

**Universidad Autónoma de Querétaro**

**Facultad de Ciencias Naturales**

**Maestría en Salud y Producción Animal Sustentable**

“COSTO DE OPERACIÓN DE UN ESTABLO BOVINO COMERCIAL”

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de

Maestría en Salud y Producción Animal Sustentable

Presenta

MVZ Jessica Rojo Arteaga

Dirigido por:

M. en C. Ma de Jesús Chávez López

Centro Universitario

Querétaro, Qro. 2024

La presente obra está bajo la licencia:  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

### Usted es libre de:

**Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

### Bajo los siguientes términos:



**Atribución** — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



**NoComercial** — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



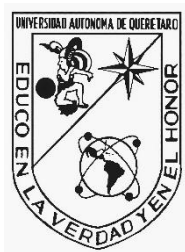
**SinDerivadas** — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

**No hay restricciones adicionales** — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

### Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



**Universidad Autónoma de Querétaro**

**Facultad de Ciencias Naturales**

**Maestría en Salud y Producción Animal Sustentable**

“COSTOS DE OPERACIÓN DE UN ESTABLO BOVINO COMERCIAL”

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de

Maestría en Salud y Producción Animal Sustentable

Presenta

MVZ Jessica Rojo Arteaga

Dirigido por:

M. en C. Ma. de Jesús Chávez López

M. en C. Ma. de Jesús Chávez López

Presidente

Dr. Luis Javier Montiel Olguín

Vocal

Dr. Héctor Raymundo Vera Ávila

Vocal

M. en C. José Eduardo Salazar Vázquez.

Vocal

M. en C. Alberto Quintana Erdozain

Vocal

## RESUMEN

El objetivo de este estudio fue desarrollar una plantilla donde se puedan englobar todos los costos que se utilizan dentro de un establo bovino comercial, en primer lugar, se determinaron los centros de costos dentro de la unidad de producción, siendo estas: la crianza de becerras, sala de ordeña, alimentación, reproducción, recurso humano, mantenimiento y limpieza, salud animal, análisis de laboratorio, el área administrativa. Posteriormente el hato del establo se dividió en etapas de acuerdo a su edad y estado reproductivo, la primera etapa es las becerras de 3 a 6 meses de edad, la segunda etapa son las becerras de 6 a 11 meses, la etapa de 11 meses a 24 meses de edad, donde se encuentran las vaquillas próximas a inseminar, inseminadas y vaquillas gestantes, y finalmente la última etapa es las vacas en producción de todas las lactancias, también se encuentran las vacas secas. La plantilla se creó en el programa Excel, se recopiló la información de las facturas, notas y bitácoras de todos los insumos utilizados en cada centro de costo, es decir cada etapa tiene todos los centros de costos mencionados a excepción de la sala de ordeño que solo pertenece a la etapa de vacas en producción, se capturó la información y se obtuvo el siguiente porcentaje de participación de cada centro de costo, la alimentación desde un 72% a un 80% siendo más común mantener el 78% de costo de alimentación, este porcentaje es común en los establos intensivos, y es por eso y en mayor medida que los establos actualmente son vulnerables a desaparecer o mantener márgenes de ganancias por el alto costo que representa este centro. El recurso humano siempre se mantiene entre el 9% y el 11% dentro de esta unidad de producción desarrollaban diferentes actividades por lo que su tiempo se manejan en porcentajes. La maquinaria y sala de ordeño mantienen regularmente el 3% de participación y esto varía en algunos meses debido a diferentes factores donde incluía la compra de refacciones o mantenimientos establecidos. El centro de costos de salud corresponde del 2% y hasta el 4% en donde incluye la compra de medicamentos, vacunas y hormonales ya que estos últimos no se pudieron incluir en la reproducción y se mantuvieron dentro de este centro de costo, sin embargo a lo largo de este análisis se comportó de diferente manera y esto por factores como el incremento de enfermedades en el hato y se vio en la necesidad de la compra de más medicamentos. El mantenimiento en diferentes meses y de acuerdo si se tenían complicaciones en algunos meses incrementaba hasta el 3% de lo contrario se mantuvo por

debajo del 1 %. El laboratorio es un centro de costos que se mantuvo por debajo del 1% ya que solo en algunos meses de mandaba analizar los forrajes o análisis de leche. En conclusión, la plantilla desarrollada permite una mejor visualización y control de los costos operativos en un establo bovino, facilitando la toma de decisiones para optimizar los recursos. Contar con esta herramienta puede contribuir a mejorar la rentabilidad del establo al identificar los rubros con mayor impacto económico y establecer estrategias de reducción de costos sin afectar la productividad.

## SUMMARY

The objective of this study was to develop a template that could encompass all the costs incurred within a commercial bovine stable. First, the cost centers within the production unit were identified, including calf rearing, milking parlor, feeding, reproduction, human resources, maintenance and cleaning, animal health, laboratory analysis, and administration. Subsequently, the stable herd was categorized into stages based on age and reproductive status. The first stage includes calves aged 3 to 6 months, the second stage includes calves from 6 to 11 months, and the third stage consists of animals aged 11 to 24 months, including heifers close to insemination, inseminated heifers, and pregnant heifers. Finally, the last stage comprises cows in production from all lactations, as well as dry cows. The template was created using Excel, compiling information from invoices, notes and logs of all inputs used in each cost center. Each stage includes all the cost centers mentioned, except the milking parlor, which pertains only to cows in production. Once the data was recorded, the percentage distribution of each cost center was determined. Feeding represented 72% to 80% of costs, with 78% being the most common figure in intensive stables, making them vulnerable to closure or reliant on maintaining profit margins due to the high cost of feed. Human resources consistently accounted for 9% to 11% of costs, as workers performed various tasks, and their time was allocated accordingly. The machinery and milking parlor typically accounted for 3% of cost, though this fluctuated in some months due to factors such as the purchase of spare parts or scheduled maintenance. The animal health cost center ranged between 2% and 4%, covering the purchase of medicines, vaccines and hormones, the latter of which were included in this category rather than reproduction. However, fluctuations occurred due to factors such as diseases outbreaks and the need for additional medications. Maintenance cost varied from month to month, occasionally rising to 3% during periods of increased repairs, but generally remaining below 1%. The laboratory cost center consistently remained below 1%, as forage and milk analyses were conducted only in certain months. In conclusion, the developed template allows for better visualization and control of operational costs in a bovine stable, facilitating decision-making to optimize resources. Having this tool can help improve the profitability of the stable by identifying the cost items with the greatest economic impact and establishing cost reduction strategies without affecting productivity.

## DEDICATORIA

A mis padres por siempre estar.

## ÍNDICE

RESUMEN .....	i
SUMMARY .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
ÍNDICE.....	v
AGRADECIMIENTOS .....	vii
ÍNDICE DE CUADROS .....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	2
2.1 COSTOS DE OPERACIÓN.....	3
2.3 CRIANZA DE BECERRAS .....	7
2.4 SALA DE ORDEÑO.....	8
2.5 ALIMENTACIÓN .....	10
2.6 REPRODUCCIÓN .....	11
2.7 RECURSO HUMANO.....	12
2.8 MAQUINARIA .....	12
2.9 SALUD ANIMAL .....	14
2.10 ANÁLISIS DE LABORATORIO .....	14
2.11 AREA ADMINISTRATIVA.....	14
III. JUSTIFICACIÓN.....	18
IV. HIPOTESIS .....	19
V. OBJETIVOS.....	20
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	20
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	20



VI. MATERIAL Y METODOS .....	21
VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	31
VIII. CONCLUSIONES.....	52
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	54
X. ANEXOS.....	61

## AGRADECIMIENTOS

Agradecer a mi comité tutorial Dr. Montiel, Dr. Vera, Dr. Salazar, Dr. Quintana y muy especialmente a la Dra. Marichuy por su amistad, apoyo y dedicación.

A la Universidad Autónoma de Querétaro por brindarme la oportunidad de continuar con mi preparación profesional mediante este Posgrado de Maestría en Salud y Producción Animal Sustentable.

A CONACYT por el apoyo económico.

A mis seres queridos por escuchar mi proyecto, acompañarme y apoyarme, Enrique, Cele, Samm y Álvaro.

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.0 Distribución del Recurso humano.....	22
Tabla 1.0 Centro de costo Alimentación.....	23
Tabla 1.0 Costo de alimentación por día.....	24
Tabla 3.0 Costo de Recurso humano por día.....	24
Tabla 2.0 Centros de Costo por día de Medicamento, mantenimiento, laboratorio y maquinaria.....	25
Tabla 3.0 Centro de costo por día de reproducción y sala de ordeño.....	25
Tabla 6.0 Centro de Costos de becerras de 0 a 3 meses.....	26
Tabla 7.0 Centro de costos de becerras de 3 – 6 meses.....	27
Tabla 8.0 Centro de costos de becerras de 6 – 11 meses.....	27
Tabla 9.0 Centro de costos de becerras de 11 – 24 meses.....	28
Tabla 10 Costo unitario de insumos por mes.....	28
Tabla 11 Costo total mes de enero.....	29
Tabla 12.0 Plantilla de captura de ventas.....	30
Tabla 13. Costos de operación del mes de enero.....	31
Grafica 1 Representación de costos de operación del mes de enero en porcentaje.....	32
Tabla 14.0 Costo de operación del mes de febrero.....	33
Gráfica 2 Representación de costos de operación del mes de febrero en porcentaje.....	33
Tabla 15. Costo de operación del mes de marzo.....	34
Gráfica 3. Representación de costos de operación del mes de marzo en porcentaje.....	34
Tabla 16 Costo de operación del mes de abril.....	35
Gráfica 4 Representación de costos de operación del mes de abril en porcentaje.....	35

Tabla 17 Costo de operación del mes de mayo.....	36
Gráfica 5 Representación de costos de operación del mes de mayo en porcentaje.....	37
Tabla 18. Costo de operación del mes de junio.....	37
Gráfica 6. Representación de costos de operación del mes de junio en porcentaje.....	38
Tabla 19. Costo de operación del mes de julio.....	38
Gráfica 7. Representación de costos de operación del mes de julio en porcentaje.....	39
Tabla 20. Costo de operación del mes de agosto.....	39
Gráfica 8. Representación de costos de operación del mes de agosto en porcentaje.....	40
Tabla 21. Utilidad operativa enero 2023.....	43
Tabla 22. Utilidad operativa febrero 2023.....	44
Tabla 23. Utilidad operativa marzo 2023.....	45
Tabla 24 Utilidad operativa abril 2023.....	46
Tabla 25. Utilidad operativa mayo 2023.....	47
Tabla 26 Utilidad operativa junio 2023.....	48
Tabla 27. Utilidad operativa julio 2023.....	49
Tabla 28. Utilidad operativa julio 2023.....	50

## I. INTRODUCCIÓN

Las unidades de producción especializadas en bovinos de leche en México actualmente se enfrentan a diferentes situaciones como el aumento de costo en diferentes insumos, aumento en costos de mano de obra, personal poco experimentado y poco interesado en la industria debido a la competencia con otras industrias o de programa sociales, el precio de la venta de leche con ganancias reducidas para las empresas, bajos consumos en los compradores debido a su poder adquisitivo, entre otras más que propician que los establos tengan consecuencias de rentabilidad y eficiencia, además de las situaciones dentro de las unidades de producción que de manera particular se vive día a día, animales que se encuentran fuera de los límites permitidos de los parámetros productivos y reproductivos, problemas de salud de los animales, insumos no controlados en las diferentes áreas, uso inconsciente de la maquinaria y las instalaciones, así como no contar con servicios de mantenimiento programados y preventivos y tener personal poco capacitado y comprometido influye en gran medida que algunas empresas de producción lechera se vean afectadas económicamente. Sin embargo, los establos que son conscientes de la importancia y la relación fundamental que tiene del uso de registros, procesos establecidos, controles, reportes, programación y prevención en diferentes técnicas de manejo dentro las áreas de los establos y su efecto directo en la rentabilidad y eficiencia de la unidad de producción logran sobrellevar las situaciones externas por las que atraviesan las industrias pecuarias.

El establecimiento de los costos en los establos lecheros, donde solo se integran los procesos operativos de flujo directo de dinero, dejando fuera, las depreciaciones, inversiones, impuestos, financiamientos, entre otros, se dividen en costos fijos y costos variables, aquí se incluyen y se dividen los costos del día a día dentro de las unidades de producción, esto permite tener un control sobre todas las actividades realizadas, oportunidades y mal manejo de los insumos que pueden controlarse y que repercuten de manera directa en cada centro de costo dentro de los establos es decir en la crianza, sala de ordeña, alimentación reproducción, recurso humano, mantenimiento y después directamente en el total de costo de producción.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

La leche es un alimento básico para la nutrición humana por las características nutricionales que posee, (Segura & Tavera, 2017). La organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación recomienda consumir diariamente 500 ml de leche y reporta que un vaso de 200 ml de leche entera de vaca proporciona a un niño de 5 años de edad 21% de los requerimientos de proteína y un 8% de las calorías y micronutrientes para un sano y correcto desarrollo, así como para adultos, personas de edad avanzada, mujeres embarazadas y en lactación (Núñez, et al., 2009).

La leche y los productos lácteos son fuentes vitales de nutrición y proporcionan medios de trabajo a millones de personas en todo el mundo (Aguilar, 2021). La producción mundial de leche (aproximadamente el 81 % de leche de vaca, el 15 % de leche de búfala y el 4 % de leche de cabra, oveja y camella combinadas) aumentó un 1,1 % alrededor de 887 Millones de toneladas en 2021 (OECD/FAO, 2022).

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación en lo que va del año 2022 informo que la producción de leche se ha expandido a una tasa de crecimiento promedio anual de casi el 2% aunque más lentamente que en años anteriores, esto debido a la disminución del número de cabezas de ganado lechero, márgenes de ganancias reducidos y escasez de mano de obra en varias de las principales regiones productoras, informo también que los principales países productores de leche son la india con el 22% de la producción mundial de leche, seguida de Estados Unidos de América, China, Pakistán y Brasil.

México es destacable porque de dos a tres de cada cien litros que se producen en el mundo, son de origen mexicano (Loera & Banda, 2017). México ocupa el 15° lugar con un 2% de la producción mundial total (FAOSTAT, 2020), a nivel nacional el sector lechero representa el 3° lugar en el valor de la producción pecuaria, por debajo de la producción de ganado de carne de bovino y producción de carne de ave. Es importante considerar que, entre la producción nacional y la demanda de leche, hay un déficit del 29% por lo que México ocupa el 1° lugar como importador de leche en polvo (SIAP, 2021).

El sector lechero en México, se desarrolla en todo el país, se estima que hay 257 mil productoras y productores dedicados a esta actividad, 58% son pequeños productores con

aproximadamente 100 vacas en ordeña; cerca de 22 mil productores tienen un hato de 101 a 600 vacas y más de 400 productores poseen arriba de 600 cabezas exclusivamente para producción de leche por esta razón esta rama pecuaria genera más de 600 mil empleos directos, permanentes y remunerados (SIAP, 2024). Los estados con mayor producción de leche son Jalisco, Coahuila, Durango, Chihuahua, Guanajuato, Veracruz, Puebla, Estado de México, Aguascalientes y Chiapas, entre otros (SADER 2023).

la Secretaría de Agricultura destacó que la producción de leche bovina a nivel nacional representa el 54.9% de toda la producción pecuaria, con un consumo per cápita de 103.1 litros, sin embargo, en 2022 se informó que fue de 54.8 % con un consumo per cápita de 124.3 litros, (SIAP, 2021; SIAP 2022), además se informó que en agosto de 2023 hubo una producción de 8,763 millones de litros de leche, lo que representa un avance de 66 % respecto del volumen estimado.

## 2.1 COSTOS DE OPERACIÓN

La cantidad de un producto depende de los costos, de los recursos necesarios para producirlo y del precio que el producto obtiene en el mercado, estos factores determinan en gran medida la capacidad y disposición de las empresas para ofrecer sus productos al mercado, así como la decisión misma de abrir una empresa, expandirla o cerrarla (Hansen & Mowen, 2007)

Los costos en el mundo moderno representan el núcleo en torno al cual giran las principales decisiones de las organizaciones, reflejan, en términos monetarios, las actividades que realizan las entidades y los recursos que emplean para realizarlas (García, 2001). Los costos de producción son los que se generan en el proceso de transformar la materia prima en productos terminados, para tener un conocimiento de la rentabilidad de una empresa, es necesario identificar y conocer el comportamiento de los costos involucrados en sus actividades (Río, 2000).

Al iniciar todo proceso productivo, se requieren una serie de insumos que van a ser transformados para obtener el producto (Ríos & Gómez, 2008), estos insumos pueden

clasificarse en directos e indirectos; Los costos directos: son los que se identifican plenamente con una actividad, departamento o producto; Los costos indirectos son de difícil cuantificación e identificación en el producto, no es viable cuantificar su valor con exactitud, o simplemente es complejo (Horngren et al., 2002). De acuerdo al comportamiento de los costos utilizados para obtener un producto en una empresa, se clasifican en costos variables y costos fijos; Los costos variables: son aquellos que están directamente relacionados con los volúmenes de producción, significa que aumentan en la medida en que aumenta la producción, por otro lado; los costos fijos: son los que permanecen constantes durante un periodo determinado, no varían en el corto plazo con la cantidad producida, estos deben pagarse, aunque la empresa no produzca y no varían, aunque varíe la producción (Warren, et al., 2010). La suma de los costos fijos y costos variables da como resultado los costos totales de la unidad de producción, (Espinosa et al., 2010).

Los costos fijos dentro de una unidad de producción lechera se definen como los que a corto plazo no están relacionados con el volumen de producción y por lo tanto se tienen que estimar; mano de obra, depreciación de instalaciones y de equipo con y sin motor (Celorio et al., 2021). Los costos variables se caracterizan como aquellos que están relacionados con el volumen de operación de la unidad de producción: alimento, combustibles, salud, insumos, asesoría de reproducción, mantenimiento y energía eléctrica, etc. (Espinosa et al., 2010).

Villagómez, et al. en 2014, integran la administración y depreciación en costos fijos, por otro lado, en los costos variables integra conceptos como alimentación, reemplazos, mano de obra, medicamento y vacuna, energía eléctrica, control de plagas, mantenimiento, gas y combustible entre otros. Es importante conocer la diferencia entre los tipos de costos fijos y variables, el aumento de la producción tiende a repartir sus gastos fijos entre más unidades de producción y reducirá su gasto por kilogramo de leche producida (Murray, 2022).

## 2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN MÉXICO

La producción de leche en México se lleva a cabo en diferentes regiones ecológicas y sistemas de producción; Las de carácter intensivo que se caracterizan por ser grandes y



modernas con un alto uso de capital, cuentan con ganado especializado, principalmente de la raza Holstein y en menor grado Pardo Suizo Americano y Jersey, bajo un manejo estabulado, realizando prácticas de medicina preventiva, reproducción y mejoramiento genético, una dieta balanceada, la ordeña mecanizada y la leche se vende principalmente a las plantas pasteurizadoras y transformadoras, se ubican en diferentes regiones del país, siendo los principales productores Durango, Coahuila, Guanajuato, Jalisco, Aguascalientes, Chihuahua, San Luis Potosí y Querétaro. Las de carácter semiespecializado, con una tecnificación menor, predomina la raza Holstein y la raza Pardo Suizo, en condiciones de semiestabulación, con un nivel medio de incorporación tecnológica en infraestructura y equipo, el ordeño es manual con ordeñadoras individuales o de pocas unidades, su alimentación es pastoreo y se complementa con forrajes de corte y concentrado, los principales estados que participan en este sistema son Baja California, Baja California Sur, Colima, Hidalgo, México, entre otros. Las de carácter familiar, estos sistemas predomina la raza Holstein Pardo Suizo y cruza, sin llegar a la calidad genética como en el sistema especializado, no cuentan con manejo reproductivo o mejoramiento genético ni cuentan con manejo preventivo, sus instalaciones son rudimentarias, el ordeño es manual, y su alimentación es principalmente pastoreo o forrajes que produce el mismo productor, la leche es destinada principalmente al autoconsumo o vendida directamente a la población en general, este sistema predomina en los estados de Jalisco, Aguascalientes, Michoacán entre otros. Las de carácter extensivo provenientes de regiones tropicales como Veracruz, Chiapas, Guerrero, Tamaulipas, asociadas a la producción de doble propósito, estas poseen escaso desarrollo tecnológico y este proviene principalmente de instituciones gubernamentales, las razas predominantes son Cebuinas, cruza con suizo y Simental (SAGARPA, 2000; Alonso & Rodríguez, 2015; Camacho, 2017;). El sector agropecuario constituye una de las principales actividades productivas de México (Saucedo & Jurado, 2014).

La volatilidad de las monedas, la inestabilidad del precio del petróleo, el de otras materias primas, el de los alimentos, el flujo de inversión extranjera directa, la captación de remesas provenientes de países desarrollados, el crecimiento y el desarrollo del producto interno bruto, los habitantes en pobreza extrema y la relación que se tiene con la demanda de los productos lácteos, determinan que las actividades del sector primario, de la agroindustria

y de los servicios que ofrece la agricultura, entre ellas la ganadería sean riesgosas y con probabilidades de que algunas empresas salgan del mercado (Alonso & Rodríguez, 2015).

El sector lechero es sumamente vulnerable y sensible a los cambios en la relación del peso-dólar debido a que la mayoría de los insumos utilizados en la industria lechera provienen del extranjero, tales como maquinaria agrícola, maquinaria de ordeña, refacciones, semen, los reemplazos, los granos y otros insumos para la alimentación del ganado, factor que frena el crecimiento de las explotaciones y eleva los costos de producción (Espinosa et al., 2010).

La viabilidad por tipo de unidad de producción lechera está relacionada no solo con la rentabilidad que se obtiene, sino también con los niveles de productividad y competitividad con los que trabajan, la utilidad es más alta en la unidad de producción no tecnificada; pero en contraste, el promedio de producción en litros por día es considerablemente menor al compararlas con las unidades de producción tecnificadas (Secretaría de Economía, 2012). Los objetivos que buscan las unidades de producción consisten en incrementar las inversiones en diferentes áreas de la actividad lechera y en mejoras genéticas y tecnológicas que permiten incrementar la productividad, la calidad de leche y reducir los costos de producción y por lo tanto mejorar la rentabilidad (Gaucín, 2017).

Los sistemas intensivos actualmente producen con costos unitarios altos, por lo que requieren grandes volúmenes de producción y precios altos de venta para tener utilidades (Finck Vite, 2004). El establo más rentable no es el que tiene mayor producción por vaca sino el que tiene mayor utilidad por litro de leche (Henao, 2011). Romo y colaboradores en 2021, confirmaron que las unidades de producción con hatos más grandes de vacas en ordeña muestran mejor productividad, otorgando ventajas económicas a los productores en precio de leche y costo operativo, por otro lado, también mencionan que las unidades de producción a pequeña escala cuentan con condiciones favorables al generar valor agregado a la producción de leche.

El proceso de producción de una empresa productora de leche se lleva a cabo en diferentes áreas, donde desempeñan una serie de actividades para integrar la cadena productiva, se les denomina centros de costos en donde se asignan y registran la cantidad monetaria, correspondientes a diferentes áreas (Ríos & Gómez, 2008).

### 2.3 CRIANZA DE BECERRAS

Las becerras son una oportunidad para incrementar el tamaño del hato, para mejorarlo genéticamente y acrecentar el ingreso económico de los productores, ya que es el segundo mayor contribuyente al gasto operativo anual de las unidades de producción (Peña et al., 2020).

La crianza de una becerro comienza desde su nacimiento, con la atención inmediata de la cría al momento de nacer, movilización a su corral individual, desinfección del ombligo y administración de calostro en cantidad y calidad adecuada es decir 4 litros de calostro con 50 gramos o más de IgG, aplicable para raza Holstein (Medina et al., 2011; Martínez, 2018).

El alimento de becerro en lactancia consiste en la ingestión de nutrientes de 2 fuentes principales, leche y alimento iniciador (Chapín, 1989). El consumo de leche debe ser entre 12% y 20% de su peso corporal hasta la semana ocho de nacida (Martínez Morales, 2018). El consumo de concentrado iniciador puede ser ofrecido a libre acceso empezando entre los días 3 y 7 de vida y su disponibilidad debe ser aumentada gradualmente a medida que el consumo va aumentando, así también se debe proporcionar agua a libre acceso desde el nacimiento (Johnsen, et al., 2020).

Entre los destetes más utilizados en los sistemas intensivos se encuentran, el destete precoz a partir de las 5 semanas, el destete intermedio que se termina a la semana 6 o 7 de vida de la becerro, el destete tradicional que se utiliza en la mayoría de los establos intensivos que dura de 8 a 9 semanas y por último el destete tardío de más de 8 semanas, este último no es rentable en las operaciones lecheras modernas, por su alto costo de operación (Corbett, 2008).

El destete debe ser gradual y no en forma súbita, es necesario dar un concentrado de alta calidad por dos semanas después del destete, con el fin de mejorar la fermentación de almidón y estimular el mayor desarrollo de papilas ruminales. Se cambia el alimento iniciador a una dieta de crecimiento para vaquillas que incluya forraje después de los 7 meses de edad, podrá consumir una ración mixta total (Drackly, 2008).

La crianza de vaquillas continúa con la fase de desarrollo que va de los 7 meses hasta el inicio de la primera gestación que comúnmente es entre los 13 y 14 meses, posteriormente la gestación y parto. En cada etapa el nutriólogo incluye una dieta balanceada de acuerdo a sus necesidades (Martínez Morales, 2018).

Realizar un manejo de descorne para evitar lesiones entre los animales y al personal, se realiza cuando las becerras son jóvenes, utilizando anestesia y analgesia adecuados al peso vivo (Duffield, 2008). La prevención de enfermedades en el ganado lechero se obtiene con base en dos vertientes; la aplicación de esquemas de vacunación y llevar a cabo buenas prácticas de manejo, tendientes a mejorar el estado sanitario del ganado (Saucedo & Jurado, 2014).

Los costos de la crianza de becerras de cero a cuatro meses de edad representan un 3,55% del costo total de producción (Elizondo & Vargas, 2015). La Crianza de becerras del nacimiento al parto representa del 15% al 20% del costo total, y en los últimos 10 años aumentó significativamente y promedió \$1,808 dólares desde el nacimiento hasta el parto. El manejo y el cuidado de las vaquillas lecheras durante este período pre-productivo influyen directamente en la productividad y el potencial de generación de ingresos de estos animales durante su primera lactancia y las subsiguientes (Heinrichs et al., 2013).

El costo acumulativo de una becerro de nacimiento y hasta los 23 meses que incluye costo de nacimiento, calostro, leche durante la lactancia, iniciador, concentrado, forraje, ración totalmente mixta después de los 4 meses, la mano de obra, el medicamento y depreciación de casita individual o corral durante todas sus etapas y hasta la primera lactancia es de \$423 dólares hasta los 2 meses de vida, \$557 dólares a los 4 meses, su desarrollo y hasta los 10 meses es de \$923 dólares, una vaquilla de 15.7 meses que incluye además el costo de semen para su preñez es de \$1423 dólares y finalmente una becerro desde su nacimiento y hasta los 23.4 meses de edad es de \$2,324 dólares (Dhuyvetter, 2023).

## 2.4 SALA DE ORDEÑO

La sala de ordeño debe estar diseñada y equipada para garantizar las condiciones sanitarias adecuadas de la leche (Saucedo & Jurado, 2014).

El ordeño es la recolección de leche de la glándula mamaria luego de estimular de forma adecuada la vaca (Uribe et al., 2011). En las unidades de producción, llevar a cabo una rutina de ordeño adecuada nos asegura que exista un desempeño productivo de leche óptimo y al mismo tiempo mantener una glándula mamaria saludable. La rutina de ordeño consta de varios pasos; presello: que consiste en sumergir los pezones en un producto desinfectante. despunte: para la extracción de los primeros mililitros de leche; Secado: limpieza y secado de cada pezón con papel absorbente; el ordeño: colocación de unidades de ordeño para la extracción total de leche y finalmente el sellado: donde se deben cubrir los pezones con un producto yodado o clorado para proteger de posibles organismos patógenos (Ortiz et al., 2014) durante el ordeño se sumergen las pezoneras en agua con una solución desinfectante entre vaca y vaca, así como utilizar guantes y desinfectarlos constantemente durante el ordeño, de esta manera se evita la transmisión de agentes patógenos por contacto de una vaca a otra (Senasica, 2019). Al terminar, se realiza un lavado con detergentes alcalino, ácido y desinfectantes para disminuir la carga bacteriana en el equipo de ordeño y remover todos los residuos de leche que se encuentren en la tubería (Estévez et al., 2011) el piso y las paredes de la sala de ordeño se limpian con agua y detergente todos los días después de ordeñar, retirando residuos de estiércol, tierra, leche, alimentos o basura (Uribe et al., 2011).

La leche obtenida del proceso de ordeño se debe mantener a una temperatura de 4 ° C o menos, sin llegar a la congelación. El enfriamiento es el único proceso admitido para retardar el crecimiento microbiano de la leche cruda antes de su industrialización o procesamiento. Es importante contar con un técnico del equipo de ordeña para realizar su mantenimiento y evaluarlo periódicamente (Senasica, 2019).

La construcción de una instalación de ordeño o la modificación de una existente es una inversión a largo plazo (15 años) que implica una importante movilización de capital (Ortiz, 2010).

Los costos de los productos utilizados en la preparación de glándula mamaria previo y posterior al ordeño, detergentes y sanitizantes y el mantenimiento general del equipo de ordeño y enfriamiento representan un costo importante, en estados unidos reportan que los costos de servicio de suministros para las diferentes áreas de los establos son del 7% del costo total de producción (Agriculture., 2016).

El valor monetario de la leche depende de la calidad del producto y la estacionalidad de su producción. La producción de leche de buena calidad está directamente relacionada con la rutina de ordeño, los animales, los equipos y las personas a cargo (Duran & Duarte, 2010). En México el precio del litro de leche es de \$7.80 pesos (SIAP, 2022), la Secretaría de Agricultura informo que el objetivo es fortalecer la producción nacional, principalmente la de pequeña escala, por lo que actualmente el precio de compra de litro de leche es de \$10.60 pesos (SADER, 2023). Sin embargo, se sabe que existen empresas que otorgan incentivos por la calidad de leche, conteo celular somático, cuentas bacterianas, cantidad de grasa y proteína principalmente, haciendo posible obtener un precio mayor a los \$10.00 pesos por litro.

## 2.5 ALIMENTACIÓN

La salud y la productividad animal, así como la inocuidad y la calidad de la leche, dependen de una adecuada alimentación, establecer programas en calidad y cantidad para el aprovechamiento de los nutrientes, que satisfagan los requerimientos de energía, fibra, proteína, minerales, vitaminas y agua requeridos por el animal, con la finalidad de obtener una adecuada producción de leche y mantener la salud del hato (Senasica, 2019), este centro de costo representa actualmente el costo de producción y operación más alto dentro de la cadena productiva.

Los forrajes son la base de la alimentación del ganado lechero, la cantidad de concentrado incluido en la ración dependerá de la calidad del forraje y la cantidad de leche que producen las vacas (Buza et al., 2014).

Es importante usar instalaciones adecuadas, lugares ventilados, sin cambios bruscos de temperatura para el almacenamiento de forrajes, granos y subproductos con el fin de evitar contaminación por agentes físicos, químicos y biológicos, el deterioro y mermas (Senasica, 2019).

La agrupación nutricional es una práctica de manejo del rebaño que proporciona diferentes dietas a diferentes grupos de vacas lactantes para cumplir mejor con sus requerimientos de nutrientes, es beneficioso para disminuir costos de alimentación, mejorar la productividad, una menor posibilidad de volverse subcondicionadas o sobrecondicionadas y por lo tanto una mejora salud del hato. Las dietas múltiples de TMR (raciones totales

mixtas) promueven una mayor rentabilidad y menos desperdicio de nutrientes, aunque podría requerir una mayor gestión de capital y costos de mano de obra (Cabrera & Kalantari, 2016).

La producción de leche se monitorea, porque una mayor producción de leche equivale a mayores ingresos. Sin embargo, monitorear el ingreso bruto de leche por vaca por sí solo no proporciona una buena estimación del flujo de efectivo o la rentabilidad, especialmente cuando los costos de alimentación son altos (Buza et al., 2014).

Los costos de alimentación son la suma de los gastos de las compras de insumos para la alimentación del ganado, alimento concentrado, sales minerales, granos, forrajes, etc., (Espinosa et al., 2010). Los costos de alimentación en los establos, están por arriba del 60% de los costos de producción de leche (Meda, 2017).

## 2.6 REPRODUCCIÓN

El desempeño reproductivo, afecta directamente la rentabilidad de la unidad de producción a través de la producción láctea. Tener un buen manejo reproductivo asegura el flujo adecuado de partos, concebir en el óptimo tiempo postparto, mantener la gestación, tener reemplazos disponibles y así expresar el máximo potencial de producción (Vera et al., 2009).

La madurez fisiológica habilita al animal para reproducirse, pero debe hacerse hasta alcanzar la madurez zootécnica, es decir el peso y edad; esto para garantizar el desarrollo corporal adecuado que le permita sobrellevar la monta, la gestación, el parto y tener una lactancia exitosa (Loera & Banda, 2017).

El manejo reproductivo está orientado a la utilización de inseminación artificial, ya sea por un estro natural o sincronizado hormonalmente, las vaquillas son las hembras más fértiles del hato por lo que el costo del semen por gestación es menor en comparación con las vacas adultas, lo que permite invertir en mejores toros y semen sexado (Hernández, 2016).

Los costos de reproducción son los gastos realizados para la compra del semen que se utiliza para el mejoramiento genético de los animales (Espinosa et al., 2010), el mantenimiento del termo donde se almacena el semen, guantes, fundas, camisa sanitaria, toallas de papel, etc, así como la mano de obra calificada para llevar a cabo esta actividad y

que representa un costo aproximado de 2.09% al 2.2 % de todo el costo operativo (Ríos & Gómez, 2008; Espinosa et al., 2010).

## 2.7 RECURSO HUMANO

El recurso humano se considera como un elemento primordial para el crecimiento, y desarrollo de estrategias competitivas de las empresas. Los trabajadores son los encargados de elaborar, aplicar los procesos necesarios, utilizar eficientemente los recursos y de esta manera garantizar su óptimo funcionamiento y su permanencia en el mercado (Yáñez et al., 2018). Mano de obra lo constituyen la suma del pago de los salarios y prestaciones al personal contratado en la empresa, fijo y/o eventual, también se debe considerar el costo de la mano de obra familiar, aunque las personas que trabajen no perciban salario (Espinosa et al., 2010).

Los rebaños con más de 100 vacas tienen un mayor requerimiento de insumos de mano de obra. Este aumento de mano de obra está asociado con el parto y el cuidado de los terneros (Hogan et al., 2022).

En mano de obra se asigna un porcentaje de participación con base en el tiempo que dedican a cada una de las actividades (Ríos & Gómez, 2008) y de acuerdo al tamaño de la unidad de producción y a la cantidad de personal destinado a cada una de las áreas que se atienden un porcentaje del costo total. El recurso humano representa desde un 10.32% hasta un 23.57%; mientras que la mano de obra tiene un porcentaje de 24% en unidades de producción de doble propósito (Ríos & Gómez, 2008; Espinosa et al., 2010; Villagómez et al., 2014).

## 2.8 MAQUINARIA

El uso de tractores y maquinaria agropecuaria permite simplificar la mayoría de los procesos productivos, se convierten en instrumentos eficaces que les permiten realizar las labores que requieren de mecanización para sostener su producción (Palacios & Ocampo, 2012).

Previo a comenzar a utilizar la maquinaria agropecuaria para trabajos de operación, se tienen que realizar una serie de pasos para asegurar un correcto funcionamiento: prepararlas y hacer pruebas para verificar las condiciones de funcionamiento, limpieza y



mantenimiento diario, hacer registros de control y programación de servicios de mantenimiento. Una correcta operación de la maquinaria permite que pueda operar el 95% o más del tiempo de trabajo disponible (Grigioni et al., 2019). El cuidado diario, los servicios periódicos y el hecho de no sobrecargar o maltratar la máquina, puede duplicar o hasta triplicar su vida útil (Cortés et al., 2009).

Usando como ejemplo el sistema Unifeed, que se basa en reunir los ingredientes de la ración, en un carro mezclador donde se homogenizan (Santa & Linares, 1997). El picado de los productos de fibra larga previo a la introducción al carro mezclador, se puede hacer con molinos trituradores o emplear productos ya picados como la alfalfa deshidratada, para forzar menos el carro y así tener una ración completa integrando materias primas que pueden tener baja calidad, convirtiéndola en una mezcla homogénea (Catalán, 2008). Este proceso abarca las siguientes operaciones; carga de los ingredientes de la ración; dosificación o pesado; picado; mezclado y distribución. Generalmente la carga del carro mezclador, se realiza con una pala cargadora, el carro mezclador debe utilizarse a un 80% de su carga máxima, para obtener un buen mezclado (Casasús et al., 2012; Vázquez, 2020).

Sin importar el modelo utilizado de carro mezclador, la inversión realizada tiene una repercusión aproximadamente de 10% sobre el costo del litro de leche y se debe considerar un periodo de amortización corto, no superior a cinco años, pues se trata de una máquina de uso intensivo, todos los días del año (Vázquez, 2020).

La vida útil de la maquinaria, se establece entre 9 y 18 años, la depreciación en los tractores es prácticamente lineal desde el primer año, alcanzándose una depreciación de 54.4 % a los 11 años, lo que equivale a una depreciación media de 5 % anual, los tractores pequeños pierden valor más lentamente que los medianos y éstos también más despacio que los tractores grandes (Guadalajara & Fenollosa, 2010).

Los costos de operación en el uso de maquinaria son aquellos que se requieren para su correcto funcionamiento: combustible, lubricantes, filtros, refacciones para mantenimiento y limpieza (que resulta fundamental), entre otros (Alvarez, 1985). El porcentaje destinado para este centro de costo representa menos de 2%, mientras que para otros autores puede llegar hasta el 4.6 % de todo el costo operativo (Ríos & Gómez, 2008; Espinosa et al., 2010; Villagómez et al., 2014).

## 2.9 SALUD ANIMAL

Salud animal, se refiere a la suma de los gastos de todas las compras de insumos para prevención y control de las enfermedades del ganado: desparasitantes, vacunas, medicinas, jeringas y agujas, entre otros. Lo que representa un porcentaje aproximado para diferentes autores desde un 0.15%, 2%, hasta un 2.09% y en estados unidos se reporta hasta en un 5.3% (Ríos & Gómez, 2008; Espinosa et al., 2010; Villagómez et al., 2014, Agriculture., 2016).

## 2.10 ANÁLISIS DE LABORATORIO

La higiene de la leche es un factor clave en la industria láctea ya que su consumo en la dieta humana debe garantizar que el producto sea totalmente inocuo. La leche debe ser sometida a análisis microbiológicos para determinar los parámetros aceptados y máximos de microorganismos y contaminantes (Cuéllar, 2022).

Los establos que venden la leche a plantas procesadoras de productos lácteos, cuentan con servicios de análisis de calidad de leche, es por esta razón que no se tienen datos sobre este costo, el muestreo se hace al finalizar el ordeño, se toman dos muestras representativas, una se queda en el establo y otra se va a planta, a partir de ella, se realiza el análisis para conocer componentes y calidad, sin embargo hay laboratorios privados que cuentan con los servicios y/o con servicios adicionales para análisis en alimento y crianza de becerras.

## 2.11 AREA ADMINISTRATIVA

La administración es un factor de la producción y un recurso económico, responsable de asegurar que la mano de obra y el capital se usen de manera efectiva para aumentar la productividad, seleccionar las mejores inversiones de capital y mejorar la productividad de las inversiones existentes, (Heizer & Render, 2009). La forma en que se administran los procesos desempeña una función clave en el mejoramiento de la productividad, examinar la productividad desde el nivel de la cadena de valor porque lo que importa es el desempeño colectivo de los procesos individuales. Si los procesos pueden generar más productos o productos de mejor calidad con la misma cantidad de insumos, la productividad se incrementa. Si pueden mantener el mismo nivel de producción y reducir el uso de recursos, la productividad también se incrementa. Los rubros considerados dentro de los costos fijos

fueron: la depreciación de equipo y la administración, considerando un costo de 3% de los costos brutos de total de producción (Sánchez et al., 2018).

Actualmente los pequeños y grandes productores en diferentes entidades federativas, invierten más dinero en sus unidades de producción que las ganancias que obtienen, el precio al que se paga la leche está por debajo de lo que les cuesta producir, es decir producir un litro de leche cuesta \$8.50 pesos y el precio que pagan es de \$7.57 pesos, lo que lleva a los productores a vender su ganado y de esta manera no comprometer todo su patrimonio cerrando así, la unidad de producción (Ramírez, 2021). Los insumos que se utilizan en los establos, específicamente en la alimentación, en su mayoría es importado y se paga al precio del dólar, por lo que representa un costo alto para sostenerlo, por otro lado, en la comercialización de los animales de desecho se paga hasta el 50% por debajo del precio que le costó a un productor tenerla desde su nacimiento hasta el parto y su vida productiva. La falta de infraestructura provoca que los intermediarios o las grandes empresas, no paguen el precio justo, ya que no cuentan con el equipo necesario para producir grandes cantidades de leche y satisfacer la demanda y tampoco tienen equipos de enfriamiento para mantener el producto en óptimas condiciones. El cambio climático juega un papel importante para la estabilidad de las unidades de producción, estrés calórico y su relación con la producción de leche, la deficiencia de lluvias comparado con años anteriores y la menor producción de forrajes en las tierras de cultivo determinan el aumento de los precios en los forrajes, así como la deficiencia de agua en general para las unidades de producción el rendimiento de los mismos. Otro factor importante que influye en la desaparición de los establos lecheros en los últimos años es la falta de apoyos gubernamentales, donde los productores manifiestan una regularización del precio de la leche acorde a los costos de los insumos, en este sentido, la tradición lechera tiende a desaparecer y los productores deciden dedicarse a otros oficios con mayores oportunidades económicas, entre los que se encuentran la elaboración de muebles, siembra de alimentos para animales o la renta e incluso venta de sus terrenos (Zambrano, 2022).

En una unidad de producción el establecimiento de una estructura que contenga la recolección y análisis de los costos de producción con claridad y con alto grado de confiabilidad, permite fijar los precios de comercialización que estén en sintonía con los

cambios del mercado y fundamentalmente como una herramienta para la toma de decisiones (Ríos & Gómez, 2008). La administración es lograr el mejor funcionamiento del negocio con la obtención de máximo rendimiento empresarial (Villagómez, et al. 2014).

La evaluación económica se lleva a cabo por medio de los costos de producción, integrados por los costos variables y los costos fijos. Estos se expresan en unidades monetarias, todo lo que se ha invertido en la unidad para lograr la producción de bienes. Para el seguimiento económico de las diversas actividades de la empresa se requiere del registro permanente de la información, que es la base para generar indicadores de desempeño económico (Espinosa, y otros, 2010).

De los costos de producción en un establo lechero, la alimentación representa un 57 % del total, seguido de costo de reemplazos con un 16.35%, la mano de obra con un 10.32% mientras que los medicamentos, vacunas, semen y equipo de inseminación tienen un porcentaje de 2.09%, otros centros de costos como mantenimiento, combustible, asesorías y químicos representan menos de 2% cada uno (Ríos & Gómez, 2008).

En un estudio de costos de producción en una unidad de doble propósito la alimentación tiene un porcentaje de 39% mientras que la mano de obra tiene un porcentaje de 24%; el combustible, energía eléctrica, salud, insumos y mantenimiento tiene un porcentaje menor al 2% cada uno, los ingresos de las ventas de producción de leche representan el 97% de sus ingresos totales, dejando un 1.6 % de ingresos de ventas para la venta del desecho y un 2% para la venta de becerras y becerros (Villagómez et al., 2014).

En una unidad de producción, los porcentajes de los centros de costos variables mostraron que la alimentación representa el 54.58% del costo total operativo, la mano de obra tiene un 23.57% de participación, el uso de medicamentos solo genera un .15% del costo total, la reproducción tiene un 2.2%, el uso de combustible genera un 12.2%, el mantenimiento dentro del establo un 4.6% y finalmente otros servicios son representados por un 2.7 % (Espinosa et al., 2010).

En Estados Unidos de América, en diferentes establos en el estado de California, se tienen informes sobre costos de producción lechera, dichos costos incluyen información de las actividades relacionados únicamente con el ordeño y las vacas secas, no muestran

información sobre la crianza de becerras y cría de vaquillas, sin embargo, presentan información sobre costo de reemplazos. Los costos que incluyen en estas unidades de producción son: costos de alimentación, en esta área integran los forrajes, concentrados, vitaminas, minerales y suplementos. Costos totales de mano de obra, comprende todo el trabajo remunerado atribuido a la empresa láctea. Costos totales de reemplazo: Un promedio, de doce meses del número y valor de las vacas que ingresan a la unidad de producción, menos los ingresos totales de las vacas desechadas y muertas, ajustado por el aumento o disminución del inventario del rebaño. Costos de operación: servicios públicos (electricidad, gas, teléfono, agua, etc.), suministros (jabones, yodo, mangueras, material de oficina, gastos de IA). Veterinaria y medicina. Servicios externos donde integran costos por servicios del contador, nutricionista, recortador de pezuñas, pruebas privadas. Reparación y mantenimiento: todas las reparaciones y mantenimiento de equipos y estructuras utilizados por la lechería. Varios: cualquier otro costo operativo no cubierto anteriormente. Transporte de leche y estiércol. Combustibles. Intereses (gastos por intereses pagados sobre préstamos pendientes), gasto de arrendamiento, depreciación, impuestos y seguros. Costos de comercialización de leche (transporte, evaluaciones estatales y federales). De acuerdo a la información reportada en los diferentes ranchos en California en 2016 los costos de alimentación representan el 57.47% de costo total, el recurso humano tiene un porcentaje de 10.8% sobre su costo total, el costo de reemplazo tiene un valor promedio de 11.8 % y por otro lado, el costo total de operación que engloba todo lo mencionado anteriormente es del 16.8% y el costo de comercialización de la leche es del 3.12% (Agriculture., 2016).

De acuerdo a la literatura consultada y viendo las diferentes situaciones por las que los establos en México atraviesan, es importante establecer un sistema de costos que permita a las empresas lecheras tener un control sobre los insumos utilizados en las diferentes áreas permitiéndoles conocer la relevancia que tienen para la operación y así generar beneficios que contribuyan al crecimiento económico de estas empresas pecuarias y a obtener una mayor rentabilidad.

### III. JUSTIFICACIÓN

La industria lechera por el constante aumento en los precios de los insumos y la dinámica de los costos de operación, tienden a obtener un margen de ganancia y rentabilidad más limitada, sin embargo, las unidades de producción que desconocen el valor real de costo de la producción del litro de leche minimizan rubros y en algunos casos ignoran conceptos sobre el valor que tiene cada área y el impacto que tiene sobre el costo final del producto terminado.

La industria lechera por el constante aumento en los precios de los insumos tiende a obtener un margen de ganancia y rentabilidad más limitada. Buscando ser más eficientes en la cadena productiva se llega a desconocer el valor real de costo de la producción del litro de leche, minimizando rubros en algunos casos o ignorando conceptos sobre el valor que tiene cada área y que permite obtener los costos del producto final.

Mediante un análisis de todas las áreas, insumos y recursos que conforman una operación lechera, se pretende determinar el costo operativo, comparar con los parámetros que se conocen e identificar áreas de oportunidad que permitan mejorar los procesos dentro de la unidad productiva y analizar con que eficiencia se opera para incrementar su rentabilidad.

#### IV. HIPOTESIS

La plantilla creada para englobar todos los rubros que componen la operación de la unidad productiva, reflejo datos que se expresaron de forma monetaria y son utilizados como herramienta de apoyo para conocer todos y cada uno de los recursos económicos que se necesitan para producir un litro de leche y permitió la toma de decisiones para hacer más eficiente el proceso operativo e incrementar la rentabilidad.

## V. OBJETIVOS

### 3.1 OBJETIVO GENERAL

Crear una plantilla para organizar la información y obtener los costos de operación de un establo comercial.

### 3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Desarrollar una plantilla para capturar los costos que se utilizan en el proceso productivo y las áreas que la integran.
2. Utilizando la plantilla, se obtendrá la información de los costos por área de un establo comercial y su análisis para determinar las áreas de oportunidad.
3. En base a la información de la plantilla, relacionar el costo de operación con parámetros productivos en el establo, punto de equilibrio.



## VI. MATERIAL Y METODOS

El presente estudio se realizó con la base de datos de un establo comercial en el municipio de Ezequiel Montes Querétaro, Qro, con altura aproximada de 1,900 msnm, este municipio se encuentra en una región templada semiseca que presenta una temperatura constante de 16.7 °C a 32.5 °C. Con temporadas climáticas secas y lluviosas que son cambiantes en el transcurso del año, siendo noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo, y abril los meses más secos, mientras los meses con constantes lluvias son mayo, junio, julio, agosto, septiembre y en menor grado octubre.

La unidad de producción posee aproximadamente 80 vacas en ordeño, 15 vacas secas, 30 vaquillas entre 12 y 24 meses y 45 becerras entre 1 y 11 meses de edad de la raza pardo suizo americano.

La recopilación de la información se hizo de manera retrospectiva, del año 2022, se revisaron todos los registros referentes a los costos de producción generados en dicho año, las áreas que se tomaron en consideración para este análisis son: recría, alimentación, sala de ordeño, reproducción, mantenimiento, maquinaria, recurso humano y análisis de laboratorio. La parte que corresponde a la administración y costos financieros quedaron fuera de este análisis.

Los datos se almacenaron en una hoja del programa Excel® donde se generó el modelo práctico, la organización de la información se llevó a cabo de la siguiente manera: se clasificaron los datos en primer lugar por etapas del ciclo de vida de los bovinos lecheros, quedando de la siguiente manera: las becerras de 0 a 3 meses (ya que en esta unidad de producción el destete se lleva a cabo a los 90 días), seguido de la etapa de destete que es de los 3 a 6 meses de edad, la siguiente etapa es la del desarrollo que va de los 6 a 11 meses, las vaquillas próximas a inseminar y vaquillas gestantes integran la etapa de los 11 a 24 meses y finalmente la última etapa es la que incluye a las vacas y vaquillas en producción, donde también están presentes las vacas secas.

Dentro de cada una de las etapas se generaron diferentes centros de costo, en primer lugar está la alimentación, donde se incluyen todos los insumos de esta área, ensilaje de maíz, avena, alfalfa, maíz rolado, concentrados y mezcla de minerales; el siguiente es la etapa de crianza donde se incluyen la leche, calostro, concentrado iniciador y concentrado de

desarrollo; el siguiente centro de costo es la maquinaria, donde se incluyen el mantenimiento, las refacciones y el combustible utilizado para cada atapa.

El recurso humano es un centro de costo donde se calculó el tiempo destinado para cada etapa puesto que el personal realiza varias tareas dentro de las diferentes áreas, donde el trabajo de los ordeñadores por ejemplo es exclusivo en esta área que corresponde a las vacas en producción, a la persona encargada de llevar acabo la alimentación de las vacas se le asigno un porcentaje de acuerdo al tiempo destinado a esta actividad, los porcentajes obtenidos quedaron de la siguiente forma 90% para las vacas y 5% para las becerras de 6 a 11 meses y 5% para las vaquillas de 11 a 24 meses. La misma operación se realizó para la persona encargada del manejo y limpieza en la unidad de producción el 70% del tiempo fue para las vacas en producción, 15% para las vaquillas de 6 a 11 meses y el 15% restante para las vaquillas de 11 a 24 meses. En la crianza de becerras, la persona encargada del manejo y alimentación destina el 90% para las becerras de 0 a 3 meses el 5% para las de 3 a 6 meses y el 5% restante para las de 6 a 11 meses. Para la persona encargada de la operación de la unidad de producción, la distribución de tiempo para cada área fue de 80% para vacas y vaquillas en producción, el 10% para becerras en lactancia, el 3% para becerras en destete, el 3% a becerras en desarrollo y el 4% a vaquillas y vaquillas gestantes. Del tiempo del asesor externo en reproducción el 90% es para vacas y vaquillas en producción y el 10% para las vaquillas de 11 a 24 meses. (Cuadro 1.0)

Recurso Humano						
CONCEPTOS	Pago por día	Bcerras de 0 - 3 meses	Becerras de 3 - 6 meses	Becerras 6 - 11 meses	Vaquillas 11 - 24 meses	Vacas en producción
	porcentaje destinado	90%	5%	5%	0%	0%
Becerrero	\$ 257.14	\$ 231.43	\$ 12.86	\$ 11.57		
	porcentaje destinado	0%	0%	0%	0%	100%
Ordeñador 1	\$ 285.71					\$ 285.71
Ordeñador 2	\$ 285.71					\$ 285.71
Corralero	\$ 257.14					\$ 257.14
	porcentaje destinado	0%	0%	5%	5%	90%
Pasturero	\$ 285.71			\$ 14.29	\$ 14.29	\$ 257.14
	porcentaje destinado	10%	3%	3%	4%	80%
MVZ	\$ 607.00	\$ 60.70	\$ 182.10	\$ 18.21	\$ 242.80	\$ 485.60
	porcentaje destinado				5%	90%
MVZ Externo	\$ 2,000.00				\$ 100.00	\$ 1,900.00
	porcentaje destinado	0%	0%	15%	15%	70%
Ayudante general	\$ 257.14			\$ 38.57	\$ 38.57	\$ 180.00
Comodin	\$ 257.14					

Cuadro 1.0 Distribución del Recurso humano

El siguiente centro de costo es el de laboratorio ya que eventualmente se mandaban muestras de alimento, leche, suero sanguíneo entre otros para conocer sus componentes, calidad y para confirmar diagnósticos, que apoyaron para tomar decisiones en el establo. El mantenimiento es el centro de costo donde se incluyen todos los productos de limpieza, mantenimiento en general y las botas utilizadas por el personal entre otras cosas. Salud es el centro de costo en cada etapa donde se incluyen los fármacos, vacunas e implementos utilizados para cada etapa en la unidad de producción. La reproducción es el último centro de costo, en este se incluyen el semen sexado y convencional, el material de inseminación y fármacos utilizados para los programas reproductivos.

Toda la información sobre los centros de costo y los porcentajes correspondientes a los tiempos del personal se utilizaron para diseñar la plantilla en el programa Excel®, se revisó y organizó la información contenida en las bitácoras, registros, notas y facturas para la generación de los conceptos que se incluyeron dentro de los centros de costo, de la información resultante se distribuyeron los costos para los diferentes centros y después se procedió a realizar la captura de toda la información obtenida en la plantilla y por último se realizó el análisis de los mismos.

Cada etapa tiene diferentes centros de costos como se muestra en la Tabla 1.0, en primer lugar, la alimentación enumerando los diferentes ingredientes que en esta unidad de producción se utilizan, alfalfa de primera calidad, alfalfa de segunda, avena, cebada, ensilaje de maíz, ensilaje de maíz de segunda, maíz roado, concentrado uno y dos, el núcleo que está integrado por vitaminas y minerales, suero ácido, bicarbonato, sal y un apartado como “otros” para los ingredientes extras que se utilizaron.

	INSUMOS	Cantidad utilizada	Precio Semana	Precio Semana	Precio Semana	Precio Semana
ALIMENTACION	Alfalfa 1º					
	Alfalfa 2º					
	Avena					
	Cebada					
	Silo Maíz					
	Silo 2					
	Maíz Rolado					
	Concentrado 1					
	Concentrado 2					
	Núcleo					
	Suero ácido					
	Bicarbonato					
	Sal					
	Otros					
	TOTAL					

Tabla 1.0 Centro de costo Alimentación

A la derecha se muestra una columna con la cantidad utilizada por día de cada ingrediente, sucesivamente los precios para las diferentes semanas, por medio de una formula, se capturo en la plantilla en una cifra monetaria. Como se muestra en la Tabla 2.0, de esta manera se capturaron los datos de todos los días del mes en la plantilla, posteriormente se realizó el mismo ejercicio para el área de recurso humano, integrando los datos de los trabajadores de cada área y su costo por día de cada uno, representado en la Tabla 3.0, el área de laboratorio solo está integrado por análisis de ensilaje, leche y otros análisis que se llegaron a hacer periódicamente, el mantenimiento lo integran datos de mantenimiento general que se hicieron dentro del establo y en cada una de las etapas, además de los productos de limpieza, insumos como las botas o materiales de trabajo, entre otros. Dentro de la maquinaria se encuentran los datos de refacciones, diésel y mantenimiento. El medicamento, solo está integrado por vacunas, antibióticos, antiinflamatorios, implementos, guantes largos y cortos, entre otros. Estas cuatro áreas, se muestran en la (Tabla 4.0.)

ENERO VACAS EN PRODUCCIÓN															
INSUMOS	Cantidad utilizada	Precio Semana	Precio Semana	Precio Semana	Precio Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alfalfa 1*						\$ 1,008.00	\$ 1,008.00	\$ 1,008.00	\$ 1,008.00	\$ 1,008.00	\$ 1,008.00	\$ 1,008.00	\$ 1,008.00	\$ 1,008.00	\$ 1,008.00
Alfalfa 2*						\$ 112.50	\$ 112.50	\$ 112.50	\$ 112.50	\$ 112.50	\$ 112.50	\$ 112.50	\$ 112.50	\$ 112.50	\$ 112.50
Avena						\$ 166.50	\$ 166.50	\$ 166.50	\$ 166.50	\$ 166.50	\$ 166.50	\$ 166.50	\$ 166.50	\$ 166.50	\$ 166.50
Cebada						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Silo Maíz						\$ 3,353.00	\$ 3,353.00	\$ 3,353.00	\$ 3,353.00	\$ 3,353.00	\$ 3,353.00	\$ 3,353.00	\$ 3,353.00	\$ 3,353.00	\$ 3,353.00
Silo 2						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Maíz Rolado						\$ -	\$ 3,381.49	\$ 3,381.49	\$ 3,381.49	\$ 3,381.49	\$ 3,381.49	\$ 3,381.49	\$ 3,381.49	\$ 3,381.49	\$ 3,381.49
Concentrado 1						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Concentrado 2						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Núcleo						\$ -	\$ 3,508.00	\$ 3,508.00	\$ 3,508.00	\$ 3,508.00	\$ 3,508.00	\$ 3,508.00	\$ 3,508.00	\$ 3,508.00	\$ 3,508.00
Suero ácido						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Bicarbonato						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Sal						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Otros						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Tabla 4.0 Costo de alimentación por día.

ENERO VACAS EN PRODUCCIÓN															
Ordeñador1						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Ordeñador2						\$ 285.71	\$ 285.71	\$ 285.71	\$ 285.71	\$ 285.71	\$ 285.71	\$ 285.71	\$ 285.71	\$ 285.71	\$ 285.71
Corralero						\$ 257.14	\$ 257.14	\$ 257.14	\$ 257.14	\$ 257.14	\$ 257.14	\$ 257.14	\$ 257.14	\$ 257.14	\$ 257.14
Pasturero						\$ 228.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Ayudante general						\$ 180.00	\$ 180.00	\$ 180.00	\$ 180.00	\$ 180.00	\$ 180.00	\$ 180.00	\$ 180.00	\$ 180.00	\$ 180.00
Comodin						\$ 314.28	\$ 314.28	\$ 314.28	\$ 314.28	\$ 314.28	\$ 314.28	\$ 314.28	\$ 314.28	\$ 314.28	\$ 314.28
MVZ						\$ 485.70	\$ 485.70	\$ 485.70	\$ 485.70	\$ 485.70	\$ 485.70	\$ 485.70	\$ 485.70	\$ 485.70	\$ 485.70
MVZ Externo						\$ -	\$ -	\$ 100.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Otro						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Tabla 3.0 Costo de Recurso humano por día.

ENERO VACAS EN PRODUCCION																
	INSUMOS	Cantidad utilizada	Precio Semana	Precio Semana	Precio Semana	Precio Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MAQUINARIA	Refacciones						\$ -	\$ 101.60	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Mantenimiento						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Diesel						\$ 255.60	\$ 255.60	\$ 255.60	\$ 255.60	\$ 255.60	\$ 255.60	\$ 255.60	\$ 255.60	\$ 255.60	\$ 255.60
	Otros						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	TOTAL						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Laboratorio	Analisis						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Analisis Silo						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	730.00
	Analisis Leche						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	otros						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	TOTAL						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	Mantenimiento general						\$ -	\$ -	\$ -	\$ 479.22	\$ 254.92	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Productos de limpieza						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Botas						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	otros						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	TOTAL						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Medicamento	Medicamento						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Vacunas						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Guantes largos						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Guantes						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	TOTAL						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Tabla 5.0 Centros de Costo por día de Medicamento, mantenimiento, laboratorio y maquinaria.

La reproducción está integrada por los insumos de semen sexado. Semen convencional, camisas sanitarias, pipetas, el asesor externo encargado de revisar a las vacas y su estado reproductivo semanalmente. La sala de ordeña que solo pertenece a la etapa de vacas en producción, tiene diferentes insumos que son detergente alcalinos y acido, cloro, filtros, sanitas, jabón, químicos y selladores, así como también las refacciones. (Tabla 5.0) esta información y captura del total de la cantidad de cada insumo solo corresponden a la etapa de vacas en producción.

ENERO VACAS EN PRODUCCIÓN										
Reproducción										
Semen Sexado						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Semen Convencional						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Camisas Sanitarias						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Pipetas						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Asesor externo						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Otros						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL										
Sala de ordeño										
Alcalino						\$ 81.60	\$ 81.60	\$ 81.60	\$ 81.60	\$ 81.60
Acido						\$ 28.80	\$ 28.80	\$ 28.80	\$ 28.80	\$ 28.80
Cloro						\$ 31.20	\$ 31.20	\$ 31.20	\$ 31.20	\$ 31.20
Filtro						\$ 18.00	\$ 18.00	\$ 18.00	\$ 18.00	\$ 18.00
Guantes						\$ 35.76	\$ 35.76	\$ 35.76	\$ 35.76	\$ 35.76
Guantes palpar						\$ 10.24	\$ 10.24	\$ 10.24	\$ 10.24	\$ 10.24
Sanitas						\$ 75.86	\$ 75.86	\$ 75.86	\$ 75.86	\$ 75.86
Jabon						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Servicio						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Extras refacciones						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Sello						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Presello						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Otros						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL										

Tabla 6.0 Centro de costo por día de reproducción y sala de ordeño.

La misma operación se realizó para las siguientes etapas de becerras de 0 – 3 meses, en su alimentación solo se incluye leche, alimento iniciador, calostro y/o sustituto de calostro ya que la leche que se le da a estas becerras es parte de la producción de leche de las vacas. La maquinaria que se usa en esta área se describió porque eventualmente se utiliza, dada las condiciones de manejo de esta pequeña recría. El porcentaje de recurso humano se capturo

de acuerdo a lo mencionado anteriormente en esta área solo es una persona la encargada de dar la alimentación manual, limpieza y manejo, también está el Médico Veterinario responsable de la aplicación de vacunas, tratamientos, supervisión y del manejo general. El laboratorio es un área a la que no se recurre de manera constante, las áreas de mantenimiento y medicamento se usan de manera regular y están representadas en la tabla 6.0.

Becerras 0 - 3 meses													
	INSUMOS	Cantida d utilizada	Precio Semana	Precio Semana	Precio Semana	Precio Semana	1	2	3	4	5	6	7
ALIMENTACIÓN	Leche	55	\$ 9.50	\$	\$	\$	\$ 522.50	\$ 522.50	\$ 522.50	\$ 522.50	\$ 427.00	\$ 427.00	\$ 427.00
	Alimento iniciador		\$	\$	\$	\$	\$ 237.55	\$ 262.83	\$ 177.15	\$ 175.47	\$ 175.73	\$ 174.64	\$ 151.31
	Alimento iniciador 2		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Sustituto de calostro		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Otros		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	TOTAL		\$	\$	\$	\$	\$760.05	\$785.33	\$699.65	\$697.97	\$802.73	\$801.64	\$778.31
MAQUINARIA	Refacciones		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Mantenimiento		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Diesel		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Otros		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	TOTAL		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
PERSONAL	Becerrero		\$	\$	\$	\$	\$ 231.43	\$ 231.43	\$ 231.43	\$ 231.43	\$ 231.43	\$ 231.43	\$ 231.43
	Ayudante general		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	MVZ		\$	\$	\$	\$	\$ 60.71	\$ 60.71	\$ 60.71	\$ 60.71	\$ 60.71	\$ 60.71	\$ 60.71
	Otro		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	TOTAL		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Laboratorio	Análisis		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Refractometría		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	otros		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	TOTAL		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Mantenimiento general		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Cubetas		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Productos de limpieza		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Botas		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Otros		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Medicamento	TOTAL		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Medicamento		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Vacunas		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Guantes		\$	\$	\$	\$	\$ 11.92	\$ 11.92	\$ 11.92	\$ 11.92	\$ 11.92	\$ 11.92	\$ 11.92
	TOTAL		\$	\$	\$	\$	\$ 11.92	\$ 11.92	\$ 11.92	\$ 11.92	\$ 11.92	\$ 11.92	\$ 11.92

Tabla 6.0 Centro de Costos de becerras de 0 a 3 meses.

Las becerras de 3 – 6 meses incluyen las mismas áreas, sin embargo, en su alimentación, aunque todavía es manual, se incluye forraje y el recurso humano tiene un porcentaje menor de participación. (Tabla 7.0)

La etapa de becerras de 6 – 11 meses y vaquillas de 11 – 24 meses, la alimentación se realiza a través de un carro mezclador y por consecuencia se incluye un porcentaje del tiempo del personal encargado solo de alimentar, los otros centros de costos se incluyen, aunque no tengan la misma participación constante. (Tabla 8.0 y Tabla 9.0)

	ENERO Becerras 3 - 6 meses												
	INSUMOS	Cantidad utilizada	Precio Semana	Precio Semana	Precio Semana	Precio Semana	1	2	3	4	5	6	7
ALIMENTACION	Alfalfa 1ª	0	\$ -	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Alfalfa 2ª		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Avena		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Concentrado		\$	\$	\$	\$	\$ 231.88	\$ 231.88	\$ 231.88	\$ 231.88	\$ 231.88	\$ 231.88	\$ 231.88
	Concentrado		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Otros		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	TOTAL		\$	\$	\$	\$							
MAQUINARIA	Refacciones		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Mantenimiento		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Diesel		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Otros		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	TOTAL		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
PERSONAL	Becerrero		\$	\$	\$	\$	\$ 12.86	\$ 12.86	\$ 12.86	\$ 12.86	\$ 12.86	\$ 12.86	\$ 12.86
	Ayudante general		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Comodin		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	MVZ		\$	\$	\$	\$	\$ 18.21	\$ 18.21	\$ 18.21	\$ 18.21	\$ 18.21	\$ 18.21	\$ 18.21
	Otro		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	TOTAL		\$	\$	\$	\$							
Laboratorio	Análisis		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Otros		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	TOTAL		\$	\$	\$	\$							
Mantenimiento	Mantenimiento general		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Productos de limpieza		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Botas		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Otros		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	TOTAL		\$	\$	\$	\$							
Medicamento	Medicamento		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Vacunas		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Guantes		\$	\$	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	TOTAL		\$	\$	\$	\$							

Tabla 7.0 Centro de costos de becerras de 3 – 6 meses.

ENERO Becerras 6 - 11 meses													
	INSUMOS	Cantidad utilizada	Precio Semana	Precio Semana	Precio Semana	Precio Semana	1	2	3	4	5	6	7
ALIMENTACION	Alfalfa 1ª						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Alfalfa 2ª						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Avena						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Silo Maiz						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Silo 2						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Concentrado						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Concentrado						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Otros						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL													
MAQUINARIA	Refacciones						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Mantenimiento						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Diesel						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Otros						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL													
PERSONAL	Ayudante general						\$ 38.57	\$ 38.57	\$ 38.57	\$ 38.57	\$ 38.57	\$ 38.57	\$ 38.57
	Becerrero						\$ 12.86	\$ 12.86	\$ 12.86	\$ 12.86	\$ 12.86	\$ 12.86	\$ 12.86
	Pasturero						\$ 14.29	\$ 14.29	\$ 14.29	\$ 14.29	\$ 14.29	\$ 14.29	\$ 14.29
	MVZ						\$ 18.21	\$ 18.21	\$ 18.21	\$ 18.21	\$ 18.21	\$ 18.21	\$ 18.21
	Otro						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	TOTAL												
Laboratorio	Análisis						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Otros						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	TOTAL												
Mantenimiento	Mantenimiento general						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Productos de limpieza						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Botas						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Otros						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	TOTAL												
Salud	Medicamento						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Vacunas						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Guantes						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	TOTAL												

Tabla 8.0 Centro de costos de becerras de 6 – 11 meses

ENERO Vaquillas 11 - 24 meses										
INSUMOS	Cantidad utilizada	Precio Semana	Precio Semana	Precio Semana	Precio Semana	1	2	3	4	5
Alfalfa 1°						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Alfalfa 2°						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Silo						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Avena						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Concentrado						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Concentrado						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Otros						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Refacciones						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Diesel						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Otros						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Ayudante general						\$ 38.57	\$ 38.57	\$ 38.57	\$ 38.57	\$ 38.57
Pasturero						\$ 14.29	\$ 14.29	\$ 14.29	\$ 14.29	\$ 14.29
MVZ						\$ 24.28	\$ 24.28	\$ 24.28	\$ 24.28	\$ 24.28
Otro						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Analisis						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Otros						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento general						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Productos de limpieza						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Botas						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Otros						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Medicamento						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Vacunas						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Guantes						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Semen Sexado						\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,380.00	\$ -
Semen Convencional						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Fundas						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Medicamento Reproducción						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Camisas Sanitarias						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Asesor externo						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Otros						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL						\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Tabla 9.0 Centro de costos de becerras de 11 – 24 meses

Se elaboró una tabla que contiene el promedio del costo individual de los insumos mensualmente, la captura de costos, se obtuvo como ya se mencionó de bitácoras, notas, registros, facturas etc. (Tabla 10)

COSTOS DE INSUMOS POR LITRO, KILOGRAMO, PIEZA							
INSUMO	2021		2022				
	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
<b>ALIMENTACION</b>							
Alfalfa	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00
Alfalfa humeda	\$ 2.00	\$ 2.00	\$ 2.00	\$ 2.00	\$ -	\$ -	\$ -
Navo/Chaponeo				\$ 1.20	\$ 1.20	\$ -	\$ -
Avena heno	\$ 2.50	\$ 2.50	\$ 2.50	\$ 2.50	\$ 2.50	\$ 2.50	\$ 2.50
Silo de maiz	\$ 1.00	\$ 1.15	\$ 1.15	\$ 1.50	\$ 1.50	\$ 1.50	\$ 1.50
Nucleo	\$ 8.12	\$ 8.77	\$ 8.77	\$ 8.77	\$ 10.49	\$ 10.49	\$ 11.50
Maiz rolado	\$ 6.58	\$ 7.03	\$ 7.21	\$ 7.30	\$ 8.15	\$ 8.15	\$ 8.50
Suero Acido	\$ 0.05	\$ 0.05	\$ 0.05	\$ 0.05	\$ 0.05	\$ 0.06	\$ 0.06
Nutrigros	\$ 7.12	\$ 7.27	\$ 7.09	\$ 7.09	\$ 7.09	\$ 7.09	\$ 7.09
Bicarbonato	\$ 10.34	\$ 10.34	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Sal comun	\$ 3.40	\$ 3.40	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>SALA DE ORDEO</b>							
Alcalimo	\$ 34.00	\$ 34.00	\$ 36.00	\$ 36.00	\$ 36.00	\$ 36.00	\$ 36.00
Acido	\$ 24.00	\$ 24.00	\$ 26.40	\$ 26.40	\$ 26.40	\$ 26.40	\$ 26.40
Cloro	\$ 13.00	\$ 13.00	\$ 6.03	\$ 6.03	\$ 6.03	\$ 6.03	\$ 6.03
Filtro	\$ 9.00	\$ 9.00	\$ 9.00	\$ 9.00	\$ 9.00	\$ 9.00	\$ 9.00
Guantes de latex	\$ 2.98	\$ 2.98	\$ 2.98	\$ 2.98	\$ 2.98	\$ 2.98	\$ 2.98
Guantes de palpar	\$ 1.28	\$ 1.28	\$ 1.28	\$ 1.28	\$ 1.28	\$ 1.28	\$ 1.28
Sanitas	\$ 9.48	\$ 9.48	\$ 9.48	\$ 9.48	\$ 9.48	\$ 9.48	\$ 12.84
<b>DIESEL</b>							
Diesel	\$ 20.15		\$ 21.30	\$ 21.39	\$ 22.30	\$ 22.30	
<b>SEMEN</b>							
Sexado Salvador	\$ 690.00	\$ 690.00	\$ 690.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mac	\$ 160.00	\$ 160.00	\$ 160.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Tango	\$ 150.00	\$ 150.00	\$ 150.00	\$ 150.00	\$ 150.00	\$ 30.00	\$ 30.00
Alibaba	\$ 220.00	\$ 220.00	\$ 220.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Jongleur	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 320.00	\$ 320.00
Apex	\$ -	\$ 300.00	\$ 300.00	\$ 300.00	\$ 300.00	\$ 250.00	\$ 250.00
Fundas	\$ 1.29	\$ 1.29	\$ 1.29	\$ 1.29	\$ 1.29	\$ 1.29	\$ 1.29
Pipetas	\$ 0.86	\$ 0.86	\$ 0.86	\$ 0.86	\$ 0.86	\$ 0.86	\$ 0.86
<b>BECERRAS</b>							
Guantes	\$ 2.98	\$ 2.98	\$ 2.98	\$ 2.98	\$ 2.98	\$ 2.98	\$ 2.98
Termerina	\$ 8.44	\$ 8.44	\$ 8.44	\$ 8.44	\$ 9.34	\$ 9.34	\$ 9.34
Ultra becerra	\$ 11.75	\$ 12.25	\$ 12.25	\$ 12.25	\$ 12.55	\$ 12.55	\$ 12.75
Leche becerras	\$ 9.00	\$ 9.50	\$ 9.50	\$ 11.00	\$ 11.00	\$ 11.00	\$ 11.00
Jabon							

Tabla 10 Costo unitario de insumos por mes



Al terminar, la captura de los costos en las plantillas establecidas, se generó un resumen que incluye todas las etapas y los centros de costos, el total de cada centro de costo individualmente y después el total de cada centro de costo incluyendo todas las etapas. (Tabla 11.0)

## ENERO 2022.

Centros de costos					Vacas y		
	Becerras 0 - 3 meses	Becerras 3 - 6 meses	Becerras 6 - 11 meses	Becerras 11 - 24 meses	Vaquillas en producción	TOTAL	%
Alimentacion	\$ 24,505.64	\$ 7,188.28	\$ 7,188.28	\$ -	\$ 350,524.70	\$ 389,406.90	80%
Maquinaria	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 9,145.20	\$ 9,145.20	2%
Personal	\$ 9,056.34	\$ 963.08	\$ 963.08	\$ 2,391.34	\$ 37,893.05	\$ 51,266.88	11%
Laboratorio	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,260.00	\$ 1,260.00	0%
Mantenimiento	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,181.14	\$ 1,181.14	0%
Salud	\$ 369.52	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 13,002.36	\$ 13,371.88	3%
Reproducción	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2,960.00	\$ 6,878.68	\$ 9,838.68	2%
Sala de Ordeño	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 9,001.38	\$ 9,001.38	2%
TOTAL	\$ 33,931.50	\$ 8,151.36	\$ 8,151.36	\$ 5,351.34	\$ 428,886.52	\$ 484,472.07	100%

Tabla 11 Costo total mes de enero.

Para conocer la utilidad obtenida mensualmente, se diseñó una plantilla donde se capturaron los litros obtenidos mensualmente, además de otros como la leche que se daba a las becerras, el desecho voluntario e involuntario, la venta de becerras de desecho y la venta de los machos, todo esto se multiplicaba por el costo unitario de cada unidad ya sea litros o kilos, restando al final el costo total de producción para obtener la utilidad operativa. (Tabla 12)

	UNIDADES	COSTO	TOTAL
VENTA LITROS LECHE:			
LECHE BECERRAS			
VENTA VACAS DESECHO VOLUNTARIO :			
VENTA VACAS DESECHO URGENTE:			
VENTA BECERRAS DESECHO:			
VENTA MACHOS:			
TOTAL			
COSTOS DE PRODUCCIÓN	VACAS Y RECRÍA		
	MACHOS		
UTILIDAD			

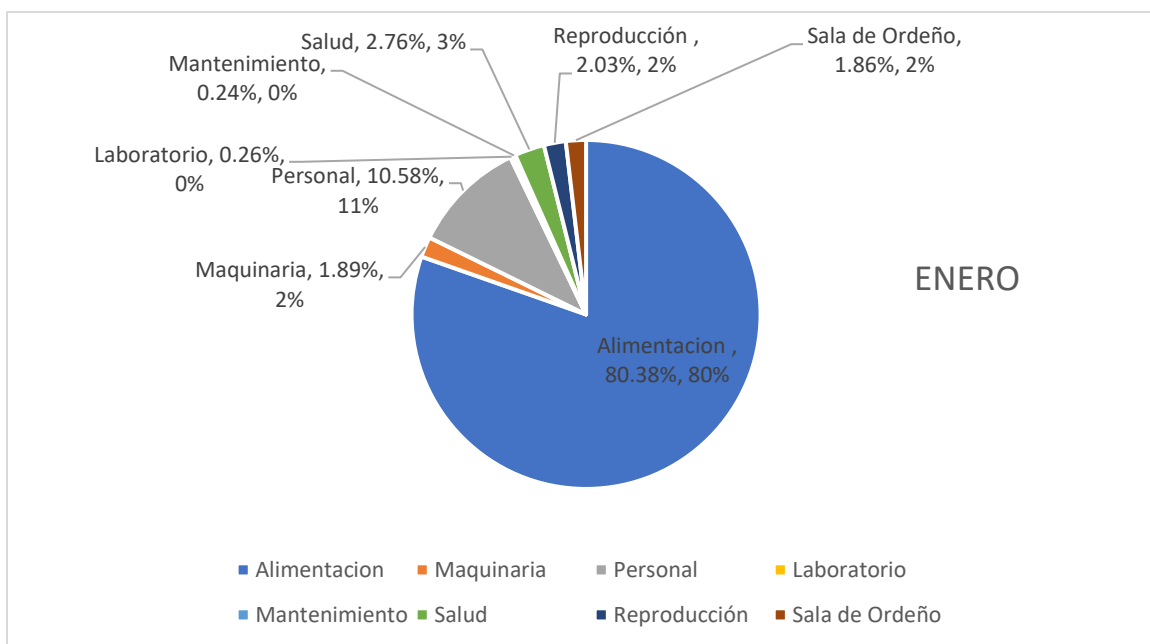
Tabla 12.0 Plantilla de captura de ventas.

## VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El objetivo principal de este trabajo de investigación fue diseñar y obtener una plantilla donde se pudieron capturar todos los datos y/o conceptos utilizados en las actividades realizadas en la unidad de producción, de acuerdo a su organización se determinaron los centros de costos, se dividieron por las etapas de la crianza de becerras de 0 – 3 meses, de los 6 – 11 meses, las vaquillas próximas a inseminar y vaquillas gestantes que integran la etapa de los 11 – 24 meses y finalmente la última etapa la conformaron las vacas y vaquillas en producción, de acuerdo a la metodología establecida de obtuvieron los siguientes resultados, la alimentación tuvo un total de costo de operación para el mes de enero de \$389,406.90 pesos representando un 80% del costo total de operación que fue de \$484,427.07 pesos, el costo de personal obtuvo un resultado de 11% con \$51,266.88 pesos, seguido del costo de salud y reproducción que tuvieron un porcentaje de un 3% con 13,371.88 pesos y 2% con \$9,838.68 pesos respectivamente; cabe mencionar estos costos de manera conjunta ya que se pretendía realizar un separación de estos insumos sin embargo de acuerdo a las bitácoras y facturas el medicamento donde van incluidos los hormonales que se utilizan en la reproducción y los tratamientos de otras patologías, no pudieron separarse puesto que se desconocía esta información. El porcentaje de participación de los centros de costo de maquinaria y sala de ordeño con un 2% de \$9,141.20 y \$9,001.38 pesos, el laboratorio y mantenimiento no tuvieron un porcentaje significativo en este mes. Tal como se muestra en la Tabla 13.0.

ENERO 2022.								
Centros de costos	Becerras 0 - 3 meses	Becerras 3 - 6 meses	Becerras 6 - 11 meses	Becerras 11 - 24 meses	Vacas y Vaquillas en producción	TOTAL	%	
Alimentación	\$ 24,505.64	\$ 7,188.28	\$ 7,188.28	\$ -	\$ 350,524.70	\$ 389,406.90	80%	
Maquinaria	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 9,145.20	\$ 9,145.20	2%	
Personal	\$ 9,056.34	\$ 963.08	\$ 963.08	\$ 2,391.34	\$ 37,893.05	\$ 51,266.88	11%	
Laboratorio	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,260.00	\$ 1,260.00	0%	
Mantenimiento	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,181.14	\$ 1,181.14	0%	
Salud	\$ 369.52	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 13,002.36	\$ 13,371.88	3%	
Reproducción	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2,960.00	\$ 6,878.68	\$ 9,838.68	2%	
Sala de Ordeño	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 9,001.38	\$ 9,001.38	2%	
TOTAL	\$ 33,931.50	\$ 8,151.36	\$ 8,151.36	\$ 5,351.34	\$ 428,886.52	\$ 484,472.07	100%	

Tabla 13. Costos de operación del mes de enero



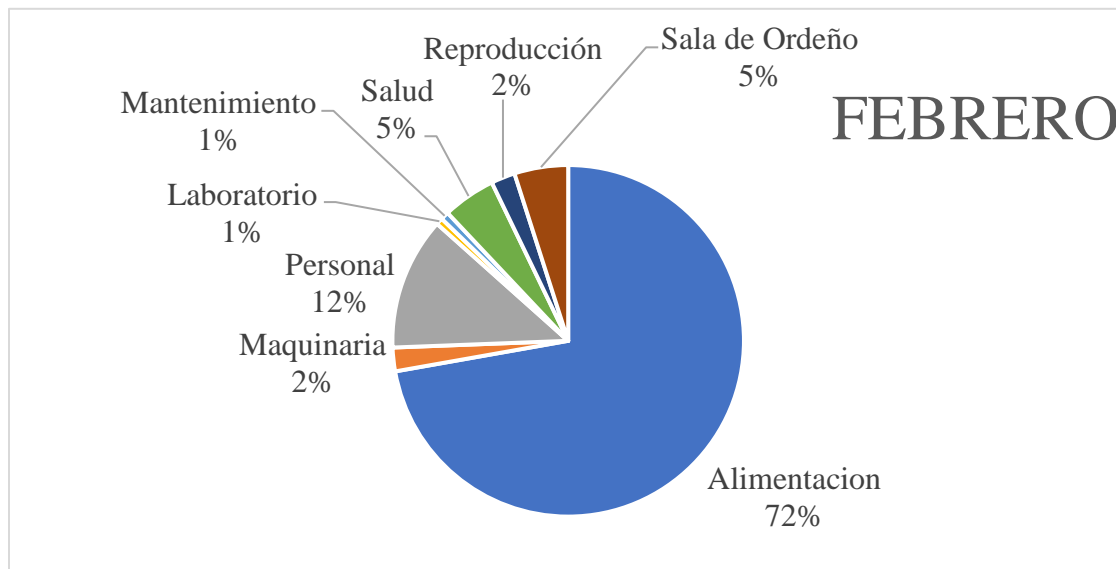
Grafica 1 Representación de costos de operación del mes de enero en porcentaje

Los meses de febrero, marzo y abril, se comportaron de forma similar en el porcentaje de la alimentación que corresponden respectivamente al 72% y 76%, la variación corresponde a la utilización de avena en lugar de nabo chaponeo y que tuvo un costo mayor, el personal mantuvo un porcentaje similar 12 % en febrero y 13% en marzo y abril, en febrero el centro de salud y sala de ordeño se incrementaron de un 2% a un 5% por mantenimiento y compa de vacunas y para el mes de marzo ambos disminuyeron a 4% y 3 % para cada centro mencionado, en abril el centro de salud bajo a un 2%. La reproducción solo se incrementó a 5% del costo total en el mes de marzo, por la inseminación de vacas que ingresaron a programas reproductivos, contra el 2% de los meses de febrero y abril. La sala de ordeño incremento al 5% comparado con los meses de marzo y abril debido al servicio de mantenimiento de esta área de acuerdo a los resultados que se muestran en las Tablas 14, 15 y 16, los porcentajes para cada centro de costos se presentan en las Gráficas 2, 3 y 4.

## FEBRERO 2022.

Centros de costos	Becerras 0 - 3 meses	Becerras 3 - 6 meses	Becerras 6 - 11 meses	Becerras 11 - 24 meses	Vacas y Vaquillas en producción	TOTAL	%
Alimentacion	\$ 18,818.46	\$ 9,292.64	\$ 9,292.64	\$ -	\$ 240,937.23	\$ 278,340.97	72%
Maquinaria	\$ 0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 8,378.40	\$ 8,378.40	2%
Personal	\$ 8,179.92	\$ 869.88	\$ 869.88	\$ 679.84	\$ 36,427.32	\$ 47,026.83	12%
Laboratorio	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2,420.00	\$ 2,420.00	1%
Mantenimiento	\$ 450.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2,441.00	\$ 2,891.00	1%
Salud	\$ 333.76	\$ -	\$ -	\$ 7,857.85	\$ 10,598.00	\$ 18,789.61	5%
Reproducción	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 200.00	\$ 8,322.98	\$ 8,522.98	2%
Sala de Ordeño	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 19,064.99	\$ 19,064.99	5%
TOTAL	\$ 27,782.14	\$ 10,162.52	\$ 10,162.52	\$ 8,737.69	\$ 328,589.92	\$ 385,434.78	100%

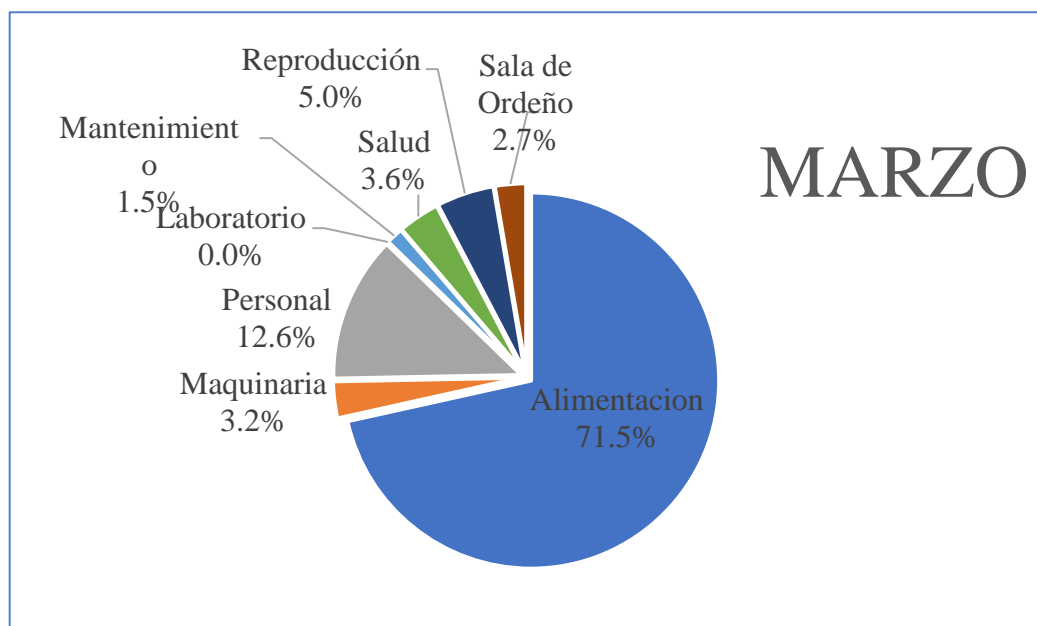
Tabla 14.0 Costo de operación del mes de febrero



Gráfica 2 Representación de costos de operación del mes de febrero en porcentaje

MARZO 2022.							
Centros de costos	Becerras 0 - 3 meses	Becerras 3 - 6 meses	Becerras 6 - 11 meses	Becerras 11 - 24 meses	Vaquillas en producción	TOTAL	%
Alimentacion	\$ -	\$ 8,840.53	\$ 8,840.53	\$ -	\$ 276,789.55	\$ 294,470.61	72%
Maquinaria	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 13,038.12	\$ 13,038.12	3%
Personal	\$ 9,056.34	\$ 963.08	\$ 963.08	\$ 752.68	\$ 40,084.39	\$ 51,819.56	13%
Laboratorio	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
Mantenimiento	\$ 351.60	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 5,737.00	\$ 6,088.60	1%
Salud	\$ 358.36	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 14,415.31	\$ 14,773.67	4%
Reproducción	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 200.00	\$ 20,258.23	\$ 20,458.23	5%
Sala de Ordeño	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 11,038.95	\$ 11,038.95	3%
TOTAL	\$ 9,766.30	\$ 9,803.61	\$ 9,803.61	\$ 952.68	\$ 381,361.55	\$ 411,687.75	100%

Tabla 15. Costo de operación del mes de marzo

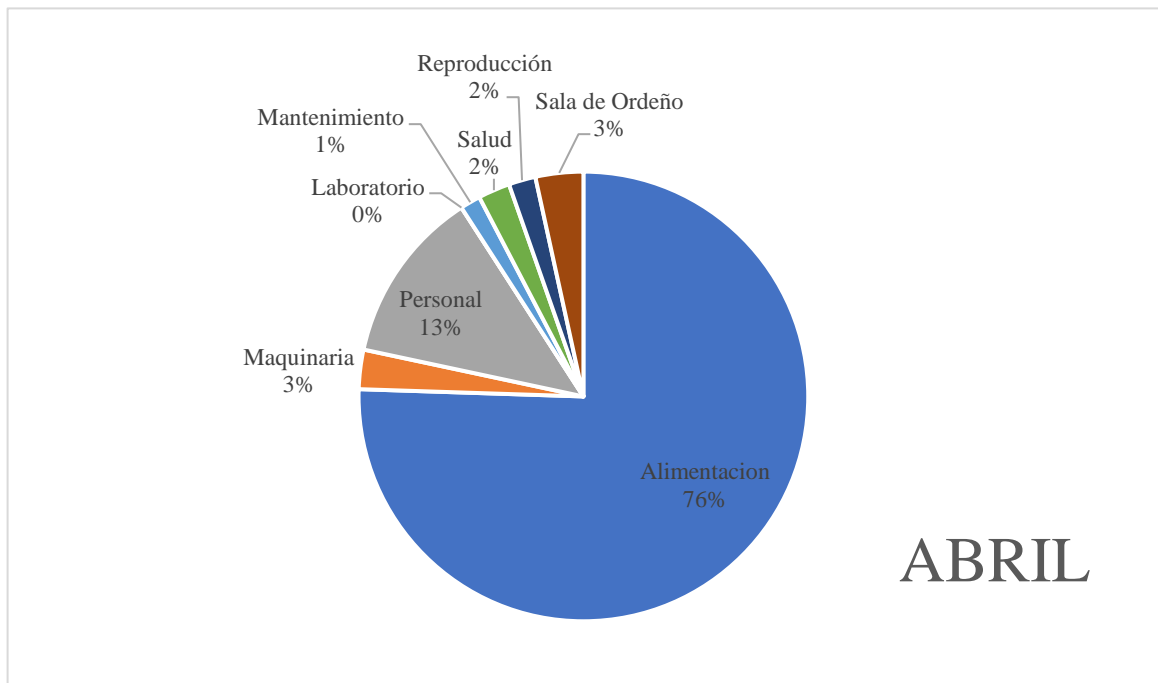


Gráfica 3. Representación de costos de operación del mes de marzo en porcentaje

## ABRIL 2022.

Centros de costos	Becerras 0 - 3 meses	Becerras 3 - 6 meses	Becerras 6 - 11 meses	Becerras 11 - 24 meses	Vacas y Vaquillas en producción	TOTAL	%
Alimentacion	\$ 33,986.47	\$ 7,030.84	\$ 7,030.84	\$ -	\$ 255,515.09	\$ 303,563.24	76%
Maquinaria	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 11,373.00	\$ 11,373.00	3%
Personal	\$ 8,764.20	\$ 932.01	\$ 932.01	\$ 728.40	\$ 38,998.70	\$ 50,355.32	13%
Laboratorio	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
Mantenimiento	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 5,893.28	\$ 5,893.28	1%
Salud	\$ 357.60	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 8,860.25	\$ 9,217.85	2%
Reproducción	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 200.00	\$ 7,580.94	\$ 7,780.94	2%
Sala de Ordeño	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 13,797.04	\$ 13,797.04	3%
TOTAL	\$ 42,750.67	\$ 7,962.85	\$ 7,962.85	\$ 728.40	\$ 287,218.20	\$ 401,880.57	100%

Tabla 16 Costo de operación del mes de abril.



Gráfica 4 Representación de costos de operación del mes de abril en porcentaje.

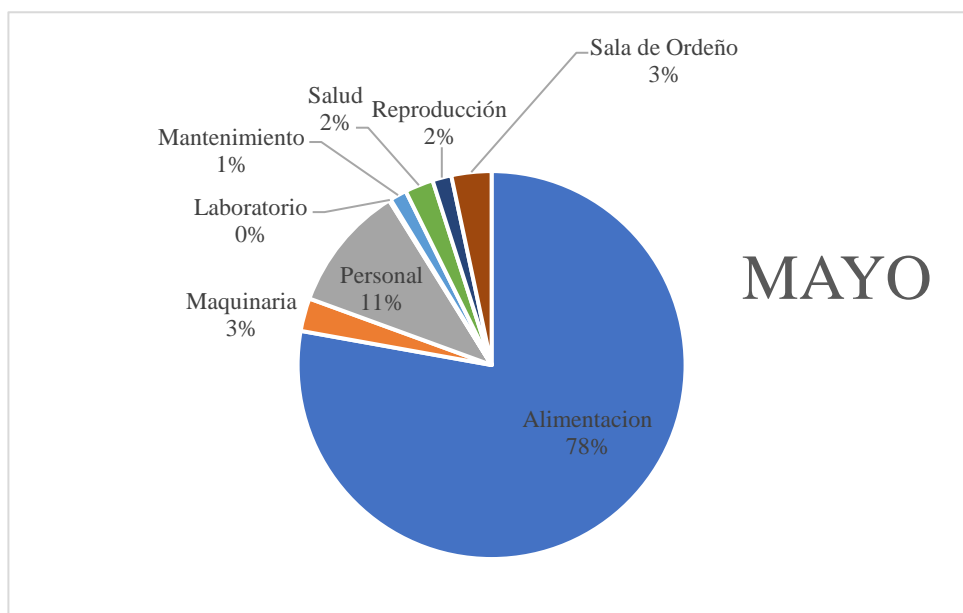
En los meses siguientes, mayo junio y julio el porcentaje del costo total de alimentación disminuyó gradualmente de un 78% a 76%, en términos monetarios el mes de mayo fue el más alto en comparación con otros meses y se debe a un aumento en costo por kilo de maíz rolado, en mayo se incrementó a \$8.67 comparado con el mes de abril que estaba

en \$8.15 y disminuye en los meses de junio y julio a un costo de \$8.39. El recurso humano sigue manteniendo un porcentaje entre el 11 % y el 12% en estos 3 meses mencionados, el laboratorio no tiene un porcentaje de participación en alguno de los 3 meses, por otro lado el mantenimiento no tuvo un porcentaje mayor a 2% como en los primero meses, manteniéndose igual en los meses de mayo, junio y julio, en el área de salud se observa un incremento del 2% al 4% en el mes de junio debido a la temporada de lluvias y como consecuencia mayor consumo de medicamentos por el aumento en la prevalencia de las enfermedades dentro del hato. El centro de costo de sala de ordeño tiene incrementos en porcentaje de 5% y 4% en el mes de febrero y julio respectivamente debido a la programación de mantenimiento y cambio de pezoneras que se tiene establecido de acuerdo al tiempo de vida de estos insumos. El mes de agosto fue el que tuvo mayor costo en su totalidad, esto por el aumento en el costo de la alimentación, por la escasez de algunos insumos como rastrojo de maíz e incremento en el costo del núcleo de vacas en producción, teniendo el porcentaje más alto de todos los meses en un 80%, el centro de costo de sala de ordeño, también se incrementó debido a problemas de refacciones que se compraron de emergencia, el centro de costo de mantenimiento incremento por la renta de un generador de luz debido a que el establo no cuenta con uno y se presentaron fallas en el energía durante este mes , tal como se muestra en las tablas 17, 18, 19 y 20 se observa en las gráficas 5, 6, 7 y 8

MAYO 2022.							
Centros de costos	Becerras 0 - 3 meses	Becerras 3 - 6 meses	Becerras 6 - 11 meses	Becerras 11 - 24 meses	Vacas y Vaquillas en producción	TOTAL	%
Alimentacion	\$ 34,371.43	\$ 8,750.08	\$ 8,750.08	\$ -	\$ 349,715.17	\$ 401,586.76	78%
Maquinaria	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 14,162.31	\$ 14,162.31	3%
Personal	\$ 11,590.60	\$ 963.08	\$ 963.08	\$ 752.68	\$ 40,284.39	\$ 54,553.82	11%
Laboratorio	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 730.80	\$ 730.80	0%
Mantenimiento	\$ 1,789.52	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 5,522.78	\$ 7,312.30	1%
Salud	\$ 369.52	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 11,887.23	\$ 12,256.75	2%
Reproducción	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 200.00	\$ 7,987.79	\$ 8,187.79	2%
Sala de Ordeño	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 17,227.80	\$ 17,227.80	3%
TOTAL	\$ 48,121.07	\$ 9,713.16	\$ 9,713.16	\$ 952.68	\$ 447,518.27	\$ 516,018.33	100%

Tabla 17 Costo de operación del mes de mayo.

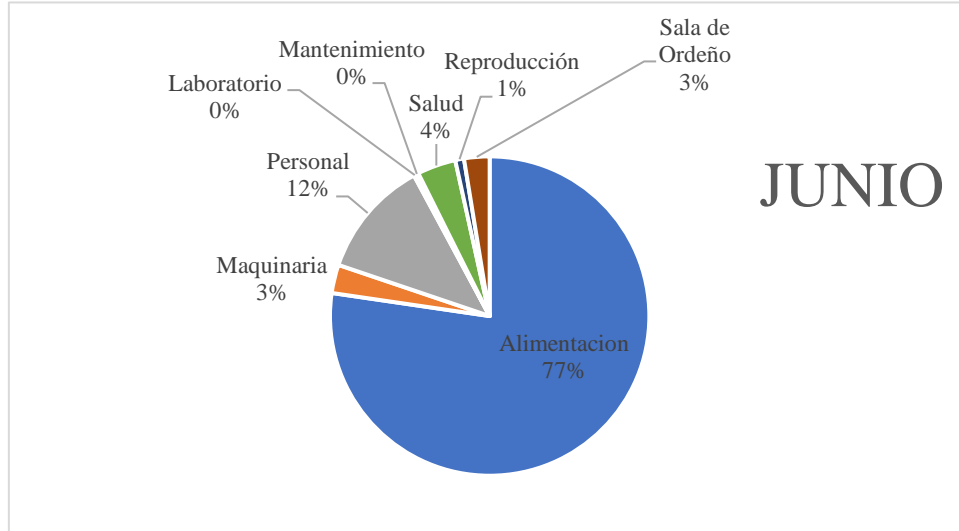




Gráfica 5 Representación de costos de operación del mes de mayo en porcentaje

JUNIO 2022.							
Centros de costos	Becerras 0 - 3 meses	Becerras 3 - 6 meses	Becerras 6 - 11 meses	Becerras 11 - 24 meses	Vacas y Vaquillas en producción	TOTAL	%
Alimentacion	\$ 38,983.23	\$ 8,621.00	\$ 8,621.00	\$ -	\$ 281,885.23	\$ 338,110.46	77%
Maquinaria	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 12,592.29	\$ 12,592.29	3%
Personal	\$ 10,664.89	\$ 932.01	\$ 932.01	\$ 728.40	\$ 38,998.70	\$ 52,256.01	12%
Laboratorio	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 730.80	\$ 730.80	0%
Mantenimiento	\$ 157.50	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,233.10	\$ 1,390.60	0%
Salud	\$ 357.60	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 16,758.58	\$ 17,116.18	4%
Reproducción	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 200.00	\$ 3,659.94	\$ 3,859.94	1%
Sala de Ordeño	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 11,281.64	\$ 11,281.64	3%
TOTAL	\$ 50,163.22	\$ 9,553.01	\$ 9,553.01	\$ 928.40	\$ 367,140.28	\$ 437,337.92	100%

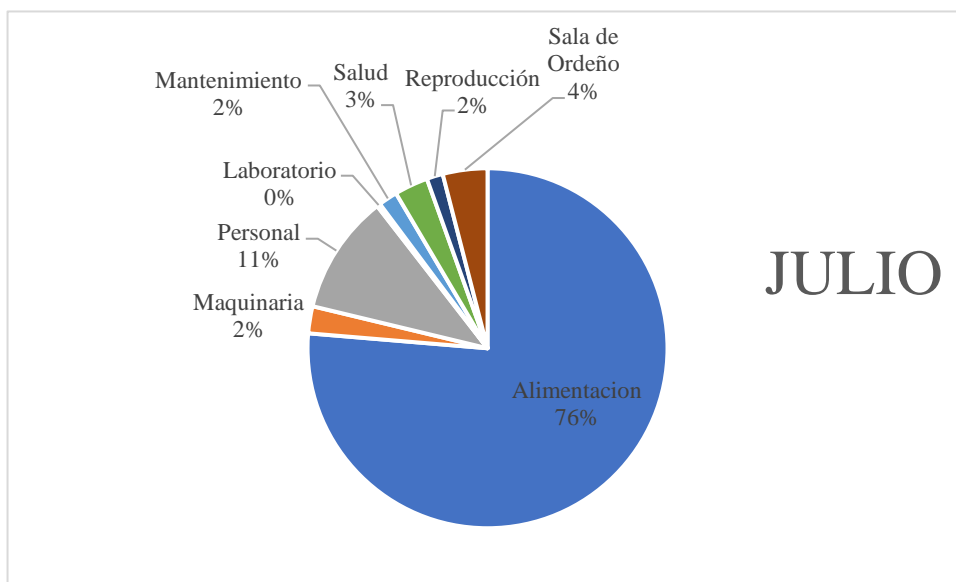
Tabla 18. Costo de operación del mes de junio.



Gráfica 6. Representación de costos de operación del mes de junio en porcentaje

JULIO 2022.							
Centros de costos	Becerras 0 - 3 meses	Becerras 3 - 6 meses	Becerras 6 - 11 meses	Becerras 11 - 24 meses	Vacas y Vaquillas en producción	TOTAL	%
Alimentacion	\$ 43,173.25	\$ 5,655.31	\$ 5,655.31	\$ -	\$ 332,549.97	\$ 387,033.84	76%
Maquinaria	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 12,318.47	\$ 12,318.47	2%
Personal	\$ 11,590.60	\$ 932.01	\$ 932.01	\$ 728.40	\$ 40,284.39	\$ 54,467.41	11%
Laboratorio	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,552.08	\$ 1,552.08	0%
Mantenimiento	\$ 694.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 7,950.00	\$ 8,644.00	2%
Salud	\$ 369.52	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 14,981.65	\$ 15,351.17	3%
Reproducción	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 200.00	\$ 7,192.51	\$ 7,392.51	1%
Sala de Ordeño	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 20,325.44	\$ 20,325.44	4%
TOTAL	\$ 55,827.37	\$ 6,587.32	\$ 6,587.32	\$ 928.40	\$ 437,154.51	\$ 507,084.92	100%

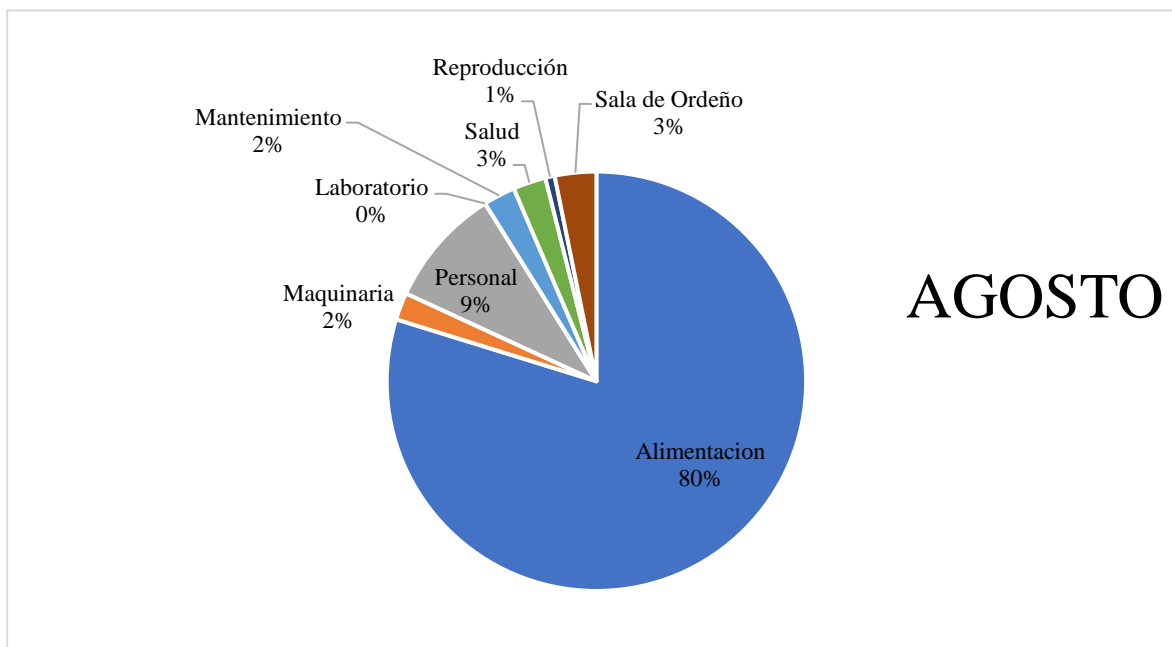
Tabla 19. Costo de operación del mes de julio



Gráfica 7. Representación de costos de operación del mes de julio en porcentaje

AGOSTO 2022.								
Centros de costos	Becerras 0 - 3 meses	Becerras 3 - 6 meses	Becerras 6 - 11 meses	Becerras 11 - 24 meses	Vacas y Vaquillas en producción	TOTAL	%	
Alimentacion	\$ 46,956.84	\$ 8,621.00	\$ 8,621.00	\$ -	\$ 388,080.67	\$ 452,279.51	80%	
Maquinaria	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 11,921.10	\$ 11,921.10	2%	
Personal	\$ 10,664.89	\$ 932.01	\$ 932.01	\$ 728.40	\$ 38,998.70	\$ 52,256.01	9%	
Laboratorio	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%	
Mantenimiento	\$ 180.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 13,765.00	\$ 13,945.00	2%	
Salud	\$ 357.60	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 13,977.34	\$ 14,334.94	3%	
Reproducción	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 200.00	\$ 3,892.18	\$ 4,092.18	1%	
Sala de Ordeño	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 18,106.64	\$ 18,106.64	3%	
TOTAL	\$ 58,159.33	\$ 9,553.01	\$ 9,553.01	\$ 928.40	\$ 488,741.63	\$ 566,935.38	100%	

Tabla 20. Costo de operación del mes de agosto



Gráfica 8. Representación de costos de operación del mes de agosto en porcentaje

De acuerdo a los resultados obtenidos en las plantillas, la alimentación tiene siempre el porcentaje más alto, que varía de un 72% hasta un 80%, los autores, Ríos & Gómez, 2008; Espinosa et al., 2010 y Meda, 2017, obtuvieron resultados de un 39% a un 60% sobre el costo de producción de leche, por este concepto, sin embargo Trevor Devries en su conferencia en DIGAL 2023 reportó que los costos de alimentación en México actualmente están en 75% lo que concuerda con los resultados obtenidos de este trabajo, mientras que en USA menciona que se encuentran entre el 50 % y 60 %. por lo obtenido en los resultados, la alimentación es el centro de costo que mayor participación tiene dentro de esta unidad de producción y por diversos factores como la escasez de forrajes por sequías y el aumento en el costo de los concentrados se ha incrementado en porcentaje en comparación con los demás centros al paso de los años. El recurso humano tuvo variaciones entre el 11% y 13% de los meses evaluados lo que concuerda con lo mencionado por los autores Ríos & Gómez, 2008; Espinosa et al., 2010; Villagómez et al., 2014 es importante mencionar que se dejó fuera de este estudio las liquidaciones que se dieron durante estos meses, La maquinaria mantuvo

regularmente el porcentaje de 2 % a 3 % en todos los meses, a excepción de los meses donde de acuerdo a las bitácoras se tuvieron que comprar refacciones de emergencia, aun así, el porcentaje que representa este centro de costo es muy similar a lo reportado por Espinosa et al., 2010 y Villagómez et al., 2014 donde reportan que la maquinaria se encuentra entre un 2% y 4.6 % del costo de operación. El centro de costo de análisis de laboratorio siempre se mantuvo por debajo del 1% y esto se debe a que se mandaban analizar algunas muestras como leche y forrajes en algunos meses del año para saber sus componentes o características bromatológicas, su costo quizá no tenga relevancia en cuanto a porcentaje respecto a otros centros de costo, en relación a la literatura este parámetro se desconoce podría deberse a que muchas de las unidades de producción son pertenecientes a plantas pasteurizadoras donde ofrecen este servicio como control de calidad y de manera gratuita, de esta forma nos damos cuenta que los establos con pocos animales aun cuando se desarrollan como unidades de producción intensiva tienen que buscar alternativas para llevar un control de calidad en su producción de leche y es un costo que aun cuando no se compare con centros de costos como la alimentación, mantenimiento, sala de ordeña etc., representa un costo operativo dentro de la cadena de producción.

La Salud y reproducción durante los meses analizados, se mantuvieron entre el 1% y el 3% , la compra de medicamento era para todo el ganado dentro de la unidad de producción, por otro lado el costo total de la compra de medicamento se capturo de manera directa en la plantilla sin tomar en cuenta los residuos que se guardaban en almacén, en la revisión de diferentes autores y sus reportes la compra del medicamento representa el .15% y hasta el 2% Espinosa et al., 2010; Ríos & Gómez, 2008; Villagómez et al., 2014)

Para obtener la utilidad operativa se realizó la captura de la cantidad de leche producida por día, la venta de animales de desecho voluntario e involuntario, la venta de becerros de desecho y de machos, multiplicado por el precio unitario de los litros y kilogramos, obteniendo como resultados los ingresos, se muestran en las tablas 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 y 28



	UNIDADES	COSTO	TOTAL
VENTA LITROS LECHE:	41,545	\$9.50	\$394,677.50
LECHE BECERRAS	2,214	\$9.50	\$21,033.00
VENTA VACAS DESECHO VOLUNTARIO:	1	\$17,250.00	\$17,250.00
VENTA VACAS DESECHO URGENTE:	2	\$5,250.00	\$10,500.00
VENTA BECERRAS DESECHO:	0	\$0.00	\$0.00
VENTA MACHOS:	0	\$0.00	\$0.00
TOTAL	0	\$0.00	\$443,460.50
COSTOS DE PRODUCCIÓN	VACAS Y RECRÍA	\$484,472.07	\$484,472.07
	MACHOS		
UTILIDAD	VACAS Y RECRÍA Y MACHOS	-\$41,011.57	

Tabla 21. Utilidad operativa enero 2023.

	UNIDADES	COSTO	TOTAL
VENTA LITROS LECHE:	35,063	\$11.00	\$385,693.00
LECHE BECERRAS	1,632	\$11.00	\$17,952.00
VENTA VACAS DESECHO VOLUNTARIO:	0	\$0.00	\$0.00
VENTA VACAS DESECHO URGENTE:	0	\$0.00	\$0.00
VENTA BECERRAS DESECHO:	0	\$0.00	\$0.00
VENTA MACHOS:	0	\$0.00	\$0.00
TOTAL	0	\$0.00	\$403,645.00
COSTOS DE PRODUCCIÓN	VACAS Y RECRÍA	\$385,534.78	\$385,534.78
	MACHOS		
UTILIDAD	VACAS Y RECRÍA Y MACHOS	\$18,110.22	

Tabla 22. Utilidad operativa febrero 2023.



	UNIDADES	COSTO	TOTAL
VENTA LITROS LECHE:	42,864	\$12.00	\$514,368.00
LECHE BECERRAS	2,576	\$12.00	\$30,912.00
VENTA VACAS DESECHO VOLUNTARIO:	0	\$0.00	\$0.00
VENTA VACAS DESECHO URGENTE:	0	\$0.00	\$0.00
VENTA BECERRAS DESECHO:	0	\$0.00	\$0.00
VENTA MACHOS:	0	\$0.00	\$0.00
TOTAL	0	\$0.00	\$545,280.00
COSTOS DE PRODUCCIÓN	VACAS Y RECRÍA	\$411,687.75	\$411,687.75
	MACHOS		
UTILIDAD	VACAS Y RECRÍA Y MACHOS	\$133,592.25	

Tabla 23. Utilidad operativa marzo 2023.

	UNIDADES	COSTO	TOTAL
VENTA LITROS LECHE:	41,933	\$12.00	\$503,196.00
LECHE BECERRAS	2,730	\$12.00	\$32,760.00
VENTA VACAS DESECHO VOLUNTARIO:	0	\$0.00	\$0.00
VENTA VACAS DESECHO URGENTE:	0	\$0.00	\$0.00
VENTA BECERRAS DESECHO:	0	\$0.00	\$0.00
VENTA MACHOS:	0	\$0.00	\$0.00
TOTAL	0	\$0.00	\$535,956.00
COSTOS DE PRODUCCIÓN	VACAS Y RECRÍA	\$401,980.67	\$401,980.67
	MACHOS		
UTILIDAD	VACAS Y RECRÍA Y MACHOS	\$133,975.33	

Tabla 24. Utilidad operativa abril 2023.

	UNIDADES	COSTO	TOTAL
VENTA LITROS LECHE:	42,474	\$12.00	\$509,688.00
LECHE BECERRAS	2,586	\$12.00	\$31,032.00
VENTA VACAS DESECHO VOLUNTARIO:	1680	\$35.00	\$58,800.00
VENTA VACAS DESECHO URGENTE:	1	\$10,000.00	\$10,000.00
VENTA BECERRAS DESECHO:	0	\$0.00	\$0.00
VENTA SEMENTALES	0	\$0.00	\$0.00
VENTA MACHOS:	0	\$0.00	\$0.00
TOTAL	0	\$0.00	\$609,520.00
COSTOS DE PRODUCCIÓN	VACAS Y RECRÍA	\$516,018.33	\$516,018.33
	MACHOS	\$0.00	
UTILIDAD	VACAS Y RECRÍA Y MACHOS	\$93,501.67	

Tabla 25. Utilidad operativa mayo 2023.

	UNIDADES	COSTO	TOTAL
VENTA LITROS LECHE:	41,137	\$12.00	\$493,644.00
LECHE BECERRAS	2,844	\$12.00	\$34,128.00
VENTA VACAS DESECHO VOLUNTARIO:	2940	\$32.00	\$94,080.00
VENTA VACAS DESECHO URGENTE:	1	\$10,000.00	\$10,000.00
VENTA BECERRAS DESECHO:	0	\$0.00	\$0.00
VENTA SEMENTALES	0	\$0.00	\$0.00
VENTA MACHOS:	0	\$0.00	
TOTAL	0	\$0.00	\$631,852.00
COSTOS DE PRODUCCIÓN	VACAS Y RECRÍA	\$437,337.92	\$437,337.92
	MACHOS		
UTILIDAD	VACAS Y RECRÍA Y MACHOS	\$194,514.08	

Tabla 26 Utilidad operativa junio 2023.

	UNIDADES	COSTO	TOTAL
VENTA LITROS LECHE:	43,818	\$12.00	\$525,816.00
LECHE BECERRAS	3,162	\$12.00	\$37,944.00
VENTA DESECHO VOLUNTARIO:	1	\$1,000.00	\$1,000.00
VENTA VACAS DESECHO URGENTE:	0	\$0.00	\$0.00
VENTA BECERRAS DESECHO:	0	\$0.00	\$0.00
VENTA SEMENTALES	0	\$0.00	\$0.00
VENTA MACHOS:	0	\$0.00	\$0.00
TOTAL	0	\$0.00	\$564,760.00
COSTOS DE PRODUCCIÓN	VACAS Y RECRÍA	\$507,084.92	\$507,084.92
	MACHOS		
UTILIDAD	VACAS Y RECRÍA Y MACHOS	\$57,675.08	

Tabla 27. Utilidad operativa julio 2023.

	UNIDADES	COSTO	TOTAL
VENTA LITROS LECHE:	45,454	\$12.00	\$545,448.00
LECHE BECERRAS	3,456	\$12.00	\$41,472.00
VENTA DESECHO VOLUNTARIO:	0	\$0.00	\$0.00
VENTA VACAS DESECHO URGENTE:	0	\$0.00	\$0.00
VENTA BECERRAS DESECHO:	0	\$0.00	\$0.00
VENTA SEMENTALES	0	\$0.00	\$0.00
VENTA MACHOS:	0	\$0.00	\$0.00
TOTAL	0	\$0.00	\$586,920.00
COSTOS DE PRODUCCIÓN	VACAS Y RECRÍA	\$ 566,935.38	\$566,935.38
	MACHOS	\$0.00	
UTILIDAD	VACAS Y RECRÍA Y MACHOS	\$19,984.62	

Tabla 28. Utilidad operativa julio 2023.

De acuerdo a estos resultados, el mes de enero, que corresponde al primer mes donde se comenzaron a establecer manejos, controles y registros sobre costos y se llevó a cabo este análisis muestra que no hubo ganancias para la unidad de producción, el costo de la leche estaba en \$9.50 ya que no se tenía un acuerdo para otorgar el precio de la leche, y no se contaba con parámetros medibles correspondientes a costos de producción, como ya se mencionó, este establo cuenta con el ciclo completo de producción de quesos, por lo que la quesería establecía el precio de compra, en el mes de febrero se realizó un ajuste del precio de leche con base en la calidad. De acuerdo a los registros de costos de producción, para el mes de febrero se mantuvieron metas sobre calidad de leche de grasa, proteína y conteo celular somático, esto con el fin de tener un mejor precio de venta, y ajustes en base a los análisis bromatológicos por parte del nutriólogo a la dieta de esta manera se puede ver un efecto positivo en las utilidades operativas del establo durante los siguientes meses de marzo

y abril. En el mes de mayo si bien se mencionó, aumento el precio para algunos ingredientes de la ración como el maíz rolado y el núcleo como consecuencia se incrementó el costo operativo de toda la unidad de producción, aunque no se vio reflejado porque hubo animales de desecho voluntario e involuntario y esto impidió que se reflejara el incremento en el costo operativo. Como ya se mencionó el mes de mayo y también de junio se llevó a cabo un análisis de los parámetros productivos y reproductivos de las vacas en producción, a partir de ese momento se desecharon las vacas improductivas, por esta razón aunque se presentaron mayor incidencia de lluvias, patologías que daban lugar a un mayor consumo de insumos, las utilidades en estos meses fueron las más altas en todo el análisis; en julio y agosto hubo escasez de algunos ingredientes por lo que aumento el costo de estos insumos, por otro lado a consecuencia de las lluvias y emergencias en sala de ordeño se vio en la necesidad de pagar reparaciones e insumos que eran necesarios, por estas razones el mes de agosto y julio son los meses que menor utilidad se tiene. Como mencionó Ramírez, 2021 algunos productores invierten mas dinero en sus unidades de producción que las ganancias que se obtienen, el precio que en el presente estudio se esta pagando por la leche esta por encima de lo mencionado por el autor ,sin embargo en el valor agregado que se le da al producto final es lo que genera un mejor precio de leche.

Como bien menciona Espinosa et al., 2010 El sector lechero es vulnerable y sensible a los cambios en la relación del peso-dólar debido a que la mayoría de los insumos utilizados en la industria lechera provienen del extranjero si bien pudimos ver que, en algunos meses del año, los precios de los insumos aumentaban o disminuían por esta razón es importante como mencionan los autores Ríos & Gómez, 2008; Villagómez, et al. 2014; Gaucín, 2017 mantener una estructura y recolección de análisis que contengan los costos de producción para ver las áreas de oportunidad, ejemplo de esto, los meses que algunos insumos tengan mayor costos o prevención de equipos sin llegar a ser emergencias de reparación.

## VIII. CONCLUSIONES

La importancia y conocimiento de los costos dentro de las unidades de producción permite la toma de decisiones, comparación con los parámetros y localizar las áreas de oportunidad. La alimentación es el centro de costo que mayor porcentaje de participación tiene dentro del proceso operativo, mantener los registros y costos de alimentación en cada etapa permite buscar alternativas que ayuden a disminuir el costo, buscar ingredientes de oportunidad por temporada para sustitución de insumos en las raciones, cuidar el almacenaje y manejo de los ingredientes para evitar mermas o pérdidas, así como establecer controles para evitar la contaminación. Resaltar la importancia del recurso humano en este sector y capacitación continua que se debe otorgar para que los procesos sean eficientes en todas las áreas y que esto permita maximizar la utilización de todos los recursos, particularmente dentro de esta unidad de producción y por la cantidad de animales en el hato, las personas desarrollaban diferentes actividades, por otro lado no se contaba con capacitaciones y actualizaciones en esta unidad de producción, en comparación con unidades de producción pertenecientes a asociaciones o pasteurizadoras reconocidas nacionalmente. Es importante separar los costos de medicamentos como hormonales en el centro de costos de reproducción y separarlos del centro de costos de salud, esto con la finalidad de tener un mejor registro en cada etapa de los animales.

Las unidades de producción que conocen con claridad sus costos y porcentajes de participación en todo el proceso operativo, pueden sobrellevar los factores externos a los que son susceptibles las empresas pecuarias.

Es importante realizar un análisis más profundo y más detallado de los costos, como los costos de los sobrantes que se ofrecen a las vaquillas donde no se reportaron en este trabajo, mejorar las áreas de oportunidad de esta plantilla para que pueda ser utilizada por pequeños productores en pro de tener unidades de producción más eficientes.

También sería importante realizar un análisis de ciclo completo de producción de quesos ya que hubo meses donde la utilidad productiva era negativa y se desconoce si como



materia prima para producción de quesos, tener el propio establecimiento de producción de leche es rentable.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

- Agriculture., C. D. (2016). *California Cost of Milk Production Annual*. Sacramento, CA. USA: Dairy Marketing Branch.
- Aguilar, S. (2021). El alimento más completo: debates y prácticas sobre el consumo de leche en México. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, 1201-1219.
- Alonso, F., & Rodríguez, E. (2015). La pobreza en México y su Recuperación con el Sistema Lechero Nacional. . *Entorno Ganadero*, 78-84.
- Alvarez, A. (1985). Costos proyectados y valoración de maquinaria agrícola . *Revista Facultad Nacional de Agronomía* , 71-97.
- Buza, M. H., Holden, L. A., White, R. A., & Ishler, V. A. (2014). Evaluating the effect of ration composition on income over feed cost and milk yield. *Journal Dairy Science* , 3073-3080.
- Cabrera, V., & Kalantari, A. (2016). Economics of production efficiency: Nutritional grouping of the lactating cow. *Journal Dairy Science*, 825-841.
- Camacho, J., Cervantes, F., Palacios, M., Rosales, F., & Juan, V. (2017). Factores determinantes del rendimiento en unidades de producción de lechería familiar. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* , 23-29.
- Casasús, I., Villalba, D., & Gracia, J. L. (2012). Los sistemas unifeed en la alimentación de rumiantes . *Revista Ganadería* , 56-60.
- Catalán, H. (2008). Remolques Unifeed: plato único, al servicio de la nutrición racional. *Revista Ganadería* , 42-45.
- Celorio, J., Berúmen, A., & Ramírez, S. (2021). Evaluación Económica de una unidad bovina doble propósito en el trópico húmedo. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 1-8.
- Chapín, R. A. (1989). Recomendaciones para una cría satisfactoria de vaquinnlas desde el punto de vista nutricional. *México Holstein* , 35-41.

- Corbett, R. C. (2008). *Utilizing Milk Replacer to Maximize Early Growth Rates*. Charlotte, North Carolina, USA: Conv. of the Am. Assoc. Bov.
- Cortés, E., Álvarez, F., & Hugo, G. (2009). La mecanización agrícola: gestión, selección y administración de la maquinaria para las operaciones de campo. *Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 151-160.
- Cuéllar, J. (2022, Marzo 02). *VETERINARIA DIGITAL* . Retrieved from VETERINARIA DIGITAL : [https://www.veterinariadigital.com/articulos/medicion-e-importancia-de-los-parametros-de-calidad-en-la-leche/#Analisis\\_microbiologico\\_de\\_la\\_leche](https://www.veterinariadigital.com/articulos/medicion-e-importancia-de-los-parametros-de-calidad-en-la-leche/#Analisis_microbiologico_de_la_leche)
- Dhuyvetter, K. (2023, Septiembre 20). Explorando la economía de la crianza de vaquillas de reemplazo. (J. Rojo, Interviewer)
- Drackly, J. K. (2008). Calf Nutrition from Birth to Breeding . *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* , 55-86.
- Duffield, T. (2008). Current Data on Dehorning Calves. . *Annual Convetion Proceeding of the American Association of Bovine Practitioners*. (pp. 25-27). Charlotte, North Carolina: Simth R. A. .
- Duran, J., & Duarte, S. (2010). Diseño y aplicacion de un programa de buenas prácticas de ordeño para mejorar la calidad higiénica de la leche en hatos de la Saba Bogotá. *Revista Ciencia Animal* , 124-132.
- Economía, S. d. (2012). *Análisis del sector Lácteo en México*. México : Dirección General de Industrias Básicas .
- Elizondo, J., & Alexandra, V. (2015, Julio 03). Determinación del costo de crianza de terneras desde el nacimiento hasta el destete en una lechería comercial especializada. *Universidad de Costa Rica Facultad de Ciencias Agroalimentarias* .
- Espinosa, J., González, A., Luna, A., Cuevas, V., Moctezuma, G., Góngora, S., . . . Vélez, A. (2010). *Manual de Administración de ranchos pecuarios con base a uso de registros técnicos y económicos*. México: LIBRO TÉCNICO SAGARPA-INIFAP.

- Estévez, J., Restrepo, J., Ruiz, T., & Martha, O. (2011). Detección del riesgo de contaminación con microbios ambientales en un sistema de ordeño mecánico de un hato lechero del norte de Antioquia. *Rev. Lasallista de Investigación* , 1 - 15 .
- FAOSTAT. (2020). *Food and Agriculture organization of the United Nations*. Retrieved from Food and Agriculture organization of the United Nations: <https://www.canilec.org.mx/estadisticas-2/>
- Finck Vite, B. (2004). *La economía de la producción de leche en México: Estudio recapitulativo*. México: UNAM.
- García, J. (2001). *Contabilidad de los Costos* . México: Mc Graw Hill.
- Gaucín, D. (2017). El mercado de lácteos. *Holstein de México*, 4.
- Grigioni, M., Dona, F., & Bonino, M. (2019). Seguridad en el uso de la maquinaria agropecuaria: conductas y prácticas de los productores rurales de las provincias argentinas de Santa Fe y Córdoba. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 454-463.
- Guadalajara, N., & Fenollosa, L. (2010). Modelos de valoración de maquinaria agrícola en el sur de Europa. Un análisis de la depreciación real . *Revista Agriciencia* , 381-391.
- Hansen, & Mowen. (2007). *Administración de Costos*. México: Ed. CENGAGE Learning .
- Heinrichs, A. J., Jones, C. M., Gray, S. M., Cornelisse, S. A., & Goodling, R. C. (2013). Identifying efficient dairy heifer producers using production costs and data envelopment analysis. *Journal Dairy Science*, 7355-7362.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de administración de operaciones*. Edo. de México, México: Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
- Hernández, J. (2016). *Fisiología Clínica de la Reproducción de Bovinos Lecheros* . México: UNAM .
- Hogan, C., J, K., O'Brien, B., M, G., & Beecher, M. (2022). An examination of labor time-use on spring-calving dairy farms in Ireland. *Journal Dairy Science* , 5836-5848.

- Horngren, Charles, Foster, Datar, & Srikant, M. (2002). *Contabilidad de costos, un enfoque gerencial*. México : Pearson Educación.
- Johnsen, J. F., Holmoy, I. H., Mejdell, C. M., Ellingsen-Dalskau, K., Osteras, O., Dosen, A., . . . Nodtvedt, A. (2020). A cross-sectional study of associations between herd-level calf mortality rates, compliance with legislation on calf welfare, and milk feeding management in Norwegian dairy herds. *Journal Dairy Science*, 839-848.
- Loera, J., & Banda, J. (2017). Industria Lechera en México: parametros de la producción de leche y abasto del mercado interno. *Revista de Investigaciones Altoandinas* , 419-426.
- Martínez Morales, A. A. (2018). Manual de Crianza de Becerras. En M. Abelardo., *Manual de Crianza de Becerras* (pág. 51). Atizapan de Zaragoza, Estado de México, México. : Simiente, S.A DE C.V. .
- Meda, F. (2017). La consistencia en la alimentación de las vacas, es la clave para un mejor desempeño productivo. . *Holstein México*, 27-28.
- Medina, M. (2011). *Clínica, Cirugía y Producción de Becerras y Vaquillas Lecheras*. México, D.F.: 12 Edotorial A.C. .
- Murray, R. (2022). Entiende los gastos para controlar sus costos. *Hoard's Dairyman en español*, 214-216.
- Núñez, G., Díaz, E., Espinoza, J., Luis, O., Hernández, L., Vera, H., . . . Ruiz, F. (2009). *Producción de Leche de Bovino en el Sistema Intensivo*. Veracruz: INIFAP.
- OECD/FAO. (JUNIO de 2022). *Agricultural Outlook* . Obtenido de OECD Publishing, Paris: [https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/oecd-fao-agricultural-outlook-2022-2031\\_f1b0b29c-en](https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/oecd-fao-agricultural-outlook-2022-2031_f1b0b29c-en)
- Ortiz, G. (2010). Diseño de Salas . *XXXVIII Jornada Uruguayas de Buiatría*, 100-102.
- Ortiz, T., Gutiérrez, S., Rodríguez, H., & Olivera, M. (2014). *Manual de buenas prácticas de ordeño*. Medellín, Colombia: Fondo editorial Biogenesis.

- Palacios, M. I., & Ocampo, J. (2012). Los tractores agrícolas de México . *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* , 812-824.
- Peña, B. P., González, R., Rocha, J. L., González, J., & Macías, E. J. (2020). Costos de Alimentación en Becerras Holstein suplementadas con Bacillus Subtilis PB6en Leche Entera. . *Revista Mexicana de Agronegocios*, 486-496.
- Ramírez, M. (2021, Mayo 29). En Los Altos de Jalisco, lecheros desaparecen ante negocio insostenible. *Edairy News, Dairy Corp* .
- Río, C. (2000). *Costos I*. México: ECAFSA.
- Ríos, G., & Gómez, L. (2008). Análisis de costeo para un sistema de producción de lechería especializada "Un acercamiento al análisis económico en ganadería de leche": estudio de caso. *Dyna*, 37-46.
- Romo, C., Parga, M., Balvidia, A., Carranza, R., Montoya, M. d., Lamas, A., & Aguilar, M. (2021). *Perspectivas sobre la continuidad, calidad de leche y entorno en unidades de producción de leche en el estado de Aguascalientes, México*. Aguascalientes: Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias .
- SAGARPA. (2000, Mayo 26). *Situación Actual y Perspectiva de la producción de Leche en México 1900 - 2000*. Retrieved from Situación Actual y Perspectiva de la producción de Leche en México 1900-2000: <https://docplayer.es/6097181-Situacion-actual-y-perspectiva-de-la-produccion-de-leche-de-ganado-bovino-en-mexico.html>
- Sánchez, A., Herrera, J., Ramírez, J., Ortega, M., & Mendoza, P. (2018). EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN LECHERA FAMILIAR. *Agroproductividad*, 111-117.
- Santa, F., & Linares, P. (1997). Características y correcta utilización del carro Unifeed. *Mundo Ganadero*, 39-42.
- Saucedo, R., & Jurado, P. (2014). *Paquete tecnológico para la producción de leche de bovino en Chihuahua*. México, DF. : INIFAP.

- Segura, M., & Tavera, E. (2017). *Más de 30 razones para tomar leche y consumir productos lácteos*. México: ONPROLAC.
- Senasica. (2019). *Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en Unidades de Producción de Leche Bovina*. México.
- SIAP. (2021, Marzo 11). *Escenario mensual de productos agroalimentarios*. Retrieved from Escenario mensual de productos agroalimentarios: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/621458/Escenario\\_leche\\_de\\_bovino\\_feb\\_2021.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/621458/Escenario_leche_de_bovino_feb_2021.pdf)
- SIAP. (2022, Agosto 01). *Escenario mensual de productos agroalimentarios*. Retrieved from Escenario mensual de productos agroalimentarios.: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/753620/Leche\\_de\\_bovino\\_Julio.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/753620/Leche_de_bovino_Julio.pdf)
- Uribe, F., Zuluaga, A., Valencia, L., Enrique, M., & Liliana, O. (2011). *Buenas prácticas ganaderas. Manual 3, Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible*. Bogotá, Colombia.: GEF, BANCO MUNDIAL, FEDEGÁN, CIPAV,FONDO ACCION, TNC.
- Vazquez, M. (2020). Estrategias de racionamiento en las explotaciones . *Revista Mundo Ganadero*, 16-21.
- Vera, H., Hernández, J., & Asprón, M. (2009). Manejo Reproductivo. In N. Gregorio, D. Efrén, J. Espinosa, L. Ortega, b. Hernández, H. Vera, . . . F. Ruiz, *Producción de Leche de Bovino en el Sistema Intensivo* (pp. 119-144). México: INIFAP.
- Villagómez, J., Vázquez, M., Aguilar, U., & Rodríguez, M. (2014). La importancia de la organización de productores para la rentabilidad económica de fincas lecheras. *Ciencia Administrativa*, 102-113.
- Warren, Reeve, & Duchac. (2010). *Contabilidad Administrativa*. México : CENGAGE Learning.
- Yáñez, M., Yáñez, J., & Morocho, J. (2018). Importancia de los recursos humanos en las micro, pequeñas y medianas empresas del ecuador. *Universidad y Sociedad*, 89-93.

Zambrano, J. (2022, Marzo 22). Temen lecheros poblanos pronta extinción de su actividad.  
*Sol De Puebla*, p. Miércoles .



## X. ANEXOS