



Universidad Veracruzana
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Región Veracruz

Licenciatura en Agronegocios Internacionales

**COSTO DE PRODUCCIÓN DE LECHE DE VACA
EN SISTEMA DOBLE PROPÓSITO EN EL
TRÓPICO DE VERACRUZ**

Trabajo práctico para acreditar la Experiencia Recepcional

Presenta:
LIGIA ARELY CÁRDENAS HERNÁNDEZ

Directores:
M en C: Raymundo Salvador Gudiño Escandón
MVZ José Alfredo Villagómez Cortés

Agosto de 2022

“Lis de Veracruz: Arte, Ciencia, Luz”



Universidad Veracruzana

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Región Veracruz

Licenciatura en Agronegocios Internacionales

Costo de producción de leche de vaca en un sistema de doble propósito en el trópico de Veracruz

Trabajo practico para acreditar la Experiencia Recepcional

Presenta:
Ligia Arely Cárdenas Hernández

Director:
M. en C. Raymundo Salvador Gudiño Escandón

Codirector:
MVZ José Alfredo Villagómez Cortés

“Para hacer producir es necesario salir de las oficinas, internarse en el campo, ensuciarse las manos y sudar. Es el único lenguaje que entiende el suelo, los animales y las plantas.”

Dr. Norman E. Borlaug
Premio Nobel de la Paz

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	iii
DEDICATORIA.....	v
ÍNDICE DE CUADROS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....	3
CAPITULO II. JUSTIFICACIÓN	6
CAPÍTULO III. OBJETIVOS	8
3.1. OBJETIVO GENERAL	8
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
CAPÍTULO IV. MATERIAL Y MÉTODOS	9
4.1. TIPO DE ESTUDIO.....	9
4.2. LOCALIZACIÓN	9
4.2.1. PUENTE NACIONAL.....	10
4.2.2. JAMAPA	11
4.2.3. PASO DE OVEJAS.....	12
4.2.4. TLALIXCOYAN	13
4.2.5. MEDELLÍN.....	14
4.2.6. ANGEL R. CABADA	15
4.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
4.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN PECUARIA	17
4.5. ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN	18
4.5.1. FASE PREPARATORIA	18
4.5.2. FASE DE CAMPO.....	18
4.5.3. FASE DE GABINETE.....	19
CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
5.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS UPPs PARTICIPANTES	21
5.2. USO DE TECNOLOGÍA	22
5.3. INVERSIÓN DE CAPITAL	22
5.4. INDICADORES PRODUCTIVOS	23
5.5. INGRESOS.....	24
5.6. ESTRUCTURA DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN	26
5.7. DEPRECIACIÓN.....	31
5.8. INGRESOS.....	32
5.9. COSTO DE PRODUCCIÓN DE LECHE	33
5.10. DISCUSIÓN GENERAL	39

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
6.1. CONCLUSIONES.....	41
6.2. RECOMENDACIONES	42
LITERATURA CITADA.....	44
ANEXOS	50

AGRADECIMIENTOS

A Dios y al Universo, por permitirme realizar este trabajo a pesar de las altas y bajas, todo el camino fue necesario para llegar hasta aquí.

A la Universidad Veracruzana, por formarme con ética y valores en esta máxima casa de estudios, por las vivencias y las grandes personas que conocí.

Al M. en C. Raymundo Salvador Gudiño Escandón, por darme la oportunidad de entrar en este apasionado mundo de la ganadería, y por todo el apoyo a nivel personal y profesional que me permitió culminar mis estudios y mejorar en ámbitos de mi vida personal. Gracias por permitirme aprender de usted como profesional y ser humano.

A la MSc. Cynthia Olivia Retureta González, por compartir conmigo su amor y entusiasmo por trabajar en el sector ganadero y con sus productores, por las experiencias que hemos compartido juntas y, sobre todo, por el cariño y apoyo de usted como familia, al estar conmigo en los momentos buenos y malos que Dios me ha presentado.

Al Dr. José Alfredo Villagómez Cortés, por su conocimiento y apoyo en la realización de este trabajo de investigación. Sin duda, fue un pilar muy fundamental para poder llegar a la culminación.

A mi tutor, el Lic. Ubaldo Aguilar Barradas, por el apoyo durante toda mi carrera profesional y en este trabajo práctico.

A la Dra. Patricia Devezé Murillo, jefa de carrera, por brindarme el apoyo en cada situación difícil que se me presentó.

A todos mis profesores que me brindaron las armas y el conocimiento para formarme como un profesional.

A mis hermanos, Fernando Ariel y Víctor Manuel, gracias por siempre apoyarme e impulsarme, son mi pilar.

A mi tía Virginia Cárdenas Moreno, sin duda ha sido un gran apoyo para nosotros, gracias por impulsarme y por darme ese ánimo que a veces necesitaba. La quiero mucho, gracias infinitas.

A mi tía Dora Luisa Hernández Rosas, gracias por estar al pendiente durante todo este tiempo y por ser como una segunda madre al compartir su amor conmigo, la quiero muchísimo y a pesar de la distancia, el tiempo y todas las adversidades que Dios nos presenta, eso no cambia. Gracias por todo.

A toda mi familia Hernández, por mantenernos unidos siempre, a pesar de tener caminos distintos, siempre estar el uno para el otro en cualquier momento.

A la familia Cárdenas Sangabriel, tío Víctor y tía Lucy: por el gran apoyo incondicional que brindaron hacía mis hermanos y a mí. Primas y primo: gracias porque hacernos sentir parte de ustedes y estar presentes en cada situación que la vida nos presenta. Los quiero.

A Irina Bravo, porque en poco tiempo te convertiste mi hermana. Agradezco a Dios y a la vida por tenerte en mi camino, y confío que nos esperan muchas cosas juntas. Gracias por tu amor, apoyo y comprensión durante estos años. Eres el significado de la palabra “amistad”. Siempre juntas pulguita.

A Zianya, Jennifer y Elena, por ser mis amigas y compañeras a lo largo de mi vida. Gracias por ser como son y por todo el amor, cariño y comprensión durante este periodo de estudio y en estos años de amistad, las quiero.

A José Pablo Amezcua Barragán, por ser mi mejor amigo, compañero y hermano durante más de 10 años. Gracias por tu amor y apoyo en todos los aspectos de mi vida, espero seguir así durante 100 años más.

A Kepike y Limón, el equipo de Lucy, Pepe y Farid, por brindarme ese amor y cariño de familia. Son una bendición en mi vida.

A mis amigos de servicio social, Hannia D., D. Selina, Shantal, Bernabé, Lázaro y Máx, por las risas, salidas y bailes juntos, sin duda hicieron de ese tiempo algo más divertido. Los quiero.

A mis amigos y compañeros de carrera René Ramón, Andrea Cobos, Daniela Medina, Elena Martínez, Carlos Aguirre y Omar Ríos, por las risas, alegrías, tristezas y momentos juntos durante estos 4 años ... ¡Sí se pudo!

A todas aquellas personas que formaron parte de mi vida y ahora ya no están, todo es un aprendizaje y me quedo con lo bueno que vivimos.

DEDICATORIA

El amor es lo único que somos capaces de percibir que trasciende las dimensiones del tiempo y del espacio.

A mi madre, **LIGIA RAQUEL HERNÁNDEZ ROSAS**, gracias por ser ejemplo de amor, cariño y respeto durante mi infancia, con lo cual he podido llegar hasta donde estoy el día de hoy. Hace muchos años que no te veo con mis ojos, pero en mi mente y en mi corazón estás igual de presente desde el día que Dios te llamó. Un abrazo al infinito, te amo siempre.

A mi padre, **FERNANDO PORFIRIO CÁRDENAS MORENO**, este logro va para ti hasta donde estés, porque muchos de mis triunfos te los debo a ti, sin tu ayuda, amor y apoyo no lo hubiera podido lograr. Fuiste mi guía y motivación en la vida, te agradezco por todo lo que me diste. Gracias por buscar cada día ser una mejor persona y un mejor padre para mis hermanos y para mí. Sé que desde donde estés te sientes orgulloso de la mujer que formaste. Saber que te has ido es difícil para mí, pero sé que estás con Dios en el camino hacia la vida eterna, te llevo siempre en mi vida porque en todos lados estás presente. Descansa al lado de mamá. Te amo papi, nos volveremos a ver.

A **CRASH S. BANDICOOT**, mi lucecita de vida, sin duda el entusiasmo y amor que me dabas fue fundamental para poder llegar hasta aquí. Quedan tus cositas sin dueño, tus rutinas sin cumplir, en todas las cosas, restitos de ti. Todavía escuchamos tus patitas. Todos los silencios que dejaste. Espero donde estés, puedas volver a saltar, puedas correr. Espero donde estés, pueda llegar yo. Te amo por siempre.

A la “**NIÑA DE LAS ALTURAS**”, como te decía papá. Te extraño mucho, aún en la distancia te quiero y me siento feliz de saber que estás mejor.

A mis hermanos, **FERNANDO ARIEL Y VICTOR MANUEL**, tuve la suerte de que la vida me regalase a los mejores compañeros de vida. Aunque no pasemos mucho tiempo juntos porque la vida nos separa, son las personas más importantes en mi corazón y mi vida. Para ustedes, que me acompañan e impulsan en todo momento, los amo.

A mi abuelita, **RAQUEL ROSAS GONZÁLEZ**, a ti, por orar por mí durante todos tus días. Admiro la fuerza y valentía que tuviste para afrontar las pruebas que Dios ponía en tu camino, te quiero y te extraño, besos al cielo.

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Características de nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México.	21
Cuadro 2. Uso y adopción de tecnología por nueve unidades de producción pecuaria por su tamaño en seis municipios del estado de Veracruz, México.	22
Cuadro 3. Inversión económica en nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México (en miles de pesos).....	23
Cuadro 4. Índices productivos en nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México.	24
Cuadro 5. Clasificación de ingresos económicos (en pesos mexicanos) de nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México.	25
Cuadro 6. Ingresos por la venta de productos (en pesos mexicanos) en nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México.	25
Cuadro 7. Ingresos por la venta de productos (en porcentaje) en nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México.	26
Cuadro 8. Estructura de los costos de producción en nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México (en pesos mexicanos).	27
Cuadro 9. Estructura y proporción porcentual de los costos de producción en nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México.	28
Cuadro 10. Estructura de los costos de producción (omitiendo el costo de oportunidad) en nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México (en pesos mexicanos).....	29
Cuadro 11. Estructura y proporción porcentual de los costos de producción (omitiendo el costo de oportunidad) en nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México.	30
Cuadro 12. Depreciación de activos fijos en nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México (en miles de pesos mexicanos).....	31
Cuadro 13. Concentrado de ingresos totales y costos de producción en nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México (en miles de pesos mexicanos).....	32
Cuadro 14. Concentrado de ingresos totales y costos de producción por unidad de producción pecuaria (omitiendo el costo de oportunidad) en nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México (en pesos mexicanos).	33
Cuadro 15. Estructura de los costos de producción de leche en nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México (en pesos mexicanos)...	34
Cuadro 16. Costo de producción por litro de leche en nueve unidades de producción pecuaria de seis municipios del centro del estado de Veracruz, México (en pesos mexicanos).	35

Cuadro 17. Ingreso potencial de nueve unidades de producción pecuaria de seis municipios del centro del estado de Veracruz, México (en pesos mexicanos) si vendieran leche a LICONSA y Nestlé.....	36
Cuadro 18. Precio por calidad de la leche pagada por Liconsa, Nestlé y queseros, en los municipios de Puente Nacional, Jamapa, Medellín, Paso de Ovejas, Tlalixcoyan y Ángel R. Cabada, en el estado de Veracruz.....	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.Ubicación geográfica Estado de Veracruz.	10
Figura 2. Ubicación geográfica del municipio de Puente Nacional, Veracruz.....	11
Figura 3.Localización del municipio de Jamapa.	12
Figura 4.Ubicación geográfica del municipio de Paso de Oveja, Veracruz.	13
Figura 5. Ubicación geográfica del municipio de Tlalixcoyan, Veracruz.....	14
Figura 6. Ubicación geográfica del municipio de Medellín, Veracruz.	15
Figura 7. Ubicación geográfica del municipio de Ángel R. Cabada, Veracruz.	16

RESUMEN

Cárdenas Hernández, Ligia Arely. 2022. Costo de producción de leche de vaca en sistema doble propósito en el trópico de Veracruz. Trabajo Práctico. Licenciatura en Agronegocios Internacionales. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver. Directores: M. en C. Raymundo Salvador Gudiño Escandón y Dr. José Alfredo Villagómez Cortés.

Con el propósito de analizar el costo de producción de leche en unidades pecuarias en sistema doble propósito en el trópico de Veracruz, se aplicó entre enero a mayo de 2022 una encuesta a nueve ganaderos que se dedican a la cría de bovinos en sistema de doble propósito que participan en el Programa de Lechería Tropical del Sureste de México desarrollado por SADER y SEDARPA, y que residen en los municipios de Puente Nacional, Jamapa, Medellín, Paso de Ovejas, Ángel R. Cabada y Tlalixcoyan. Se siguió la metodología de cálculo de costos de producción de leche en sistema doble propósito propuesta por FIRA. Las Unidades de Producción Pecuaria (UPP) tuvieron: 58.67 ± 45.92 ha (rango: 13-120), 86.67 ± 62.26 cabezas (rango: 24-187), y una carga animal de 1.57 ± 0.25 UA/ha (rango: 1.3-1.9). La producción promedio de leche por lactancia fue de $1,349 \pm 182.1$ kg (1,050 - 1,554 kg). La mayor proporción de ingresos corresponde a la venta de leche ($52.39 \pm 5.08\%$), seguido de la venta de becerros ($25.1 \pm 3.54\%$), venta de vacas para abasto ($11.81 \pm 3.63\%$) y venta de becerra para pie de cría ($8.06 \pm 2.60\%$). En promedio, los costos totales fueron de \$778,934.86, producto de la adición de los costos variables (\$389,030.05) y los costos fijos (\$389,904.81). Los principales componentes del costo variable de producción fueron: alimentación (20.64%); sanidad (11.96%), y combustible (7.47%). En relación con los costos fijos, los principales porcentajes promedio de cada rubro fueron: mano de obra fija (17.74%) y costo de oportunidad (29.30%). Al omitir el costo de oportunidad en los cálculos, los costos fijos disminuyeron entre 37% y 69%, lo que significó una reducción en los costos totales entre 22% y 37%. De las nueve UPP en estudio, solo dos (8.9 y 18.6%) fueron rentables, las demás mostraron utilidades netas negativas que oscilaron entre -11.3 y -41.1%. Los factores de éxito identificados con la rentabilidad positiva incluyen: alta eficiencia en la producción de leche, comercialización del producto a la industria lechera, comparativamente alto uso de tecnología en las UPPs y diversificación de los ingresos a través de la venta de pacas de forraje, sementales y genética para cría. Las empresas industrializadoras de leche pagan al productor el litro entre \$6.50 y \$10.00, de acuerdo con su calidad. El quesero en la región paga el litro de leche a puerta de corral entre \$6.50 y \$8.00. El reducir el costo de producción por litro de leche depende del precio de venta, pero también de una mayor producción de leche por vaca y una mayor eficiencia en el manejo. La rentabilidad en las UPP puede mejorar si se presta atención a la calidad de la leche. Si todas las UPPs vendieran su producto a la industria lechera, con excepción de una de ellas todas obtendrían un margen positivo. Se concluye que los principales rubros que componen el costo de producción de leche en unidades pecuarias en sistema doble propósito en el trópico de Veracruz se determina por el mercado regional, por lo que para buscar una utilidad positiva se requiere implementar mejor tecnología, mejorar la calidad genética del ganado y hacer un manejo integral en las unidades de producción.

Palabras claves: agronegocio, pequeños productores, producción láctea, rentabilidad, Sistema de Doble Propósito,

ABSTRACT

Cárdenas Hernández, Ligia Arely. 2022. Cost of cow's milk production in a dual purpose system in the Veracruz tropics. Practical work. Bachelor in International Agribusiness. Faculty of Veterinary Medicine and Zootechnics, University of Veracruz. Veracruz, Mexico. Advisors: Drs. Raymundo Salvador Gudiño-Escandón and José Alfredo Villagómez-Cortés.

In order to analyze the cost of milk production in livestock units in a dual-purpose system in the tropics of Veracruz, a survey was applied between January and May 2022 to nine ranchers who are dedicated to raising cattle in a dual-purpose system. They all participate in the Tropical Dairy Program for Southeast Mexico developed by SADER and SEDARPA, and they reside in the municipalities of Puente Nacional, Jamapa, Medellín, Paso de Ovejas, Ángel R. Cabada and Tlalixcoyan. The methodology for calculating milk production costs in the dual purpose system proposed by FIRA was followed. The farms had 58.67 ± 45.92 ha (range: 13-120), 86.67 ± 62.26 heads (range: 24-187), and a stocking rate of 1.57 ± 0.25 AU/ha (range: 1.3- 1.9). Average milk production per lactation was $1,349 \pm 182.1$ kg (1,050 - 1,554 kg). The highest proportion of income comes from sale of milk ($52.39 \pm 5.08\%$), followed by the sale of calves ($25.1 \pm 3.54\%$), sale of cows for the abattoir ($11.81 \pm 3.63\%$) and sale of calves for breeding stock ($8.06 \pm 2.60\%$). On average, the total costs were MX\$778,934.86, product of the addition of the variable costs (MX\$389,030.05) and the fixed costs (MX\$389,904.81). The main components of the variable cost of production were food (20.64%); health (11.96%), and fuel (7.47%). In relation to fixed costs, the main average percentages of each item were fixed labor (17.74%) and opportunity cost (29.30%). By omitting the opportunity cost in the calculations, fixed costs decreased between 37% and 69%, which meant a reduction in total costs between 22% and 37%. Of the nine farms under study, only two were profitable (8.9 and 18.6% on average), the others showed negative net profits that ranged between -11.3 and -41.1%. The success factors identified with positive profitability include high efficiency in milk production, product marketing to the dairy industry, comparatively high use of technology in farms, and diversification of income through the sale of forage bales, bulls, and breeding genetics. The milk processing companies pay between MX\$6.50 and MX\$10.00 per liter to the producer, according to milk's quality. The cheesemaker in the region pays between MX\$6.50 and MX\$8.00 for a liter of milk at the gate. Reducing the cost of production per liter of milk depends on the sale price, but also on higher milk production per cow and greater management efficiency. The profitability in farms can be improved by paying attention to milk quality. If all the UPPs sold their product to the dairy industry, except for one of them, all of them would obtain a positive margin. It is concluded that the main items that make up the cost of milk production in farms in a dual-purpose system in the tropics of Veracruz are determined by the regional market, so that in order to seek a positive utility, it is necessary to implement better technology, improve the genetics of cattle, and make an integral management in the production units.

Key words: agribusiness, Dual Purpose System, farms, profitability.

INTRODUCCIÓN

La producción ganadera en muchos países en desarrollo es una actividad multifuncional. Además de su evidente papel directo en la provisión de alimentos e ingresos, el ganado es un bien valioso que sirve como depósito de riqueza, garantía de crédito y red de seguridad esencial en tiempos de crisis (FAO, 2014). En América tropical, el vacuno es el ganado más importante en la producción ganadera y resulta esencial para satisfacer las necesidades de la población, proveer de leche y carne, además de su gran importancia económica y social para la generación de capital y empleo (Orantes *et al.*, 2010). En México, la ganadería es una de las principales actividades del sector agropecuario, debido a su aporte a la oferta de productos cárnicos y a su participación en la balanza comercial del país (Magaña-Magaña *et al.*, 2020).

México tiene un déficit en la producción de leche y derivados, por lo que cerca del 20% del consumo nacional proviene de una importación neta, pese a que la producción de leche en México, se implementa en diferentes regiones ecológicas y sistemas de producción (De Dios, 2001). El sistema de doble propósito (SDP) se encuentra principalmente en el trópico húmedo de México y aporta 20% de la leche y 40% del consumo doméstico de carne (Magaña Monforte *et al.*, 2006; Loera y Banda, 2017). Las áreas designadas para esta actividad se ubican en las llanuras costeras tropicales del Golfo de México y el Océano Pacífico y cubren el 25% del territorio nacional. Esta actividad tiene bajos costos de producción debido al uso eficiente de los recursos disponibles (pastizales, arbustos y árboles) y al uso de mano de obra familiar para el manejo del ganado (Absalón-Medina *et al.*, 2012). Los SDP son sistemas tradicionales que se adaptan a las condiciones de las familias involucradas en esta actividad, debido al menor riesgo de cambio en los precios de los granos, y a la obtención de mayores beneficios económicos por unidad de tierra, en comparación con la producción de carne (Magaña Monforte *et al.*, 2006); también requieren menor inversión de capital y apoyo técnico que los sistemas especializados de producción de leche, pues se utilizan subproductos para reducir el costo de producción de carne y lácteos (Villamar, 2005). En la producción cárnica y láctea predominan las razas cebuinas y sus cruces con razas europeas (Suiza, Holstein y Simental), distinguiéndose por su rusticidad: alta tolerancia al calor (especialmente en climas tropicales), resistencia a las garrapatas y a las enfermedades que éstas provocan (Yamamoto, 2007).

Pese a la importancia del SDP en México, existen comparativamente pocos estudios de análisis económico en el mismo, la razón se encuentra en el escaso número de productores que de manera rutinaria y sistemática llevan registros productivos y económicos de sus hatos en estas regiones (Parra-Cortés y Magaña-Magaña, 2019). El análisis de los costos de producción permite aprovechar las oportunidades económicas que ofrece el mercado actual y mejorar la comercialización de los productos pecuarios que se obtienen. En el SDP, la leche es una fuente de ingresos constante que ofrece liquidez al productor y le permite enfrentar los gastos operativos; en cambio, la producción de carne representa por lo regular un ingreso fuerte que permite invertir y reinvertir en la empresa, todo ello sin perder de vista la demanda de leche y carne que exista en ese momento, y los precios corrientes tanto de la leche como del ganado en pie (Koppel *et al.*, 2002). Por lo anterior, la importancia del presente trabajo reside en determinar el costo de producción de leche en varias unidades de producción pecuaria (UPP) en algunos municipios del estado de Veracruz que operan en SDP e identificar áreas de oportunidad para hacer más eficientes sus actividades productivas en este sistema.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

En México, se percibe como urgente a necesidad de mejorar los índices de productividad y competitividad en todas las actividades económicas, en un ambiente de sustentabilidad, con objetivo de generar los empleos que demanda la creciente población y de propiciar el desarrollo sostenido y sustentable que requiere el país. El sector agropecuario, y en particular la industria pecuaria, tienen grandes oportunidades de contribuir a lograr un mayor crecimiento en la economía nacional, ya que existen grandes recursos naturales y una gran cantidad de productores dedicados a esta actividad. Uno de los sistemas productos en donde se debe realizar un mayor esfuerzo, es la producción de leche de bovino (Granados Zurita *et al.*, 2011). La leche de vaca es un alimento básico para los humanos, particularmente los niños y adultos mayores; sin embargo, tradicionalmente el país ha sido deficitario en el abastecimiento de leche y sus derivados, por lo que anualmente se importa alrededor de 20% del consumo nacional (Espinoza-Arellano *et al.*, 2019).

La leche de vacuno se produce en todo el país, pero se identifican tres grandes sistemas de producción: el intensivo ubicado en las grandes cuencas lecheras del altiplano y en el norte, el de lechería familiar en los estados del centro y en las regiones montañosas, y el de doble propósito (SDP) localizado principalmente en las costas del Golfo y el Pacífico (Granados Zurita *et al.*, 2011). La producción de leche se caracteriza por grandes contrastes entre los sistemas de producción, lo que genera una problemática compleja que requiere alternativas de solución diferenciadas. Un factor crítico común es la demanda de más y mejores componentes tecnológicos en los diferentes procesos de la cadena de producción.

Existe un considerable volumen de información publicado sobre el Sistema de Doble Propósito en el ámbito regional, nacional e incluso internacional. En particular, durante los años 80 y 90s del siglo pasado, varias instituciones de educación superior y de investigación, interactuaron con el gremio ganadero del trópico húmedo en macroproyectos de largo aliento por varios años de duración y con financiamiento de SAGARPA, Banco Mundial y FAO, entre otros (Pérez *et al.*, 2004; Vilaboa y Díaz, 2009; Albarrán-Portillo *et al.*, 2015).

En el contexto nacional, el estado de Veracruz es el más importante con relación a la cadena productiva de carne bovina, pues aporta el 15% del total de la carne que se produce en México y representa el 38.5% del valor de la producción estatal pecuaria (SIAP, 2015). Veracruz

ocupa el 3.7% de la superficie del país con una superficie de 7.3 millones de hectáreas, de las cuales la superficie agrícola total es de 6.2 millones de hectáreas. La carga ganadera alcanzó 1.39 cabezas/ha (SIAP, 2015), que se distribuyen en 107,251 unidades de producción, según el SIAP (2022). La producción de leche en el estado de Veracruz se hace preponderadamente a través de ganado de doble propósito, aunque en el territorio estatal se cuenta con pequeñas microcuencas lecheras que desarrollan actividad ganadera con ganado especializado en leche (Holstein, Suizo Pardo, Jersey). Se estima un inventario aproximado de 70,000 animales en sistemas de lechería especializada.

La leche se considera el alimento más completo que existe en la naturaleza. Es una fuente de proteína de alto valor con un excelente perfil de aminoácidos esenciales y de fácil digestión, así como una fuente abundante y equilibrada de calcio, fósforo, magnesio, y potasio (Salman *et al.*, 2014); además, es rica en vitaminas como la riboflavina, B6, B12 y A, y una fuente de energía importante. La leche es un producto que por sus características físico- químicas puede ser procesado para obtener un gran número de productos lácteos.

El producir leche en SDP tiene un fuerte componente desmotivador merced al precio bajo sostenido de la leche por espacio de varios años, a pesar de los esfuerzos gubernamentales por apoyar a los productores organizados en la comercialización, la adopción de tecnología y la calidad de la leche (Zepeda Cancino *et al.*, 2016). La realidad es que los productores siguen atrapados por el ya histórico precio bajo de la leche. En las últimas dos décadas, los precios de venta de la leche fluida a puerta de corral oscilan entre \$5.00 y \$ 7.50 el libro, en contraste con el precio de \$ 18 – 24 por un litro de leche pasteurizada o ultra pasteurizada durante el mismo periodo. Contrario a lo anterior, por lo que respecta al precio de la carne, en el 2015 se tuvo un incremento derivado de la falta de inventario a nivel internacional, por lo que el precio por kg de becerro en pie en Veracruz llegó a alcanzar \$ 70, aunque en la actualidad se ha reducido a \$ 54 (DEMEGEP, 2022).

Por otra parte, el COVID-19 ha tenido gran impacto en muchos sectores a nivel global, regional y nacional, lo que incluye al sector agropecuario. Las acciones tomadas en muchos países tales como los cierres de emergencia, restricciones de viaje y control de fronteras, han resultado en consecuencias negativas no intencionadas para el sector agropecuario, incluyendo, pero no limitadas a: a) dificultad en la movilización de animales y productos de origen animal

como leche, carne y huevo a los mercados, b) restricciones que potencialmente restringen los cruces fronterizos (trashumancia) con rumiantes, c) restricciones en la capacidad de compra de insumos para la producción, d) acceso restringido a personal de trabajo y servicios profesionales (Lara-Rodríguez y Vázquez-Luna, 2020).

CAPITULO II. JUSTIFICACIÓN

México actualmente es el primer país importador de leche en polvo a nivel mundial (Espinoza-Arellano *et al.*, 2019). La Federación Mexicana de Lechería (FEMELECHE) estima que de los 121,000 productores de leche que se tienen contabilizados en México, el 88% son pequeños y medianos, por lo que les resulta muy difícil sortear los incrementos en los costos de producción. La falta de liquidez es un problema central, ya que los proveedores restringen el crédito comercial, lo que complica la compra de insumos. El mercado de lácteos en México tiene un valor de 330,000 mdp y representa el 24% del PIB agropecuario. A esto se añade que el país depende fuertemente de la importación de leche en polvo y queso proveniente de los Estados Unidos a precios excesivamente bajos. Se prevé una caída del consumo nacional de productos lácteos de 10 a 15% en un corto plazo, lo que significa que en México se pueden dejar de consumir cerca de 3 a 5 millones de litros de leche al día procedentes del hato lechero nacional, lo que podría conducir a la desaparición de miles de unidades de producción lechera (Robledo Padilla, 2018). Por ello, se requiere como elemento estratégico el análisis económico, el cual el productor en la mayoría de las ocasiones ignora, por lo que es necesario elaborar documentos que presenten esa información.

El presente documento busca apoyar a los ganaderos, específicamente a los del SDP, en el conocimiento sobre el costo de producción en sus unidades productivas. Con esto, se espera que el productor disponga de elementos concretos con los que podrá tomar decisiones y programar estratégicamente el manejo de los costos que inciden en la producción de leche en su finca, y programar las actividades que redundarán en incrementos en la rentabilidad de su empresa. Para el licenciado en agronegocios internacionales, es importante y necesario el estudiar a fondo la parte económica de este tipo de empresas y otro tipo de empresas con objeto de poseer bases concretas con las cuales contribuir a aumentar su rentabilidad. En este caso particular, los costos de los distintos sistemas productivos pecuarios en el estado de Veracruz no han recibido prestado la debida atención, pues en la práctica suelen ser una pérdida insensible, en otras palabras, el productor no tiene conciencia de que su empresa pierde dinero, pues no los percibe en el bolsillo, aunque ciertamente exista una menor rentabilidad.

El SDP dentro del subsector pecuario de México a nivel tropical, es la actividad

preponderante para la producción de leche y conlleva un beneficio social, económico, cultural y ambiental para los productores del campo. Actualmente, este subsector presenta problemas económicos, derivados de la comercialización de la leche. Este sistema en la zona tropical de Veracruz requiere enriquecer su producción e identificar su problemática y consolidar fortalezas para no caer en rezago económico y continuar debilitándose. De acuerdo con lo anterior, se considera importante analizar el beneficio- costo y la rentabilidad de la producción de leche en el sistema doble propósito en el trópico de Veracruz, dada la derrama económica que genera en las familias dedicadas a estas actividades primarias.

CAPÍTULO III. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

- Analizar el costo de producción de leche en unidades pecuarias en un sistema doble propósito en el trópico de Veracruz.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer la estructura del costo de producción de leche en unidades de sistema doble propósito en los municipios de Puente Nacional, Jamapa, Medellín, Paso de Ovejas, Tlalixcoyan y Ángel R. Cabada, en el estado de Veracruz.
- Identificar puntos de mejora que contribuyan a incrementar la competitividad y rentabilidad de unidades productivas en el sistema doble propósito en los municipios de Puente Nacional, Jamapa, Medellín, Paso de Ovejas, Tlalixcoyan y Ángel R. Cabada, en el estado de Veracruz.

CAPÍTULO IV. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. TIPO DE ESTUDIO

La presente investigación puede considerarse por su finalidad como de tipo aplicado, porque contribuye a atender un problema específico, en este caso determinar los costos de producción de leche la rentabilidad de algunas unidades de producción de la zona tropical en el centro del estado de Veracruz. El estudio recurre a fuentes de información tanto documentales como de campo; la investigación es documental porque se sustenta en la búsqueda y análisis de la literatura especializada que se ha publicado en relación con el tema; pero también es de campo, porque se colectaron datos recientes sobre el desempeño productivo y económico de varias UPP. La investigación muestra también un carácter “in situ”, porque el estudio se efectuó en el lugar en el que el fenómeno que se estudia ocurre. Por el control de las variables, el estudio es “ex - post facto”, dado que no existe manipulación de variables y la observación de los datos de interés, en este caso los indicadores productivos y económicos, se calculan una vez que los animales completan su ciclo productivo en las UP localizadas en Puente Nacional, Jamapa, Medellín, Paso de Ovejas, Ángel R. Cabada y Tlaxicoyan. Finalmente, la investigación posee un alcance múltiple; tiene carácter exploratorio, porque se desconoce la rentabilidad de la tecnología de interés en las UPs en estudio, pero la investigación también es descriptiva, pues acopia datos cuantificables que, tras el análisis apropiado, arrojan luz sobre las características económicas de las tecnologías evaluadas en las áreas y condiciones particulares en que la investigación tiene lugar.

4.2. LOCALIZACIÓN

El Estado Libre y Soberano de Veracruz de Ignacio de la Llave es una de las 32 entidades federativas de la República Mexicana. Se localiza al centro-este de la nación, sobre las costas del Golfo de México y con una superficie de 71,826 Km² representa el 3.66% del territorio nacional (Figura 1). Su capital es la ciudad de Xalapa-Enríquez y se divide en 212 municipios. El estado de Veracruz se localiza al centro-este de los Estados Unidos Mexicanos, sobre el litoral del Golfo de México entre las coordenadas geográficas 22° 27' y 17° 03' de latitud norte, y 93° 36' y 98° 36' de longitud oeste (INEGI, 2018).



Figura 1. Ubicación geográfica Estado de Veracruz.

Fuente: INEGI (2018).

A continuación se describen los municipios donde se realizó este trabajo:

4.2.1. PUENTE NACIONAL

Se ubica en la zona centro del estado, en las coordenadas 19°19'26" latitud norte y 96°29'04" longitud oeste a una altura de 102 metros sobre el nivel del mar. Limita con los municipios de Totutla, Actopan, La Antigua, Paso de Ovejas y Úrsulo Galván (Figura 2). Tiene una superficie de 133,13 km², cifra que representa un 0.46% del total del estado. El municipio es atravesado por el río Los Pescados (antes llamado Huitzilapan) y sus afluentes (como el Santa María), el cual es tributario del río La Antigua. Presenta un clima cálido la mayor parte del año, con un rango de temperatura promedio de 20 - 26°C y un intervalo de precipitación pluvial anual de 900 a 1600 mm, propicio para el desarrollo de la ganadería y la agricultura. La distancia aproximada de la cabecera municipal a la capital del estado, por carretera es de 55 km (SEFIPLAN, 2015).



Figura 2. Ubicación geográfica del municipio de Puente Nacional, Veracruz.
Fuente: INEGI (2018).

4.2.2. JAMAPA

El municipio de Jamapa se localiza en la zona central del estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, en las estribaciones de las llanuras del Sotavento, con la cabera municipal en las coordenadas 19° 03' de latitud norte y 96°14' de longitud oeste, a una altura de 57 metros sobre el nivel del mar. Su clima es cálido-seco-regular con una temperatura promedio de 25° C y precipitación pluvial media anual es 1,108 mm Limita al noroeste con los municipios de Manlio Fabio Altamirano, al noreste con Medellín, al sur con Tlalixcoyan y Cotaxtla, al oeste con Soledad de Doblado (Figura 3). Jamapa se encuentra a una distancia aproximada por carretera a la capital del estado de 100 km (SEFIPLAN, 2015).

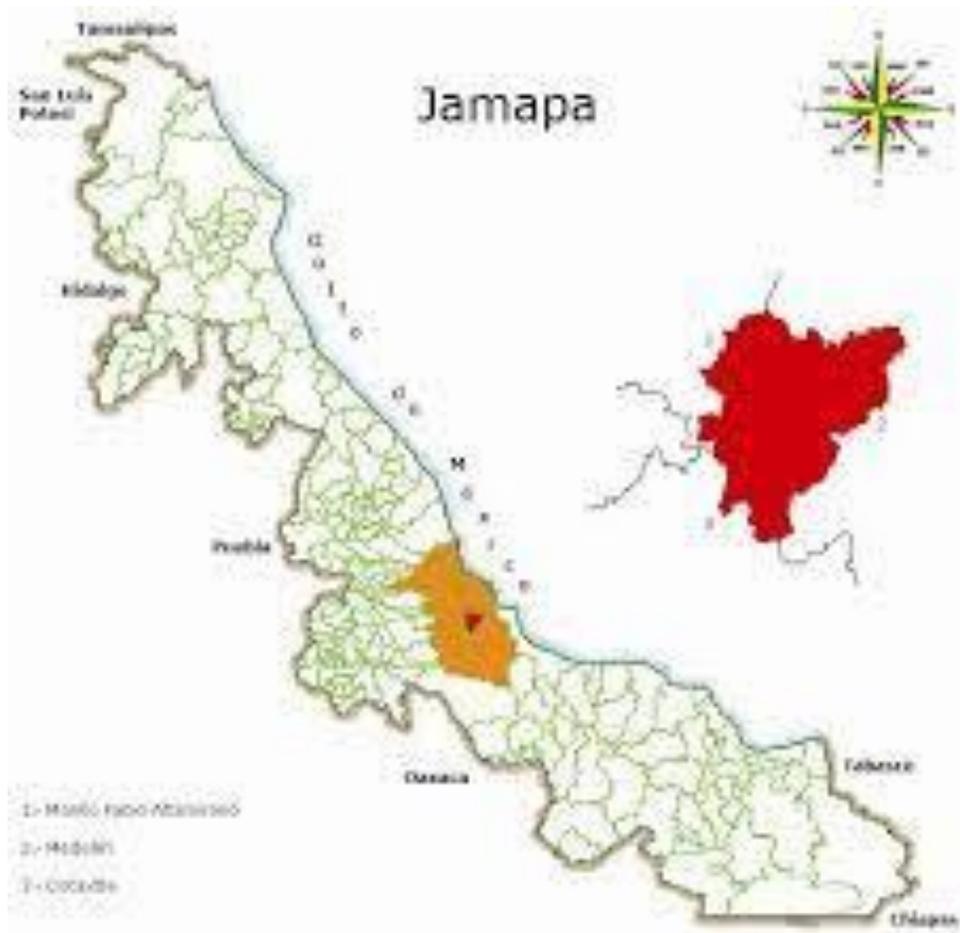


Figura 3. Localización del municipio de Jamapa.
Fuente: (INEGI, 2018).

4.2.3. PASO DE OVEJAS

La cabecera municipal de Paso de Ovejas ocupa el 0.54% d la superficie del estado y se ubica entre los paralelos 19° 08´ y 19° 22´ de latitud norte y los meridianos 96°20´y 96°38´ de longitud oeste, a una altitud entre 10 y 400 m. Cuenta con un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (61%) y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (39%), con una temperatura que va de 24-26°C y precipitación pluvial de 900- 1300 mm. Colinda al norte con los municipios de La Antigua, Veracruz y Manlio Fabio Altamirano; al sur con los municipios de Manlio Fabio Altamirano, Soledad de Doblado y Comapa y al oeste con los municipios de Comapa y Puente Nacional (Figura 4) (SEFIPLAN, 2015).



Figura 4. Ubicación geográfica del municipio de Paso de Oveja, Veracruz.
 Fuente: INEGI (2018).

4.2.4. TLALIXCOYAN

El municipio de Tlalixcoyan se encuentra ubicado en la zona sur del estado mexicano de Veracruz, en la región llamada del Sotavento. La cabecera municipal se ubica en las coordenadas 18°48'11.27" de latitud norte y 96°3'39.67" de longitud oeste a una altura de 10 msnm. El municipio lo conforman 264 localidades en las cuales habitan 35,442 personas. Su clima es cálido con una temperatura media anual de 25.8°C, su precipitación pluvial media anual es de 1,302.2 milímetros, y presenta un periodo de sequía de seis meses al año. Su distancia aproximada al sureste de la capital del Estado, por carretera es de 125 km. Limita al norte con los municipios de Jamapa y Medellín, al este con Alvarado e Ignacio de la Llave, al sur con Tierra Blanca y al oeste con Cotaxtla (Figura 5) (SEFIPLAN, 2015).

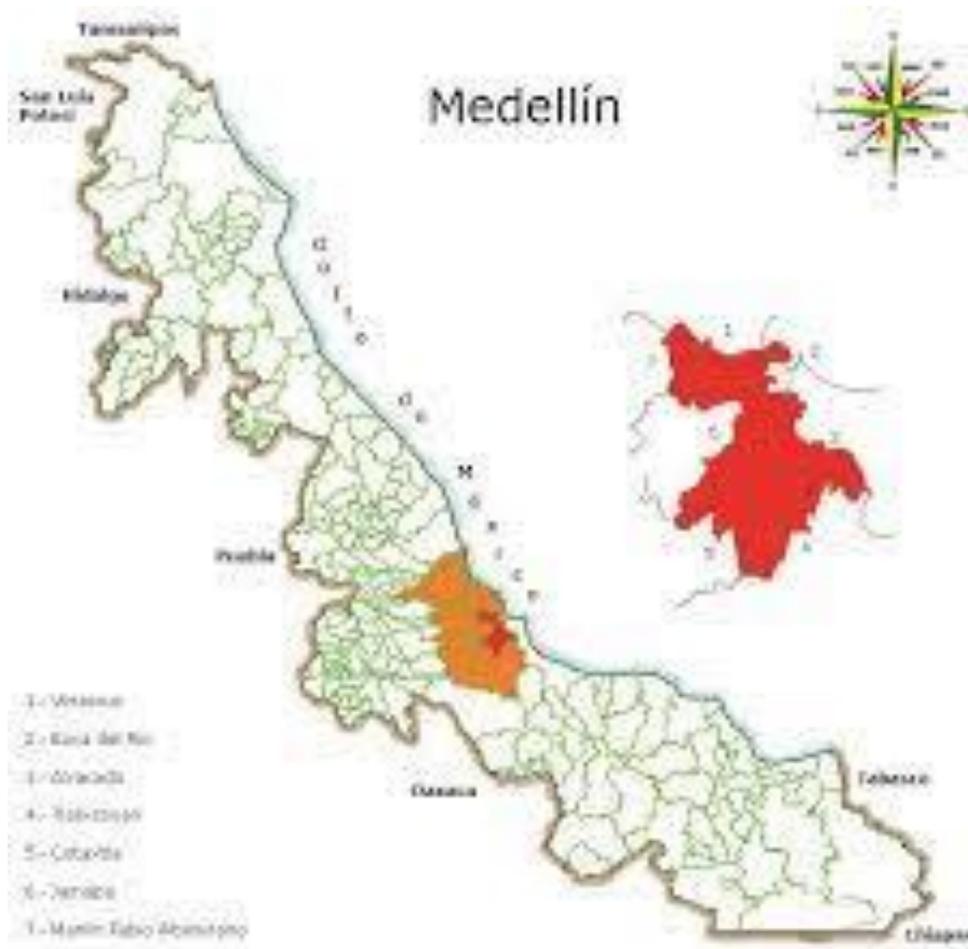


Figura 6. Ubicación geográfica del municipio de Medellín, Veracruz.
 Fuente: INEGI (2018).

4.2.6. ANGEL R. CABADA

El municipio de Ángel Rosario Cabada se encuentra ubicado al sureste del estado. La cabecera municipal se sitúa en las coordenadas 18° 36' de latitud norte y 95° 27' de longitud oeste, a una altura de 10 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con el Golfo de México, al sur con el municipio de Santiago Tuxtla y al oeste con los de Salta Barranca y Lerdo de Tejada (Figura 7). Su clima es cálido-regular con una temperatura promedio de 25.3 °C y precipitación pluvial media anual de 1,935.3 mm (SEFIPLAN, 2015).



Figura 7. Ubicación geográfica del municipio de Ángel R. Cabada, Veracruz.
Fuente: INEGI (2018).

4.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación se llevó a cabo en su fase de campo entre enero a mayo de 2022, mediante una encuesta que se aplicó de manera a algunos ganaderos que se dedican a la cría de bovinos en un SDP en los municipios de Puente Nacional, Jamapa, Medellín, Paso de Ovejas, Ángel R. Cabada y Tlaxiaco y que participan en el Programa de Lechería Tropical del Sureste de México desarrollado por la SADER y SEDARPA a nivel nacional y estatal, respectivamente, con el apoyo técnico de FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura), y que de manera voluntaria aceptaron participar en este estudio y brindar información sobre sus prácticas de producción, parámetros productivos y costos de producción. Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, en el cual se perfilaron los sujetos de estudio para su selección fueron ganaderos que cuentan con una empresa especializada en ganado en SDP con diferentes tecnologías y niveles de producción.

Se siguió la metodología de cálculo de costos de producción de leche en sistema doble propósito de FIRA propuesta por Trejo González y Floriuk González (2010); en consecuencia, se utilizó el cuestionario propuesto (Anexo 1) para coleccionar datos en cada de una de las unidades de producción pecuaria participantes. El cuestionario se aplicó a través de visitas de campo a empresas seleccionadas y entrevistas cara a cara con los propietarios, para considerar el ciclo productivo anual. En estas visitas a los predios se observaron las medidas de prevención del COVID 19 propuestas por la Secretaría de Salud (2020), tales como: uso correcto del cubre bocas, mantener la sana distancia al respetar los 1.5 metros de distancia de seguridad entre cada persona, y empleo frecuente de gel antibacteriano. Con los datos que proporcionaron los productores se calculó el costo de producción del litro de leche para cada UPP. De conformidad con lo previsto en la Ley federal de protección de datos personales en posesión de los particulares (Presidencia de la República, 2010), se conserva la confidencialidad de los nombres de los nueve productores participantes y de sus unidades de producción en los distintos municipios.

4.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN PECUARIA

Las nueve UPPs desarrollan su ganadería en sistema doble propósito (SDP), con genotipos *Bos taurus* (principalmente Suizo, Simmental y Holstein) x *Bos indicus* (como Brahman, Gyr e Indobrasil) en diferentes proporciones de cruzamiento. A través del cuestionario se obtuvo información de cada una de las UPPs seleccionadas: datos de identificación, recursos disponibles, volumen de producción, tecnología utilizada, listado de actividades, así como inversiones, ventas, precios y costos. Al dedicarse al sistema doble propósito, todas las UPPs ordeñan una vez al día.

Todas las UPPs alimentan a los animales con base en pastoreo, primordialmente en praderas de estrella de África (*Cynodon pletostachyus*), señal (*Brachiaria decumbens*) pangola (*Ddigitaria decumbens*) y ct- 115 (*Pennisetum purpureum*), con rotación de potreros en todas las UPPs, además de agua y sales minerales a libre acceso en horario matutino y vespertino. En cinco de las UPPs (1, 4, 6, 7 y 8) en la alimentación matutina se proporciona ensilado. En la UPP 1 y 4 el ensilaje es de maíz (*Zea maiz*) y en la 6 y 7, de OM-22 (*Pennisetum sp.* Cuba OM-22) y sorgo forrajero (*Sorghum vulgare*). En las UPPs 2, 4, 6, 7, 8 y 9 se suplementa a las vacas con 1 kg de concentrado por cada 3 litros de leche producida, siendo en la UPP 1 en la que se proporciona

mayor cantidad. Además, las nueve UPPs desarrollan un programa de salud que consiste en: desparasitación, vitaminas y vacunación (derriengue, clostridiasis y pasteurelisis). En las UPPs 1, 2, 6 y 7 se vacuna para enfermedades reproductivas (rinotraqueítis infecciosa bovina, diarrea viral bovina y leptospirosis). Además, todas aplican baño garrapaticida de acuerdo con el manejo de cada UPP. En lo que corresponde al manejo reproductivo del hato, en las nueve UPPs se utiliza la monta natural mediante empadres continuos y en siete de ellas (1, 2, 3, 4, 6, 7 y 8) también la inseminación artificial, con diagnóstico del estado reproductivo.

4.5. ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN

4.5.1. FASE PREPARATORIA

La base teórica de la presente investigación se sustentó en la consulta de material bibliográfico de las siguientes fuentes: Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y la USBI de la región Veracruz de la Universidad Veracruzana, así como instituciones públicas tales como: SADER (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural), INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias) y FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura). En estas bibliotecas se buscaron libros, artículos científicos, memorias de congresos, folletos, informes y otros documentos relacionados con el tema. Para complementar la información, se utilizó internet con algunos motores de búsqueda como: Google Scholar, Google, Yahoo y Altavista. Las palabras claves utilizadas en esta investigación fueron: Ganadería en sistema doble propósito, costo de producción, unidad de producción pecuaria (UPP), competitividad y rentabilidad, entre otras.

4.5.2. FASE DE CAMPO

Los productores que cumplieron con los criterios para ser incluidos en el estudio y aceptaron participar fueron encuestados en lo relativo a su unidad de producción, datos de identidad de la empresa, recursos disponibles, volumen de producción, sistema de producción, tecnología utilizada, relación de costos y plan de ventas. Se realizó una visita a la unidad de producción, en donde se tuvo la oportunidad de observar a las instalaciones e inspeccionar los animales y los libros de registros.

4.5.3. FASE DE GABINETE

La recopilación de datos se concentró en una hoja de cálculo de Microsoft Excel, en el que se incluyó la información de cada UPP. Con base en estos datos, se elaboraron varias tablas para mostrar el desempeño de varios indicadores productivos y económicos.

Dado a que el muestreo fue por conveniencia, limitado a los productores con datos disponibles y con disposición para participar en el estudio, las conclusiones de la investigación solo son válidas para la muestra de la cual proceden, y no extrapolables a otras unidades de producción, ni siquiera en los municipios participantes, ya que los datos obtenidos pudieran no ser representativos.

La depreciación es la disminución periódica del valor de un activo fijo debido a su uso u obsolescencia (Alonso Pesado *et al.*, 1991). El método de depreciación corresponde a la forma en que se distribuye el valor a depreciar entre los diferentes períodos de su vida útil (Carmona, 2008). El valor para depreciar es la diferencia entre el precio de adquisición y el valor residual del bien. En este estudio, se utilizó el método de la Línea Recta, que es el método autorizado y utilizado para efectos contables, como lo señala la Ley del Impuesto sobre la Renta (Presidencia de la República, 2013). El método de Línea Recta (LR) es uno de los más usados para calcular la depreciación y su mayor ventaja es su simpleza, aunque ignora la depreciación más rápida que en la práctica suele ocurrir durante los primeros años de vida de los activos fijos (Carmona, 2008). Según este método, en el cálculo de los costos anuales de producción, el valor de adquisición de los activos fijos se distribuye a lo largo de sus años de vida útil; este valor asignado a cada año es la depreciación. Para calcular el costo por depreciación es necesario conocer la vida útil (VU) de los bienes, su valor de salvamento o residual (VR) y utilizar un método de cálculo apropiado. La VU de los activos está limitado por el deterioro (uso del producto) y la obsolescencia (pérdida de utilidad comparativa debido al desarrollo de nuevos modelos o diseños); en los países en desarrollo el deterioro es bastante mayor que la obsolescencia (López Roudergue y Hetz, 1998). Para ello se usa la ecuación: $DA = (VI-VR)/n$ donde: DA = depreciación anual; VI = precio inicial del activo fijo; VR = valor residual del activo fijo y n= vida útil asignada al activo fijo, expresada en años (Alonso-Pesado *et al.*, 1991).

El punto de equilibrio es un indicador en el que los costos, gastos y los ingresos son iguales: no hay pérdida neta ni ganancia; esto significa que en el punto de equilibrio no hay utilidad o esta es simplemente cero. El análisis de punto de equilibrio permite saber la cantidad de productos que debe vender una empresa para cubrir sus costos (Pérez Salas *et al.*, 2002). El punto de equilibrio económico en unidades de producción está dado por la cantidad de unidades del producto que determinan el nivel de ingreso fijo para el cual se cubren la totalidad de los costos fijos y los costos variables asociados y se calcula por la fórmula: $PE = CF/P - CVU$, donde PE = punto de equilibrio económico, CF = costos fijos, P = precio de venta y CVU = costo variable unitario (Alonso-Pesado *et al.*, 1991).

El análisis se enfocó en el último año de operación, por lo que las UPP'S que han invertido en los últimos años pudieran no resultar rentables en este momento. Un análisis más objetivo debería considerar un período de al menos 5 años, pero recopilar información confiable de todas las UPP'S participantes para ese período es más complejo. Por otro lado, cabe señalar que el presente informe se enfocó principalmente en el análisis del costo de producción por litro de leche por unidades de producción.

CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS UPPs PARTICIPANTES

Solo nueve UPPs que cuentan con registros productivos y económicos participaron en la investigación, porque aquí, como en otras partes de las regiones tropicales, es muy reducido el número de productores que registran su información productiva y económica (Meleán Romero y Ferrer, 2019; Parra-Cortés y Magaña-Magaña, 2019). En cuanto a tamaño, estas tuvieron 58.67 ± 45.92 ha (rango: 13-120), 86.67 ± 62.26 cabezas (rango: 24-187), y una carga animal de 1.57 ± 0.25 UA\ha (rango: 1.3-1.9) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Características de nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México.

UPP	Tamaño, ha	Animales, cabezas	Carga animal, UA\ha	Municipio
1	13	24	1.8	Puente Nacional
2	25	35	1.4	Paso de Ovejas
3	15	29	1.9	Medellín
4	35	63	1.8	Puente Nacional
5	60	78	1.3	Ángel R. Cabada
6	40	55	1.4	Tlalixcoyan
7	80	145	1.8	Jamapa
8	140	187	1.3	Paso de Ovejas
9	120	164	1.4	Jamapa

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

La UPP 3 soporta una mayor carga animal que las demás, pero esto no significa que sea altamente productiva y rentable. Al respecto, Gudiño Escandón *et al.* (2020) mencionan que en la zona centro del estado de Veracruz la mayoría las UPP'S tienen una carga animal mayor a la que puede soportar superficie, dadas las existencias de animales y el estado de las praderas, por lo que es importante evaluar el uso y aplicación que tiene la tecnología en las UPP, así como su impacto productivo y económico asociados.

Méndez-Cortés *et al.* (2019) describen los sistemas ganaderos en la región norte de Veracruz y los clasifican en tres grupos: tradicionales, transitorios y corporativos; concluyen además que el análisis económico debe considerar los tres grupos de productores y sus características distintivas, lo que resulta útil para la toma de decisiones pues permite las estrategias de manejo y de apoyo. De igual modo, Granados-Rivera *et al.* (2018) identificaron

en Tabasco tres tipos de UPP: tradicionales (44%), de transición (30%) y comerciales (26%) y encontraron que las comerciales difieren ($P < 0.05$) de las tradicionales y de las en transición en términos de área, número de vacas, y producción y tecnología de leche, lo que les permitió obtener ingresos adicionales por la venta de leche y terneros. En el presente estudio, las fincas se podrían clasificar en función de su tamaño como pequeñas (con menos de 50 cabezas de ganado): UPP 1, 2 y 3; medianas (con 51-100 animales): UPP 4, 5 y 6; y grandes (con más de 100 animales): UPP 7, 8 y 9), representan las proporciones para cada clase.

5.2. USO DE TECNOLOGÍA

Todas las UPP llevan a cabo prácticas de sanidad animal (vacunación, desparasitación y otras) y suplementación mineral. Seis de ellas proporcionan suplemento concentrado, pero solo tres ofrecen pacas de forraje; por otra parte, cuatro complementa la alimentación con forraje de corte y otras cinco fincas, ofrecen ensilado. Siete de las UPP realizan la reproducción mediante inseminación artificial, aunque todas realizan empadres continuos por monta natural (Cuadro 2).

Cuadro 2. Uso y adopción de tecnología por nueve unidades de producción pecuaria por su tamaño en seis municipios del estado de Veracruz, México.

UPP	Suplemento y concentrado	Pacas	Forraje de corte	Ensilado	Minerales	Inseminación artificial	Monta natural	Sanidad
1				X	X	X	X	X
2	X				X	X	X	X
3			X		X	X	X	X
4	X		X	X	X	X	X	X
5		X			X		X	X
6	X			X	X	X	X	X
7	X		X	X	X	X	X	X
8	X	X	X	X	X	X	X	X
9	X	X			X		X	X

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

5.3. INVERSIÓN DE CAPITAL

La inversión de capital de las UPPs participantes en el estudio se concentra en el Cuadro 3. Dicha inversión comprende la depreciación de infraestructura, maquinaria y equipo. El precio del ganado corresponde al valor actual de los animales. La mayor inversión en las UPPs se concentra en el terreno, el cual es un activo fijo, y la segunda en el inventario de ganado, el cual

la mayoría de los autores consideran como activo circulante, aunque hay quien lo clasifica como activo semifijo (Guerra, 1992). Aguilar Barradas *et al.* (2002) en un diagnóstico socioeconómico y técnico productivo de ganaderos organizados en sistema bovino doble propósito en el estado de Veracruz identificaron también que la mayor inversión de los ranchos ganaderos se encuentra en el valor del terreno.

Cuadro 3. Inversión económica en nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México (en miles de pesos).

CONCEPTO	UPP1	UPP2	UPP3	UPP4	UPP5	UPP6	UPP7	UPP8	UPP9
Terreno	910	2,250	1,500	2,450	5,400	3,600	8,000	1,260	12,000
Maquinaria	180	200	180	200	0	0	200	280	200
Equipos	500	0	0	80	0	80	125	125	0
Infraestructura	65	85	70	85	85	85	95	85	85
Animales	249	357	306	615	777	543	1,389	1,779	1,584
Total	1,454	2,892	2,056	3,430	6,262	4,308	9,809	14,869	13,869

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

5.4. INDICADORES PRODUCTIVOS

Las diferencias en tamaño, manejo y uso de tecnología en las UPP'S que se describen en los apartados previos determinan diferencias en la producción, mismas que se consignan en el Cuadro 4. La tasa de parición promedio de las UPPs en estudio fue 75%, lo cual está por arriba de la media de 60% en el estado de Veracruz (Pérez Hernández *et al.*, 2004), y que puede interpretarse como un manejo reproductivo aceptable. La tasa de mortalidad promedio en adultos es $0.6\% \pm 0.25$, inferior del 1% considerado como aceptable en este sistema. La tasa de mortalidad promedio postdestete fue 1.66 ± 0.70 , por debajo del 2% que se considera aceptable para esta etapa (Koppel Rizo *et al.*, 2002), y el promedio de mortalidad predestete fue $0.8 \pm 0.48\%$. En algunas UPP, la tasa de mortalidad predestete fue de 2% o más, pero sin alcanzar valores alarmantes. Rivera *et al.* (1999) encontraron en la región de Manizales, Colombia, una mortalidad entre 3 y 7% en becerros y 2% en adultos. La producción promedio de leche por lactancia fue de $1,349 \pm 182.1$ kg, oscilando entre 1.050 kg en las UPP 3 y 5 y 1,554 kg en la UPP 8). Granados-Rivera *et al.* (2018) para sistemas ganaderos en Tabasco, en transición y empresariales notifican una producción de leche por lactancia ajustada a 210 días de 652 ± 467 y 1925 ± 846 kg, respectivamente.

Cuadro 4. Índices productivos en nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México.

UPP	Tasa de parición %	Tasa mortalidad predestete %	Tasa mortalidad postdestete %	Tasa mortalidad adulto %	Producción por vaca kg/ día	Producción por lactancia Vaca kg
1	65	3	2	1	7	1,470
2	75	2	1	0.5	6.4	1,344
3	75	2	1	0.5	5	1,050
4	75	1	0.5	0.5	7	1,470
5	65	2	1	1	5	1,050
6	75	1	0.5	0.5	6.5	1,365
7	85	1	0.5	0.5	7.4	1,554
8	85	1	0.5	0.5	7	1,470
9	75	2	1	1	6.5	1,365

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

En todas las UPP en estudio los becerros se venden al destete (210 días) con un peso promedio de 170 kg. La UPP7 vende sementales con un peso aproximado de 450 kg a doble del precio corriente que se paga por la carne. Con excepción de las UPP 5 y 9, en todas se maneja la inseminación artificial al 50%; esto es, de acuerdo con la raza de la vaca es el semen que se aplica en la inseminación artificial y posterior a esta, se realiza la monta natural dirigida con sementales. En tres de las UPPs se utilizan razas cárnicas al inseminar con la intención de obtener un mejor precio en la venta de los becerros. La tasa de desecho en vacas fue de 11.8% en promedio para todas las UPPs. Si la tasa de desecho en vacas fuera 20%, el hato se renovarían en 5 años. Si los valores que informan los productores en las UPPs en estudio son verdaderos, que cada año se reemplaza solo un 5% del hato, de modo que permanece una alta proporción de vacas viejas, cuya productividad puede haber ya decrecido más allá de un óptimo productivo y económico.

5.5. INGRESOS

A pesar de que el sistema de producción de todas las UPPs se consideran como lechería de “doble propósito”, esto es, los principales productos que se obtienen son leche y carne, la verdad es que los ingresos económicos provienen de la venta de diferentes productos, cada uno de los cuales aporta una proporción distinta. El objetivo de este trabajo fue analizar el costo de producción del litro de leche, si bien es cierto no hay una producción homogénea de la misma

en cada UPP. Los otros conceptos de ingresos incluyen: becerros, becerra para pie de cría, genética para cría, sementales, paca y vacas para el abasto.

Cuadro 5. Clasificación de ingresos económicos (en pesos mexicanos) de nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México.

UPP	Total de ingresos, \$	Leche vendida, L	Precio unitario leche, \$	Proporción ingreso total, %	Ingreso venta de leche, \$
1	158,814	11,466	8.4	60.65	96,314
2	242,892	17,136	7	43.81	119,952
3	156,175	11,025	7	49.14	77,175
4	486,371	34,178	8.4	58.50	287,091
5	381,314	26,618	6.5	43.24	173,014
6	357,889	27,641	7	51.88	193,489
7	1,438,035	95,105	7.2	45.73	684,755
8	1,530,791	117,453	7	52.52	822,171
9	1,285,880	83,948	8	52.97	671,580

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

La UPP7 diversifica la comercialización de su producción y por ello obtuvo ingresos adicionales por la venta de sementales, pacas y genética para cría, a diferencia de las demás que solo dependen de la venta de productos más tradicionales (Cuadro 6).

Cuadro 6. Ingresos por la venta de productos (en pesos mexicanos) en nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México.

UPP	Total de ingresos, \$	Ingreso por venta de leche, \$	Ingreso por venta de becerra	Ingresos por venta de becerro	Ingreso por venta de sementales	Ingreso por venta de genética (becerra)	ingresos por venta de paca	Ingreso por venta de vaca de desecho
1	158,814	96,314	13,120	34,980	0	0	0	14,400
2	242,892	119,952	19,680	60,060	0	0	0	43,200
3	156,175	77,175	13,120	51,480	0	0	0	14,400
4	486,371	287,091	45,920	110,160	0	0	0	43,200
5	381,314	173,014	45,920	104,780	0	0	0	57,600
6	357,889	193,489	32,800	88,400	0	0	0	43,200
7	1,438,035	684,755	52,480	316,800	100	115,200	50,000	118,800
8	1,530,791	822,171	65,600	398,520	0	96,000	0	148,500
9	1,285,880	671,580	118,080	288,320	0	0	0	207,900

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

El Cuadro 7 contiene información idéntica a la del cuadro precedente, solo que refleja los porcentajes de los ingresos por cada UPP. La mayor proporción de ingresos corresponde a la venta de leche ($52.39 \pm 5.08\%$; rango: 45.37-60.65%), seguido de la venta de becerros ($25.13 \pm 3.54\%$; rango: 22.03 \pm 32.96%), venta de vacas para abasto ($11.81 \pm 3.63\%$; rango: 8.56-17.8) y

venta de becerro para pie de cría ($8.06 \pm 2.60\%$; rango: 3.65-12.04). Tapia Spinoso (2020) encontró que, en el municipio de Jamapa, Veracruz la venta de becerros fue la segunda fuente más importante de ingresos, representando en términos generales entre 25 y 33% del total de los ingresos.

Cuadro 7. Ingresos por la venta de productos (en porcentaje) en nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México.

UPP	Leche, %	Venta de becerros, %	Venta de becerros, %	Venta de sementales, %	Venta de genética (becerros), %	Pacas, %	Venta de vacas, %
1	60.65	8.26	22.03	0	0	0.	9.07
2	49.39	8.10	24.80	0	0	0	17.80
3	49.42	8.40	32.96	0	0	0	9.22
4	59.03	9.44	22.65	0	0	0	8.88
5	45.37	12.04	27.48	0	0	0	15.11
6	54.06	9.16	24.70	0	0	0	12.07
7	47.62	3.65	22.03	6.95	8.01	3.48	8.26
8	53.71	4.29	26.03	0	6.27	0	9.70
9	52.23	9.18	22.42	0	0	0	16.17

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

5.6. ESTRUCTURA DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN

El estudio de costos tiene como objetivo comprobar cómo se compensan los recursos utilizados en un proceso productivo, permitiendo además verificar cómo se compara la rentabilidad de la actividad con relación al uso del tiempo, la tierra y el dinero. El estudiar los costos de producción de una empresa agropecuaria es una tarea indispensable para una buena gestión. A través del estudio sistemático de los costos incurridos en la producción de ganado bovino, el productor (empresario) puede marcar pautas, corregir distorsiones y lograr la permanencia de un sistema de producción pecuaria en un mercado cada vez más competitivo y exigente. El costo de producción se entiende como la suma de los valores de todos los recursos (insumos) y operaciones (servicios) utilizados en el proceso de producción de una determinada actividad (producción de ganado vacuno, específicamente en este caso). A los efectos del análisis

económico, el costo de producción es la recompensa utilizada por el propietario de los factores de producción (tierra, trabajo y capital) para producir un bien en particular (Meleán Romero y Ferrer, 2019). El cuadro 8 presenta la estructura de los costos de producción para las UPP que participaron en el estudio. En promedio, los costos totales fueron de \$778,934.86, producto de la adición de los costos variables (\$389,030.05) y los costos fijos (\$389,904.81). Dentro de los costos variables, los rubros en los que hubo más desembolso promedio para el conjunto de las UPP'S fueron: alimentación (\$212,393.5), sanidad (\$92,294.4), combustible (\$47,505.55), suplemento mineral (\$21,642), aretes SINIIGA (\$1,705), mantenimiento de praderas (\$1,000), inseminación artificial (\$4,611.11) y asistencia técnica (\$7,877.77). En lo tocante a los costos fijos, los valores promedio fueron: mano de obra fija, \$109,555.55; costo de oportunidad, \$234,666.66; administración, \$32,000; y depreciación, \$13,682.59.

Cuadro 8. Estructura de los costos de producción en nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México (en pesos mexicanos).

CONCEPTO	UPP1	UPP2	UPP3	UPP4	UPP5	UPP6	UPP7	UPP8	UPP9
Costos Variables									
Alimentación	24,528	42,194	12,775	93,915	97,937	122,202	378,432	730,117	409,442
Sanidad	26,000	36,400	29,100	66,800	79,050	57,800	157,500	203,200	174,800
Combustible	25,000	33,420	23,500	33,420	48,000	38,542	72,056	84,300	69,312
Suplemento mineral	10,214	12,600	11,500	14,600	20,100	17,520	31,400	42,650	34,200
Aretes SINIIGA	440	550	330	1,210	1,155	990	3,190	4,180	3,300
Mantenimiento de praderas	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Inseminación	2,000	2,500	2,000	0	6,000	4,000	11,000	14,000	0
Asistencia técnica	6,000	6,700	6,400	7,200	7,500	7,000	4,000	14,100	12,000
Total, costos variables	95,182	135,364	86,605	218,145	260,742	249,054	658,578	1'093,547	704,054
Mano de obra fija	72,000	72,000	72,000	72,000	72,000	72,000	144,000	160,000	250,000
Costo de oportunidad	52,000	100,000	60,000	140,000	240,000	160,000	320,000	560,000	480,000
Administración	0	72,000	0	0	72,000	0	72,000	72,000	0
Depreciación	14,913	154,47	134,63	16,513	2,450	3,517	18,280	23,113	15,447
Total, costos fijos	138,913	259,447	145,463	228,513	386,450	235,517	554,280	815,113	745,447
Costos totales	234,095	394,811	232,068	446,658	647,192	484,571	1'212,858	1'908,660	1'449,501

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

El Cuadro 9 presenta la misma información que el cuadro anterior, pero expresada en términos porcentuales. Los principales componentes del costo variable de producción fueron: alimentación, sanidad y combustible, que en cuatro UPP'S representan más del 50% del total. Los valores promedios fueron los siguientes: alimentación, 20.64%; sanidad, 11.96%;

combustible, 7.47%; suplementación mineral, 3.30%, aretes SINNIGA, 0.20%, mantenimiento de praderas, 0.21%; inseminación, 0.64%; y asistencia técnica, 1.46%. En relación con los costos fijos, los porcentajes promedio de cada rubro fueron: mano de obra fija, 17.74%; costo de oportunidad; 29.30%; administración y 4.34% depreciación, 2.74%. La mano de obra representó en la mayoría de las UPP entre 8 y 31% del total de costos fijos. En este estudio, el costo por administración fue la cantidad que cada propietario o encargado de la UPP proporcionó en la encuesta en relación con la remuneración anual que percibía la persona encargada de la administración de la UPP. La depreciación en las UPP varió entre 3.14 y 8.41%. En conjunto, las UPP'S tuvieron un costo variable promedio de 45.88% y un costo fijo promedio de 54.12%.

Cuadro 9. Estructura y proporción porcentual de los costos de producción en nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México.

Conceptos	UPP1	UPP2	UPP3	UPP4	UPP5	UPP6	UPP7	UPP8	UPP9
Costos Variables									
Alimentación	10.48	10.69	5.50	21.03	15.13	25.22	31.20	38.25	28.25
Sanidad	11.11	9.22	12.54	14.96	12.21	11.93	12.99	10.65	12.06
Combustible	10.68	8.46	10.13	7.48	7.42	7.95	5.94	4.42	4.78
Suplemento mineral	4.36	3.19	4.96	3.27	3.11	3.62	2.59	2.23	2.36
Aretes SINIIGA	0.19	0.14	0.14	0.27	0.18	0.20	0.26	0.22	0.23
Mantenimiento de praderas	0.43	0.25	0.43	0.22	0.15	0.21	0.08	0.05	0.07
Inseminación	0.85	0.63	0.86	0.00	0.93	0.83	0.91	0.73	0.00
Asistencia técnica	2.56	1.70	2.76	1.61	1.16	1.44	0.33	0.74	0.83
Total de costos variables	40.7	34.3	37.3	48.8	40.3	51.4	54.3	57.3	48.6
Costos Fijos									
Mano de obra fija	30.76	18.24	31.03	16.12	11.12	14.86	11.87	8.38	17.25
Costo de oportunidad	22.21	25.33	25.85	31.34	37.08	33.02	26.38	29.34	33.11
Administración	0.00	18.24	0.00	0.00	11.12	0.00	5.94	3.77	0.00
Depreciación	6.37	3.91	5.80	3.70	0.38	0.73	1.51	1.21	1.07
Total de costos fijos	59.3	65.7	62.7	51.2	59.7	48.6	45.7	42.7	51.4

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

El costo de oportunidad es un concepto económico que tiene varias acepciones (Cartier, 2017). Uno, es el «valor al que se renuncia al decidir escoger una de entre varias opciones excluyentes»; otro, es el «valor de los recursos en la mejor alternativa que se deja de realizar», esto es evaluar, en cada elección de destino alternativo, cuál de las varias opciones desechadas es «la mejor» y usar el valor derivado para el recurso como su costo de oportunidad. Finalmente, un tercer concepto, es la que lo asocia con «la valoración de recursos disponibles que no han demandado erogaciones efectivas previas» (es decir, por lo que no se ha pagado algún precio) (Andrade Pinelo, 2012; Reyes, 2019). Para efectos de este trabajo, el costo de oportunidad se estimó sobre el valor comercial de los terrenos disponibles para cada productor en la zona; es

decir, se consideró la cantidad de dinero que los productores recibirían si optaran por alquilar el terreno para ser usado por un tercero.

Al ser un concepto económico virtual, el costo de oportunidad no siempre se incluye dentro de los análisis económicos (Jiménez Jiménez *et al.*, 2014). De hecho, los escasos análisis económicos que los productores efectúan no lo suelen considerar; por ello, en la presente investigación se decidió determinar el efecto que tiene sobre los resultados tanto al incluirlo como al no hacerlo. Los cuadros 10 y 11 son prácticamente idénticos a los cuadros 8 y 9, excepto que el segundo par de cuadros considera la inclusión del costo de oportunidad dentro de los costos fijos, y el primer par mencionado no. Las diferencias observadas en el total de costos fijos y en los costos totales son, por lo tanto, resultado de la inclusión o exclusión del costo de oportunidad en los cálculos.

Cuadro 10. Estructura de los costos de producción (omitiendo el costo de oportunidad) en nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México (en pesos mexicanos).

CONCEPTO	UPP1	UPP2	UPP3	UPP4	UPP5	UPP6	UPP7	UPP8	UPP9
Costos Variables									
Alimentación	24,528	42,194	12,775	93,914.5	97,936.8	122,202	378,432	730,117	409,442
Sanidad	26,000	36,400	29,100	66,800	79,050	57,800	157,500	203,200	174,800
Combustible	25,000	33,420	23,500	33,420	48,000	38,542	72,056	84,300	69,312
Suplemento mineral	10,214	12,600	11,500	14,600	20,100	17,520	31,400	42,650	34,200
Aretes SINIIGA	440	550	330	1,210	1,155	990	3,190	4,180	3,300
Mantenimiento de praderas	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Inseminación	2,000	2,500	2,000	0	6,000	4,000	11,000	14,000	0
Asistencia técnica	6,000	6,700	6,400	7,200	7,500	7,000	4,000	14,100	12,000
Total, costos variables	95,182	135,364	86,605	218,145	260,742	249,054	658,578	1'093,547	704,054
Mano de obra fija	72,000	72,000	72,000	72,000	72,000	72,000	144,000	160,000	250,000
Administración	0	72,000	0	0	72,000	0	72,000	72,000	0
Depreciación	14,913	15,446	13,463	16,513	2,450	3,517	18,280	23,113	15,447
Total, costos fijos	86,913	159,446	85,463	88,513	146,450	75,517	234,280	255,113	265,447
Costos totales	182,095	294,810	172,068	306,658	407,192	324,571	892,858	1'348,660	969,501

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

Al omitir el costo de oportunidad en los cálculos, los costos fijos disminuyeron entre 37% (UPP1) y 69% (UPP8), lo que significó una reducción en los costos totales entre 22% (UPP1) y 37% (UPP5) (Cuadro 10). Por su parte, los costos variables fluctuaron entre 46 y 81% respectivamente en la UPP2 y en la UPP8, con 19 y 54 % de los costos fijos (Cuadro 11), lo que

muestra que la variación en la proporción entre costos fijos y costos variables puede ser muy amplia. Dado que los costos fijos no se afectan con el volumen de producción en un periodo corto y son independientes de la actividad productiva de la UPP, es conveniente siempre mantenerlos al mínimo. Entonces, la recomendación específica para las UPPs 1,2 y 3 es que revisaran su estructura de costos y buscaran reducir los costos fijos en que incurren.

Cuadro 11. Estructura y proporción porcentual de los costos de producción (omitiendo el costo de oportunidad) en nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México.

Conceptos	UPP1	UPP2	UPP3	UPP4	UPP5	UPP6	UPP7	UPP8	UPP9
Costos Variables									
Alimentación	13	14	7	30.63	24.05	38	42	54	42.23
Sanidad	14	12	17	21.78	19.41	18	18	15	18.03
Combustible	14	11	14	10.90	11.79	12	8	6	7.15
Suplemento mineral	6	4	7	4.76	4.94	5	4	3	3.53
Aretes SINIIGA	0	0	0	0.39	0.28	0	0	0	0.34
Mantenimiento de praderas	1	0	1	0.33	0.25	0	0	0	0.10
Inseminación	1	1	1	0.00	1.47	1	1	1	0.00
Asistencia técnica	3	2	4	2.35	1.84	2	0	1	1.24
Total de costos variables	52	46	50	71.14	64.03	77	74	81	72.62
Costos Fijos									
Mano de obra fija	40	24	42	23.48	17.68	22	16	12	25.79
Administración	0	24	0	0.00	17.68	0	8	5	0.00
Depreciación	8	5	8	5.38	0.60	1	2	2	1.59
Total de costos fijos	48	54	50	28.86	35.97	23	26	19	27.38

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

Barros *et al.* (2018) opinan que es posible reducir los costos fijos si se logra mejorar el desempeño de la mano de obra a través de una buena motivación, del diseño de sistemas más eficientes de control y planeación de la producción, y de asegurarse de que en cada área exista el personal realmente necesario que esté vinculado con el resultado final de la producción bajo principios económicos. Por el contrario, los costos variables cambian según el número de unidades producidas, de modo que la reducción de estos costos se puede lograr al reducir el costo de adquisición de las materias primas, que suele ser el costo variable más relevante. Algunas de las actividades que ayudan a su reducción son: investigar y conocer mejor el costo de las materias primas que tienen mayor impacto sobre el costo total, con la finalidad de comprarlas a mejores precios, así como incorporar mejoras al producto para controlar la calidad general con precisión y evitar desperdicios y productos de mala calidad.

5.7. DEPRECIACIÓN

La depreciación se debe considerar como parte de los costos de producción de modo que el productor pueda reponer su capital al final de la vida útil del activo (López Roudergue y Hetz, 1998). El equipo, las instalaciones, las máquinas, los implementos agrícolas – es decir, todos aquellos medios de producción que no se consumen de forma inmediata, como ocurre con los fertilizantes, los medicamentos, las vacunas y otros insumos - forman el llamado capital fijo. Hay que considerar que la depreciación corresponde a un recurso económico que no se desembolsa cada año de la misma forma que los recursos que se invierten en la compra de activos circulantes como: semillas, abonos plaguicidas, vacunas, combustible o mano de obra contratada, pero que siempre se debe tomar en cuenta e incluir en los cálculos (Alonso-Pesado *et al.*, 1991). Sin la depreciación, no es posible tener una correcta apreciación de lo que pueda representar un beneficio o una pérdida cada año. La depreciación es un costo que se debe compensar para que se pueda reponer ese capital fijo desgastado a lo largo de los años (Hernández Álvarez, 2013).

Cuadro 12. Depreciación de activos fijos en nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México (en miles de pesos mexicanos).

Conceptos	UPP1	UPP2	UPP3	UPP4	UPP5	UPP6	UPP7	UPP8	UPP9
Galera									
Valor de adquisición	35	35	30	35	35	35	45	35	35
Valor de recuperación	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Depreciación anual	1.25	1.25	1.0	1.25	1.25	1.25	1.75	1.25	1.25
Corrales									
Valor de adquisición	30	50	40	50	50	50	50	50	50
Valor de recuperación	10	20	20	20	20	20	20	20	20
Depreciación anual	1.0	1.2	0.8	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Maquinaria y equipo (tractor)									
Valor de adquisición	180	200	180	200	-		200	280	200
Valor de recuperación	5.05	5.05	5.05	5.05	-		5.05	5.05	5.05
Depreciación anual	11.66	12.99	11.66	12.99	-		12.99	18.33	12.99
Maquinaria y equipo (ensiladora)									
Valor de adquisición	50	0	0	80	0	80	125	125	0
Valor de recuperación	35	0	0	64	0	64	90	90	0
Depreciación anual	1.0	0	0	1.07	0	1.07	2.33	2.33	0
TOTAL ANUAL	14.91	15.48	13.46	16.51	2.45	3.52	18.28	23.11	15.45

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

En este estudio, cada UPP dispone de diferente infraestructura para llevar a cabo sus actividades. Por ello, para los corrales, se consideró una vida útil de 25 años; para la galera, se tomó como base una vida útil de 20 años, y para el tractor y la ensiladora, la vida útil se estimó en 15 años. El Cuadro 12 sintetiza la depreciación de los activos fijos en cada una de las UPP incluidas en el estudio.

5.8. INGRESOS

Los costos totales (CT) resultan de la adición de los costos variables (CV) y los costos fijos (CF). Cuando a los ingresos totales (IT) se sustraen los costos totales, se obtiene la utilidad neta (UN). Todo esto se presenta en forma resumida en el Cuadro 13. Al considerar los índices económicos, se observa que el sistema de producción solo presenta la venta de productos pecuarios como fuente de recursos financieros para el sistema de producción. Por lo tanto, el recurso generado debe ser suficiente para cubrir tanto los costos fijos como los variables. Sin embargo, de las nueve UPP en estudio, solo dos (22.22 %) exhibieron una utilidad neta positiva, la UPP4 (8.9%) y la UPP7 (18.6%); las demás mostraron utilidades netas negativas que oscilaron entre -11.3% (UPP9) y -41.1% (UPP5).

Cuadro 13. Concentrado de ingresos totales y costos de producción en nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México (en miles de pesos mexicanos).

UPP	Costos Variables, \$(%)	Costos Fijos, \$(%)	Costos Totales, \$(%)	Ingreso Total, \$	Utilidad Neta, \$(%)
1	95,182 (40.7)	138,913 (59.3)	234,095	158,814	-75,281 (-32.2)
2	135,364 (34.3)	259,447 (65.7)	394,811	242,892	-151,919 (-38.5)
3	86,605 (37.3)	145,463 (62.7)	232,068	156,175	-75,893 (-32.7)
4	218,145 (48.8)	228,513 (51.2)	446,658	486,371	39,713 (8.9)
5	260,742 (40.3)	386,450 (59.7)	647,192	381,314	-265,878 (-41.1)
6	249,054 (51.4)	235,517 (48.6)	484,571	357,889	-126,682 (-26.1)
7	658,578 (54.3)	554,280 (45.7)	1'212,858	1'438,034	225,177 (18.6)
8	1'093,547 (57.3)	815,113 (42.7)	1'908,660	1'530,791	-377,869 (-19.8)
9	704,054 (48.6)	745,447 (51.4)	1'449,501	1'285,880	-163,621 (-11.3)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

El éxito de la UPP4 se puede explicar en parte porque obtiene un mayor precio unitario por la venta de leche, pues recibe \$8.40 por litro, cuando la mayoría de los demás venden entre \$6.5 y \$8.0 el litro, y la calidad de su producto le permite comercializarlo a la compañía Nestlé. En su caso, la UPP7 vende el litro de leche a \$7.20 a un quesero que no paga por calidad, pero esta UPP tiene una producción considerable de leche. Además, la UPP7 diversifica sus ingresos pues vende pacas de forraje, sementales y genética para cría. Ambas UPPs tienen también un uso y aplicación de tecnología superior al de las otras UPPs, y el porcentaje de costos fijos que manejan es proporcionalmente menor al de la mayoría de las otras.

Como se puede observar en el Cuadro 14, al excluir el costo de oportunidad de los cálculos, ya que, la mayoría de los productores no contemplan este rubro, se aprecia una gran diferencia en la utilidad neta, siendo así que de las nueve UPP, solamente cuatro (UPP 1, 2, 3 y 5) permanecen con utilidad negativa, y ahora las UPPs 6, 8 y 9 se tornan positivas. Surge la pregunta entonces de como estas fincas pueden mantenerse si su rentabilidad es negativa. Una posibilidad es que, como este estudio solo considera un año, al contemplar un periodo más amplio, el desempeño de algunos años negativos se compense con el de los años positivos, de modo que, en el largo plazo, la empresa persiste con un mínimo de utilidades. Otra posibilidad es que los productores desempeñen otras actividades económicas distintas a la ganadería, pero más rentables, de modo que ello les permite desviar recursos para permitir que su finca continúe operando.

Cuadro 14. Concentrado de ingresos totales y costos de producción por unidad de producción pecuaria (omitiendo el costo de oportunidad) en nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México (en pesos mexicanos).

UPP	Costos Variables, \$(%)	Costos Fijos, \$(%)	Costos Totales, \$(%)	Ingreso Total, \$	Utilidad Neta, \$(%)
1	95,182 (52.27)	86,913 (47.73)	182,095	158,814	23281 (-14.66)
2	135,364 (45.92)	159,446 (54.08)	294,810	242,892	-51,919 (-21.38)
3	86,605 (50.33)	85,463 (49.67)	172,068	156,175	-15,893 (-10.18)
4	218,145 (71.14)	88,513 (28.86)	306,658	486,371	179,713 (36.95)
5	260,742 (64.03)	146,450 (35.97)	407,192	381,314	-25,878 (-6.79)
6	249,054 (76.73)	75,517 (23.27)	324,571	357,889	33,318 (9.31)
7	658,578 (73.76)	234,280 (26.24)	892,858	1,438,035	545,177 (37.91)
8	1,093,547 (81.08)	255,113 (18.92)	1,348,660	1,530,791	182,131 (11.90)
9	704,054 (72.62)	265,447 (27.38)	969,501	1,285,880	316,379 (24.60)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

5.9. COSTO DE PRODUCCIÓN DE LECHE

En el cuadro 15 se presentan los costos considerando solo la producción de leche en las nueve UPP'S ubicadas en los municipios de Puente Nacional, Jamapa, Medellín, Paso de Ovejas, Tlalixcoyan y Ángel R. Cabada. En términos generales, el mayor rubro de los costos variables proviene de la alimentación ya que, además del pastoreo, las vacas productoras de leche se suplementan con alimento balanceado, ensilado y/o pacas de forraje.

Cuadro 15. Estructura de los costos de producción de leche en nueve unidades de producción pecuaria en seis municipios del centro del estado de Veracruz, México (en pesos mexicanos).

CONCEPTO	UPP1	UPP2	UPP3	UPP4	UPP5	UPP6	UPP7	UPP8	UPP9
Costos Variables									
Alimentación	9,408	14,280	3,150	64,218	31,786	46,872	210,168	410,197	235,570
Sanidad	9,973	12319	7,175	38,433	24,490	22,170	72,997	94,523	73,588
Combustible	13,425	11,311	5,795	19,228	14,870	14,783	33,396	39,214	29,1795
Suplemento mineral	5,316	4,264	2,836	8,400	6,227	6,720	14,553	19,840	14,398
Aretes SINIIGA	440	550	330	1,210	1,155	990	3,190	4,180	3,300
Mantenimiento de praderas	384	338	247	575	310	384	463	465	421
Inseminación	8,432	6,339	2,891	0	0	4,958	5,607	16,797	0
Asistencia técnica	2,301	2,268	1,578	4,142	2,324	2,685	1,854	6,559	5,052
Total, costos variables	49,678	51,669	24,001	136,207	81,161	99,561	342,228	59,775	361,507
Mano de obra fija	27,616	24,367	17,753	41,425	22,306	27,616	66,740	74,427	105,246
Costo de oportunidad	29,918	57,534	34,521	80,548	138,082	92,055	184,110	322,192	276,164
Administración	0	24,367	0	0	22,306	0	33,370	33,492	0
Depreciación	5,270	5,228	3,320	9,501	4,592	6,334	8,472	10,752	6,503
Total, costos fijos	63,254	111,497	55,594	131,473	187,285	126,005	292,691	440,863	387,913
Costos totales	112,932	163,166	79,595	267,680	268,445	225,566	634,919	1'032,638	749,420

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

Resulta interesante apreciar que, pese a estar en el mismo “negocio”, las fincas hacen un manejo diferente de los recursos de los que disponen. Así, las UPPs 4 y 7 tienen una mayor proporción de costos variables que fijos en su estructura de costos, mientras que en las fincas 2, 3, 5 y 8 ocurre lo opuesto. Al respecto, Romo Bacco *et al.* (2014) señalan que entre las unidades de producción lechera existen brechas de productividad, las cuales consisten en profundas diferencias entre la producción promedio de leche por vaca en el hato, por hectárea de terreno laborable, por jornal laborado o por año, entre otras, las cuales se reflejan en brechas de rentabilidad económica o márgenes de ganancia promedio, que se pueden atribuir a la existencia de economías de escala significativas, donde las unidades de producción con hatos grandes logran disminuir sus gastos de operación unitarios al distribuir los costos fijos entre un volumen de producción muy grande.

En el Cuadro 16 se presentan los costos de producción de un litro de leche y los precios de venta. Las UPP 4 y 7 tienen un costo de producción inferior al precio de venta, a diferencia de las UPP'S 1, 2, 3, 5, 6, 8 y 9. El costo de producción por litro de leche (incluyendo depreciación y costo de oportunidad), no depende tan solo del precio de venta, si no de lograr una mayor

producción de leche por vaca y mayor eficiencia en el manejo reproductivo, genético y en la alimentación, lo que se refleja en aprovechar la inversión en costos variables para lograr una mejora en los parámetros productivos y reproductivos.

Cuadro 16. Costo de producción por litro de leche en nueve unidades de producción pecuaria de seis municipios del centro del estado de Veracruz, México (en pesos mexicanos).

UPP	Costo total para producir leche, \$	Leche vendida, L	Costo de producción de leche, \$/L	Costo de producción de leche sin costo de oportunidad, \$/L	Precio de venta de leche, \$/L
1	112,932.05	11,466	9.8	7.24	8.4
2	163,166.13	17,136	9.5	6.16	7.0
3	79,595.13	11,025	7.2	4.09	7.0
4	267,680.05	34,178	7.8	5.48	8.4
5	268,445.53	26,618	10.1	4.90	6.5
6	225,566.43	27,641	8.2	4.83	7.0
7	634,919.42	95,105	6.7	4.74	7.2
8	1,032,637.65	117,453	8.8	6.05	7.0
9	749,419.52	83,948	8.9	5.64	8.0

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

En la actualidad, las empresas que compran leche en la región pagan al productor el litro de leche en un rango que fluctúa entre \$6.50 y \$8.70 (Nestlé), y \$7.80 y \$10.00 (Licons), de acuerdo con la calidad de esta. El quesero en la región paga el litro de leche a puerta de corral entre \$6.50 y \$8.00. Si solo se considera el precio de venta del producto omitiendo el costo de oportunidad y sin considerar los otros costos asociados con la producción, los productores de las nueve UPP participantes obtienen una utilidad positiva con la venta del producto.

En seis de las nueve UPPS, los productores venden su leche por debajo de \$8.90 que en promedio paga LICONSA y el \$7.60 que ofrece Nestlé, pero para lograr mejoras en el precio que reciben con su producto necesitan hacer mejoras sustanciales en la calidad de este. Si todas las UPPs vendieran a la compañía LICONSA leche con calidad, con excepción de la UPP5 que tiene un volumen de producción muy bajo, todas tendrían un margen positivo en su venta de leche como se observa en el Cuadro 13. En este sentido, Ecuador implementó una política para mejorar la calidad de la leche cruda a través del precio, mediante normativas que aplican tanto a la producción como a la industrialización del producto. Con ello, se mejora la situación económica del productor, al tiempo que se busca mantener la salud de la población, la inocuidad y propiedades nutricionales de los alimentos (Contero *et al.*, 2021).

Cuadro 17. Ingreso potencial de nueve unidades de producción pecuaria de seis municipios del centro del estado de Veracruz, México (en pesos mexicanos) si vendieran leche a LICONSA y Nestlé.

UPP	Costo actual total de producir leche, \$	Leche vendida, L	Costo de producción, \$/L	Ingreso potencial si vendiera a LICONSA, \$	Ingreso potencial si vendiera a Nestlé, \$
1	112,932.05	11,466	9.8	102,047.4	87,141.6
2	163,166.13	17,136	9.5	152,510.4	130,233.6
3	79,595.13	11,025	7.2	98,122.5	83,790
4	267,680.05	34,178	7.8	304,179.75	259,749
5	268,445.53	26,618	10.1	236,895.75	202,293
6	225,566.43	27,641	8.2	246,007.125	210,073.5
7	634,919.42	95,105	6.7	846,432.72	722,796.48
8	710,445.87	117,453	6.0	1,045,331.7	892,642.8
9	749,419.52	83,948	8.9	747132.75	638,001

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

La producción de leche con valor agregado, como se practica en la agricultura orgánica, permite a los ganaderos seguir una estrategia de diferenciación para recibir más dinero por la venta de su producto y obtener una mejor rentabilidad. Pérez Méndez y Álvarez Pinilla (2008) en un estudio en el norte de España encontraron que la prima recibida por la leche orgánica, combinada con los mayores ingresos de la ganadería en este sistema, ayudó a los productores a cubrir sus mayores costos de producción y a lograr márgenes de utilidad más altos que en el caso de las unidades convencionales.

Para incrementar la rentabilidad en las UPP, se debe trabajar en la calidad de la leche, pues con base en esto se puede mejorar el precio a la que se vende. Esta es una estrategia que permite incrementar el margen de utilidad neta en ventas, pero existen otras posibles estrategias como la rotación de los activos y la inversión en tecnología que pueden resultar en mejoras en la rentabilidad (Morillo, 2001). En el presente estudio, al realizar la prueba de mastitis en las UPP'S que venden a la compañía Nestlé, se observó un 32% promedio de mastitis subclínica (35% en la UPP1 y 28% en la UPP4), mismo que se refleja en la menor calidad de la leche y repercute en su precio. La calidad de la leche y de los productos elaborados a partir de ella dependerá su buena medida, del manejo del ganado, de la higiene y sanidad que se tenga en el ordeño en la UPP. Los bajos conteos de células somáticas son un buen indicador de la ausencia de mastitis en las vacas y de la calidad de la leche, de ahí la importancia de realizar pruebas

frecuentes en los hatos que comercializan su leche a empresas industrializadoras de la misma (Cerón-Muñoz *et al.*, 2007; Reyes y Cedeño, 2008).

Otros de los puntos de mejora que se identificaron y que se reflejan también en el precio de la leche, es el contar con hatos libres de brucelosis y tuberculosis, el no adicionar antibióticos a la leche y la permanencia en frío de esta. De las nueve UPP en estudio, solo dos mantienen su hato libre de brucelosis y tuberculosis, con leche libre de antibióticos y permanencia en frío; en las otras siete UPP esta es un área de oportunidad para la mejora, pues son puntos críticos que afectan el precio de la leche en las unidades productivas.

Tanto la brucelosis como la tuberculosis son enfermedades endémicas en México para las cuales existe una campaña desde hace 30 años, pese a lo cual siguen presenten en el ganado y con un impacto sobre la salud pública (Evangelista *et al.*, 2003; Rojas Martínez *et al.*, 2021). La presencia de residuos de antibióticos en la leche es un problema común en México (Noa-Lima *et al.*, 2009; Camacho Díaz *et al.*, 2010), por lo que la inexistencia de controles sanitarios y la evidencia del uso indiscriminado de antibióticos en la industria pecuaria representan un riesgo para la salud pública (Máttar *et al.*, 2009). La permanencia de la leche en frío es un elemento crucial para garantizar la calidad del producto (Carranza-Trinidad *et al.*, 2007; Cervantes Escoto *et al.*, 2013); por desgracia, la mayoría de las unidades lecheras en condiciones tropicales no cumplen con esta condición.

La medida del tiempo de reducción del azul de metileno en una muestra de leche se aplica en el control de calidad higiénica en la industria láctea. Esto se basa en el hecho de que, cuando se multiplican, la mayoría de los gérmenes de la leche elaboran enzimas reductasas que modifican el potencial de óxido-reducción de esta. Este fenómeno se demuestra al añadir a la leche una sustancia que se decolore al pasar de la forma oxidada a la forma reducida. La rapidez con que cambia de color está en función de la población bacteriana y, por ello, puede ser un índice del grado de contaminación de la leche. En general se admite que la decoloración es más rápida cuanto mayor es el número de microorganismos en la leche (Escoto Cervantes y Soltero Beltrán, 2004; Álvarez-Fuentes *et al.*, 2012). La leche de vaca continúa siendo un componente importante de la alimentación humana (Bauman *et al.*, 2006) y su relevancia nutricional radica fundamentalmente en dos componentes: 1) la fracción lipídica, formada principalmente por ácidos grasos saturados, monoinsaturados, y poliinsaturados y 2) la fracción proteica, donde se

distinguen las caseínas, las proteínas del lactosuero, y las proteínas de la membrana del glóbulo graso (García *et al.*, 2014). La composición promedio es de 3.6-3.11 % de materia grasa, 3.0 - 3.2 % de proteína y 4.7% de lactosa.

Una unidad de producción agropecuaria se considera sostenible si es suficientemente rentable, respetuosa con el medio ambiente y ofrece buenas condiciones de vida a quienes trabajan y viven en ella explotación. El método RISE (*Response-Inducing Sustainability Evaluation*) fue desarrollado por la Facultad de Ciencias Agrarias, Forestales y de los Alimentos de la Universidad de Ciencias Aplicadas de Berna, y mediante el software RISE, el cual ha sido probado en todo el mundo, se puede medir y comunicar la sostenibilidad de la producción agropecuaria en el contexto de la extensión agrícola, la educación y la gestión de la cadena de suministro (Grenz *et al.*, 2009; Berbeç *et al.*, 2018).

El Cuadro 18 compara tanto el precio base al que pagan la leche al productor, tanto Liconsa y Nestlé, como los queseros de la región, así como los sobrepagos que se ofrecen por cumplir con cada uno de los diferentes rubros de calidad (células somáticas, ausencia de antibióticos, sustentabilidad, certificación de hato libre de brucelosis y tuberculosis, volumen de hasta 3000 L y contenido apropiado de reductasa, proteína y grasa), de modo que el productor que cumple con una leche producida y obtenida en condiciones adecuadas, recibe un premio de calidad en la forma de un pago mayor. En contraste, el quesero no compra la leche con base en la calidad, sino que maneja el pago de esta en función de la época del año.

Cuadro 18. Precio por calidad de la leche pagada por Liconsa, Nestlé y queseros, en los municipios de Puente Nacional, Jamapa, Medellín, Paso de Ovejas, Tlaxicoyan y Ángel R. Cabada, en el estado de Veracruz.

Actividad	Precio Liconsa, \$	Precio Nestlé, \$	Quesero, \$
Precio base	8.90	6.50	6.50 – 8.00
Bajo conteo de células somáticas	0.1199	0.20	
Carencia de antibióticos	0.0799	Descuento	Sin pago por calidad. El pago se da de acuerdo con la época del año (seca y lluvia)
Reductasa	0.3901		
Proteína	0.3901	0.20	
Grasa	0.4000	0.25	
Sustentabilidad	-	0.10	
Hato libre de brucelosis y tuberculosis	-	0.5	
Volumen de producción hasta 3000 L.	-	De 0.10 hasta 0.50	
Total por premio a calidad	1.38	De 0.90 a 1.40	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

5.10. DISCUSIÓN GENERAL

El sistema de producción bovino en doble propósito se localiza principalmente en áreas tropicales. Entre sus características destacan el tamaño de las unidades de producción (UP), que tiende a ser pequeños, el pastoreo en praderas nativas e introducidas como las gramíneas y la predominancia de ganado cruzado de Holstein o Pardo Suizo con razas cebuinas, para la producción de leche y de becerros que se venden al destete (Orantes *et al.*, 2014; Granados-Rivera *et al.*, 2018).

En la actualidad, a nivel mundial, el precio de la leche que venden las unidades productivas se encuentra regulado por las compañías industriales, las empresas transformadoras y/o el gobierno. Entre las estrategias para buscar un mejor precio de venta, destaca la producción de leche de calidad, y el enfocarse en sistemas especializados en leche ecológica y/o orgánica. La supervisión estrecha de los costos de producción es sustancial para el control positivo de la empresa y para el proceso de toma de decisiones (Gonçalves *et al.*, 2017); por lo tanto, la encuesta de precios es un método para evaluar el manejo económico y técnico de la actividad provechosa en cuestión. Una de las formas de planear y tener un óptimo control de la propiedad es mediante una reducción completa de los costos variables, por lo cual es viable maximizar los ingresos y reducir los costos, generando una productividad más grande para la actividad (Lobos *et al.*, 2003).

Para Dos Santos *et al.* (2009) los negocios agropecuarios han alcanzado un grado de complejidad similar al de otros sectores de la economía, y debido a esto, se requiere que el productor tenga una nueva visión de la gestión de su negocio, y el control de costos es una herramienta que permite ayudar al análisis económico de la actividad y, secuencialmente, a la vida de la empresa. En la actualidad, la planificación y el análisis económico son esenciales en toda operación ganadera y su éxito se refleja en la rentabilidad asociada con la producción de carne y leche (Cortés *et al.*, 2003). El productor rural empieza a tener una visión más amplia de cómo manejar su negocio, pero para conocer los resultados económicos de cada actividad de la empresa, es importante realizar análisis económicos que soporten la toma de decisiones y que permitan que el productor maneje su sistema de producción de ganado como una empresa. El examinar económicamente la actividad pecuaria es fundamental, pues por medio de ella el productor conoce en detalle los componentes de producción (tierra, trabajo y capital) y empieza a

utilizarlos de forma inteligente y económica. Por consiguiente, es viable detectar los cuellos de botella, donde van a ser necesarios cambios gerenciales y/o tecnológicos, debido a lo cual se posibilita que se puedan las metas de maximizar los ingresos o de reducir los costos, pudiendo obtener una rentabilidad positiva continuada de la empresa que garantice la sobrevivencia de esta en el largo plazo (Cortés *et al.*, 2003).

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

Con respecto al primer objetivo específico: “conocer la estructura del costo de litro de leche en unidades de sistema doble propósito en el trópico de Veracruz” se encontró que, en el conjunto de las nueve UPP estudiadas, la mayor proporción del costo de producción de la leche correspondió a los costos fijos (54.1%, rango: 42.7-65.7%) más que en los costos variables (45.9%, rango: 34.3-57.3%). Entre los costos fijos, la mayor proporción provino del costo de oportunidad (29.3%) seguido de la mano de obra (17.7%). En los costos variables, los conceptos más relevantes fueron alimentación, sanidad y combustible (20.6, 12 y 7.5 % respectivamente); y en los costos fijos, el costo de oportunidad (29.3%) y mano de obra fija (17.7%).

En relación con el segundo objetivo específico: “identificar puntos de mejora que contribuyan a incrementar la competitividad y rentabilidad de unidades productivas en sistema doble propósito en los municipios de Puente Nacional, Jamapa, Medellín, Paso de Ovejas, Tlaxicoyan y Ángel R. Cabada, en el estado de Veracruz”, se encontró que en las UPP’S que no obtuvieron ganancias, los costos fijos representaron una proporción significativa de los costos totales, lo que apunta a que se debe buscar su reducción. Otro aspecto fue que, dado que la mayoría de las UPP’S no venden la leche a alguna empresa industrializadora, no realizan prácticas para mejorar su calidad y obtener un sobreprecio; en consecuencia, si estas UPP’S se enfocaran en realizar una mejor práctica higiénica y la implementación de algunas tecnologías, pudieran vender la leche y recibir bonificaciones de acuerdo con su calidad, lo que pudiera llevarlas a mejores resultados económicos.

El objetivo general del estudio fue: “analizar el costo de producción de leche en unidades pecuarias en sistema doble propósito en el trópico de Veracruz”. El 77.78% de los productores vende la leche a los queseros a un precio de venta entre \$6.50 y \$8.00, cuando el precio de compra por la industria lechera oscila entre \$7.50 y \$8.40. El costo de producción por litro de leche fluctuó entre \$6.70 y \$10.10. En las circunstancias actuales, tanto el precio de venta de la leche como los principales rubros que componen el costo están determinados por el mercado regional, por lo que para obtener una utilidad positiva se necesita implementar mejor tecnología,

optimizar la calidad genética del ganado y hacer un manejo productivo integral en las unidades de producción.

6.2. RECOMENDACIONES

El presente estudio se enfoca en un número reducido de UPP con un determinado grado de adopción de tecnología y solo se considera su último año de operación. Como consecuencia, si algunas UPP'S realizaron inversiones fuertes en los años recientes pueden aparecer como poco rentables. Para obtener un análisis más preciso y objetivo, se debe tomar un periodo mínimo de 5 años con información verídica y fidedigna de todas las UPP. También es conveniente incluir más UPP en el estudio, o incluso ampliar la investigación a más municipios, aunque todo ello resulta bastante complicado en la práctica.

La proporción alta de los costos fijos como parte de los costos totales apunta a la necesidad de hacer más eficiente la estructura de costos para depender menos de los compromisos económicos que representan dichos costos fijos. Cada UPP debe hacer una reflexión sobre qué medidas particulares le conviene adoptar para hacerse más eficiente y reducir dichos costos.

Como subproductos de esta investigación, se pueden señalar algunas observaciones particulares. Entre ellos, está la necesidad de intensificar los esfuerzos por educar y organizar a los productores. Desde el inicio del estudio, resultó evidente que muy pocas UPP contaban con registros completos, no solo económicos, sino también productivos. Si no se conocen los indicadores de actividad económica y técnica-productiva en las UPP, no se pueden realizar un análisis como el que aquí se presenta para buscar hacer más eficiente la productividad en las UPP. Los productores necesitan capacitación para mejorar su desempeño productivo, las cuales pueden incluir: implementación de tecnologías, mejoramiento de la genética del ganado, manejo de praderas y capacitación de la mano de obra para hacer más eficiente el personal o reducir el innecesario, entre otros aspectos varios.

Un cambio de actitud en los productores se puede realizar concientizándolos de que las UPP son empresas con una fuerte inversión de capital y de flujos de efectivo. Este es un principio que caracteriza a cualquier empresa, independientemente de su volumen de producción, el capital invertido o la zona en que se tenga el hato.

Es necesario desarrollar un programa de capacitación para la difusión y aplicación de nuevas tecnologías de acuerdo con las necesidades de cada empresa ganadera, así como paquetes tecnológicos apropiados para mejorar la relación costo-beneficio y hacer rentables las empresas. Cabe recalcar que las UPP con mejor desempeño, diversifican sus ingresos mediante la venta de pacas, genética para cría, sementales y otra con mayor implementación de tecnologías. De igual manera, uno de los aspectos importantes que se debe mejorar es la comercialización. Si las UPP implementan mayor tecnología y se logra una comercialización más favorable para los productores, se pudieran obtener mejores ganancias que posibilitarían la adquisición de créditos, de préstamos y fideicomisos de entidades bancarias, gubernamentales o privadas y, con ese recurso se podrían diversificar sus empresas con la implementación de tecnologías y de genética de calidad, ya que con esta última les pudiera permitir el acceso a mercados nacionales e internacionales especializados, lo que a su vez, generaría mayor ingreso para su unidad de producción.

LITERATURA CITADA

- Absalón-Medina, V.A., Blake, R.W., Fox, D.G., Juárez-Lagunes, F.I., Nicholson, C.F., Canudas-Lara, E.G., Rueda-Maldonado, B.L. (2012). Limitations and potentials of dual-purpose cow herds in Central Coastal Veracruz, Mexico. *Tropical Animal Health and Production*, 44(6), 1131-1142. <https://doi.org/10.1007/s11250-011-0049-1>
- Aguilar Barradas, U., Rodríguez Chessani, M.A., Bueno Díaz, H.M., Pérez Saldaña, J.M., Pérez P.A., Méndez Ojeda, M.L., Vázquez Couturier, D.L. (2002). *Diagnóstico socioeconómico y técnico productivo de ganaderos organizados en el sistema bovino de doble propósito en el Estado de Veracruz*. Memoria técnica. Encuesta Estatal de Grupos Ganaderos de Validación y Transferencia de Tecnología. Veracruz, México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias -CIRGOC.
- Albarrán-Portillo, B., Rebollar-Rebollar, S., García-Martínez, A., Rojo-Rubio, R., Avilés Nova, F. & Arriaga-Jordán, C. (2015). Socioeconomic and productive characterization of dual purpose farms oriented to milk production in a subtropical region of México. *Tropical Animal Health Production*, 47(3), 519-523. <https://doi.org/10.1007/s11250-014-0753-8>
- Alonso Pesado, F.A., Bachtold Gómez, E., Aguilar Valdes, A., Juárez Green, J., Casas Pérez, V.M., Melendez Guzmán, J.R., Huerta Rosas, E., Mendoza Gómez, E. & Espinoza de los Monteros, A. (1991). *Economía Zootécnica* (2ª. ed.). México: Limusa.
- Álvarez-Fuentes, G., Herrera-Haro, J.G., Alonso-Bastida, G., & Barreras-Serrano, A. (2012). Calidad de la leche cruda en unidades de producción familiar del sur de Ciudad de México. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 44(3), 237-242. <http://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2012000300005>
- Andrade Pinelo, A.M. (2012). Cómo determinar el costo de oportunidad. *Contadores y Empresas*, 181, 59-61.
- Barros, M.A.G., Leão, F.O., Martins, G.B., Scherer, N.P., Soares, M.E.M. & da Fontoura, C. (2018). *Simulacao da lucratividade em sistema de cria de bovinos de corte na campanha gaucha*. Anais do 10º Salaõ internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão. SIEPE. Universidade Federal do Pampa. Santana do Livramento, Rio Grande do Sul, Brasil.
- Bauman, D.E., Mather, I.H., Wall, R.J. and Lock, A.L. (2006). Major advances associated with the biosynthesis of milk. *Journal of Dairy Science*, 89, 1235- 1243.
- Berbeç, A.K., Feledyn-Szewczyk, B., Thalmann, C., Wyss, R., Grenz, J., Kopiński, J., Stalenga, J. & Radzikowski, P. (2018). Assessing the Sustainability Performance of Organic and Low-Input Conventional Farms from Eastern Poland with the RISE Indicator System. *Sustainability*, 10, 1792. <https://doi.org/10.3390/su10061792>
- Camacho Díaz, L.M., Cipriano Salazar, M., Cruz Lagunas, B., Gutiérrez Segura, I., Hernández Ruiz, P.E., Peñalosa Cortez, I., & Nambo Martínez, O. (2010). Residuos de antibióticos en leche cruda comercializada en la región Tierra Caliente, de Guerrero, México *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 11(2), 1-11.
- Carmona, I. (2008). Visiones del cambio en el método de depreciación. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura*, 14(2), 217-229.

- Carranza-Trinidad, R.G., Macedo-Barragán, R., Cámara-Córdoba, J., Sosa-Ramírez, J., Meraz-Jiménez, A.J. & Valdivia-Flores, A.G. (2007). Competitividad en la cadena productiva de leche del estado de Aguascalientes, México. *Agrociencia*, 41, 701-709.
- Cartier, E.N. (2017). ¿De qué hablamos cuando hablamos de Costo de Oportunidad? *Costos y Gestión*, 27(93), 58-79.
- Cerón-Muñoz, M. F., Agudelo, E. J., & Maldonado-Estrada, J. G. (2007). Relación entre el recuento de células somáticas individual o en tanque de leche y la prueba CMT en dos fincas lecheras del departamento de Antioquia (Colombia). *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 20(4), 472-483.
- Cervantes Escoto, F., Cesín Vargas, A. & Mamani Oño, I. (2013). La calidad estándar de la leche en el estado de Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 4(1), 75-86.
- Contero, R., Requelme, N., Cachipundo, C. & Acurio, D. (2021). Calidad de la leche cruda y sistema de pago por calidad en el Ecuador. *La Granja*, 33(1), 31-43. <https://doi.org/10.17163/lgr.n33.2021.03>
- Cortés, H., Aguilar, C., & Vera, R. (2003). Sistemas bovinos doble propósito en el trópico bajo de Colombia. Modelo de simulación. *Archivos de Zootecnia*, 52(197): 25- 34
- De Dios, V. (2001). *Ecofisiología de los bovinos en sistemas de producción del trópico húmedo*. Villahermosa, Tabasco: Ed. Roviroso. Pp. 300-332
- DEMEGEP (2022). *Precio por kilogramo de becerro en pie en Veracruz*. Departamento de Mejoramiento Genético y Extensión Pecuaria. Union Ganadera Regional de la Zona Centro del Estado de Veracruz. Boca del Río, Veracruz, México.
- Dos Santos, J G., Marion, J.C. & Segatti, E.S. (2009). *Administração de Custos na Agropecuária* (4ª. ed). São Paulo: Editora Atlas. 168 pp.
- Escoto Cervantes, F. & Soltero Beltrán, E. (2004). Escala, calidad de leche, y costos de enfriamiento y administración en termos lecheros de los Altos de Jalisco. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 42(2), 207-218.
- Espinoza-Arellano, J.J., Fabela-Hernández, A.M., López-Chavarría, S., & Martínez-Gómez, F. (2019). Impacto de las importaciones de leche en polvo y derivados lácteos en el precio al productor de leche de bovino en México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 16(1), 123-139.
- Evangelista, T.B.R., Nielsen, K., Navarro, A.F.L., Gómez, M.F.M., & Rosales, J.F.M. (2003). Evaluación de un programa de control de la brucelosis bovina en hatos lecheros de Baja California. *Técnica Pecuaria en México*, 41(3), 275-282.
- FAO (2014). *La ganadería y sus desafíos en América Latina y el Caribe*. Agronews Castilla y León. [FAO: La ganadería y sus desafíos en América Latina y el Caribe | Agronews Castilla y León \(agronewscastillayleon.com\)](https://www.agronewscastillayleon.com)
- García, C.A.C., Montiel, R.L.A. & Borderas, T.F. (2014). Grasa y proteína de la leche de vaca: componentes, síntesis y modificación. *Archivos de Zootecnia*, 63(R), 85-105.

- Gonçalves, G.V.B., Vaz, R.Z., Vaz, F.N., Mendonça, F.S., da Fontoura Jr., J.A.S., Castilho, García, M. J. (2007). Variables relacionadas con la producción de leche de ganado Holstein en agro empresas familiares con diferente nivel tecnológico. *Interciencia*, 32(12), 841-846.
- Granados Zurita, L., Quiroz Valiente, J., Barrón Arredondo, M., Cruz Pelcastre, C., Jiménez Ortiz, M.M. (2011). Costo de producción de litro de leche y carne en un sistema de lechería de doble propósito. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 1, 424-427.
- Granados-Rivera, L. D., Quiroz-Valiente, J., Maldonado-Jáquez, J. A., Granados-Zurita, L., Díaz-Rivera, P., & Oliva-Hernández, J. (2018). Caracterización y tipificación del sistema doble propósito en la ganadería bovina del Distrito de Desarrollo Rural 151, Tabasco, México. *Acta Universitaria*, 28(6), 47-57. <https://doi.org/10.15174/au.2018.1916>
- Grenz, J., Thalmann, C., Stämpfli, A., Studer, C. & Häni, F. (2009). RISE – a method for assessing the sustainability of agricultural production at farm level. *Rural Development News*, 1, 5-9.
- Gudiño Escandón, R.S., Díaz-Untoria, J.A., Torres Cárdenas, Verena, Retureta González, Cynthia O., Padilla Corrales, C. R., Martínez Zubiaur, R. O., & Vega-Murillo, V.E. (2020). Impacto de la tecnología de bancos de biomasa con pasto CUBA CT-115 en una lechería de la zona tropical del centro de Veracruz, México. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 54(3), 299-308.
- Guerra, G. (1992). *Manual de Administración de Empresas Agropecuarias*. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Hernández Álvarez, M. (2013). Estimación de vida útil y depreciación de bienes de los entes públicos. *Hacienda Municipal*, 120, 27-34.
- INEGI. (2018). *Marco Geoestadístico. Panorama Sociodemográfico de México*. México: INEGI. Recuperado de: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825078065>
- Jiménez Jiménez, R.A., Espinosa Ortiz, V. & Soler Fonseca, D.M. (2014). El costo de oportunidad de la mano de obra familiar en la economía de la producción lechera de Michoacán, México. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 5(1), 47-56.
- Koppel Rizo, E.T., Ortiz Ortiz, G.A., Ávila D., A., Lagunes Lagunes, J., Castañeda Martínez, O.G., López Guerrero, I. Aguilar Barradas, U., Román Ponce, H., Villagómez Cortés, J.A., Aguilera Sosa, R.C., Quiroz Valiente, J. & Calderón Robles, R.C. (2002). *Manejo de ganado bovino de doble propósito en el trópico* (segunda edición). Libro Técnico Núm. 5. Veracruz, México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, CIRGOC. 161 p.
- Lara-Rodríguez, D.A. & Vázquez-Luna, D. (2020). *El COVID-19 y otros retos de las microempresas bovinas en el estado de Veracruz, México*. Memorias del V Congreso Virtual Internacional Desarrollo Económico, Social y Empresarial en Iberoamérica. Rivera Espinosa, R. (Coordinador). Universidad Autónoma Chapingo. Junio de 2020. pp. 747-760. <https://www.eumed.net/actas/20/desarrollo-empresarial/52-el-covid-19-y-otros-retos-de-las-microempresas-bovinas.pdf>

- Lobos, A., Miño, M., González, E. & Prizart, A. (2001). Estimación de costos medios de producción de leche en tres predios de la región del Maule en Chile. Estudio de casos. *Agricultura Técnica*, 61, 202-216.
- Loera, J. & Banda, J. (2017). Industria lechera en México: parámetros de la producción de leche y abasto del mercado interno. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 19(4), 419-426. <https://dx.doi.org/10.18271/ria.2017.317>
- López Roudergue, M.A. & Hetz, E.J. (1998). Efectos del uso anual y del método de depreciación sobre los costos fijos de operación de un tractor, sembradora cero labranza y cosechadora de granos. *Agrosur*, 26(2), 1-7.
- Magaña Magaña, M.Á., Leyva Morales, C.E., Alonzo Solís, J.F., & Leyva Pech, C.G. (2020). Indicadores de competitividad de la carne bovina de México en el mercado mundial. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 11(3), 669-685.
- Magaña Monforte, J. G., Ríos Arjona, G. & Martínez González, J. C. (2006). Los sistemas de doble propósito y los desafíos en los climas tropicales de México. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 14(3), 105-114.
- Máttar, S., Calderón, A., Sotelo, D., Sierra, M. & Tordecilla, G. (2009). Detección de antibióticos en leches: un problema de salud pública. *Revista de Salud Pública*, 11(4), 579-590.
- Gestión de costos de producción en ganadería bovina del Municipio Valmore Rodríguez, Zulia-Venezuela. *Revista de Ciencias Sociales*, 25(4), 250-264
- Méndez-Cortés, V., Mora-Flores, J.S., García-Salazar, J.A., Hernández-Mendo, O., García-Mata, R. & García-Sánchez, R.C. (2019). Tipología de productores de ganado bovino en la zona norte de Veracruz. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 22, 305-314.
- Morillo, M. (2001). Rentabilidad financiera y reducción de costos. *Actualidad Contable Faces*, 4(4), 35-48.
- Noa-Lima, E., Noa, M., González, D.G., Landeros, P. & Reyes, W. (2009). Evaluación de la presencia de residuos de antibióticos y quimioterapéuticos en leche en Jalisco, México. *Revista de Salud Animal*, 31(1), 29-33.
- Orantes Zebadúa, M.A., Vilaboa Arroniz, J., Ortega Jiménez, E. & Córdova Ávalos, V. (2010). Comportamiento de los comercializadores de ganado bovino en la región centro del estado de Chiapas. *Revista Quehacer Científico en Chiapas*, 1 (9), 1-56.
- Orantes-Zebadúa, M.Á, Platas-Rosado, D., Córdova-Avalos, V., De los Santos-Lara, M.C. & Córdova-Avalos, A. (2014). Caracterización de la ganadería de doble propósito en una región de Chiapas, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 1(1), 49-58.
- Parra-Cortés, R.I. & Magaña-Magaña, M.A. (2019). Características técnico-económicas de los sistemas de producción bovina basados en razas criollas introducidas en México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 6(18), 535-547.
- Pérez Méndez, J.A., & Álvarez Pinilla, A. (2008) Análisis económico de la producción de leche ecológica. *Revista de Economía*, 843, 227-240.

- Pérez Hernández, P., Álvarez Ávila, M.C., García, J., López Ortiz, S., Villanueva Jiménez, J., Chalatte Molina, H., Ortega Jiménez, E. & Gallegos, J. (2004). *Caracterización y problemática de la cadena bovinos de doble propósito en el estado de Veracruz*. Tepetates, Ver.: Fundación Produce Veracruz/Colegio de Postgraduados – Campus Veracruz. 170 pp.
- Pérez Salas, D., Díaz Viladevall, M. & Benítez Jiménez, D. (2002). Utilización del punto de equilibrio como herramienta para la toma de decisiones en las Unidades Básicas de Producción Cooperativa ganaderas. *Revista de Producción Animal*, 14(2), 75-76.
- Presidencia de la República (2010). *Ley federal de protección de datos personales en posesión de los particulares*. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de julio de 2010. México.
- Presidencia de la República (2013). *Ley del impuesto sobre la renta*. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de diciembre de 2013. México.
- Reyes, J. M. H., & Cedeño, J. L. C. B. (2008). Importancia del conteo de células somáticas en la calidad de la leche. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 9(9), 1-34.
- Reyes, R. (2019). Costo de oportunidad, valor ecosistémico y optimización del uso de la tierra. *Ciencia, Economía y Negocios*, 3(2), 43-60. <https://doi.org/10.22206/ceyn.2019.v3i2.pp43-60>
- Rivera, B. Vargas, J.E., Arcila, C.P., Márquez, R., Pérez, J.F., Toro, G. & Martínez, J.P. (1999). Propuesta para la clasificación de los sistemas de producción de leche: el caso de la zona de influencia de Manizales. *Revista Sistemas de Producción*, 10(1), 88-104.
- Robledo Padilla, R. (2018). Producción de leche en México y el impacto de las importaciones de leche en polvo. In: *Perspectivas teóricas, globalización e intervenciones públicas para el desarrollo regional*. México: Universidad Nacional Autónoma de México y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A.C. (Coeditores). <http://ru.iiec.unam.mx/3744/1/052-Robledo.pdf>
- Rojas Martínez, C., Loza Rubio, E., Rodríguez Camarillo, S.D., Figueroa Millán, J.V., Aguilar Romero, F., Lagunes Quintanilla, R.E., Morales Álvarez, J.F., Santillán Flores, M.A., Socci Escatell, G.A., & Álvarez Martínez, J. A. (2021). Antecedentes y perspectivas de algunas enfermedades prioritarias que afectan a la ganadería bovina en México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 12(Supl. 3), 111-148.
- Romo Bacco, C.E., Valdivia Flores, A.G., Carranza Trinidad, R.G., Cámara Córdova, J., Zavala Ariasa, M.P., Flores Ancira, E. & Espinosa García, J.A. (2014). Brechas de rentabilidad económica en pequeñas unidades de producción de leche en el altiplano central mexicano. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 5(3), 273-290.
- SEFIPLAN. (2015). *Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) 2014, Principales resultados en Veracruz*. Xalapa, Ver.: Secretaría de Finanzas y Planeación. Recuperado de: <http://ceieg.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/21/2016/03/Analisis-ENA-2014-PrincResultVeracruz.pdf>

- Salman, M., Khaskheli, M., Israr-Ul-Haq, A. R. T., Khuhro, A. P., Rauf, M., Hamid, H., & Aziz, A. (2014). Comparative studies on nutritive quality of buffalo and cow milk. *International Journal of Research in Applied, Natural and Social Sciences*, 2(12), 69-78.
- Secretaría de Salud (2020). *Recomendaciones para la población (COVID-19)*. México: Secretaría de Salud. <https://www.gob.mx/salud/documentos/covid19-recomendaciones-para-la-poblacion>
- SIAP (2015). *Veracruz. Avance mensual de la producción pecuaria*. México: Sistema de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Recuperado de: <http://www.siap.sagarpa.gob.mx>
- SIAP (2022). *Población Ganadera*. México: Sistema de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/744951/Inventario_2021_bovinos_carne_y_leche.pdf
- Tapia Spinoso, L.I. (2020). *Costos de producción del becerro en sistema de doble propósito en el municipio de Jamapa, Veracruz* (Trabajo Práctico). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver.
- Trejo González, E. & Floriuk González, F.E. (2010). *Costos de producción de leche en sistema doble propósito*. FIRA Boletín Informativo No. 8. Morelia, Michoacán: Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. 65 pp.
- Vilaboa A., J., & Díaz R., P. (2009). Caracterización socioeconómica de los sistemas ganaderos en siete municipios del estado de Veracruz, México. *Zootecnia Tropical*, 27(4), 427-436.
- Villamar, A.L. (2005). Situación actual y perspectiva de la producción de leche de bovino en México. México, D. F: Coordinación General de Ganadería, SAGARPA.
- Yamamoto, W.E. (2007). Effects of silvopastoral areas on milk production at dual-purpose farms at the semi-humid old agricultural frontier in central Nicaragua. *Agricultural Systems*, 94(2), 368-375. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2006.10.011>
- Zepeda Cancino, R.M., Velasco Zebadúa, M.E., Nahed Toral, J., Hernández Garay, A., & Martínez Tinajero, J.J. (2016). Adopción de sistemas silvopastoriles y contexto sociocultural de los productores: apoyos y limitantes. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 7(4), 471-488.

ANEXOS

Sistema de producción: Leche () Doble propósito ()

Identificación de la empresa:

Nombre	
Productor	
Localidad	
Municipio y estado	
Teléfono/ e-mail	
Encuestador	
Teléfono/ e-mail	

TAMAÑO DE LA EMPRESA

Superficie _____ ha Rentada _____ ha

SISTEMA

Becerras () Media ceba () Novillos () Vaca ()

Ordeña: Ordeño manual () Mecánico ()

% de vacas en ordeño _____ Duración promedio (meses) _____

Inseminación artificial: No usa () Si usa () _____% vacas que insemina

PASTOREO

Extensivo () Intensivo () Pastoreo Intensivo Tecnificado ()

Porcentaje de fertilización anuales/ha

N _____ P _____ K _____ Ca _____ otras _____

SANIDAD

Tuberculosis Sin control () En control ()
) Libre ()

Brucelosis Sin control () En control ()
) Libre ()

Principales problemas sanitarios en becerros _____

Principales problemas sanitarios en adultos _____

INVENTARIO GANADERO

Categoría	Hace 1 año	Actual	Ventas	Muertes	Compras	Nacimientos
Vacas						
Vaquillas						
Novillonas						
Becerras						
Becerros						
Novillos						
Sementales						
Toros marcadores						
Animales de trabajo						

Construcciones e instalaciones	Unidad	No. unidades	Valor unitario		Vida útil	Valor residual	Mantenimiento anual
construcciones e instalaciones	un	no. uni	valor unitario		vida útil	val. resid	mant. anual

1. COSTO								
Alimentación								
	Alim. 3				Alim. 4			
	\$/Kg	Kg/d	dias	Cab.	\$/Kg	Kg/d	dias	Cab.
vacas								
Toros (sementales)								
Becerros lactantes								
Vaquillas								
Novillonas								
Novillos (becerro posdestete)								
Animales de Trabajo								
	Alim. 3	_____			Alim. 4	_____		
	\$/Kg	Kg/d	dias	Cab.	\$/Kg	Kg/d	dias	Cab.

Combustibles y lubricantes

Concepto	Combustible		Lubricantes
	\$/litro	litros / año	\$/ año
Tractores			
Vehículos de campo			
Otros vehículos y equipos			

Renta de terreno

Corto plazo	No Ha	\$/Ha
Temporal		
Riego		

Otros costos variables

Concepto	Total anual (\$)
Fletes	
Seguros (agrícola y ganadero)	
Útiles y equipo	
Cuotas por ventas	

Valor del terreno

Concepto	Ha	\$/ Ha
Propio		
Renta contrato a largo plazo		

Otros costos fijos

Concepto	Total anual
Impuestos fijos	
Administración	
Seguros (vehículos Inmuebles)	
Servicios profesionales	
Otros (eg Costos de aretes SINIIGA, gastos de administración, otros gastos)	

Mantenimiento de praderas

Concepto	\$/Ha	No Ha
Labores culturales		
Fertilización		
Herbicidas y plaguicidas		
Chapeos		

Cultivos forrajeros

Concepto	\$/Ha	No Ha
Semillas		
Labores culturales		
Fertilización		
Herbicidas y plaguicidas		
Cosecha y procesamiento		
Otro		

Sanidad

Etapa	VACUNA			VACUNA		
	\$/Dosis	Dosis/Cbz	Cbz	\$/Dosis	Dosis/Cbz	Cbz
Vacas						
Sementales						
Crías posdestete						
Crías predestete						

Etapa	VACUNA			VACUNA		
	\$/Dosis	Dosis/Cbz	Cbz	\$/Dosis	Dosis/Cbz	Cbz
Vacas						
Sementales						
Crías posdestete						
Crías predestete						

Vitaminas	Nombre	marca

Etapa	\$/Dosis	Dosis/Cbz	Cbz	\$/Dosis	Dosis/Cbz	Cbz
Vacas						
Sementales						
Crías posdestete						
Crías predestete						

Etapa	OTROS			OTROS		
	\$/Dosis	Dosis/Cbz	Cbz	\$/Dosis	Dosis/Cbz	Cbz
Vacas						
Sementales						
Crías postdestete						

Otros costos sanitarios

Concepto	Total anual (\$)
Servicio sanitarios (no fijos)	
Botiquín de uso general	
Certificaciones sanitarias	
Laboratorio	
otros	

Trabajo no remunerado

Concepto	Total anual (\$)
Mano de obra	
Gerencia	

PRODUCCIÓN Y VENTAS

Parámetros	
Tasa de parición, %	
Tasa mortalidad predestete, %	
Tasa mortalidad postdestete, %	
Tasa mortalidad adultos, %	
Tasa desecho vacas, %	
Tasa desecho sementales, %	
Producción por lactancia, Litros a Venta	
Tasa de ganancia (engorda), Kg/día	
Peso de becerro a la venta, Kg	

Ventas	Unidad	Cantidad	Peso de venta**	\$/l o kg	Auto consumo***
Leche	litros				
Becerras para abasto	Cbz				
Becerras para abasto	Cbz				
Hembras para pie de cria	Cbz				
Machos para pie de cria	Cbz				
Desecho de vacas	Cbz				
Desecho de sementales	Cbz				
Cambio de inventario	Cbz				
Subsidios					
Indemnizaciones					

** No aplica para leche. Cuando se vende por cabeza es importante estimar un peso de venta en Kg

*** Anotar la cantidad de producto (litros, Kg o cabezas) que se destina al autoconsumo
/1 Subsidios que se otorgan por cabeza como el PROGAN

Precios unitarios

	mínimo	máximo
leche		
vacas		
becerros (as)		
vaquillas		
novillos		
sementales		

* Cuando hay variación del precio a lo largo del año

Capacidad de carga

Pradera	Ha	UAA / Ha

	Comprados en existencia	Precio de compra	Precio de Venta	Vida útil restante	Peso Venta
vacas					
vaquillas					
novillonas					
becerras					
becerros					
novillos					
sementales					
marcadores					
Animales de trabajo					

NIVEL DE INTEGRACION

Alimentos balanceados o complementarios

Compra () Tiene contrato con planta de alimento o distribuidores () Es socio de la planta ()
 Tiene planta de alimentos () Alianza con otros productores u organización ()

Pie de cría y genética

Compra sus reemplazos () Contrato con empresa de genética/centro reproductor ()
 Socio de empresa de genética/centro reproductor () Tiene su recría ()
 Alianza con otros productores u organización ()

Asistencia técnica

Contrata () Iguala () Socio de despacho ()
 No tiene ()
 Alianza con otros productores u organización para pagar un asesor ()

Comercialización

Individual () Contrato con compradores () Socio de comercializadores u organización ()
 Vende en grupo ()

1.3 MERCADO

Pie de Rancho %	Mayorista %	Detallista %
Nacional %	Exportación %	

1. ACTIVOS

2.1 ACTIVO CIRCULANTE

INVENTARIO INSUMOS	UNIDADES	\$/UNIDAD

CAJA YBANCOS _____ CLIENTES _____

CUENTAS POR COBRAR _____

2.2 ACTIVO FIJO

TERRENO	\$/Ha	Ha
Temporal		
Riego		
Agostadero		
Forestal		
Camino y construcciones		
CULTIVOS PERENNES	\$/Ha	Ha

“Lis de Veracruz: Arte, Ciencia, Luz”

www.uv.mx

