apariencia (Cuéllar, 2021).

En la ganadería bovina en trópico el periodo de lactancia puede variar de los 8 a los 10 meses, cuyo rango va de los 244 a los 311 días aproximadamente (Magaña *et al.*, 2006). En el caso de las unidades de producción cercanas a Loma Bonita, Oaxaca el periodo de lactancia es mínimo de 8 meses (Martínez *et al.*, 2012). La producción de leche por vaca también puede variar dependiendo de diversos factores tales como la raza, la condición corporal de la vaca, la época del año, entre otros (Magaña *et al.*, 2006).

4.4. Ingresos, costos y utilidad en las actividades pecuarias

En el ámbito de la contabilidad, los ingresos se conceptualizan como los recursos que recibe un negocio de cualquier índole, agropecuario, industrial o de servicios por la venta de un producto o servicio ya sea en efectivo o a crédito (Guajardo y Andrade, 2012). En el caso de las unidades de producción pecuaria, y en particular de las bovinas de doble propósito, los ingresos provienen principalmente de la venta de leche, de la venta de becerros, de vacas y toros adultos que han terminado su ciclo productivo, o por otras razones que afectan o motivan a los productores a desprenderse de ellos. El problema de la actividad pecuaria es que los productores

no controlan el precio de venta, ya que éste es controlado por los compradores de leche y de ganado, lo que impacta directamente en los ingresos (Tabón, 2021).

También, es posible que se obtengan ingresos por la venta de algunos activos como terrenos, maquinaria y equipo, o bien, por la venta de quesos y otros derivados cuando el productor transforma la leche producida en el hato.

Para diferenciar los ingresos de las utilidades, se emplea el término ingreso bruto, al cual al restarle todos los costos en los que se incurre para producir un bien o servicio, se determina una utilidad o una pérdida. La utilidad se obtiene cuando los ingresos obtenidos en un periodo determinado son mayores a los costos. Por el contrario, se incurre en una pérdida cuando el monto de los costos supera al de los ingresos (Guajardo y Andrade, 2012).

En el caso de los costos de producción en la ganadería, son erogaciones incurridas en cada una de las fases del ciclo productivo con la finalidad de obtener un producto pecuario determinado (carne, leche, huevo) (Trejo y Floriuk, 2010; Tabón, 2021). Los costos en las unidades pecuarias se pueden dividir de acuerdo a su comportamiento en la producción en costos variables y costos fijos.

Los costos variables están directamente relacionados con el volumen de producción de la explotación, es decir, a mayor volumen de producción mayor costo y viceversa. Algunos ejemplos de costos variables son los costos por alimentación, costos por suplementos alimenticios, costos por sanidad, costos por inseminación artificial y costos por mano de obra eventual. Por otro lado, los costos fijos son independientes del volumen de producción de la explotación, en otras palabras, aunque el volumen

aumente o baje, los costos serán los mismos. Ejemplos de estos son los costos por mano de obra permanente, costos por servicios profesionales, costos por depreciación de maquinaria, equipos e instalaciones (Trejo y Floriuk, 2010; Tabón, 2021).

Considerando lo mencionado, en el presente estudio se emplea el concepto de ingresos brutos potenciales, debido a que se estiman los potenciales recursos económicos (dinero) que obtendrían los productores de ganado bovino por la venta de leche de vacas no ordeñadas y por la venta de becerros destetados no nacidos, debido al sacrificio de vacas gestantes en el rastro municipal de Loma Bonita, Oaxaca.

4.5. Factores que influyen en la decisión de venta de vacas gestantes

De acuerdo con la teoría económica, las decisiones de ofertar un producto o servicio determinado por parte de una empresa o un individuo, dependerán de las utilidades potenciales que puedan obtener. Como ya se mencionó en el apartado anterior, la utilidad es la diferencia entre los ingresos y los costos, a su vez, los ingresos dependen del precio del producto en el mercado y de la cantidad que se vende, mientras que los costos de producción dependerán de muchos factores, siendo algunos de los más importantes: 1) las tecnologías disponibles para elaborar el producto y 2) el precio de los insumos requeridos. Finalmente, la oferta de productos también se ve afectada por los precios de los productos relacionados (Case *et al.*, 2012).

Tomando como referencia lo mencionado, y bajo el supuesto que al productor le interesa maximizar sus utilidades, la oferta de un producto se incrementa si el precio

de éste en el mercado aumenta (*ceteris paribus*) y, por el contrario, si el precio es bajo entonces la oferta disminuye. En el caso de los costos de producción, pueden ser afectados por diversos factores como las tecnologías disponibles, los precios y cantidades de los insumos que necesita la empresa (materia prima, mano de obra, energía, combustibles, entre otros). Así, si las tecnologías disponibles contribuyen incrementar los rendimientos, reducir los costos o en general a mejorar la productividad, entonces la oferta se incrementará, o si los precios de los insumos como fertilizantes y pesticidas disminuyen, entonces los productores tendrán motivos para incrementar la oferta. Por último, si los precios de los productos relacionados se incrementan, es probable que la oferta del bien que se está produciendo, disminuya, ya que el productor puede tomar la decisión de orientar la producción hacia el producto relacionado (Case *et al.*, 2012).

En el caso de la ganadería bovina, aunque los productores intrínsecamente buscan maximizar sus ganancias, las decisiones de venta u oferta de vacas destinadas al sacrificio además del precio, dependen de otros factores. En una publicación del portal igualdadanimal.mx (2021) se menciona que la mitad del ganado bovino sacrificado en Brasil son hembras, muchas de las cuales son enviadas al matadero en alguna etapa de gestación, destacando factores como precios elevados en épocas de poca oferta de animales, porque el animal ya no aporta buen rendimiento económico ya sea porque no produce la cantidad esperada de leche o porque ya no es una matriz productiva. También se destaca la falta preocupación de los ganaderos o empleados por identificar animales que están en gestación o el ineficiente o nulo control al momento de la carga de los animales.

En Argentina, una de las principales causas que motivan a los ganaderos a vender vacas gestantes para el sacrificio es la falta de financiamiento, o porque las instituciones financieras cobran altas tasas de interés, lo que los obliga a tener que hacer uso de su caja de ahorro que es la vaca, debido a que es el único activo de cambio que tiene el productor para hacerse de dinero a un costo mucho menor que las tasas de interés de los bancos, aunque esto les genere un sentimiento de dolor (BAE, 2019).

En México, debido a la carencia de lluvias en algunas regiones provocan escases de forrajes para el mantenimiento de la ganadería bovina extensiva, por lo que los ganaderos se ven obligados a vender parte de su hato, incluyendo vacas gestantes, para evitar muertes por falta de alimento y agua, y a su vez que esto se traduzca en pérdidas económicas mayores (ganadería.com, 2023).

4.6. Impacto económico en unidades de producción bovinas

El impacto económico en una empresa alude al efecto que una decisión que se toma a través de una acción, genera sobre los ingresos o costos de esta. Es decir, cuando una decisión tiene impacto económico en un negocio, provoca consecuencias en su situación económica implicando una mayor o menor disponibilidad de dinero, por lo que el concepto de impacto económico se asocia a éxitos cuando los ingresos brutos potenciales y las ganancias aumentan, o bien a fracasos, cuando los costos aumentan o los ingresos y utilidades se ven mermadas (Pérez y Gardey, 2021).

En el caso de las empresas o unidades de producción pecuarias el impacto económico se puede presentar por situaciones como la mortalidad y/o morbilidad

por la presencia de enfermedades como la diarrea o la mastitis, aumentando los costos por tratamientos que derivan en pérdidas económicas para los productores (Valdez *et al.*, 2019). También por fallas reproductivas manifestadas en abortos, nacimientos prematuros, tumores uterinos, celos perdidos y becerros nacidos muertos (Xolalpa *et al.*, 2010), o bien, por la reducción en el volumen de producción de leche o por leche contaminada.

En el caso de las vacas preñadas enviadas al matadero, el impacto económico puede ser tanto para el ganadero por los terneros no nacidos que pueden contribuir a la repoblación de su propio hato, por los becerros machos que pudiera vender, o por la leche que la vaca sacrificada no va a producir, de tal manera que los ingresos brutos potenciales se reducen. En el ámbito nacional el impacto económico implica dejar de contribuir al incremento del hato de un país, menor volumen de producción de carne y leche y, por lo tanto, menos contribución en el valor de la producción de estos bienes (Rayo y Gutiérrez, 2009).

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Localización

El estudio se llevó a cabo en el rastro y matadero animal municipal de Loma Bonita, Oaxaca. El municipio se localiza al norte del estado de Oaxaca y forma parte de la región del Papaloapan de esta entidad. Es de los 14 municipios que conforman el Distrito Administrativo de Tuxtepec. Las coordenadas geográficas entre las cuales se localiza son 18° 06' 00'' de latitud norte y 95° 53' 00'' de longitud oeste (Wikipedia.org). Limita al norte y al oriente con el estado de Veracruz, al sur con el municipio de Santiago Jocotepec y San Juan Lalana, al poniente con San Juan Bautista Tuxtepec y con Santiago Jocotepec (municipios.mx).

De acuerdo con información del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2020), en el año 2020 la población del municipio de Loma Bonita, Oaxaca ascendió a las 41,535 personas de las cuales 19,779 eran hombres y 21,756 mujeres.

Las principales actividades dentro del sector agropecuario son: la producción de los cultivos piña, caña azúcar, maíz, chile y la cría de ganado bovino. Por las características propias de las regiones tropicales húmedas, como las altas temperaturas (superiores a los 40 °C en los meses más calurosos), humedad relativa (> 65%) y precipitación (1,800 mm/año), el sistema de producción bovina que mejor se ha adaptado es el de doble propósito (producción de leche y carne) (Soto *et al.*, (2019). Así, la producción pecuaria vacuna contribuye a que la población del municipio tenga acceso a productos como leche, quesos, otros derivados y

carne. Además, se dinamiza el comercio local de carne y queso por los precios atractivos y calidad, con lo cual se apoya al abasto de alimentos en la cabecera municipal y pueblos circunvecinos.

5.2. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo cuantitativa, toda vez que se obtuvieron y analizaron datos numéricos (Cadena *et al.*, 2017) o frecuencias como tamaño del feto, frecuencia de vacas sacrificadas en gestación, proporción de fetos machos o hembras, así como la frecuencia y porcentaje de productores de acuerdo a la importancia dada a diversos factores que motivan la venta de ganado bovino para sacrificio.

El diseño del estudio es observacional o no experimental, ya que se observaron y registraron los acontecimientos sin necesidad de intervenir en el curso natural de estos con fines experimentales. Es descriptivo porque se describe la situación en el rastro municipal en cuanto a los animales sacrificados y la gestación de los mismos.

Es de corte transversal debido a que los datos fueron recolectados en un periodo de tiempo determinado (Sousa *et al.*, 2007; Manterola *et al.*, 2019), comprendido de febrero a abril de 2023. Esto último, tomando como referencia periodos de análisis de algunos estudios previos para determinar en mataderos el arribo de vacas preñadas a ser sacrificadas y los ingresos brutos potenciales que se dejaban de obtener, tales como un mes (Fernández *et al.*, 2015) o tres meses (Hakoueu *et al.*, 2021).

5.3. Unidad de análisis, muestreo y estrategias de obtención de datos

Las unidades de análisis o de observación de la investigación fueron los animales bovinos que se sacrificaron en el rastro municipal de Loma Bonita, Oaxaca entre los meses de febrero a abril de 2023. También los productores de ganado bovino del municipio, a quienes se les preguntó sobre la importancia de diversos factores que motivan la venta de animales para la matanza.

En el caso de los animales los registros que se obtuvieron fueron: 1) El total de cabezas sacrificadas durante el periodo y por cada mes; 2) El sexo de los bovinos sacrificados; 3) La frecuencia de vacas gestantes sacrificadas; 4) Tercio de gestación de las vacas sacrificadas y 5) Sexo de los fetos que sirvió como referencia para la estimación de ingresos brutos potenciales que se dejan de percibir por la venta de leche y ganado, por el no nacimiento de los becerros.

Para la determinación de la frecuencia de vacas gestantes sacrificadas, se modificó la fórmula empleada por Cuenca *et al.* (2021):

$$Prevalencia = \frac{\text{Número de vacas sacrificadas gestates}}{\text{Número de vacas sacrificadas muestreadas}} * 100$$

El periodo de gestación de las vacas sacrificadas fue clasificado como primer, segundo y tercer tercio tomando como referencia la tabla de lo que se espera mida el feto en cada momento de la gestación, usando como medida la longitud céfalo-caudal (Cuadro 2). En el primer tercio se incluyeron fetos de 5 hasta 20 cm con edades aproximadas respectivas de 50 a 100 días. En el segundo tercio los fetos de más de 20 y hasta 60 cm con edades aproximadas en ese orden de más de 100

y hasta 208 días. Finalmente, en el tercer tercio estuvieron los fetos de más de 60 cm con edades de más de 208 días (Lenis *et al.*, 2014).

En cuanto a los ganaderos, se aplicó un formato (Anexo 1) con nueve posibles factores que de acuerdo con expertos (profesores investigadores y encargados del rastro municipal) en temas de ganado bovino en el municipio de Loma Bonita, influyen en la decisión de venta de los productores de ganado bovino para el sacrificio, tales como: 1) Necesidades económicas; 2) Problemas o término de la etapa productiva del animal; 3) Precio de compra atractivo de ganado bovino por parte de los carniceros; 4) Presencia de alguna enfermedad o lesión (bienestar); 5) Alta demanda de carne bovina en el mercado regional; 6) El animal es muy temperamental o arisco; 7) Reducción de la capacidad forrajera del terreno en épocas críticas de sequía o por elevada carga animal; 8) Mejora de la calidad genética del hato y 9) Modificar el objetivo de la producción.

La muestra quedó integrada por 40 productores y el método de muestreo fue no probabilístico por conveniencia, cuya ventaja es que permite elegir de manera arbitraria (de acuerdo a la conveniencia del investigador) cuántos participantes puede haber en el estudio, pero con la desventaja de que no se pueden generalizar los resultados que se deriven de ella (Hernández, 2021). En este caso, los productores corresponden a aquellos que se pudieron encuestar durante el tiempo que duró el trabajo de campo (febrero a abril de 2023). Los criterios de inclusión para formar parte de la muestra fueron: el ser productores de ganado bovino del municipio, ser conocidos y acceder voluntariamente a contestar el formato respectivo (Kleeberg y Ramos, 2009).

Atendiendo las sugerencias de expertos en temas agropecuarios (profesores investigadores) y con la intención de que los productores dieran una puntuación en una escala de calificaciones parecida a la empleada en el sistema educativo mexicano, se tomó como referencia el estudio de Llanos *et al.* (2001). En este sentido, los nueve factores se midieron en una escala tipo Likert de 9 puntos, como se aprecia en el formato (Anexo 1) y donde 1 significaba totalmente importante y 9 totalmente nada importante (Cuadro 4). Esta información se analizó por medio de estadística descriptiva utilizando gráficas para facilitar la presentación e interpretación de resultados.

Cuadro 4. Escala tipo Likert de 9 puntos empleada.

Grado de importancia								
Totalmente importante	Extremadamente importante	Muy importante	Importante	Regular	Poco importante	Muy poco importante	Extremadamente poco importante	Totalmente Nada importante
1	2	3	4	5	6	7	8	9

5.4. Estimación del impacto económico por el sacrificio de vacas gestantes

El impacto económico por el sacrificio de vacas gestantes se pronosticó considerando dos escenarios: 1) Por los ingresos brutos potenciales que se dejan de obtener por la venta de becerros machos o hembras destetados a los seis o siete meses y; 2) Por la venta de leche líquida ante la decisión del ganadero de vender reses gestantes para el abasto en rastro municipal.

En este sentido, se hizo uso de los precios promedio por kilogramo de peso vivo de becerros destetados pagado por compradores de Loma Bonita, así como por el precio promedio por litro de leche¹ pagados por los queseros locales y el centro de

¹ Este promedio se obtuvo de un sondeo entre queseros de la localidad, del precio que pagan al productor.

acopio de Liconsa en este municipio. Cabe mencionar que, para el caso de los becerros en pie, al total de fetos obtenidos se le restó un 5% por mortalidad, del nacimiento al destete, tal como lo sugieren Fernández *et al.* (2015). Además, se consideró un peso promedio de 155 kg de peso vivo al destete de las crías.

En el caso de la estimación de la producción de leche durante la curva de lactancia se le restó un 25% correspondiente al $\frac{1}{4}$ de pezones destinado para la alimentación del becerro y bajo el supuesto que todos los cuartos estuvieran sanos y funcionales y fueran ordeñados. El tiempo de periodo de lactancia se consideró al momento del destete de las crías, es decir a los 8 meses (240 días).

Considerando lo mencionado, las fórmulas que se emplearon fueron:

$$IBPEBD = (NFO - 5\%) * PPD * PPPKg$$

Donde, IBPEBD es el ingreso bruto potencial estimado por becerros destetados; NFO el número de fetos obtenidos; PPD es el peso promedio al destete (155 kg) (Fernández *et al.* 2015) y PPPKg peso promedio pagado por kilogramo.

$$IBPEPL = VGS * (LPLV - 25\%) * PPPLL * PL$$

Donde, IBPEPL es el ingreso bruto potencial estimado por la producción de leche; VGS son las vacas gestantes sacrificadas; LPLV son los litros promedio de leche por vaca durante lactancia; PPPLL es el precio promedio pagado por litro de leche y PL es el periodo de lactancia.

5.5. Comprobación de hipótesis

Para la comprobación de hipótesis fue necesaria determinar en primer lugar, el tercio de gestación tomando como base la tabla referida por Lenis *et al.* (2014) sobre la longitud del céfalo-caudal de fetos bovinos relacionada con la edad aproximada en días.

Una vez estimados los tercios de gestación de las vacas sacrificadas, se procedió a llevar a cabo un análisis sobre la distribución de normalidad de los datos (prueba de normalidad). La prueba de distribución de normalidad es fundamental en los estudios donde se plantean hipótesis que involucran determinar diferencias estadísticas entre grupos, y cuya variable es numérica. En este sentido, para cada prueba estadística paramétrica existe su contraparte no paramétrica, pero para poder aplicar una u otra, es necesario realizar previamente la prueba de distribución de normalidad de los datos.

Si la prueba confirma que los datos siguen una distribución normal, entonces se sugiere emplear el método estadístico paramétrico. Por el contrario, si se confirma que no siguen una distribución normal, se deberá optar por la prueba alternativa no paramétrica (Dagnino, 2014). El método estadístico paramétrico sugerido para comprobar diferencia de medias de tres grupos es el Análisis de Varianza (ANOVA), mientras que, el método alternativo no paramétrico es la H de Kruskal-Wallis.

Aunque existen diversos métodos para determinar la distribución de normalidad como la prueba gráfica o el coeficiente de asimetría, los más precisos son aquellos que se basan en hipótesis. En este último caso, se encuentran la prueba de

Kolmogórov-Smirnov, que se sugiere aplicarla cuando las frecuencias de cada grupo son mayores a 30 observaciones y la prueba de Shapiro Wilk si las frecuencias de los grupos son iguales o menores a 30 observaciones. Si el valor de $p > 0.05$, en ambas pruebas, se asume que la distribución es normal y, por lo tanto, se puede aplicar la prueba estadística paramétrica. En caso de que la $p \leq 0.05$ se asume que la distribución no sigue una distribución es normal y se deberá aplicar la prueba estadística no paramétrica alternativa.

Considerando lo mencionado, en este estudio para determinar la factibilidad de usar como prueba de comprobación de hipótesis el estadístico paramétrico de análisis de varianza (ANOVA), o en su caso descartarlo, y emplear la prueba alternativa no paramétrica para tres o más grupos de H de Kruskal-Wallis (Ramírez y Polack, 2020; Ortega *et al.*, 2021), se optó por aplicar la prueba de distribución de normalidad por hipótesis, preestableciéndose un nivel de significancia menor al 5%, es decir, $p < 0.05$.

Se consideró emplear la prueba de Kolmogórov-Smirnov en caso de que las frecuencias en cada tercio de gestación fueran mayores a 30 observaciones o, la prueba de Shapiro Wilk si las frecuencias de los tercios de gestación fueran iguales o menores a 30 observaciones. En este caso, también se preestableció un nivel de significancia de $p < 0.05$. Por lo que, si los datos no siguieran una distribución normal (H_0), el nivel de significancia será de $p < 0.05$, mientras que si los datos siguieran una distribución normal (H_1) el nivel de significancia sería de $p > 0.05$ (Flores y Flores, 2021).

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Características de los bovinos sacrificados en Loma Bonita, Oaxaca

Durante el periodo de análisis (febrero-abril de 2023), se muestreó una población de 418 cabezas sacrificadas en el rastro municipal de Loma Bonita, Oaxaca. De este total, el mayor número se sacrificaron en abril y en menor cantidad en febrero (Figura 2).

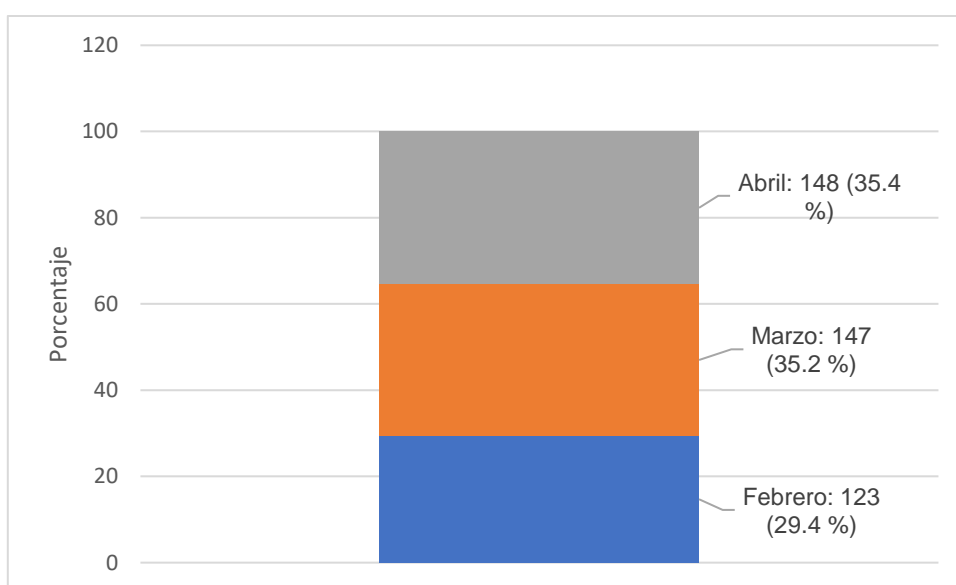


Figura 2. Porcentaje de bovinos sacrificados en el rastro de Loma Bonita, Oaxaca.

Como se puede observar el número y porcentaje de animales sacrificados son similares entre los meses de marzo y abril, pero ligeramente más bajos en el mes de febrero, lo cual se puede deber a la menor cantidad de días que tiene este mes.

6.1.1. Sexo de los bovinos sacrificados. En cuanto al sexo, los resultados indican que de las 418 cabezas sacrificadas 397 fueron hembras y 21 machos (Figura 2). Estos resultados son un indicativo de la orientación de las unidades de producción bovina de Loma Bonita, Oaxaca hacia el doble propósito, donde por lo

regular las hembras nacidas se dejan como reemplazo y son vendidas al rastro cuando terminan su vida útil productiva, cuando el productor requiere obtener ingresos de manera inmediata, o por otras situaciones que se analizarán posteriormente. Mientras que los becerros machos son llevados hasta el destete o hasta que alcanzan cierto peso y son vendidos como ganado en pie a engordadores, teniendo como destino final el sacrificio en rastros Tipo Inspección Federal (TIF).

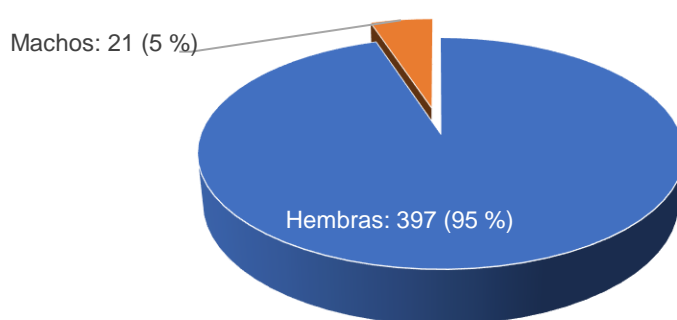


Figura 3. Sexo de los bovinos sacrificados en el rastro de Loma Bonita, Oaxaca.

Porcentajes similares fueron reportados por Osio-Martínez *et al.* (2022) en el rastro municipal de Pijijiapan, Chiapas, México, con condiciones similares de clima y manejo, para una muestra de 428 bovinos sacrificados, de los cuales 399 fueron hembras (93.22 %) y 29 machos (6.78 %). Entre las razones que encontraron los autores del por qué los productores venden muchas novillas gestantes destinadas al sacrificio, destaca la reducción de la capacidad forrajera en épocas de secas. Sobre esto, el productor, aunque está consciente que se afecta el bienestar animal, toma la decisión de disminuir la población de su hato porque las vacas pasarían hambre, aspecto que también atenta contra el principio del bienestar animal de la libertad de hambre, pero además, corre el riesgo de perder animales por muerte, lo que significaría un impacto mayor a su economía, al perder a la vaca y al becerro.

6.1.2. Frecuencia de vacas gestantes sacrificadas. De las 397 hembras sacrificadas durante el periodo de estudio, 124 resultaron gestantes y las 273 restantes, no lo estuvieron (Cuadro 5). Independientemente de las múltiples razones del por qué los productores venden vacas gestantes destinadas al matadero, el hecho de que aproximadamente 1 de cada 3 vacas que se sacrifican de en el rastro municipal de Loma Bonita, Oaxaca, esté preñada, puede ser un indicativo de pruebas de diagnóstico de preñez erróneas realizadas en campo tal como lo reportando por Osio-Martínez *et al.* (2022).

Cuadro 5. Condición de las vacas sacrificadas en Loma Bonita, Oaxaca.

Condición	Frecuencia	Porcentaje
No gestante	273	68.8
Gestante	124	31.2
Total	397	100.0

En este caso, es factible la gestión de equipos eficientes en la detección de la gestación como lo son los ultrasonidos de tiempo real (costoso para el productor), podría ser una alternativa de un servicio con el que las Asociaciones Ganaderas podrían apoyar a los productores antes de tomar la decisión de venta a los carniceros, y con ello contribuir con los productores a asegurar el reemplazo de individuos en sus hatos.

El porcentaje de vacas preñadas sacrificadas en el rastro municipal de Loma Bonita, Oaxaca, es inferior al 53 % de vacas preñadas reportadas en el rastro municipal de Pijijiapan, Chiapas por Osio-Martínez *et al.* (2022). El porcentaje también se ubica por debajo del hallado en un estudio llevado a cabo en el estado de Veracruz, México en el año 2015, donde se determinó que, de 5045 bovinos sacrificados en

rastros, 1993 fueron hembras, de las cuales se calculó una frecuencia de gestación del 57.6% (1148 cabezas) (Fernández *et al.*, 2015).

Por su parte, Castañeda y Rodríguez (1985) estimaron una frecuencia de vacas preñadas sacrificadas en un rastro de Guadalajara, Jalisco de 63.1%, superior a la hallada en este trabajo. Porcentaje similar de preñez (66.3%) fue encontrado en un estudio de vacas sacrificadas en Yucatán, el cual se considera alto (Erales-Villamil *et al.*, 2008).

Por otro lado, comparado con los resultados en otros países, los resultados difieren con el 6.4 % de vacas preñadas sacrificadas en un matadero de Austria, donde sólo 104 vacas de las 1633 analizadas resultó en esta condición (Zitterer y Paulsen, 2021). Mientras que en Dinamarca Saxmose *et al.* (2019) encontraron que, de 837 vacas sacrificadas en un rastro, 198 (24%) resultaron preñadas.

6.1.3. Tercios de gestación de las vacas sacrificadas. De las 124 vacas que resultaron gestantes, 40 (32.3 %) se encontraban en el primer tercio de gestación, 36 (29.0 %) en el segundo y 48 (38.7 %) en el tercero. El caso particular del tercer tercio es crítico si se compara con el porcentaje medio estimado del 3% que de acuerdo con More *et al.* (2017) se debe presentar en bovinos sacrificados.

Esta situación deja de manifiesto el amplio porcentaje de vacas sacrificadas en el último tercio de gestación, y aunque es muy probable que el productor sepa de la condición del animal, muchas veces la necesidad económica, combinado con factores como la edad de la vaca o búsqueda de la mejora genética del hato, hace que los productores tomen la decisión de venderla.

No obstante, también podría ser un indicador del mal manejo por parte de los productores o encargados de la unidad de producción por no llevar a cabo los registros reproductivos correspondientes, ni de contar con métodos eficientes de diagnóstico de preñez, sobre todo en el tercer periodo donde teóricamente la gestación se pudiera percibir más fácilmente. Ante esta situación, está latente la posibilidad de proponer cursos de capacitación de diagnóstico de gestación hacia los productores, por parte de las autoridades municipales. O como se indicó anteriormente, adquirir equipo moderno para la detección eficiente de la gestación.

Estos porcentajes difieren de los reportados por Osio-Martínez *et al.* (2022) en un rastro de Pijijiapan, Chiapas cuyos porcentajes respectivos fueron de 39.81 %; 27.48 % y 32.22 %. En Veracruz, Fernández *et al.* (2015) encontraron que el 34.3% de los fetos correspondía al primer tercio de gestación, 36.9% al segundo y 28.7% al tercer tercio. En Yucatán, México se determinó que 30% de las hembras gestantes sacrificadas se encontraban en el primer trimestre, 60% en el segundo y 10% en el tercero (Erales-Villamil *et al.*, 2008).

En el rastro animal municipal de Guadalajara, Jalisco se estimó una prevalencia del 63.1% de vacas preñadas en diferentes etapas fisiológicas reproductivas, determinándose que un 46.9% se encontraba en el primer tercio de gestación; 43.6% en el segundo periodo y 9.5% en el último tercio (Castañeda y Rodríguez, 1985). Mientras que, en Chetumal, Quintana Roo los tercios de gestación del primer, segundo y tercer tercio de las vacas gestantes sacrificadas fueron de 34.8, 45.9 y 19.2%, respectivamente (Sosa *et al.*, 1988).

En otras naciones del mundo como Nigeria, Njoga *et al.* (2021) se halló que el 22.3%; 34.5% y 43.2% se encontraban en el primero, segundo y tercer trimestre de gestación, respectivamente. Aunque estos autores reportan diferencias estadísticas ($p \leq 0.05$) entre los grupos de edad de las vacas sacrificadas (<4 años; 4-8 años y >8 años), así como una asociación directa, positiva y significativa ($p \leq 0.05$), entre la edad del feto y el motivo de sacrificio de las vacas, no incluyeron en su estudio la determinación de diferencias estadísticas entre las edades de los fetos de los tercios de gestación.

En Alemania se ha reportado que el sacrificio de ganado bovino preñado es una práctica común en los rastros o mataderos de este país. Alrededor del 50% de las vacas gestantes se sacrifican en la segunda y tercera etapa, lo cual se considera como un porcentaje elevado en este país, poniendo de manifiesto la carencia de bienestar animal (Maurer *et al.*, 2016).

Por su parte Saxmose *et al.* (2019) hallaron que las hembras preñadas sacrificadas en un rastro de Dinamarca, el 28% se encontraba en el primer tercio de gestación, 49% en el tercio medio y 22% en el último tercio.

6.1.4. Sexo del producto de las vacas sacrificadas. El sexo de los 124 fetos correspondientes a las vacas gestantes sacrificadas fueron 93 (75 %) hembras y 31 (25 %) machos (Cuadro 6). En el caso de Loma Bonita, el hecho de que el 75% de los fetos fueran hembras, tendría un impacto en la repoblación del hato de cada productor y en la aportación futura en el volumen y valor de la producción de leche del municipio.

Estos porcentajes contrastan con los reportados por Erales-Villamil *et al.* (2008) en un rastro de Umán, Yucatán donde el 55.5% de 119 fetos que se les pudo determinar el sexo fueron machos y 44.5% hembras, no existiendo diferencias significativas entre ambos sexos ($p > 0.05$).

Cuadro 6. Sexo de los fetos de las vacas sacrificadas en Loma Bonita, Oaxaca.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Hembra	93	75.0
Macho	31	25.0
Total	124	100.0

A nivel internacional los porcentajes de este estudio también contrastan con los resultados reportados por Njoga *et al.* (2021) en Nigeria, país de África Occidental, quienes determinaron que, de 148 vacas sacrificadas, 82 fetos correspondientes al 55.4% fueron machos y el porcentaje restante hembras.

6.2. Estimación del periodo de gestación de acuerdo a la longitud del feto

De los 124 fetos correspondientes al número de vacas sacrificadas en gestación, se calculó un promedio de 37.28 cm (± 26.42 cm), siendo el feto más pequeño de 5 cm y el más grande 112 cm (Figura 4).

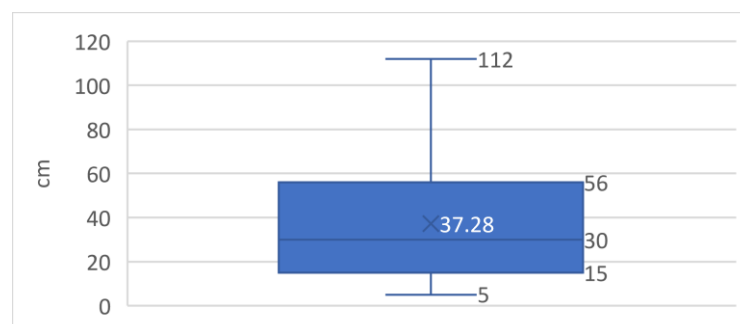


Figura 4. Características del tamaño de los fetos de las vacas sacrificadas.

La prueba de distribución normal de los datos mostró un nivel de significancia de .000, la cual es menor a 0.05 (Cuadro 7). Esto permite concluir que los valores de la variable longitud del feto no siguen una distribución normal, por lo que no es recomendable aplicar una prueba estadística de comprobación de hipótesis paramétrica como el Análisis de Varianza (ANOVA), para la comparación de 3 o más grupos, por lo que se optó por emplear la prueba alternativa no paramétrica de Kruskal-Wallis.

Cuadro 7. Prueba distribución normal de datos de la variable longitud del feto.

Kolmogorov-Smirnov ^a		
Statistic	df	Sig.
.138	124	.000

a. Lilliefors Significance Correction

La prueba de Kruskal-Wallis permitió rechazar la hipótesis nula (H_0) y comprobar la hipótesis de investigación (H_1) que establece que existen diferencias estadísticas significativas entre los tercios de gestación de vacas sacrificadas en el municipio de Loma Bonita, Oaxaca, de acuerdo a las edades fisiológicas de los fetos. Esto debido a que el nivel de significancia calculado fue de .000, inferior al 0.05 preestablecido (Cuadro 8).

Cuadro 8. Resultado de la prueba de Kruskal-Wallis

Test Statistics ^{a,b}	Longitud del feto
Chi-Square	108.949
Df	2
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test; b. Grouping Variable: Tercio de gestación.

Los resultados contrastan con los reportados por Zitterer y Paulsen (2021), quienes, a pesar de encontrar frecuencias de preñez ligeramente diferentes para cada

trimestre de gestación, estas no fueron estadísticamente significativas ($p > 0.05$) para vacas y novillonas sacrificadas en rastros de Austria.

6.3. Estimación de ingresos brutos potenciales no obtenidos por becerros destetados

Los ingresos brutos potenciales estimados por becerros destetados se pronosticaron utilizando un precio promedio de \$59/kg² pagados por los carniceros del municipio de Loma Bonita, Oaxaca al mes de septiembre de 2023, por lo que al sustituir los valores respectivos en la fórmula correspondiente se tiene:

$$\text{IBPEBD} = (\text{NFO} - 5\%) * \text{PPD} * \text{PPPKg}$$

$$\text{IBPEBD} = (124 \text{ fetos} - (124 * 0.05)) * 155 \text{ kg} * \$59$$

$$\text{IBPEBD} = 118 \text{ fetos} * 155 \text{ kg} * \$59$$

$$\text{IBPEBD} = \$1'079,110$$

Así, se estimó que los ingresos brutos potenciales durante el periodo de análisis por becerros destetados a los 155 kg³ fueron de 1 millón 79 mil 110 pesos, que muestra un valor importante para los productores del municipio de Loma Bonita, tomando en cuenta la cantidad de animales sacrificados. Suponiendo que el promedio trimestral de fetos durante un año, fuera el calculado en el presente trabajo, y considerando los valores respectivos, entonces los ingresos anuales brutos potenciales para los

² Se obtuvo de la información publicada por la Unión Ganadera Regional de la Zona Central del Estado de Veracruz, el cual toman como referencia los carniceros de Loma Bonita, Oaxaca para fijar sus precios de compra. En este caso el precio por becerro de hasta 160 kg en septiembre de 2023 fue de 28 a 60 \$/kg.

³ Peso promedio de venta de becerros de acuerdo a productores y expertos de la Universidad del Papaloapan.

productores de Loma Bonita superarían los 4 millones 300 mil pesos. Esto sugiere hacer un estudio posterior donde se incluya el sacrificio de un año completo.

6.4. Estimación de ingresos brutos potenciales no obtenidos por producción de leche

El precio promedio por litro de leche pagado por los queseros fue de \$8.5/L⁴ por lo que al sustituir éste con los valores respectivos en la fórmula sugerida para estimar los ingresos brutos potenciales que los productores dejan de percibir por la venta de leche ante la decisión de enviar a vacas gestantes al sacrificio se obtuvo:

$$\text{IBPEPL} = \text{VGS} * (\text{LPLV} - 25\%) * \text{PPPL} * \text{PL}$$

$$\text{IBPEPL} = 124 \text{ vacas gestantes} * (3.5 \text{ litros} - (3.5 \text{ litros} * 0.25)) * \$8.5 * 240 \text{ días}$$

$$\text{IBPEPL} = 124 \text{ vacas gestantes} * (3.5 \text{ litros} - 0.875) * \$8.5 * 240 \text{ días}$$

$$\text{IBPEPL} = 124 \text{ vacas gestantes} * 2.625 \text{ litros} * \$8.5 * 240 \text{ días}$$

$$\text{IBPEPL} = \$664,020$$

De manera conjunta los ingresos brutos potenciales que los productores de ganado bovino del municipio de Loma Bonita, Oaxaca dejarían de obtener por la venta de becerro en pie y de leche pagada al precio pagado por los queseros sería de alrededor de 4 millones 980 mil pesos. El impacto se incrementa un poco más si se considera el precio de \$10/litro pagado por Liconsa. En este caso al sustituir este precio en la fórmula correspondiente:

⁴ Se obtuvo durante el trabajo de campo de Parroquín (2023), a quien se apoyó en la obtención de sus datos.

$$\text{IBPEPL} = 124 \text{ vacas gestantes} * (3.5 \text{ litros} - (3.5 \text{ litros} * 0.25)) * \$10 * 240 \text{ días}$$

$$\text{IBPEPL} = 124 \text{ vacas gestantes} * (3.5 \text{ litros} - 0.875) * \$10 * 240 \text{ días}$$

$$\text{IBPEPL} = 124 \text{ vacas gestantes} * 2.625 \text{ litros} * \$10 * 240 \text{ días}$$

$$\text{IBPEPL} = \$781,200$$

En este caso, los ingresos brutos potenciales que los productores dejan percibir por la venta de leche ante la decisión de enviar a vacas gestantes al sacrificio sería de más de 780 mil pesos, lo que aunado a los ingresos brutos anuales que potencialmente se dejan de percibir por la venta de becerros en pie, sumarían más de 5 millones de pesos (\$5'097,640).

Los resultados son congruentes con los reportados en el trabajo de Fernández *et al.* (2015), donde la relación ingresos brutos potenciales por venta de becerros/venta de leche fue de 1.71, mientras que en el presente estudio fue de 1.63 tomando como referencia el precio promedio de leche pagado por los queseros del municipio.

6.5. Importancia de los factores que motivan a los productores a vender ganado bovino

Se encuestó a un total de 40 ganaderos, de los cuales 26 vendieron ganado en estado de gestación para el sacrificio. De los nueve factores analizados relacionados con los motivos que influyen en la decisión de venta de ganado para el sacrificio en el municipio de Loma Bonita, Oaxaca, en cuatro de ellos se registraron porcentajes que muestran que son totalmente importantes para los productores, sobresaliendo las necesidades económicas (1) mencionado por el 38.5% de los productores muestreados. Le siguieron los problemas o término de la

etapa productiva del animal (2), así como el modificar el objetivo de la producción (9) en los que en ambos casos fueron señalados respectivamente por el 15.5% de los productores. En el caso del factor mejora de la calidad genética del hato (8) resultó totalmente relevante para un 12%. A estos se agrega el factor presencia de alguna enfermedad o lesión (bienestar), que fue extremadamente importante para el 50% de los encuestados (Figura 5).

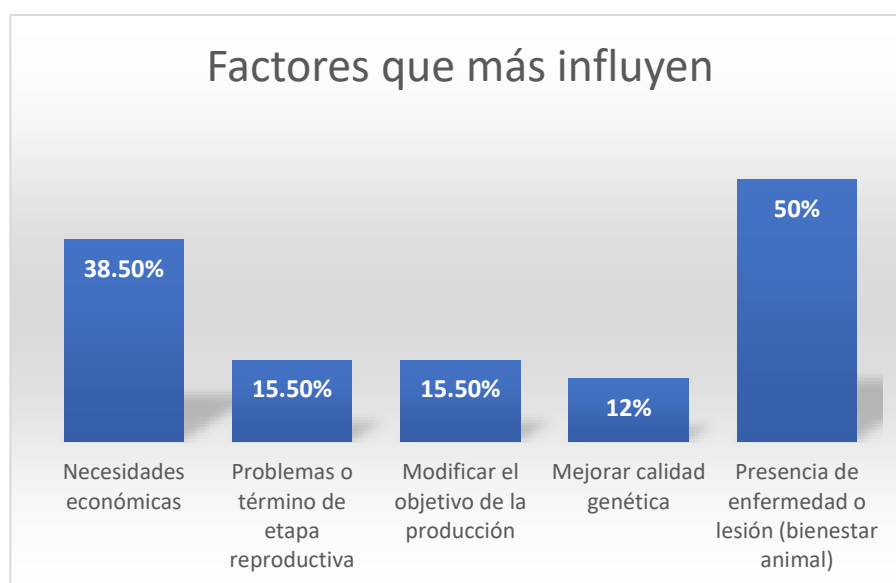


Figura 5. Factores que motivan la venta de ganado bovino en Loma Bonita.

Por el contrario, los factores que resultaron menos relevantes en la decisión de venta fueron alta demanda de carne bovina en el mercado regional (5), reducción de la capacidad forrajera del terreno en épocas críticas de sequía o por elevada carga animal (7), precio de compra atractivo de ganado bovino por parte de los carniceros (3) y el animal es muy temperamental o arisco (6).

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

El presente trabajo permitió determinar que el mayor porcentaje (95%) de ganado bovino sacrificado en el rastro municipal de Loma Bonita, Oaxaca durante el periodo enero-abril de 2023 fueron hembras. De estas, un porcentaje elevado (31.2%) se encontraba en el algún tercio de gestación, es decir, alrededor de 1 de cada 3 vacas, indicativo de un porcentaje elevado y de deficiencia en los métodos de estimación de gestación tanto por parte de los productores como de los encargados del rastro.

La distribución de los sexos de los fetos fue de 75% hembras y 25% machos. Esta situación permitió estimar los ingresos brutos potenciales no percibidos por la venta de becerros destetados durante el periodo de estudio superior a 1 millón 79 mil pesos y por venta leche de 664 mil 020 pesos al año. De manera conjunta los ingresos brutos potenciales anuales que podrían dejar de percibir los productores en el municipio por venta de becerros y leche se calcularon por encima de los 5 millones de pesos, lo que refleja un impacto económico importante para el bolsillo de los productores. Esto también impacta en la repoblación del hato ganadero del municipio.

La distribución de los porcentajes de acuerdo al tercio de gestación de las vacas fue de 32.3% para el primer tercio, 29% para el segundo tercio y 38% para el tercer tercio. La prueba estadística de Kruskal-Wallis permitió comprobar la hipótesis de investigación (H_1) que establece que existen diferencias estadísticas significativas

entre los tercios de gestación de vacas sacrificadas en el municipio de Loma Bonita, Oaxaca, de acuerdo a las edades fisiológicas de los fetos.

Finalmente, fue posible determinar que los factores que tienen mayor importancia para los productores de ganado bovino en su decisión de venta de ganado, incluyendo vacas en gestación fueron las necesidades económicas, seguido de los problemas o término de la etapa productiva del animal, así como el modificar el objetivo de la producción.

En toda explotación bovina es considerada la proyección y el desarrollo del hato en un ciclo productivo con perspectiva de tener un sistema económicamente sano, que intente ser sostenible en la utilización, mantenimiento y establecimientos de sus recursos forrajeros, el cual es incierto durante el año por factores climáticos y por falta de financiamiento al productor agropecuario; de lo anterior se concluye que la venta de vientres tiene como fin principal ser un ingreso refaccionario para persistir en el sector y no pensar en el futuro ideal con ingresos económicos a largo plazo, aunque ciertamente el impacto de no vender hembras reproductoras sea positivo, será a costa de no solventar las necesidades inmediatas en la explotación y en las cuentas por saldar del ganadero tradicional que vende a carniceros locales sus reemplazos bovinos para el sacrificio en el rastro de Loma Bonita, Oaxaca.

7.2. Recomendaciones

Debido al alto porcentaje de vacas en gestación enviadas al sacrificio, y por los costos que implica para la mayoría de los productores la implementación de métodos de detección de preñez como la palpación rectal o la ecografía, se podría

recomendar como una estrategia de política pública por parte del gobierno municipal, por medio de la Regiduría de Desarrollo Agropecuario y Asociaciones Ganaderas Locales contar con equipo necesario para detectar de manera eficiente el estado de gestación de las vacas y novillas, e implementar jornadas de detección de preñez en los ranchos, previo a la venta de animales que aún estén en etapa reproductiva.

En el ámbito de la investigación, una recomendación que se hace para abordar en futuros estudios, es ampliar el periodo del análisis a un año para tener una perspectiva más cercana a la realidad de los posibles impactos que pudiera tener el sacrificio de vacas gestantes, con énfasis a reconocer la tasa de extracción de animales para cubrir las necesidades económicas durante el periodo de estudio de las unidades de producción pecuaria.

8. LITERATURA CITADA

- Alonso-Alanusa L. Galina-Hidalgo C. Romero-Zúñiga J.J. Estrada-König S. y Galindo-Badilla, J. 2012. Utilidad de la palpación rectal y la ecografía trasrectal en el diagnóstico de gestación del ganado cebú en el trópico húmedo de Costa Rica. *Revista Científica*. 22(1): 9-16.
- BAE. 2019. Los productores deben recurrir a las vacas preñadas. Disponible en: https://www.revistachacra.com.ar/nota/26447-los-productores-deben-recurrir-a-las-vacas-prenadas/#google_vignette Consultado en febrero de 2024.
- Bretschneider G. Salado E. Cuatrin A. y Arias D. 2022. Lactancia: pico y persistencia ¿Por qué cuidarlos? *Producir XXI*. 363: 32-34.
- Cadena I.P. Rendón M.R. Aguilar Á.J. Salinas C.E. De la Cruz M.F.R. y Sangerman J.D.M. 2017. Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: un acercamiento en las ciencias sociales. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 8(7): 1603-1617.
- Case K.E. Fair R.C. y Sharon M.O. 2012. Principios de microeconomía. Décima edición. Pearson Education, México, D.F.: 504 p.
- Castañeda V.H. y Rodríguez G.F. 1985. Evaluación socioeconómica del sacrificio de vacas gestantes en el rastro municipal de Guadalajara, Jalisco. *Técnica Pecuaria de México*. 49: 50-54.
- Cuéllar S.J.A. 2021. Fisiología de la lactancia en los bovinos. *Veterinaria Digital.com*. Disponible en:

https://www.veterinariadigital.com/articulos/fisiologia-de-la-lactancia-en-los-bovinos/#Periodos_de_lactancia Consultado en Febrero de 2024.

Cuenca C.M. García B.D. Reinoso G.L. González R.J. y Torracchi C.J. 2021. Detección de mastitis subclínica bovina y factores asociados, en fincas lecheras de la provincia de Cañar – Biblián, Ecuador. Revista Científica. 31(3): 93-97.

Dagnino S.J. 2014. La distribución normal. Revista Chilena de Anestesia. 43: 116-121.

Erales-Villamil J.A. Ortega-Pacheco A. Rodríguez-Buenfil J.C. y Segura-Correa J.C. 2008. Estado y alteraciones del aparato reproductor de vacas sacrificadas en el rastro de Umán, Yucatán. Universidad y Ciencia Trópico Húmedo. 24(2): 111-116.

FAO. Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación. 1995. Manual para el personal auxiliar de sanidad animal primaria. Disponible en: <https://www.fao.org/3/T0690S/t0690s00.htm#Contents> Consultado el 26 de septiembre de 2023.

Fernández F.J.A. Arieta R.R.J. Rodríguez O.N. Domínguez M.E. y Gaona G.A. 2015. Costos de oportunidad de vacas gestantes sacrificadas en un rastro de Veracruz, México. Agro Productividad. 8(6): 21-24.

Flores T.C.E. y Flores C.K.L. 2021. Pruebas para comprobar la normalidad de datos en procesos productivos: Anderson-Darling, Ryan-Joiner, Shapiro-Wilk y

Kolmogórov-Smirnov. Societas. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades. 23(2): 83-97.

Ganadería.com 2023. La sequía en Zacatecas en niveles no vistos desde hace más de 10 años; la ganadería, en riesgo. Disponible en: <https://www.ganaderia.com/destacado/la-sequia-en-zacatecas-en-niveles-no-vistos-desde-hace-mas-de-10-anos-la-ganaderia-en-riesgo> Consultado en febrero de 2024.

González T.M. Oviedo S.T. Vergara G.O. 2017. Correlación entre la estimación de la edad de gestación por palpación rectal y la edad de gestación real de la vaca. Revista Colombiana de Ciencia Animal Recia. 9(1): 89-93.

Guajardo C.G. y Andrade de G.N.E. 2012. Contabilidad para no contadores. Segunda edición. McGraw Hill/Interamericana Editores. México, D.F. 425 p.

Hakoueu N.B.F. Mbiba H.F. Mveng W.D.P. Kinso A.L. Elvis N.N. Nsadzetsen G.A. Mekue M.C.L. Isabelle L. N. y Munji V.N. 2021. Reproductive status of cows slaughtered at the Bamenda City slaughter house, Cameroon. EAS Journal of Veterinary Medical Science. 3(5): 50-54.

Hernández G.O. 2021. Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. Carta al Editor. Revista Cubana de Medicina General Integral. 37(3): 1-3.

Igualdda.mx 2021. Al descubierto: matanza de vacas embarazadas en Brasil. Disponible en: <https://igualdadanimal.mx/noticia/2021/05/26/al-descubierto-matanza-de-vacas-embarazadas-en-brasil/> Consultado en febrero de 2024.

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2020. Censo de Población y Vivienda 2020. Principales resultados por localidad (ITER). Oaxaca. Disponible en:
https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/?ps=microdatos#Datos_abiertos. Consultado en noviembre de 2022.
- Kleeberg H.F. y Ramos R.J.C. 2009. Aplicación de las técnicas de muestreo en los negocios y la industria. *Ingeniería Industrial*. (27): 11-40.
- Lenis S.Y. Maldonado E.J.G. Fernando C.D. y Rodríguez O.N. 2014. Desarrollo fetal, gestación y parto de la vaca. En: Lenis. S. Y. Reproducción de la vaca. Manual sobre la reproducción, la gestación, la lactancia y el bienestar de la hembra bovina. Medellín, Colombia. Corporación Universitaria Remington. 98-129.
- Llanos Z.F. Rosas A.Á. Mendoza R.D. y Contreras R.C. 2001. Comparación de las escalas de Likert y vigesimal para evaluación de satisfacción de atención en un hospital del Perú. *Revista Médica Herediana*. 12(2): 52-57.
- Magaña M.J.G. Ríos A.G. y Martínez G.J.C. 2006. Los sistemas de doble propósito y los desafíos en los climas tropicales. *Archivo Latinoamericanos de Producción Animal*. 14(3): 105-114.
- Manterola C. Quiroz G. Salazar P. y García N. 2019. Metodología de los tipos y diseños de estudios más frecuentemente utilizados en investigación clínica. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 30(1): 36-49.

- Martínez C.C.J. Coterá R.J. y Abad Z. J. 2012. Características de la producción y comercialización de leche bovina en sistemas de doble propósito en Dobladero, Veracruz. (30): 816-824.
- Maurer P. Lücker E. y Riehn K. 2016. Slaughter of pregnant cattle in German abattoirs – current situation and prevalence: a cross-sectional study. BMC Veterinary Research. 12(91): 1-9.
- Méndez-Cortés V., Mora-Flores J.S. García-Salazar J.A. Hernández-Mendo O. García-Mata R. y García Sánchez R.C. 2019. Tipología de productores de ganado bovino en la zona norte de Veracruz. Tropical and Subtropical Agroecosystems. 22. 305-314.
- More S. Bicout D. Botner A. Butterworth A. Calistri P. Depner K. Edwards S. Garin-Bastuji B. Good M. Gortazar S. C. Michel V. Miranda A. Saxmose N. S. Velarde A. Hans-Hermann T. Sihvonen L. Spooler H. Arend S. J. Raj M. Willeberg P. Candiani D. y Winckler C. 2017. Animal welfare aspects in respect of the slaughter or killing of pregnant livestock animals (cattle, pigs, sheep, goats, horses). EFSA Journal. 15-5: 1-5.
- municipios.mx. Loma bonita. Disponible en: <http://www.municipios.mx/oaxaca/loma-bonita/>. Consultado en noviembre de 2022.
- Njoga U.J. Njoga E.O. Nwobi O.C. Abonyi F.O. Edeh H.O. Ajibo F.E. Azor N. Bello A. Upadhyay A.K. Okpala C.O.R. Korzeniowska M. y Guiné R.P.F. 2021. Slaughter conditions and slaughtering of pregnant cows in southeast Nigeria: Implications to meat quality, food safety and security. Foods.10: 1-19.

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2017. El futuro de la alimentación y la agricultura. Tendencias y desafíos. Roma, Italia. 47 p.
- Ortega P.E. Ochoa S.C. y Molina A.M. 2021. Pruebas no paramétricas. Evidencia Pediátrica. 17(37): 1-10.
- Osio-Martínez Á.Y. Zetina-Córdoba P. Molares-Méndez S. Ramírez N.R. Canizal-Jiménez E. y Ortega Cerrilla M.E. 2022. Slaughter of pregnant cows in the municipal abattoir of Pijijiapan, Chiapas, México. Agro Productividad. 15(9): 51-55.
- Parroquín R.C.G. 2023. Mastitis subclínica, factores de manejo asociados a su presencia y pérdidas económicas en unidades de producción bovinas de Loma Bonita, Oaxaca, México. Tesis de Licenciatura. Licenciatura en Zootecnia, Universidad del Papaloapan. 87 p.
- Pérez P.J. y Gaydey A. 2021. Impacto económico –Qué es, ejemplos, definción y concepto. Dispible en: <https://definicion.de/impacto-economico/> Consultado en febrero de 2024.
- Ramírez R.A. y Polack P.A.M. 2021. Estadística inferencial. Elección de una prueba estadística no paramétrica en investigación científica. Horizonte de la Ciencia. 10(19): 191-208.
- Rayo H.C.J. y Gutiérrez R.Y.A. 2009. Prevalencia de vacas gestantes en el matadero PROINCASA Tipitapa, Managua en el periodo de diciembre de

2008 a junio 2009. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencia Animal, Universidad Nacional Agraria. 50 p.

Robles C.T. S/A. Diagnóstico de gestación por palpación rectal en bovinos. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Fundación PRODUCE Sinaloa A.C. Gobierno del estado de Sinaloa. Memoria de capacitación. 22 p.

Rodríguez-Lemus I.M., Leyton-Barrientos L.V. y Mendoza M.V. 2020. Influencia del sexo fetal en el desempeño productivo de vacas lecheras y multíparas en una ganadería del departamento de Sonsonate, El Salvador. Revista Agrociencia. 3(16): 20-35.

Saxmose N.S. Sandøe P. Ulrich K. S. y Steen A. J. 2019. Slaughter of pregnant cattle in Denmark: Prevalence, gestational age, and reasons. Animals. 9(7): 1-14.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2022. Anuario estadístico de la producción ganadera. Disponible en: http://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/. Consultado en noviembre de 2022.

Sosa R.E. Rodríguez R.O.L. y Celis G.J.P. 1988. Incidencia de vacas gestantes sacrificadas en el rastro municipal de Chetumal, Quintana Roo. Técnica Pecuaria de México. 26(2): 236-241.

Soto M.V.H. Alanís M.J.L. y Pech C.J.M. 2019. Un año de observaciones meteorológicas en Loma Bonita, Oax., México; una referencia climatológica

para su industria agropecuaria. Revista Biológico Agropecuaria Tuxpan. 7(2): 206-221.

Sousa V.D. Driessnack M. y Costa M.I.A. Revisión de diseños de investigación resaltantes para enfermería. Parte 1: Diseños de investigación cuantitativa. Rev. Latino-am Enfermagem. 15(3): 1-6.

Tabón J.N. 2021. Costos en la producción ganadera. Centro de Desarrollo Agrobiotecnológico de Innovación e Integración Territorial (CEDAIT). Boletín No. 36. Disponible en:

<https://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/7d8a1626-4dd6-48a3-b707-503c58f15ba7/Boleti%CC%81n+sisemas+de+costeo+carne-marzo.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nyEUQYh> Consultado en febrero de

2024.

Trejo G.E. y Floriuk G.F.E. 2010. Costos de producción de becerros. Boletín informativo FIRA. Nueva Época. No. 8. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. 76 p.

Valdez J.R. González A.R. Ávila C.R. Peña R.B. y Reyes R.A. 2019. Impacto económico de la mortalidad y morbilidad por enfermedades en becerras lecheras. Abanico Veterinario. 9: 1-7.

Verdoljak J. Pereira M. Gárdara L. Acosta F. Fernández-López C. y Martínez-González J. 2018. Reproducción y mortalidad de razas bovinas en clima subtropical de Argentina. Abanico Veterinario. 8(1): 28-35.

Villagómez A. M. E. 2016. Sistema de producción de bovinos carne y doble propósito. Diagnóstico temprano de gestación en bovinos. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación – Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Disponible en:

https://redgatro.fmvz.unam.mx/assets/cursos/productores/curso_4/VILLAGO_MEZ%20Dx%20Gestacion.pdf Consultado el 07 de noviembre de 2023.

Wikipedia.org. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Loma_Bonita. Consultado en noviembre de 2022.

Xolalpa C.V.M Pérez R.M. y Córdova I.A. 2010. Evaluación de las pérdidas económicas por eventos de falla reproductiva asociadas a brucelosis bovina en hembras y explotaciones de la cuenca lechera de Tizayuca, Hidalgo, México. Revista Científica (Maracaibo). 20(2): 190-195.

Zitterer I. y Paulsen P. 2021. Slaughter of pregnant cattle at an Austrian abattoir: prevalence and gestational age. Animals 2021. 11(8): 1-10.

9. ANEXOS

Anexo 1. Formato de obtención de datos aplicado a productores

DETERMINACIÓN DE LAS RAZONES PRINCIPALES POR LAS QUE LOS GANADEROS DE LOMA BONITA, OAXACA., VENDEN GANADO BOVINO PARA EL SACRIFICIO.

1. Enumerar en orden de importancia del 1 al 9 (donde 1 es muy importante y 9 es poco importante) el por qué usted como productor vende ganado bovino para su sacrificio en el rastro municipal de Loma Bonita, Oaxaca.

_____ Por necesidades económicas, el semoviente representa un activo.

_____ Porque el animal presenta problemas o terminó su etapa productiva.

_____ Porque el carnicero está comprando ganado adulto a buen precio en la localidad.

_____ Por bienestar animal, está lesionado o enfermo.

_____ Porque hay demanda actual de carne bovina en el mercado regional.

_____ Porque el animal es muy temperamental y arisco.

_____ Capacidad forrajera en el terreno, por épocas críticas o elevadas cargas.

_____ Mejorar calidad genética del hato.

_____ Modificar el objetivo de producción de la explotación.