

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
ZOOTECNIA

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure, likely a saint or religious figure, seated and holding a book. The figure is surrounded by various symbols, including a crown, a lion, and architectural elements like columns and a dome. The Latin text "CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA" is inscribed along the top arc, and "CAETERA ORBIS INTER COACTEMALENSIS" along the bottom arc.

CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS BOVINOS DEL MUNICIPIO
DE ESQUIPULAS DEL DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA,
GUATEMALA

KENYA MELISSA DÍAZ ESPINA

CHIQUIMULA, GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
ZOOTECNIA

CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS BOVINOS DEL MUNICIPIO
DE ESQUIPULAS DEL DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA,
GUATEMALA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Sometido a consideración del Honorable Consejo Directivo

Por

KENYA MELISSA DÍAZ ESPINA

Al conferírsele el título de

ZOOTECNISTA

En el grado académico de

LICENCIADA

CHIQUIMULA, GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2018

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
ZOOTECNIA**



RECTOR
M.Sc. Ing. MURPHY OLYMPO PAIZ RECINOS

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente:	Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
Representante de Profesores:	M.Sc. Mario Roberto Díaz Moscoso
Representante de Profesores:	M.Sc. Gildardo Arriola Mayren
Representante de Graduados:	M.Sc. Oscar Augusto Guevara Paz
Representante de Estudiantes:	P.C. Diana Laura Guzmán Moscoso
Representante de Estudiantes:	M.E.P. José Roberto Martínez Lemus
Secretaria:	Licda. Marjorie Azucena González Cardona

AUTORIDADES ACADÉMICAS

Coordinador Académico:	M. A. Edwin Rolando Rivera Roque
Coordinador de Carrera:	Lic. Zoot. Merlin Wilfrido Osorio López

ORGANISMO COORDINADOR DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

Presidente:	Lic. Zoot. Luis Eliseo Vásquez Chegüén
Secretario:	M.C. Raúl Jáuregui Jiménez
Vocal:	Lic. Zoot. Merlin Wilfrido Osorio López

TERNA EVALUADORA

Lic. Zoot. Merlin Wilfrido Osorio López
M.Sc. Baudilio Cordero Monroy
M.Sc. Eduardo Antonio Martínez España

Chiquimula, octubre 2018

Señores Miembros
Honorables del Consejo Universitario
Centro Universitario de Oriente
Su despacho

Respetables señores

En cumplimiento a lo establecido en las normas del Centro Universitario de Oriente de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a consideración de ustedes, el trabajo de graduación titulado **“Caracterización de los sistemas bovinos del municipio de Esquipulas del departamento de Chiquimula, Guatemala”**.

Como requisito previo a optar al título profesional de Zootecnista en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el presente trabajo de investigación, llene los requisitos para su aprobación.

Atentamente



Kenya Melissa Díaz Espina



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CARRERA ZOOTECNIA



Chiquimula, octubre de 2018

Señor director
Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordon
Centro Universitario de Oriente
Universidad de San Carlos de Guatemala

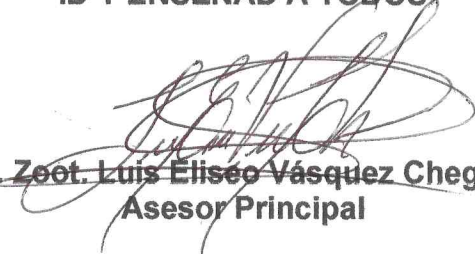
Señor Director.

En atención a la designación efectuada por la Comisión de Trabajos de Graduación, para asesorar al estudiante **Kenya Melissa Díaz Espina**, en el trabajo de graduación denominado: "Caracterización de los sistemas bovinos del municipio de Esquipulas, departamento de Chiquimula, Guatemala" tengo el agrado de dirigirme a usted, para informarle que he procedido a revisar y orientar a la sustentante sobre el contenido de dicho trabajo.

En ese sentido, el tema abordado, contribuye a la generación de información objetiva y fiable de los sistemas bovinos del oriente del país, con la finalidad de que sea útil para la planificación y ejecución de proyectos en el municipio.

Por las razones anteriormente expuestas, en mi opinión la presente investigación reúne los requisitos exigidos por las normas pertinentes; razón por la cual recomiendo su aprobación para su discusión en el Examen General Público, previo a optar al título de Zootecnista en el grado académico de Licenciada.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Lic. Zoot. Luis Eliseo Vásquez Chegüen
Asesor Principal



D-TG-Z-183 -2018

EL INFRASCRITO DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, POR ESTE MEDIO HACE CONSTAR QUE: Conoció el documento de la investigación que efectuó la estudiante **KENYA MELISSA DÍAZ ESPINA** titulado **“CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS BOVINOS DEL MUNICIPIO DE ESQUIPULAS DEL DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, GUATEMALA”**, trabajo que cuenta con la aprobación de la Comisión de Trabajos de graduación de la carrera de Zootecnia. Por tanto, la Dirección del CUNORI con base a las facultades que le otorga las Normas y Reglamentos de Legislación Universitaria **AUTORIZA** que el documento sea publicado como Trabajo de Graduación, a Nivel de Licenciatura, previo a obtener el título de Zootecnista.

Se extiende la presente en la ciudad de Chiquimula, a veinte de noviembre de dos mil dieciocho.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
DIRECTOR
CUNORI-USAC



c.c. Archivo

EFCC/ars

ACTO QUE DEDICO

**A DIOS
A MIS PADRES
A MIS ABUELOS
A MI HERMANO
A MI FAMILIA
A MIS AMIGOS**

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía.

A MIS PADRES

Bernardo Diaz e Ingrid Espina por quererme mucho, creer en mi y ser mi soporte en todo momento, por darme una carrera para mi futuro, todo esto se los debo a ustedes.

A MI HERMANO

Bernardo Andres por apoyarme siempre y ser uno de mis pilares en la vida.

A MIS ABUELOS

Por haber creído en mi y dejarme como herencia la valentía de luchar por los sueños que deseamos.

A MIS ASESORES

Lic. Zoot. Luis Vasquez, Lic. Zoot. Carlos Zuchini, Lic. Zoot. Luis Córdón por su tiempo tan valioso que me dedicaron para poderme apoyar, por la paciencia y dedicación la cual no fue en vano ya que se está viendo reflejado en este día tan especial en mi vida.

AL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE

Por brindarme la oportunidad y el privilegio de poder estudiar la Carrera de Zootecnia.

A LA CARRERA DE ZOOTECNIA

Por ser parte mi formación académica, por brindarme los conocimientos que fueron de ayuda para poder alcanzar la formación profesional.

A MIS CATADRÁTICOS

Por esa paciencia y conocimiento que brindaron en cada curso la cual se que será de mucha ayuda en mi vida profesional.

A MIS AMIGOS

Por brindarme su apoyo lo cual fue de motivación para poder hacer bien las cosas.

ÍNDICE

Contenido	Pág.
Introducción	1
I. Planteamiento de problema	2
II. Justificación	3
III. Objetivos	4
IV. Marco teórico	5
4.1 La ganadería	5
4.2 Caracterización	7
4.3 Sistemas productivos	7
4.4 Sistemas de producción	9
4.5 Datos sobre los sistemas de producción de leche	10
4.6 Comercialización	14
V. Marco metodológico	14
5.1 Población	14
5.2 Muestra	14
5.3 Aleatorización	15
5.4 Características más importantes de los sistemas de producción bovina del municipio de Esquipulas	15
5.5 Encuesta	19

5.6 Interpretación de las variables en estudio	19
VI. Análisis y discusión de resultados	20
6.1 Características del productor	20
6.2 Parámetros productivos	22
6.3 Parámetros reproductivos	24
6.4 Instalaciones y Equipo	25
6.5 Alimentación	28
6.6 Sanidad	30
6.7 Comercialización de productos	31
VII. Conclusiones	33
VIII. Recomendaciones	35
IX. Referencias bibliográficas	36
X. Apéndice	39
XI. Anexo	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Contenido	Pág.
1	Porcentaje en participación en el mercado, 2015	12
2	Estado civil de los productores de ganado del municipio de Esquipulas	45
3	Grado de escolaridad de los productores ganaderos del municipio de Esquipulas	45
4	Ocupación de los productores lecheros del municipio de Esquipulas	46
5	Tamaño de la finca expresado en manzanas de los ganaderos de Esquipulas	46
6	Producción de leche total por finca en el municipio de Esquipulas	47
7	Producción de leche diaria por vaca en las fincas del municipio de Esquipulas	47
8	Tipos de silo encontrados en las fincas del municipio de Esquipulas	48
9	Tipo de forraje de corte utilizado en la alimentación de las vacas en el municipio de Esquipulas	48
10	Suplementos utilizados en la alimentación en el municipio de Esquipulas	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No.	Contenido	Pág.
1	Categorías de variables e indicadores relacionados con las características más importantes de los productores del municipio de Esquipulas	15
2	Categorías de variables e indicadores relacionados con las características más importantes de los parámetros productivos y reproductivos e instalaciones y equipo del municipio de Esquipulas.	16
3	Categorías de variables e indicadores relacionados con las características más importantes de la alimentación de bovinos y comercialización de productos del municipio de Esquipulas.	17
4	Categorías de variables e indicadores relacionados con las características más importantes de sanidad de los bovinos del municipio de Esquipulas.	18
5	Sexo, estado civil y escolaridad del productor del municipio de Esquipulas.	20
6	Ocupación, tenencia, uso de la tierra, acceso a crédito y asistencia técnica.	21
7	Litros de producción de leche/día, litros de leche/vaca/día, edad al destete.	22
8	Parámetros reproductivos de los bovinos del municipio de Esquipulas.	24
9	Instalaciones de las fincas ganaderas del municipio de Esquipulas.	25
10	Otras instalaciones y equipo reportado por los productores.	26

11	Especie utilizada de tipo de pastoreo, tipo de pastoreo, utiliza rastrojo, que tipo de rastrojo, tipo de forraje de corte, utiliza árboles o arbustos, que tipo de árboles, tipo de alimentación de los bovinos del Municipio de Esquipulas.	28
12	Utiliza granos, que granos utiliza, utiliza subproductos agroindustriales, utiliza subproductos industriales, utiliza subproducto animal, que ensila	29
13	Pruebas diagnósticas, vacuna de los animales, desparasita sus animales internos y externos.	30
14	Comercialización, procesamiento y uso de leche y los terneros.	31

Díaz Espina, KM. 2018. Caracterización de los sistemas bovinos del municipio de Esquipulas del departamento de Chiquimula, Guatemala. Tesis Lic. Zoot. Chiquimula, GT, USAC. 80P.

RESUMEN

El propósito del presente estudio es identificar las características más importantes de los sistemas de producción del municipio de Esquipulas, en función del productor, parámetros productivos, reproductivos, instalaciones, equipo, alimentación, sanidad y comercialización de productos. La población objetivo la constituyen todos los productores ganaderos que dispongan de por lo menos dos vientres bovinos adultos y que se encuentren dentro del área geográfica del municipio. El método de muestreo utilizado fue el probabilístico para poblaciones desconocidas, de donde se obtuvo la muestra de 96 productores. La distribución se hizo de forma aleatoria usando el mapa temático sobre el uso de la tierra. Para analizar la información se usó el análisis univariado y multivariado de acuerdo a la naturaleza de las variables establecidas. En los resultados obtenidos prevalece que en los productores tienen la ocupación de ganadero, el 55% tienen la ganadería como actividad principal. Los parámetros productivos y reproductivos más importantes, establecen que las fincas producen arriba de 30 litros de leche por día. Además, poseen intervalos entre partos de 11 meses, una preñes del 67%. También se identificó que los valores expresan que las instalaciones encontradas son las mínimas adecuadas que deben poseer para tener opción a productos de buena calidad, la leche obtenida es usada para la venta, la que es distribuida a procesadores artesanos. Se encontraron hallazgos que la mayoría de los productores no realizan pruebas diagnósticas en sus hatos bovinos lo pone en riesgo la seguridad de los animales y los consumidores de productos.

Palabras claves: caracterización, sistemas de producción, parámetros productivos, reproductivos, pruebas diagnósticas.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas bovinos en el municipio, son de mucha importancia en el área porque son una fuente de alimento y trabajo para las personas involucradas en los sistemas de producción, aunque se cuenta con muy poca información ya que el último censo nacional agropecuario se realizó en el año 2003 y a partir de entonces, no se ha generado mayor información sobre este tema. En consecuencia, el presente trabajo tiene el propósito determinar las características de los sistemas de producción bovina del municipio de Esquipulas, con la finalidad de generar información que identifique al productor, los parámetros productivos y reproductivos, instalaciones, equipo, alimentación, sanidad y comercialización de los productos.

Para cumplir con éste propósito se aplicó el método de muestreo aleatorio para poblaciones desconocidas, con la que se obtuvo la muestra de 96 productores. Esta muestra fue distribuida de manera aleatoria dentro del área geográfica, usando el programa ARC Gis, versión 2.9 que toma como base el mapa temático sobre el uso de la tierra.

Dentro de los resultados más destacados se encuentra que la producción de leches está en manos de adultos, varones, casados, que saben leer con una edad media de 47 años. Prevalece la ocupación de ganadero y agricultor y cerca del 60 % tiene la ganadería como actividad principal. La producción de leche se reporta arriba de los 30 litros de leche por día con vacas que promedian 6 litros de leche por día y la edad al destete es de 9 meses en adelante.

En los hatos de las fincas existe un 67 % de gestación, 75 % de natalidad y un 25 de abortos. Adicionalmente se reportan 21 meses para la edad al primer servicio y 110 días abiertos. La alimentación está basada en el consumo de especies nativas y cultivadas, bajo un sistema de manejo extensivo y semi intensivo. Existe una prevalencia de enfermedades como la rabia, ántrax, pasteurella y brúcela. Finalmente expresaron que la leche producida está destinada para la venta, la que se distribuye especialmente a procesadores artesanos para la elaboración de quesos, crema y requesón.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el municipio de Esquipulas del departamento de Chiquimula, la producción bovina es una de las actividades más importantes, no obstante, en los últimos años han surgido otras actividades productivas más rentables para los productores. Adicionalmente, los precios de los productos como la leche y la carne han sido inestables, siendo ésta una limitante en la producción pecuaria.

II. JUSTIFICACIÓN

En Guatemala, el inventario bovino reportado para el año 2003 era de 1.8 millones de cabezas aproximadamente. Datos del 2005 y 2007, derivados de una regresión estadística realizada se estimó que el inventario de Guatemala para esas fechas podría alcanzar los 2.9 millones de cabezas, de las cuales el 49 % son de doble propósito, 35 % productoras de carne y 16 % productoras de leche (MAGA, 2016).

Según el Banco de Guatemala 2007, la ganadería aporta unos 500 millones de dólares anuales en ingresos directos. Estos provienen de 1.4 millones de litros de leche diario y medio millón de cabezas de ganado vendidas para carne. El sector agropecuario tiene un impacto en la economía nacional del 13.5 % del Producto Interno Bruto.

Para promover el desarrollo de la ganadería en la región, es necesario conocer las principales características que predominan en los sistemas, es decir determinar sus bondades, recursos y limitaciones. Sin embargo, no existe información actualizada sobre este tema, siendo una limitante para la generación de proyectos y programas por parte de los productores, técnicos y organizaciones afines.

En este contexto, la ganadería nacional sigue siendo una actividad importante para la economía del país, ya que tiene énfasis en las condiciones ambientales en las que se encuentran los sistemas y el conocimiento e información sobre las técnicas de producción y el entorno económico y cultura, no obstante, para que esta situación mejore, es necesario lograr la máxima eficiencia de los sistemas de producción y para ello es imprescindible conocer sus características predominantes, observar e identificar los factores que limitan la producción y los recursos disponibles. Por lo tanto actualizar esta información es una necesidad, para conocer la tendencia de la producción y tomar las decisiones correctivas convenientes.

III. OBJETIVOS

3.1. General

Determinar las características principales de los sistemas de producción bovina del municipio de Esquipulas, en el departamento de Chiquimula.

3.2. Específico

Identificar las características más importantes de los sistemas de producción del municipio de Esquipulas del departamento de Chiquimula en función a las características del productor, parámetros productivos y reproductivos, instalaciones, equipo, alimentación, sanidad y comercialización de productos.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1 La Ganadería

La ganadería es una actividad económica de origen muy antiguo que consiste en el manejo de animales domesticables con fines de producción para su aprovechamiento. Dependiendo de la especie ganadera, se pueden obtener diversos productos derivados, tales como la carne, la leche, los huevos, los cueros, la lana y la miel, entre otros. La ciencia encargada del estudio de la ganadería es la zootecnia y los profesionales encargados directamente del desarrollo de la producción animal son los ganaderos, ayudados por los zootecnistas y los ingenieros de producción animal, en estrecha colaboración con los médicos veterinarios que son los encargados de la prevención y control de las enfermedades de los animales.

La ganadería es una actividad económica que se practica desde la antigüedad, los ganados más importantes en número a nivel mundial son los relacionados con la ganadería bovina, ovina y la porcina.

Esta tuvo sus inicios en el neolítico, se podría decir que surgió al mismo tiempo que la agricultura, cuando el hombre inició la domesticación de animales herbívoros como vacas, ovejas, cabras y abandonó la caza y la recolección de frutos, los bovinos tenían varios usos como extracción de leche, carne, utilizar el estiércol acumulado en los establos, en tabulados y cuadras, el cual serviría para abono de los primeros cultivos.

Estos mismos animales ayudarían con la plantación de los bosques así como también la creación de pastos. En las regiones del área norte, los ganados se trasladarían según las estaciones desde las zonas frías a las templadas en invierno, y desde las calurosas a las más frescas en verano, costumbre que en la península ibérica se llamó trashumancia.

El ganado se vuelve una parte fundamental y esencial para los españoles en el siglo XVI ya que servía como alimento para los conquistadores, en ese entonces los indígenas no tenían animales domésticos por lo que su alimentación contenía proteínas la cual la obtenían por medio de la pesca y las especies silvestres que cazaban.

La agricultura y la ganadería permitieron a las poblaciones humanas conseguir una mayor posibilidad de sustento, así como reducir el esfuerzo en obtenerlo, lo que posibilitó un mayor desarrollo cultural, ya que el ser humano podía entonces empezar a disponer de más tiempo para la creación intelectual (deGuate,2016).

Antes del descubrimiento de América por los conquistadores y colonizadores españoles, ya existían indicios de que “el ganado bovino fue domesticado y utilizado por el hombre, desde mucho antes de las épocas registradas por la historia; en los vestigios de las civilizaciones que se desarrollaron en torno al Mar Mediterráneo, 3000 años antes de C., se encuentran dibujos de vacas y de hombre ordeñándolas”.

La ganadería toma un giro radical a partir de la introducción de animales de origen europeo en el segundo viaje de Cristóbal Colón a América en 1493, “siendo los primeros hatos ganaderos en Guatemala y el resto de países centroamericanos, las importaciones realizadas por los españoles de 30 vacas y 1 toro en el siglo XVII”.

Durante el año 1900, Guatemala abasteció de ganado bovino a los hatos de los países de México y Honduras. Más tarde en la década de los 20, la ganadería en el país crecía favorablemente. Posteriormente en el año de 1950 se inició un considerable incremento en la ganadería bovina como resultado de la importación de gran cantidad de razas cebuinas.

En la actualidad el ganado vacuno se ha convertido, gracias a la mecanización y al aumento constante de las necesidades nutritivas de la población guatemalteca, en un ganado altamente especializado en la producción de leche y carne, predominando las razas criollas y cruzadas (Marroquín, 2009).

4.2 Caracterización

Desde una perspectiva investigativa la caracterización es una fase descriptiva con fines de identificación, entre otros aspectos, de los componentes, acontecimientos (cronología e hitos), actores, procesos y contexto de una experiencia, un hecho o un proceso (Sánchez, 2011).

La caracterización es un tipo de descripción cualitativa que puede recurrir a datos o a lo cuantitativo con el fin de profundizar el conocimiento sobre algo. Para cualificar ese algo previamente se deben identificar y organizar los datos; y a partir de ellos, describir (caracterizar) de una forma estructurada; y posteriormente, establecer su significado (sistematizar de forma crítica) (Bonilla, Hurtado & Jaramillo, 2009).

Agrega Sánchez (2011) que la caracterización es una descripción u ordenamiento conceptual que se hace desde la perspectiva de la persona que la realiza. Esta actividad de caracterizar (que puede ser una primera fase en la sistematización de experiencias) parte de un trabajo de indagación documental del pasado y del presente de un fenómeno, y en lo posible está exenta de interpretaciones, pues su fin es esencialmente descriptivo (Strauss & Corbin, 2002).

4.3 Sistemas productivos

Un "sistema productivo" lechero puede ser definido como el conjunto de manejos o prácticas agropecuarias (tales como los manejos reproductivo y sanitario de las vacas, o el manejo del pastoreo) y factores fijos y variables (tales como suelo, mano de obra, ganado lechero, maquinaria, concentrados, y fertilizantes) que, al ser integrados en forma más o menos organizada en un proceso productivo, definen los niveles de producción y eficiencia que puede alcanzar la explotación lechera (Smith et al. 2002).

La elección de los niveles de factores fijos y variables a emplear, al igual que del conjunto de manejos a implementar, es realizada por el productor. Así, de la capacidad empresarial del productor depende que tan correcta sea dicha elección y que tan eficiente sea el proceso productivo.

Este punto es de vital importancia en el éxito de la empresa, puesto que sistemas productivos más complejos podrían requerir administradores con una mayor capacidad empresarial.

4.4 Sistemas de producción

Se estima que del 80 al 90 por ciento de la producción lechera de los países en desarrollo se produce en sistemas agrícolas en pequeña escala. Estas actividades se basan en un nivel bajo de insumos, por lo que la producción por animal lechero es bastante reducida. La mayoría de la leche producida por los pequeños ganaderos en los países en desarrollo procede de uno de los siguientes sistemas de producción

4.4.1 Producción lechera rural a pequeña escala: La producción de leche a menudo forma parte de un sistema mixto de producción agrícola y pecuaria en el que se aprovecha el estiércol para la producción de cultivos comerciales. Los animales lecheros se alimentan de hierba, residuos de cultivos y forraje cultivado. No se proporciona alimentación suplementaria más que cuando resulta viable.

4.4.2 Producción lechera en pastoreo/agro-pastoreo: Estos sistemas se basan en la tierra, y la leche a menudo es el producto más importante para la subsistencia. La producción láctea se asocia generalmente al cultivo, pero los pastores nómadas casi no practican la agricultura y se desplazan libremente por la tierra en busca de pastizales y agua.

4.4.3 Producción lechera periurbana sin tierra: Se trata de un sistema de producción orientado completamente al mercado situado en el interior de las ciudades o cerca de ellas.

Los productores lecheros periurbanos se benefician de su proximidad a los mercados, pero su producción se basa en insumos comprados y pueden tener problemas de disponibilidad de alimentos y eliminación de desechos. En los últimos decenios, en torno a las grandes ciudades de los países en desarrollo ha crecido muy rápidamente un sector lechero periurbano en respuesta al aumento de la demanda de mercado. La concentración de la producción lechera muy cerca de los centros urbanos puede constituir una amenaza para la salud humana.

Además de estos sistemas tradicionales de producción lechera a pequeña escala, en algunos países en desarrollo existen grandes empresas lecheras. Generalmente, los grandes productores no representan una parte importante de la producción lechera nacional.

4.5 Datos sobre los sistemas de producción de leche

Los sistemas mixtos son aquellos en los que más del 10 por ciento de la materia seca proporcionada a los animales procede de subproductos de cultivos o rastrojos, o más del 10 por ciento del valor total de la producción procede de actividades agrícolas no ganaderas. Se estima que más del 90 por ciento del suministro mundial de leche se produce en sistemas mixtos.

En África y Asia, la leche suele producirse en sistemas mixtos con menos de cinco vacas. En América del Sur, los productores de leche generalmente crían al menos diez reses con doble finalidad (leche y carne).

En los países en desarrollo, hasta un tercio de la leche se produce en zonas urbanas y periurbanas. Por término medio, los hogares que se dedican a producir leche crían dos vacas lecheras (o búfalas) que tienen un rendimiento lácteo diario de 11 litros.

4.6 Comercialización

La comercialización de los excedentes de la producción lechera mejora los ingresos, genera empleo en el procesamiento, comercialización y distribución de la leche, y contribuye a la seguridad alimentaria en las zonas rurales.

En los países en desarrollo, la mayor parte de la leche se comercializa a través de canales informales, esto es, sin concesión de licencias ni reglamentación. Esto se debe principalmente a que la mayoría de los consumidores prefieren elaborar ellos mismo la leche mediante prácticas simples como la cocción, en lugar de pagar por el procesamiento y el envasado formales. Como consecuencia, la diferencia entre los precios al productor y los precios al consumidor suele ser menor en el mercado informal, (FAO, sf).

El mercado lechero a menudo es uno de los mercados agrícolas más reglamentados. En los países en desarrollo, las políticas generalmente se proponen reducir las importaciones lecheras y promover la producción nacional a fin de mejorar los medios de vida de los hogares agrícolas y reducir los gastos de importación. Sin embargo, es probable que en el futuro muchos países en desarrollo no serán autosuficientes en cuanto a producción lechera y, por tanto, pase a depender de manera creciente de las importaciones de productos lácteos, (FAO, sf).

La parte del total de productos lácteos comercializada internacionalmente es relativamente pequeña, con alrededor del 13 por ciento, debido principalmente al carácter altamente perecedero de muchos de estos productos. Los productos lácteos se pueden clasificar en fluidos no comercializables (por ejemplo, leche líquida) y productos manufacturados comercializables (por ejemplo, mantequilla o ghee (mantequilla clarificada), leche condensada y leche en polvo), (FAO, sf).

Los productores de leche se integran a la cadena productiva a través de la comercialización de leche fluida. El objetivo, es vender su leche al mejor postor, 85 % de la leche producida en la zona se comercializa con los compradores artesanales informales y solo un 15 % llega a la industria transformadora de la leche. La transacción comercial informal es inestable en cuanto a precios, la cual no resulta sencillo manejar y administrar, No se tienen datos sobre el poder adquisitivo de la población, relacionado a la compra de productos lácteos.

Aunque se tiene conocimiento que por tradición y cultura la gente tiene demanda por leche, queso fresco, crema y otros productos que se ofrecen en el mercado de la zona o región (Fuentes, 2014).

El país ocupa el último lugar de la región en consumo per cápita de leche y el cuarto en producción, según la Federación Centroamericana del Sector Lácteo (Fecalac). En Guatemala el promedio es de 60 litros. El promedio regional es de 101 litros, y lo recomendable por la Organización Mundial de la Salud (OMS) es de 160 litros.

Mercado de la leche: La demanda de leche tipo A es considerada ilimitada, bajo volúmenes de producción de leche guatemalteca.¹ Asimismo, según estimaciones realizadas por la Cámara de Productores de Leche, la demanda diaria de leche alcanza 1 500 000 litros,² de los cuales solamente el 40 % es suministrado por la producción nacional y su diferencial es cubierto por las importaciones.

Guatemala es el país centroamericano junto a Nicaragua con el nivel de consumo más bajo de productos lácteos. El consumo per cápita anual es de 42 kg. de equivalente de leche fluida (ELF), valor que se sitúa por debajo del promedio de la región (74 kg. ELF) y el mínimo recomendado por el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, (INCAP), (58 kg. ELF).

4.6.1 Acerca de: Productos lácteos

El 1 de junio es el día mundial de la leche, desde el 2001. Esto con el fin de tener un día en el que se dirija la atención de la población a la leche y sus derivados, ya que es un alimento de alto valor nutritivo que guarda un buen equilibrio en la dieta de comida. Es importante que estos productos se conserven a bajas temperaturas para prolongar su tiempo de vida útil.

Según datos obtenidos de Prensa Libre, los guatemaltecos consumen (en promedio), medio vaso de leche al día, lo cual es un bajo consumo en comparación con la producción que se da en el país, ya que la producción en el 2012 se ubicó en aproximadamente 1.8 millones de litros diarios.



Figura 1. Porcentaje en Participación en el mercado, 2015.

Guatemala participaba en el mercado de la exportación de lácteos de Centroamérica en 21.6% en el año 2015 (Arias, 2017).

Entre la leche y sus presentaciones se pueden mencionar:

- Leche en polvo,
- Leche entera,
- Leche de soya,
- Leche descremada,
- Leche deslactosada,
- Leche condensada,
- Leche saborizada, etc.

Entre las variedades de queso se encuentran:

- Quesos duros naturales: Cheddar, Mozzarella, suizo, parmesano.
- Quesos blandos: ricota, requesón.
- Quesos procesados: americano.
- Quesos frescos: queso fresco, queso de burgos.
- Quesos cremosos: queso camembert, queso crema.
- Crema

Entre las variedades del yogurt están:

- Yogur de leche entera,
- Yogur bajo en grasa,
- Yogur sin grasa, yogur con frutas,
- Yogur natural,
- Yogur para tomar (bebible), entre otros.

V. MARCO METODOLÓGICO

5.1. Población

La población objetivo la constituyeron todos los productores ganaderos que dispongan de por lo menos dos vientres bovinos adultos y que se encuentren dentro del área geográfica del municipio de Esquipulas.

5.2. Muestra

Se determinó que la muestra sujeta al presente estudio, se realizó mediante el uso de la fórmula para poblaciones desconocidas, en la cual se consideró un nivel de confianza del 95%, varianza máxima y un 10% en el error de estimación. Dicha fórmula y su aplicación se describe a continuación: (Mendenhall, 1982).

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 * p * q}{e^2}$$

n= tamaño de la muestra

$Z_{\alpha/2}$ = variable estandarizada de distribución normal

p= probabilidad de éxito

q= probabilidad de fracaso

e= error de estimación

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.1^2} = 96 \text{ productores}$$

Luego de la aplicación de la fórmula de muestreo, el resultado obtenido fue de 96 productores, los cuales estuvieron sujetos al estudio en el presente trabajo.

5.3. Aleatorización:

La muestra constituida por 96 productores fue distribuida aleatoriamente dentro del área geográfica del municipio de Esquipulas, usando para ello el programa Arc Gis, versión 2.9, tomado como base el mapa temático sobre el uso de la tierra. Cuando en lugar indicado, no se encontró al sistema productivo, se buscó para recolectar la información el sistema más cercano al punto definido en el mapa, con un distanciamiento de 1km de diámetro (Anexo 2).

5.4. Características más importantes de los sistemas de producción bovina del municipio de Esquipulas, Chiquimula.

En esta sección, plantean las categorías de variables y los indicadores que se tomaron como base para la recolección y análisis de la información que se generó.

Tabla 1. Categorías de variables e indicadores relacionados con las características más importantes de los productores del municipio de Esquipulas

Objetivo	Categoría de las variables	Variables
Identificar características importantes de los sistemas de producción bovina	Productor	✓ Nombre ✓ Ubicación ✓ Edad ✓ Sexo ✓ Estado civil ✓ Sabe leer ✓ Escolaridad ✓ Nombre de la finca ✓ Tamaño ✓ Ocupación principal

Fuente: Propia (2017).

Tabla 2. Categorías de variables e indicadores relacionados con las características más importantes de los parámetros productivos, reproductivos e instalaciones y equipo del municipio de Esquipulas.

Objetivo	Categoría de las variables	Parámetros y Variables
Identificar características importantes de los sistemas de producción bovina	Parámetros productivos	✓ Producción de leche/día ✓ Litros de leche/vaca/día ✓ Edad al destete
	Parámetros reproductivos	✓ Preñez/año ✓ Natalidad ✓ Abortos ✓ % destete ✓ Edad al primer parto ✓ Intervalo entre partos ✓ Días abiertos
	Instalaciones y equipo	✓ Área de construcción ✓ Vivienda ✓ Bodega ✓ Energía eléctrica ✓ Establos y corral ✓ Sala de ordeño ✓ Manga ✓ Silo ✓ Sistema de riego ✓ Equipo de inseminación artificial ✓ Picadora ✓ Mezcladora ✓ Tractor ✓ Vehículo ✓ Melacero ✓ Arado ✓ Rastra ✓ Molino de martillo

Fuente: Propia (2017).

Tabla 3. Categorías de variables e indicadores relacionados con las características más importantes de la alimentación de bovinos y comercialización de productos del municipio de Esquipulas.

Objetivo	Categoría de las variables	Variables
Identificar características importantes de los sistemas de producción bovina	Alimentación	✓ Rastrojos ✓ Granos ✓ Arbóreas y arbustivas ✓ Forraje de corte ✓ Pastoreo ✓ Subproductos agroindustriales ✓ Subproductos industriales ✓ Subproductos animal ✓ Ensilado
	Comercialización de productos	Leche ✓ Autoconsumo ✓ Venta ✓ Procesamiento ✓ Artesano ✓ Industria ✓ Queso ✓ Crema ✓ Requesón ✓ Precio ✓ Otros Terneros ✓ Compra ✓ Venta ✓ Precio al que vende

Fuente: Propia (2017).

Tabla 4. Categorías de variables e indicadores relacionados con las características más importantes de sanidad de los bovinos del municipio de Esquipulas.

Objetivo	Categoría de las variables	Variables
Identificar características importantes de los sistemas de producción bovina	Sanidad	Pruebas diagnósticas ✓ Brucelosis ✓ Tuberculosis ✓ Mastitis ✓ Heces ✓ Frecuencia con que la hace Vacunas ✓ Ántrax ✓ Clostridiales ✓ Pasteurellas ✓ Brucella ✓ Rabia ✓ Frecuencia con que lo hace ✓ Otras Desparasitantes Internos: ✓ Ivermectinas ✓ Albendazol ✓ Fenbendazole ✓ Levamisol ✓ Frecuencia con que lo hace ✓ Otros Externos: ✓ Amitraces ✓ Organofosforados ✓ Piretroides ✓ Frecuencia con que lo hace

Fuente: Propia (2017).

5.5. Encuesta

Se elaboró una boleta, la que dentro de su contenido incluyó información relevante sobre el productor y los sistemas de producción con la intención de conocer las características más importantes de cada uno de éstos componentes. Previo a pasar la misma se realizó la validación correspondiente para evitar errores en el momento de la visita a cada uno de los sistemas definidos (Apéndice 2).

5.6. Interpretación de las variables en estudio

La información generada fue tabulada en formatos específicos elaborados para ello, posteriormente los datos cuantitativos fueron sometidos a un análisis univariado (medidas de tendencia central, medidas de dispersión y distribución de frecuencias), adicionalmente, se usaron datos cualitativos que son tablas de contingencias para encontrar relación entre variables.

VI. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Con la finalidad de conocer las características principales de los sistemas de producción ganadera del municipio de Esquipulas, departamento de Chiquimula, se procede en esta sección a hacer un análisis de las características del productor, parámetros productivos más importantes, parámetros reproductivos, instalaciones, equipo, alimentación, sanidad y comercialización de los productos. Esta información se presenta como resultados de la investigación y se discuten en los siguientes párrafos.

6.1 Características del productor

Tabla 5. Sexo, estado civil y escolaridad del productor del municipio de Esquipulas.

Variable	Categoría	F	%
Sexo	Masculino	95	99 *
	Femenino	1	1
Estado civil	Casado	75	78 *
	Soltero	16	17
	Viudo	5	5
Sabe leer	No	4	4 *
	Si	92	96
Escolaridad	Primaria	41	43 *
	Diversificado	39	41
	Universidad	12	12
	No	4	4

Nota: F= frecuencia, %= porcentaje, * = diferencia estadística.

Fuente: propia 2018

Al analizar la información tabulada sobre las características del productor se identificó que el promedio de edad es de 47 años y el 99 % (95 productores) son varones. Estos valores indican que las actividades de la producción ganadera lechera del municipio de Esquipulas están a cargo de personas adultas del género masculino.

El estado civil de los productores encuestados, se observa que el 78% de los mismos son casados, el 17 % es soltero y solamente un 5% son viudos. De esta información se deduce que los productores ganaderos del municipio de Esquipulas, además de tener una responsabilidad laboral en sus unidades de producción, tienen también una responsabilidad familiar. Adicionalmente, se determinó que el 96 % sabe leer y escribir.

Los valores de escolaridad indican que un 43 % tienen el nivel primario, el 41 % diversificado, 12 % universitario y únicamente el 4 % ninguna escolaridad. Esto es una ventaja para los sistemas debido que al tener un nivel de escolaridad, le permite a los productores leer y ponerse al día con los avances tecnológicos de la producción ganadera e implementar nuevas estrategias de trabajo y la aplicación de tecnologías mejoradas.

Tabla 6. Ocupación, tenencia, uso de la tierra, acceso a crédito y asistencia técnica.

Variable	Categoría	F	%
Ocupación	Agricultor	23	24 *
	Ama de casa	1	1
	Comerciante	12	12
	Ganadero	60	63
Ganadería principal actividad	No	21	22 *
	Si	53	55
	Combinada	22	23
Tenencia	Arrendado	4	4 *
	Propio	92	96
Tamaño de la finca (mz)	1-10	6	6 *
	11-20	14	15
	21-30	9	9
	30-40	18	19
	40+	49	51
Acceso a créditos	No	70	73 *
	Si	26	27
Cuenta con asesorías	No	91	95 *
	Si (privadas)	5	5

Nota: F= frecuencia, %= porcentaje, * = diferencia estadística.

Fuente: propia 2018

Los valores para la variable ocupación indican que el 63 % son ganaderos y el 24% son agricultores. Adicionalmente, se estableció que el 55 % de los productores tienen a la ganadería como actividad principal y el 96 % trabaja su unidad productiva en terreno propio. Estas características son oportunas para los productores y sus sistemas, ya que las ocupaciones (ganaderos y agricultores) son actividades que tienen mucha relación con el trabajo que desarrollan en la producción de leche. Además, el tener terreno propio para sus actividades ganaderas, reduce sus costos de producción y le permite tomar las decisiones adecuadas en el uso de la tierra sin ningún inconveniente.

Se observa que el 51 % de los productores tienen más de 40 manzanas de terreno y el 19 % tienen de 31-40, esta información expresa que los productores disponen de suficiente terreno para los diferentes componentes del sistema productiva, factor que facilita la toma de decisiones para mantener o incrementar sus parámetros productivos. Sin embargo, un problema identificado es que el 73% de éstos productores no tienen acceso a crédito y el 95 % no dispone de asesoría específica para la producción ganadera lo que se considera una limitante para sus sistemas ganaderos.

6.2 Parámetros productivos

Tabla 7. Litros de producción de leche/día, litros de leche/vaca/día, edad al destete.

Variable	Categoría	F	%
Litros de producción de leche/día	10	6	6 *
	11-20	14	15
	21-30	9	9
	31-50	18	19
	50+	49	51
Litros de leche/vaca/día	1-5	26	27 *
	6-10	46	46
	11-15	17	18
	16-20	6	6
	20 +	3	3
Edad al destete	12m	43	45 *
	6-8m	22	23
	9-10m	31	32

Nota: F= frecuencia, %= porcentaje, * = diferencia estadística.

Fuente: propia 2018

En ésta sección se realiza el análisis de los parámetros productivos de las fincas ganaderas del municipio de Esquipulas, entre ellos, producción de leche total por finca, producción de leche por vaca por día y la edad en que los terneros son destetados.

Se observa que el 51% de los ganaderos tienen una producción de leche total por finca arriba de los 50 litros y el 19% está entre los 30 y 50 litros. Característica que confirma al municipio de Esquipulas como uno de los mayores productores de leche del departamento de Chiquimula. Adicionalmente, muestra la calidad genética de las vacas para producir leche, ya que el 46 % de las vacas producen de 6- 10 litros de leche por día y el 27% de los casos tienen vacas con producciones de 1-5 litros. Galdámez et al. (1992), en la caracterización de los sistemas de producción bovina en el municipio de Chiquimula la producción láctea promedio reportada por los productores en época de lluvia es de 3.39 litros por vaca por día, mientras que en la época seca se produce un promedio de 2.04 litros por vaca por día, producciones que son inferiores encontradas en el presente estudio.

Se resalta también que la edad al destete entre los productores del municipio es muy variable debido a que el 45% expresó que desteta al año de edad, el 32% de 9 a 10 meses y un 23% de los 6 a los 8 meses de edad. González (2017) expresa que en la lechería especializada resulta más fácil y rentable apartar el ternero de la madre en los próximos tres días del parto. Para el caso de los sistemas de doble propósito y ganadería de carne la vaca permanece con el ternero por 7 u 8 meses aunque en muchas ganaderías los terneros pueden permanecer incluso hasta un año con sus madres sobre todo donde se maneje sistemas extensivos de producción. En consecuencia, el manejo del destete de los terneros se realiza bajo las condiciones de un sistema de producción extensiva

6.3 Parámetros reproductivos:

Tabla 8. Parámetros reproductivos de los bovinos del municipio de Esquipulas.

Variable	$\bar{X}$	S	C.V
Porcentaje de preñez	67	7.92	11.91
Natalidad	75	0	0
Abortos	25	0	0
Edad al primer servicio	21	2.98	14.25
Edad al primer parto	30	0.71	21.53
Intervalo entre partos	11	8.31	73.44
Días abiertos	110	0	0

Nota: X=Promedio, S= Desviación Estándar, CV=Coeficiente de Variación

Fuente: propia 2018

Los parámetros productivos encontrados en la fincas del municipio de Esquipulas se describen en esta sección. Los resultados obtenidos expresan que las fincas lecheras de este municipio presentan un porcentaje de preñez del 67%, 75% de natalidad y 25% de abortos.

Además, expresan que la edad al primer servicio es a los 21 meses de edad y una edad promedio de 3 años para la edad del primer parto. Así mismo, expresan tener 11 meses de intervalo entre partos y un promedio de 110 días abiertos. Villasmil *et al.* (2012), reporta que en el trópico se puede encontrar edades al primer servicio de entre 30 y 32 meses de edad. Sin embargo, expresa también que este parámetro puede reducirse a los 21 a 26 meses mejorando la alimentación.

6.4 Instalaciones y equipo

Tabla 9. Instalaciones de las fincas ganaderas del municipio de Esquipulas.

Variable	Categoría	F	%
Vivienda en finca	No	21	22
	Si	75	78
Bodega la finca	No	35	36
	Si	61	64
Energía eléctrica	No	7	7 *
	Si	89	93
Posee establo y/o corral	No	3	3 *
	Si	93	97
Tipo de corral	Bambú	2	2 *
	Concreto	13	14
	Madera	67	70
	Metal	11	11
	No	3	3
Sala de ordeño	No	78	81*
	Si	18	19
Tipo de ordeño	Manual	78	81*
	Mecánico	18	19
Posee manga	No	15	16 *
	Si	81	84
Tipo de manga	Madera	70	73 *
	Metal	11	11
	No	15	16

Nota: F= frecuencia, %= porcentaje, * = diferencia estadística.

Fuente: propia 2018

Con la información recolectada, también se determinó que en un 78 % de los casos tiene vivienda dentro de la finca, por otra lado también se identificó que el 64 % de las fincas tiene bodega para el almacenamiento de insumos, equipo y herramientas. Así mismo, expresan los productores que el 93 % de las fincas existe instalaciones con energía eléctrica.

Al responder a la pregunta sobre la existencia de corral o establo, los resultados indican que el 97 % de las fincas si posee corral, siendo el 70 % de éstos construido de madera.

Además se reporta que el 80% de las fincas no tienen sala de ordeño en sus instalaciones y 81 % de los que tienen sala de ordeño (19 %) es utilizada solo para ordeño manual. Se resalta que para los productores encuestados la importancia de la manga en el manejo de sus animales, debido a que el 84% de las fincas posee manga, la que el 73 % de los casos está construido de madera.

Tabla 10. Otras instalaciones y equipo reportado por los productores.

Variable	Categoría	F	%
Posee silo	No	18	19 *
	Si	78	81
Tipo de silo	Microsilo	1	1 *
	Subterráneo	4	4
	Montón	73	76
	No	18	19
Sistema de riego	Aspersor	17	18 *
	Goteo	11	11
	Gravedad	68	71
Vehículo en la finca	No	10	10 *
	Si	86	90
Tractor la finca	No	83	86 *
	Si	13	14
Equipo de inseminación artificial	No	92	96 *
	Si	4	4
Equipos que posee la finca	Arado	1	1 *
	Melacero	9	10
	Mezclador	1	1
	Picadora	49	51
	Rastra	1	1
	No	35	36

Nota: F= frecuencia, %= porcentaje, * = diferencia estadística.

Fuente: propia 2018

El tipo de silo predominante entre el 81% de las fincas que tienen silo es tipo montón en el 76% de los casos. Estos resultados muestran la necesidad de los productores de almacenar forraje para la época de escasez y recurrir menos al uso de alimentos balanceados comerciales.

El sistema de riego que prevalece en las fincas, es el riego por gravedad en un 71% de los casos, siguiéndole en importancia el uso de aspersores en un 18% de las fincas. El 90% de las fincas disponen de vehículo para diversas actividades. El 86% no posee tractor en la finca.

El 96% de las fincas no tienen equipo para inseminación artificial, por que lo se deduce que para la reproducción de los animales usan el sistema de monta natural.

Entre los equipos normalmente usados en la fincas, el 51% de los productores expresa tener picadora de forraje, sin embargo, vale resaltar que un 36% de las fincas no posee equipo.

6.5 Alimentación:

Tabla 11. Especie utilizada de pastoreo, tipo de pastoreo, utiliza rastrojo, que tipo de rastrojo, tipo de forraje de corte, utiliza árboles o arbustos, que tipo de árboles, tipo de alimentación de los bovinos del Municipio de Esquipulas.

Variable	Categoría	F	%
Especie utilizada de pastoreo	Especies cultivadas	42	44 *
	Especies naturales	47	49
	Combinados	7	7
Tipo de pastoreo	Combinado	17	18 *
	Extensivo	54	56
	Intensivo	12	12
	Semiintensivo	13	14
Utiliza rastrojo	No	33	34 *
	Si	63	66
Tipo de rastrojo	Maíz	44	46
	Maíz y Maicillo	19	20
	No	33	34
Tipo de forraje de corte	Caña	1	1 *
	Cuba 22	9	9
	Hawai	7	8
	Maíz	21	22
	Maralfalfa	4	4
	Maralfalfa/Maíz	18	19
	Maralfalfa/Napier	2	2
	Maralfalfa/Cuba	1	1
	Napier	24	25
	No	9	9
Utiliza árboles o arbustos	No	84	88 *
	Si	12	12
Qué tipo de arboles	Madre Cacao	12	12
	No	84	88

Nota: F= frecuencia, %= porcentaje, * = diferencia estadística.

Fuente: propia 2018

La base de alimentación de las fincas es el pastoreo en especies nativas en el 49% de los casos y el 44% de las fincas usan especies cultivadas, pero muy pocos (7%) usa una combinación de ambas especies.

El 56 % de las fincas usan el pastoreo extensivo y un 32% el semi intensivo. Durante la época que se limitan los forrajes el 66% de las fincas utilizan rastrojos. Siendo los más utilizados los rastrojos de maíz y sorgo.

Cuando los animales están estabulados los productores expresan que ofrecen a los animales forraje de corte, muestra que el 25% usa napier, el 22% maíz y el 19% una combinación de maralfalfa con maíz siendo los forrajes más utilizados.

A pesar de que el uso de árboles forrajeros es una opción para la época de escasez de alimento, el 88% de los productores no los utilizan como fuente de alimento, sin embargo, los ganaderos que si los utilizan, usan el madre cacao como fuente de alimento en sus animales.

Tabla 12. Utiliza granos, que granos utiliza, utiliza subproductos agroindustriales, utiliza subproductos industriales, utiliza subproducto animal, que ensila.

Variable	Categoría	F	%
Utiliza granos	No	41	43 *
	Si	55	57
Granos que utiliza	Maicillo/Maíz	32	33 *
	Maicillo	6	6
	Maíz	17	18
	No	41	43
Utiliza subproductos agroindustriales	No	25	26
	Si	71	74
Cuáles subproductos agroindustriales	Coquillo	2	2 *
	Maíz	1	1
	Melaza	35	36
	Maíz/coquillo	33	34
	No	25	26
Utiliza subproductos industriales	No	69	72
	Si	27	28
Cuáles subproductos industriales	Afrecho	27	28
	No	69	72
Utiliza subproducto animal	No	81	84 *
	Si	15	16
Tipo de subproducto animal	Gallinaza	3	3 *
	Pollinaza	12	13
	No	81	84

Nota: F= frecuencia, %= porcentaje, * = diferencia estadística.

Fuente: propia 2018

El 57% utiliza granos en la alimentación de sus animales. Los granos que utilizan para la alimentación en un 33% es el maicillo/maíz, 18% maíz Y 6% solo maicillo. Adicionalmente, expresan que un 72% no utiliza subproductos industriales. El 28% que son los que usan subproductos industriales utilizan es el afrecho. De la misma manera, el 84% expresan no utilizar subproductos de origen animal, el 19 % que si los usan tienen la tendencia a usar gallinaza y pollinaza como alimento.

El 79% de las fincas ensilan forraje y prefieren como material de ensilado el maíz (planta completa) en el 77% de los casos. Sin embargo, a pesar de que almacenan forrajes para época seca tienen la tendencia a usar suplementos en el 92 % de las fincas para mantener la producción estable.

El suplemento más utilizado en la alimentación de los animales es la combinación de melaza, sales minerales y alimentos balanceados comerciales en un 55 % de los casos y le sigue en importancia el uso de sales minerales combinado alimentos balanceados comerciales.

6.6 Sanidad:

Tabla 13. Pruebas diagnósticas, vacuna de los animales, desparasita sus animales internos y externos.

Variable	Categoría	F	%
Pruebas Diagnósticas	B/T/M	14	15
	Mastitis	11	11
	No	71	74
Vacuna de los animales	An/PII/BII/R	15	16
	Ántrax	10	10
	Rabia	3	3
	No	68	71
Desparasita sus animales internos	Albendazol	25	26
	Febendasol	67	70
	Levamisol	4	4
Desparasita sus animales externos	Amitraces	42	44 *
	Amitraces/Piretroides	5	5
	Piretroides	49	51

Nota: F= frecuencia,%= porcentaje, * = diferencia estadística.

B/T/M: Brucella, Tuberculosis, Mastitis.

An/PII/BII/R: Ántrax, Pasteurellas, Brucella, Rabia.

Fuente: propia 2018

En promedio solo el 3% realiza pruebas diagnósticas, de las pruebas realizadas el 11% Mastitis, 15% es Brucelosis/Tuberculosis/Mastitis y el 74% no realiza las pruebas. Es preocupante que solo el 3% vacuna a sus animales entre ellos el 3% lo hace para prevenir la Rabia, el 10% Ántrax, 16% contra Ántrax/ Pasteurella/Brucella/Rabia y el 71% no vacuna a sus animales Esta situación no es conveniente para las fincas ya sino aplican un plan profiláctico adecuado los animales están en riesgo de enfermarse o morir. Se determinó también que el 100% desparasita internamente a sus animales, el 4% lo hace con levamisol, 26% con albendazol y 70% febendazol. También se hace una desparasitación externa a los animales, el 5% amitraces/ piretroides, el 44% con amitraces, y 51% piretroides. Finalmente, se estima que la salud de los animales del municipio de Esquipulas está en riesgo, debido a que no hay una tendencia a proteger a sus animales contra las enfermedades.

6.7 Comercialización de productos:

Tabla 14. Comercialización, procesamiento y uso la leche y los terneros.

Variable	Categoría	F	%
Que uso le da su leche	Autoconsumo	7	7 *
	Procesa	7	7
	Venta	82	85
Donde vende su leche	Artesano	91	95 *
	Industria	5	5
Procesa su leche	No	89	93 *
	Si	7	7
Como la procesa	Crema/Queso	2	2
	Crema/Queso/Requesón	5	5
	No	89	93
Que uso le da a sus terneros	Crianza	34	35 *
	Engorde	2	2
	Venta	52	54
	Venta/Crianza	8	8

Nota: F= frecuencia, %= porcentaje, * = diferencia estadística.

Fuente: propia 2018

En la comercialización de los productos, se estimó que en el uso de la leche el 82% de los productores venden la leche, un 7% la procesa para la venta de subproductos. Este procesamiento se realiza de manera artesanal en un 95% de los casos. El precio de venta del litro de leche en la finca es de Q. 4.22 en promedio.

El 54% de las fincas usan los terneros para la venta, mientras que otro 35% vende y selecciona para crianza.

La comercialización de los excedentes de la producción lechera mejora los ingresos, genera empleo en el procesamiento, comercialización y distribución de la leche, y contribuye a la seguridad alimentaria en las zonas rurales. En los países en desarrollo, la mayor parte de la leche se comercializa a través de canales informales, esto es, sin concesión de licencias ni reglamentación. Esto se debe principalmente a que la mayoría de los consumidores prefieren tratar ellos mismo la leche mediante prácticas simples como la cocción, en lugar de pagar por el procesamiento y el envasado formales. Como consecuencia, la diferencia entre los precios al productor y los precios al consumidor suelen ser menores en el mercado informal (FAO, s.f.).

VII. CONCLUSIONES

1. Los productores lecheros del municipio de Esquipulas tienen una edad media de 47 años, el 99% son del sexo masculino, el 78% son casados, 96% saben leer y el 84% tienen una escolaridad entre primaria y diversificado. Estos valores indican que la producción del municipio de Esquipulas está en manos de productores adultos que además de tener actividades en sus sistemas tienen responsabilidad familiar que atender, además, el hecho de que presenten escolaridad entre primaria y diversificado facilita promover el cambio de actitud en los mismos, uso de tecnologías y técnicas avanzadas para mejorar la producción de sus sistemas.
2. Prevalece en los productores del municipio de Esquipulas la ocupación de ganadero y agricultor, siendo en el 55% de los casos la ganadería como actividad principal, características que son oportunas ya que son actividades que tienen relación con el trabajo que desarrollan en la producción de leche.
3. Se identificó que la producción de las fincas está arriba de los 30 litros de leche por día, usando vacas con promedios de producción menos de 16 litros de leche por vaca por día (91%), así mismo, se determinó que las edades al destete más usados es arriba de los 9 meses (77%), estos valores indican que los sistemas encontrados pueden clasificarse entre los de mediana a baja producción.
4. Los resultados obtenidos expresan que las fincas lecheras de este municipio presentan un porcentaje de preñez del 67%, 75% de natalidad y 25% de abortos, también se reportaron valores de 21 meses para la edad al primer servicio, 30 meses al primer parto y 110 días abiertos, estos valores reflejan parámetros reproductivos deficientes, debido a que se encuentran muy por debajo de los ideales.
5. En relación a instalaciones el 78% de las fincas reportan tener vivienda dentro del área de producción, 64% tienen bodega, 93% tienen distribución de energía eléctrica, 97% posee establo y corral los que expresan que están contruidos de madera y concreto principalmente además, el 81% manifiesta tener sala de ordeño con tipo de ordeño manual.

Finalmente el 84% posee manga para el manejo de sus animales prevaleciendo las mangas de madera en un 73% de los casos, estos valores expresan que las instalaciones encontradas son las mínimas adecuadas que deben tener los productores lecheros para tener opción a productos de buena calidad.

6. En otras instalaciones y equipo encontrados en las fincas, se determinó que el 81% posee silo prevaleciendo el tipo montón (76%), esta situación muestra la necesidad de los productores de guardar alimento para la época de sequía, además, expresaron tener sistema de riego por gravedad en el 71% de los casos, el 90% posee vehículo dentro de la finca, el 86% tiene tractor para diferentes labores.
7. La alimentación de las fincas está basada en especies nativas y especies cultivadas, esto se relaciona a que 56% de sistemas recurren a un pastoreo extensivo y un 32% se encuentran en un sistema semi intensivo, este último es el que se ve obligado a suministrar los diferentes suplementos, vale destacar que el 88% no recurre al uso de forraje de árboles forrajeros; sin embargo, el 66% recurre al uso de rastrojos.
8. La prevalencia de enfermedades como Rabia, Ántrax, Pasteurela y Brucela es una amenaza para los productores, debido a que únicamente el 3% de los productores protegen vacunando sus animales sobre estas enfermedades. Si desparasitan interna y externamente usando diferentes productos sin embargo, manifestaron que no realizan pruebas diagnósticas rutinarias de mastitis, brucelosis y tuberculosis.
9. La leche obtenida es utilizada para la venta, la cual es distribuida a procesadores artesanos, los cuales la usan para la elaboración de queso, crema y requesón. Los terneros que nacen dentro de las fincas son vendidos al destete y las hembras son seleccionadas las mejores para usarlas como reemplazo.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Realizar una propuesta de manejo de finca, para mejorar la eficiencia en la utilización de los recursos forrajeros y en ese sentido incrementar la rentabilidad de los sistemas de producción bovina.
2. Organizar a nivel de productores y con apoyo de las cooperativas un sistema de asistencia técnica para las fincas que permita brindar la asesoría en manejo de alimentación, salud, reproducción y mejoramiento genético del ganado y de esta manera elevar los parámetros productivos y la eficiencia reproductiva.
3. Establecer diagnósticos y un plan profiláctico para la protección sanitaria de los diferentes hatos, evitando así el apareamiento de las principales enfermedades que afectan a los bovinos y de esta forma evitar pérdidas económicas.
4. Continuar con la introducción de razas lecheras a través de la inseminación artificial, para el mejoramiento genético y paralelamente crear las condiciones de manejo y ambiente en las fincas.
5. En futuras oportunidades desarrollar investigación sobre la eficiencia de los sistemas ganaderos lecheros del municipio de Esquipulas y su impacto con el medio ambiente.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. 2017. Una estrategia para elevar la competencia (en línea). Guatemala, Mercados & Tendencias Guatemala. Consultado 12 mar. 2017. Disponible en <https://www.pressreader.com/guatemala/mercados-tendencias-guatemala/20171001/281762744582073>
- DeGuate. 2016. Historia de la ganadería (en línea, sitio web). Guatemala. Consultado 8 mar. 2016. Disponible en <http://www.deguate.com.gt/guatemala/agricultura/ganaderia/referencia/historia-de-la-ganaderia.php#.Vt9lQn197IX>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación). s.f. Mercado y comercio (en línea, sitio web). Roma, Italia. Consultado 12 jun. 2018. Disponible en <http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/la-cadena-lactea/mercados-y-comercio/es/#.V0EX3kdajIU>
- Fuentes Perdomo, RA. 2014. Evaluación cualitativa de la cadena de valor de leche en Guatemala (en línea). Guatemala, MINECO. 54 p. Consultado 10 mar. 2016. Disponible en https://www.pronacom.gt/website/biblioteca/biblioteca_6._leche.pdf
- Galdámez Cabrera, NW; Villeda Lemus, JM; Girón Guerra, F. 1992. Caracterización de los sistemas de producción bovina en el municipio de Chiquimula. Seminario. Chiquimula, Guatemala, USAC- Cunori. 99 p.
- Gasque Gómez, R. 2008. Alimentación de bovinos (en línea). *In* Enciclopedia bovina. Mexico, UNAM, FMVZ. p. 10-35. Consultado 15 jul. 2018. Disponible en http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e_bovina/1AlimentaciondeBovinos.pdf

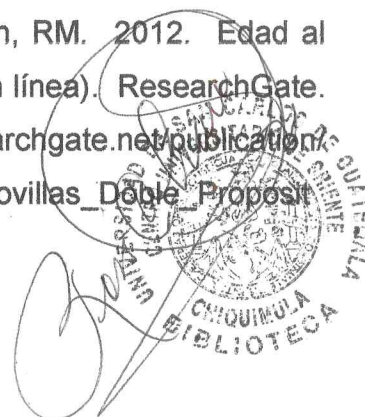
- González, K. 2017. Cual es la edad adecuada para destetar terneros (en línea). Zootecnia y Veterinaria es mi Pasion. Consultado 3 ene. 2017. Disponible en <https://zoovetesmipasion.com/ganaderia/cual-es-la-edad-adecuada-para-destetar-terneros/>
- MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación). 2016. Política ganadera bovina nacional (en línea). Guatemala, USAID/IICA. 34 p. Consultado 8 mar. 2016. Disponible en [http://web.maga.gob.gt/download/politica-ganadera\(2\).pdf](http://web.maga.gob.gt/download/politica-ganadera(2).pdf)
- Marroquín, RI. 2009. Transformación de una empresa ganadera de responsabilidad limitada a una sociedad anónima (en línea). Tesis Lic. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Economicas. 118 p. Consultado 8 mar. 2016. Disponible en http://www.biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_3346.pdf
- Martínez España, EA. 2001. Caracterización de los sistemas de producción del ganado bovino lechero en el departamento de Chiquimula. Tesis Lic. Chiquimula, Guatemala, USAC-Cunori. 65 p.
- Mendenhall, W. 1982. Introducción a la probabilidad y la estadísticas. Segami, C (trad.). Estados Unidos de América, Wadsworth Internacional Iberoamerica. p.
- Sanchez Upegui, AA. 2011. Manual de redacción académica e investigativa, cómo escribir, evaluar y publicar artículos (en línea). Medellín, Colombia, Católica del Norte Fundación Universitaria. 226 p. Consultado 8 mar. 2016. Disponible en <https://www.ucn.edu.co/institucion/sala-prensa/documents/manual-de-redaccion-mayo-05-2011.pdf>

Smith R, R; Moreira L, V; Latrille L, L. 2002. Caracterización de sistemas productivos lecheros en la X región de Chile mediante análisis multivariable (en línea). Revista Agricultura técnica 62(3):375-395. Consultado 9 mar. 2016. Disponible en https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-28072002000300004

Strauss, A; Corbin, J. 2002. Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada (en línea). Colombia, Editorial Universidad de Antioquia. 354 p. Consultado 13 mar. 2016. Disponible en <https://diversidadlocal.files.wordpress.com/2012/09/bases-investigacion-cualitativa.pdf>

Villasmil, Y; Aranguren Méndez, JA; Yanez Cuéllar, LF; Román, RM. 2012. Edad al primer servicio y primer parto de novillas doble propósito (en línea). ResearchGate. Consultado 8 mar. 2016. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/260870113_Edad_al_primer_servicio_y_primer_parto_de_novillas_Doble_Proposito

o



X. Apéndice

1A. Encuesta:

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CARRERA ZOOTECHNIA
KENYA MELISSA DIAZ ESPINA

El presente instrumento de recolección de datos está diseñado para obtener información sobre las principales características de los sistemas productivos bovinos del área de Esquipulas, departamento de Chiquimula.



UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CARRERA ZOOTECHNIA
KENYA MELISSA DIAZ ESPINA

El presente instrumento pretende recolectar información habitual sobre los sistemas de producción bovina del área de Esquipulas, departamento de Chiquimula.

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTOR:

NOMBRE:

EDAD:

SEXO: F_____ M_____

ESTADO CIVIL: SOLTERO_____ CASADO_____ VIUDO_____
OTRO_____

SABE LEER: SI_____ NO_____

ESCOLARIDAD: PRIMARIA_____ SECUNDARIA_____ DIVERSIFICADO_____

UNIVERSIDAD_____ NINGUNO_____

NOMBRE DE LA FINCA:

OCUPACIÓN DEL PRODUCTOR:

UBICACIÓN:

LA GANADERÍA ES SU PRINCIPAL ACTIVIDAD: SI _____ NO _____ COMBINADA CON CULTIVOS _____

EL TERRENO QUE UTILIZA PARA LA ACTIVIDAD GANADERA ES: PROPIA _____ ARRENDADA _____

TAMAÑO DE LA FINCA: 1-10Mz _____ 11-20Mz _____ 21-30Mz _____ 30-40Mz _____ +40Mz _____

TIENE ACCESO A CRÉDITOS: SI _____ NO _____

CUENTA CON ASESORÍAS: SI _____ NO _____

DEL GOBIERNO _____ PRIVADAS _____ OTRO _____

PARÁMETROS PRODUCTIVOS:

1. PRODUCCIÓN DE LECHE/DÍA: -10 lts. _____ 11-20 lts. _____ 20-30 lts. _____ 30-50 lts. _____ +50 _____

2. LITROS DE LECHE/VACA/DÍA: 1-5 lts. _____ 6-10 lts. _____ 11-15lts. _____ 16-20 lts. _____

+20 lts. _____

3. EDAD AL DESTETE: 6-8 meses _____ 9-10 meses _____ 11-12 meses _____ +1 año _____

PARÁMETROS REPRODUCTIVOS:

1. % DE PREÑEZ: >50% _____ 60% _____ 70% _____ < 80% _____

2. Natalidad: >25 % _____ 26- 50% _____ 51-75% _____ < 75% _____

3. Abortos: >25% _____ 26-50% _____ < 51 % _____

4. Edad al primer servicio: 18 meses _____ 24 meses _____ 30meses _____ < 31 meses _____

5. Edad al primer parto: 3 años _____ 4 años _____ < 5 años _____
6. Intervalo entre partos: 1 año _____ 18 meses _____ 2 años _____ +2años _____
7. Días abiertos: 110 días _____ 111-150 días _____ 151- 200 días _____

INSTALACIONES Y EQUIPO:

1. Posee vivienda la finca: Si _____ No _____
2. Posee bodega la finca: Si _____ No _____
3. Cuenta con energía eléctrica la finca: Si _____ No _____
4. Posee establo y/o corral: Si _____ No _____
Madera _____ Concentro _____ Bambú _____ Metal _____
5. Posee sala de ordeño: Si _____ No _____
Manual _____ Mecánico _____ Puntos _____
6. Posee manga: Si _____ No _____
Madera _____ Metal _____ Concreto _____
7. Posee silo: Si _____ No _____
Subterráneos _____ Microsilos _____ Trinchera _____ Aéreo _____ Tamal _____
8. Posee sistema de riego: Si _____ No _____ Cual _____
9. Posee vehículo en la finca: Si _____ No _____
10. Posee tractor en la finca: Si _____ No _____
11. Posee equipo de inseminación artificial: Si _____ No _____
12. Cuál de los siguientes equipos posee la finca:
Picadora _____ Arado _____ Mezcladora _____ Molino de
martillo _____ Melacero _____
Rastra _____ Otro _____

Alimentación:

1. Tipo de pastoreo: Especies naturales _____ Especies cultivadas _____
 Extensivo _____ Semiintensivo _____ Intensivo _____ Combinado _____ Otros _____

2. Utiliza rastrojo: Si _____ No _____
 Maíz _____ Frijol _____ Maní _____ Maicillo _____ Otros _____

3. Utiliza forraje de corte: Si _____ No _____
 Cuales _____

4. Utiliza árboles o arbustos para la alimentación del ganado: Si _____ No _____
 Cuales _____

5. Utiliza granos: Si _____ No _____
 Maíz _____ Maicillo _____ Arroz _____ Frijol _____
 Otros _____

6. Utiliza subproductos agroindustriales: Si _____ No _____
 Melaza _____ Coquillo _____
 Palmiste _____ Cebada _____ Verduras _____ Otros _____

7. Utiliza subproductos industriales: Si _____ No _____
 Cebada _____ Harina de pescado _____ Afrecho _____ Otros _____

8. Utiliza subproducto animal: Si _____ No _____
 Gallinaza _____ Pollinaza _____ Otros _____

9. Ensila: Si _____ No _____ Que _____

10. Utiliza Suplementos: Si _____ No _____
 Melaza _____ Sales minerales _____ ABC _____ Formula
 propia _____ Otros _____

Sanidad:

1. Pruebas diagnósticas: Si _____ No _____ Cada cuanto _____
2. Brucelosis _____ Tuberculosis _____ Mastitis _____ Heces _____
3. Vacuna a sus animales: Si _____ No _____ Cada cuanto _____
- Ántrax _____ Clostridiales _____ Pasteurella _____ Brucella _____ Rabia _____
Otras _____
4. Desparasita sus animales: Si _____ No _____ Cada cuanto _____
Internos: Ivermectina _____ Albendazol _____ Febendazol _____ Lavamisol _____ Otros _____
Externos: Amitraces _____ Organofosforados _____ Piretroides _____ Otros _____

Comercialización de productos:

1. Qué uso le da a su leche: Venta _____ Autoconsumo _____ Procesa _____
2. Dónde vende su leche: Artesano _____ Industria _____
3. Cómo vende su leche: Vaso _____ Costo _____ Litro _____ Costo _____
4. Procesa su leche: Si _____ No _____
Queso _____ Crema _____ Requesón _____ Otros _____
5. Qué uso le da a sus terneros: Venta _____ Crianza _____ Engorde _____
6. Comercializa otros subproductos: Si _____ No _____ Cual _____
7. Conoce usted de la nueva ley para el sector ganadero: Si _____ No _____
8. Si su respuesta es afirmativa a la pregunta anterior cuál es su opinión sobre la nueva ley del sector agropecuario:

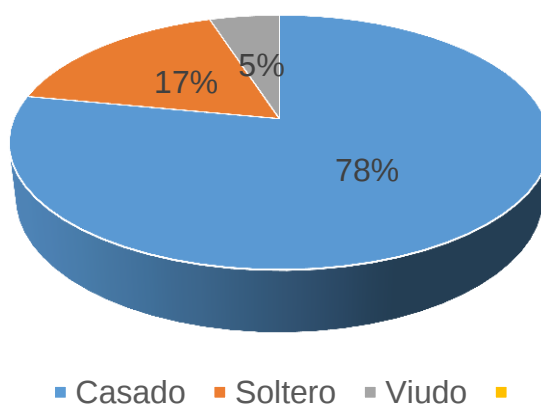


Figura 2. Estado civil de los productores de ganado del municipio de Esquipulas

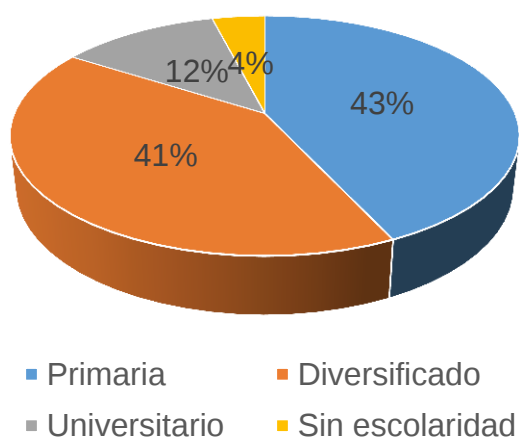


Figura 3. Grado de escolaridad de los productores ganaderos del municipio de Esquipulas

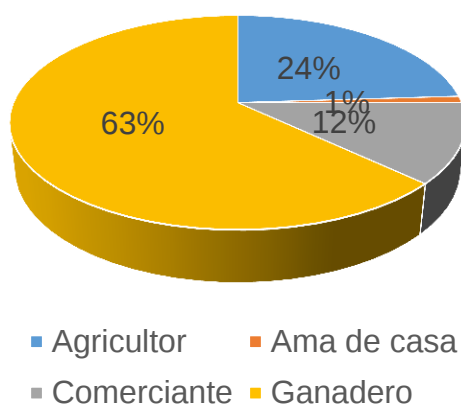


Figura 4. Ocupación de los productores lecheros del municipio de Esquipulas

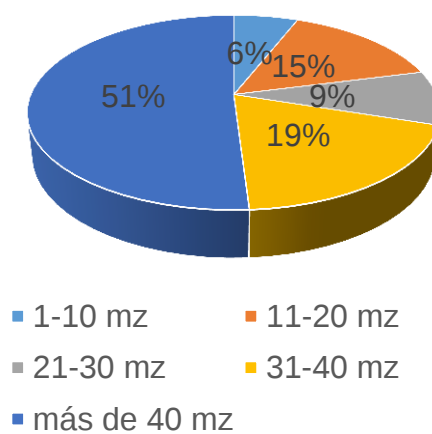


Figura 5. Tamaño de la finca expresado en manzanas de los ganaderos de Esquipulas

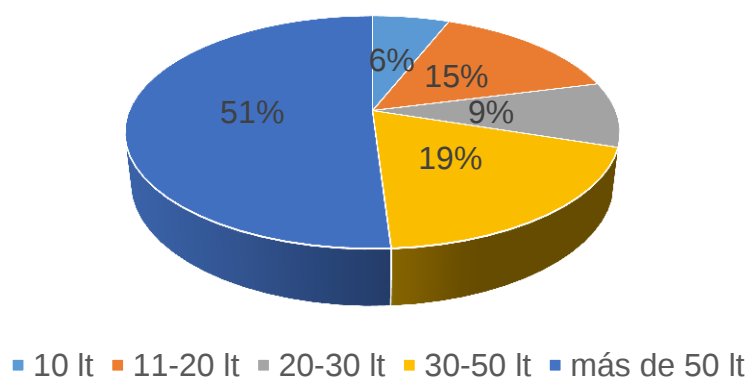


Figura 6. Producción leche total por finca en el municipio de Esquipulas

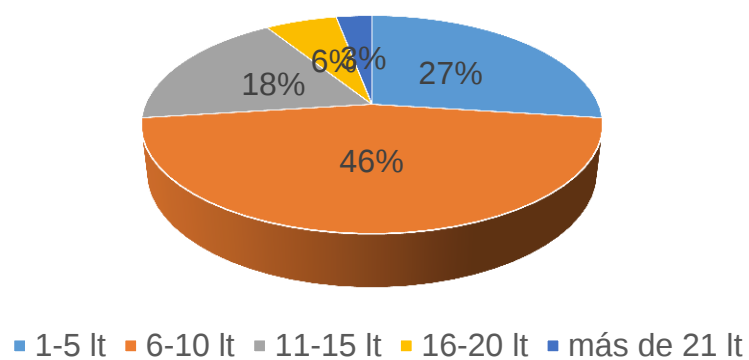


Figura 7. Producción de leche diaria por vaca en las fincas del municipio de Esquipulas

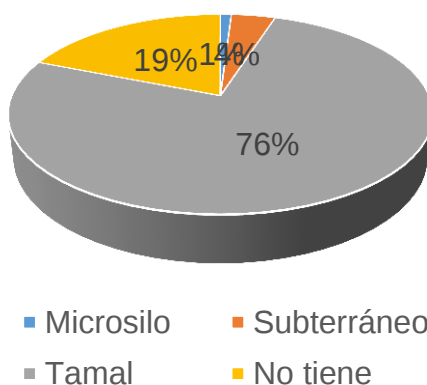


Figura 8. Tipos de silo encontrados en las fincas del municipio de Esquipulas

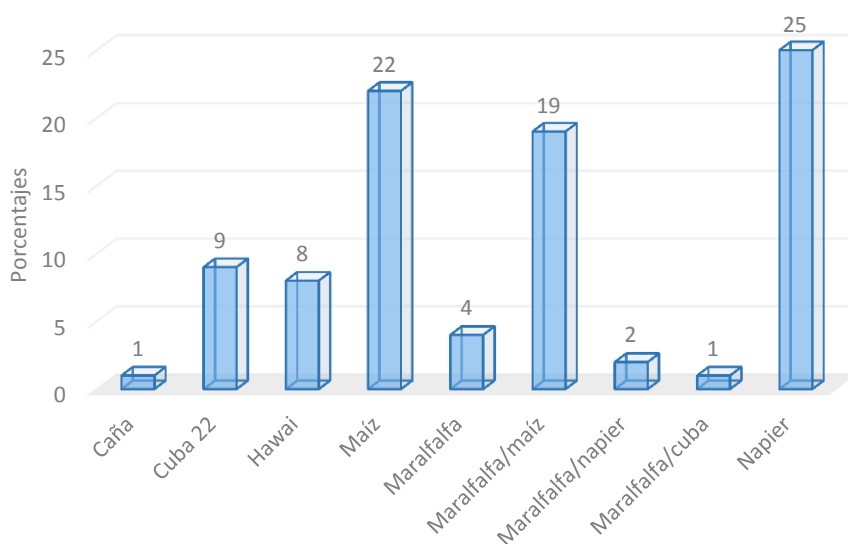


Figura 9. Tipo de forraje de corte utilizado en la alimentación de las vacas en el municipio de Esquipulas

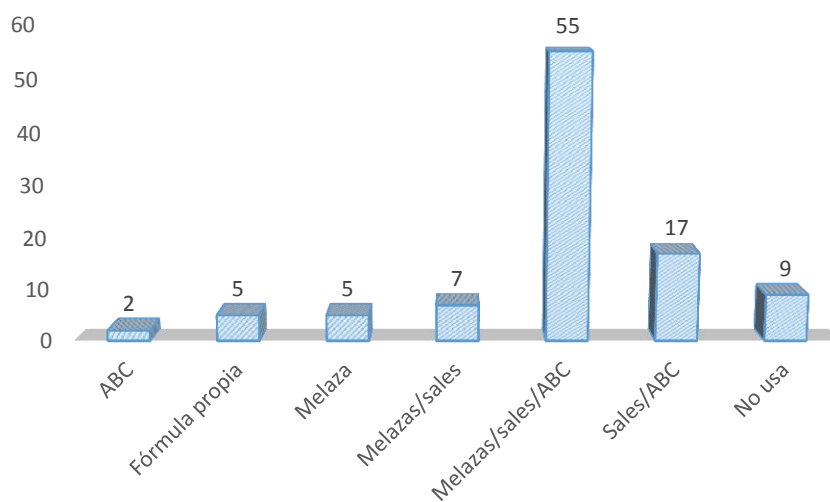


Figura 10. Suplementos utilizados en la alimentación en el municipio de Esquipulas.

XI. ANEXO

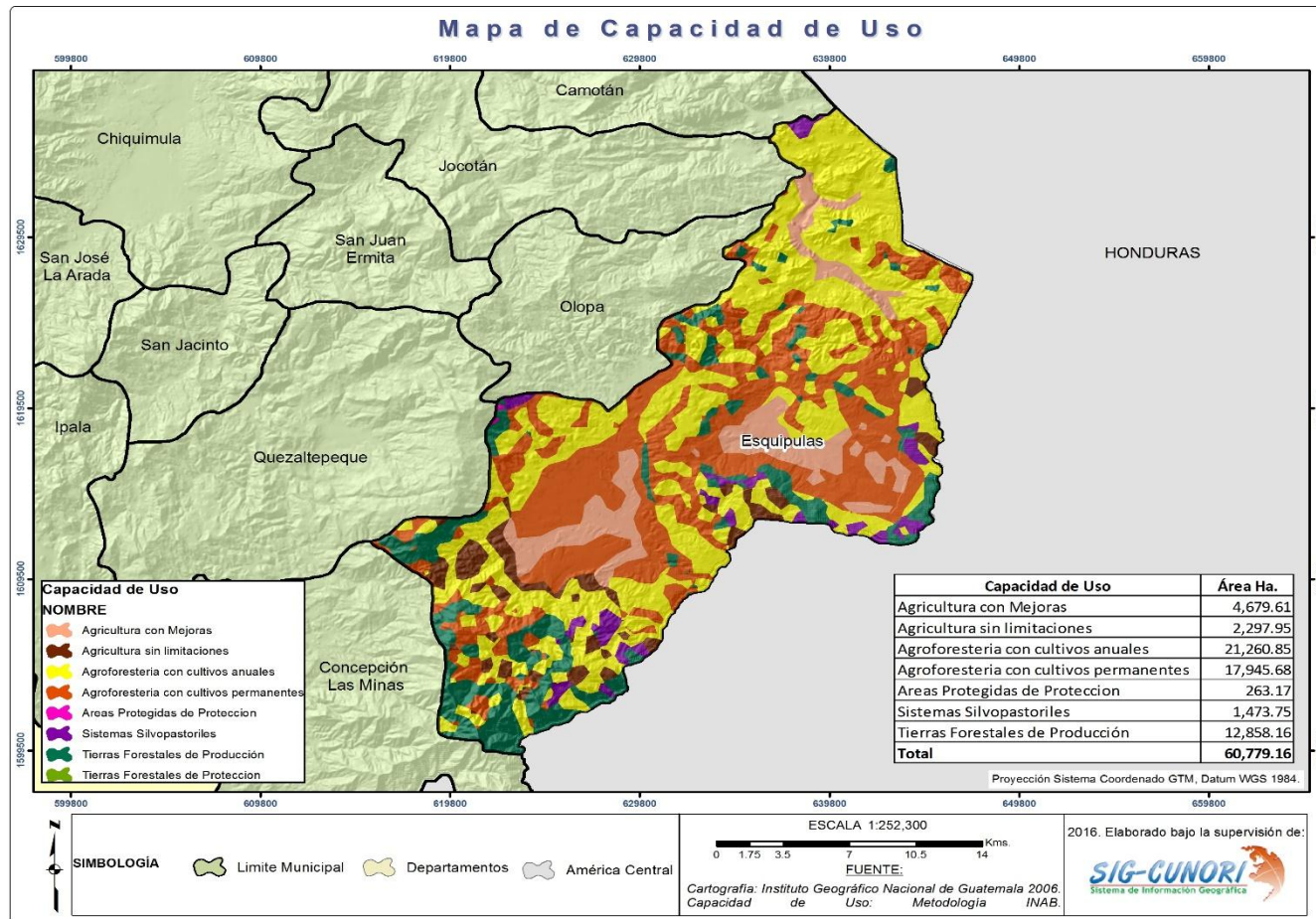
A.1 listado de coordenadas de los puntos de muestro en Esquipulas

Número	Coordenada X	Coordenada Y
1	638629.0238	1634764.682
2	640929.0238	1634764.682
3	638629.0238	1632464.682
4	640929.0238	1632464.682
5	643229.0238	1632464.682
6	636329.0238	1630164.682
7	638629.0238	1630164.682
8	640929.0238	1630164.682
9	643229.0238	1630164.682
10	636329.0238	1627864.682
11	638629.0238	1627864.682
12	640929.0238	1627864.682
13	643229.0238	1627864.682
14	645529.0238	1627864.682
15	634029.0238	1625564.682
16	636329.0238	1625564.682
17	638629.0238	1625564.682
18	640929.0238	1625564.682
19	643229.0238	1625564.682
20	645529.0238	1625564.682
21	631729.0238	1623264.682
22	634029.0238	1623264.682
23	636329.0238	1623264.682
24	638629.0238	1623264.682
25	640929.0238	1623264.682
26	643229.0238	1623264.682
27	645529.0238	1623264.682
28	631729.0238	1620964.682
29	634029.0238	1620964.682
30	636329.0238	1620964.682
31	638629.0238	1620964.682
32	640929.0238	1620964.682
33	643229.0238	1620964.682
34	622529.0238	1618664.682
35	624829.0238	1618664.682
36	627129.0238	1618664.682
37	629429.0238	1618664.682

38	631729.0238	1618664.682
39	634029.0238	1618664.682
40	636329.0238	1618664.682
41	638629.0238	1618664.682
42	640929.0238	1618664.682
43	643229.0238	1618664.682
44	645529.0238	1618664.682
45	622529.0238	1616364.682
46	624829.0238	1616364.682
47	627129.0238	1616364.682
48	629429.0238	1616364.682
49	631729.0238	1616364.682
50	634029.0238	1616364.682
51	636329.0238	1616364.682
52	638629.0238	1616364.682
53	640929.0238	1616364.682
54	643229.0238	1616364.682
55	622529.0238	1614064.682
56	624829.0238	1614064.682
57	627129.0238	1614064.682
58	629429.0238	1614064.682
59	631729.0238	1614064.682
60	634029.0238	1614064.682
61	636329.0238	1614064.682
62	638629.0238	1614064.682
63	640929.0238	1614064.682
64	643229.0238	1614064.682
65	617929.0238	1611764.682
66	620229.0238	1611764.682
67	622529.0238	1611764.682
68	624829.0238	1611764.682
69	627129.0238	1611764.682
70	629429.0238	1611764.682
71	631729.0238	1611764.682
72	634029.0238	1611764.682
73	643229.0238	1611764.682
74	620229.0238	1609464.682
75	622529.0238	1609464.682
76	624829.0238	1609464.682
77	627129.0238	1609464.682
78	629429.0238	1609464.682

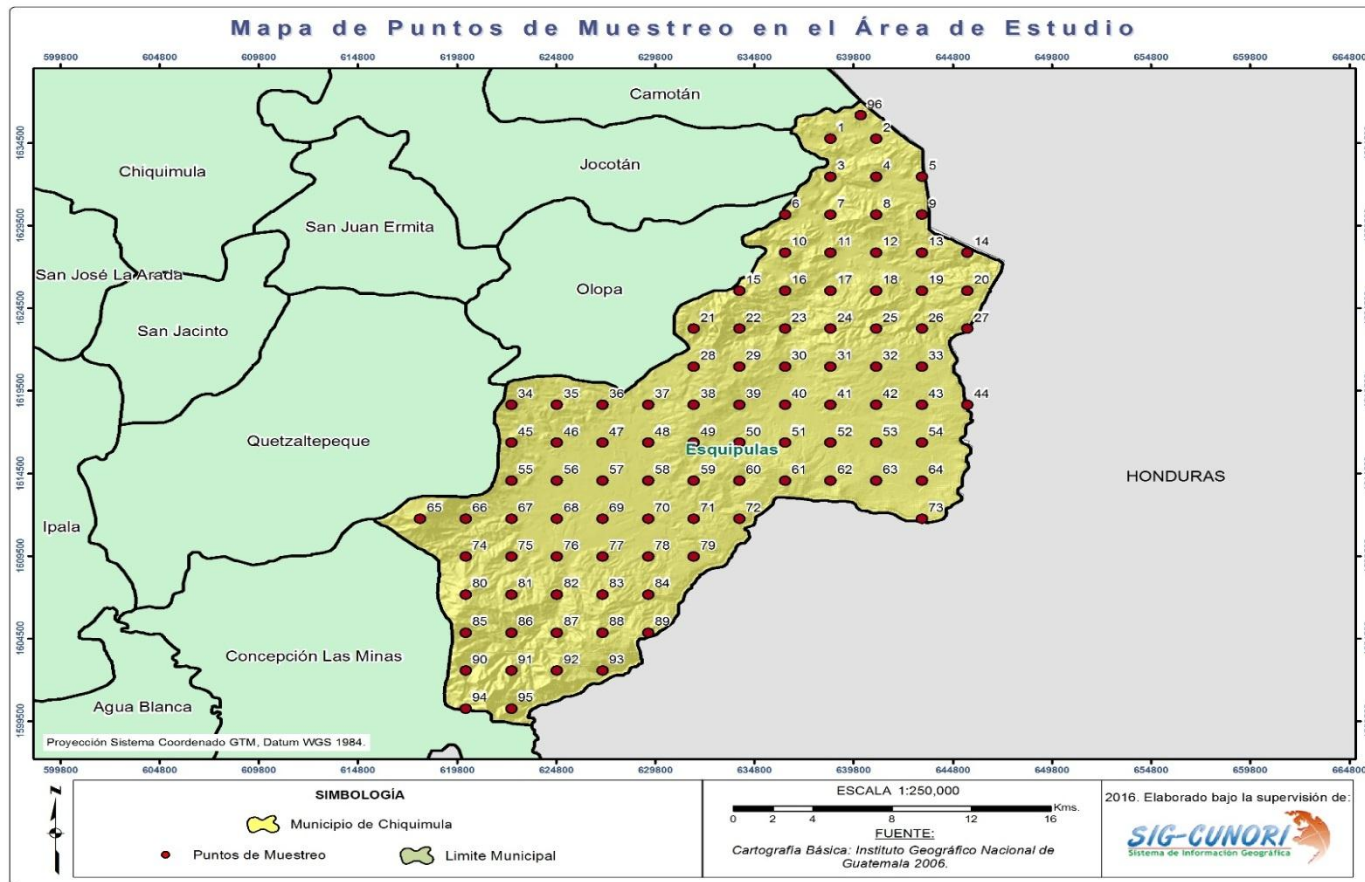
79	631729.0238	1609464.682
80	620229.0238	1607164.682
81	622529.0238	1607164.682
82	624829.0238	1607164.682
83	627129.0238	1607164.682
84	629429.0238	1607164.682
85	620229.0238	1604864.682
86	622529.0238	1604864.682
87	624829.0238	1604864.682
88	627129.0238	1604864.682
89	629429.0238	1604864.682
90	620229.0238	1602564.682
91	622529.0238	1602564.682
92	624829.0238	1602564.682
93	627129.0238	1602564.682
94	620229.0238	1600264.682
95	622529.0238	1600264.682
96	640137.9397	1636172.806

A.2 Mapa de capacidad de uso del suelo del municipio de Esquipulas:



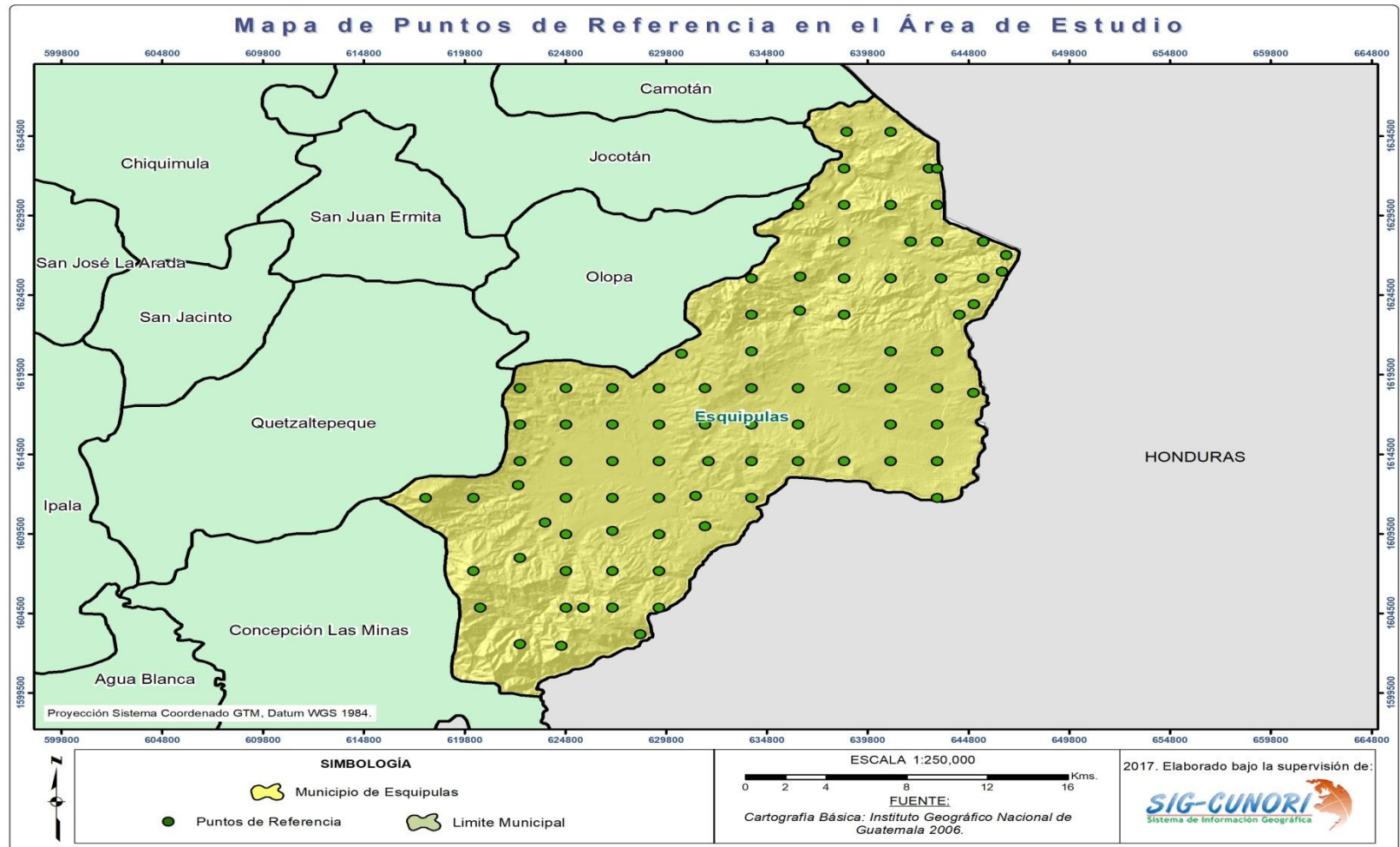
Fuente: SIG-CUNORI (2016)

A.3 Mapa de puntos de muestreo en el municipio de Esquipulas:



Fuente: SIG-CUNORI (2016).

A4. Mapa de ubicación de las fincas muestreadas del municipio de Esquipulas.



Fuente: SIG-CUNORI (2018).

