

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**



**“CARACTERIZACIÓN Y GEOREFERENCIACIÓN DE EXPLOTACIONES
DE GANADO BOVINO PARA SU USO EN VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA, EN
EL MUNICIPIO DE SONSONATE, DEPARTAMENTO DE SONSONATE”**

POR:

**VANESSA IVON CAMPOS RAMÍREZ.
FABRICIO ALEXAVIER URRUTIA VÁSQUEZ.**

**REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE:
LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE 2014

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

Ing. Mario Roberto Nieto Lovo.

SECRETARIA GENERAL:

Dra. Ana Leticia Zavaleta de Amaya.

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

DECANO:

Ing. Agr. M. S.c. Juan Rosa Quintanilla Quintanilla.

SECRETARIO:

Ing. Agr. M.Sc. Luis Fernando Castaneda Romero

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

Ing. Agr. M.Sc. Napoleón Edgardo Paz Quevedo

DOCENTES DIRECTORES:

ING.AGR. M.Sc. MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ MARTÍNEZ.

ING.AGR. LUDWING VLADIMIR LEYTON BARRIENTOS.

COORDINADOR GENERAL DE LOS PROCESOS DE GRADUACIÓN:

ING. AGR. ENRIQUE ALONSO ALAS GARCÍA.

RESUMEN

El presente estudio fue realizado entre los meses abril-septiembre 2012, con el propósito de caracterizar y georeferenciar las explotaciones de ganado bovino, en el municipio de Sonsonate, departamento de Sonsonate; mediante la aplicación de los sistemas de información geográfica; siendo éstos una herramienta innovadora en el análisis de la distribución espacial de los datos recolectados, a través de encuestas para su potencial uso en vigilancia epidemiológica. Esto permitiría implementar programas de monitoreo y control de posibles brotes infecciosos en la zona. Para dicha investigación se contó con 111 explotaciones ganaderas que incluyen una población total de 3637 cabezas de ganado.

El proyecto contribuyó a actualizar el inventario animal en la zona de estudio, logrando establecer a través de los sistemas de información geográfica (SIG), mapas catastrales con las variables en estudio (características de la propiedad, características de manejo, y características de producción; incluyendo en cada punto georeferenciado la información de cada encuesta); siendo estos posibles factores de diseminación de enfermedades zoonóticas, por medio de los cuales permite el monitoreo en las zonas de mayor riesgo.

Se encontró que existe mucha variación, en las características y recursos con que cuentan las explotaciones ganaderas; manifestando especial importancia las prácticas de manejo relacionadas con aspectos sanitarios. A través de la aplicación de los “buffer”, que son simulaciones de radios de diseminación de una enfermedad, partiendo del foco de infección fue posible establecer las diferentes zonas de infección, vigilancia epidemiología y zonas libres de enfermedad en relación con las propiedades aledañas.

La utilización de sistemas de registro de información, no es una fortaleza en los ganaderos de la zona, ya que 81.08% reportó no utilizar ningún tipo de registro y un pequeño grupo de los mismos (18.92%), si lo hacen aunque algunos de manera poco ordenada. Esto es una limitante, ya que la información referente a producción, reproducción y control sanitario, es indispensable para la toma de decisiones oportunas.

ABSTRACT.

This study was conducted between April to September 2012, in order to characterize and georeferencing cattle farms in the town of Sonsonate, Sonsonate department; through the application of geographic information systems, these being an innovative tool in the analysis of the spatial distribution of the data collected through surveys for potential use in epidemiological surveillance. This would implement programs monitoring and control of potential disease outbreaks in the area. For this research was carried out with 111 farms that include a total population of 3637 head of cattle.

The project helped to update the animal inventory in the study area, managing to establish through geographic information systems (GIS), cadastral maps with the study variables (characteristics of the property, handling characteristics, and production characteristics) at each point including georeferenced information on each survey; these factors being possible zoonotic spread of diseases, through which allows monitoring in the areas of greatest risk.

We found that there is much variation in the features and resources available for farming purposes, stating particularly important management practices related to health issues. Through the implementation of the "buffer" which are simulations of radios spread of a disease based on the source of infection was possible to establish different areas of infection, epidemiology surveillance and disease free zones in relation to surrounding properties.

The use of information systems is no record of a fort on the farmers in the area as 81.08% reported not using any registration and a small group of them (18.92%) even if they do some neat little way. This is a limitation because information concerning production, reproduction and disease control is essential for timely decision making.

AGRADECIMIENTOS

Comenzando con Dios agradeciendo por darnos la fuerza para salir adelante y superar todo obstáculo, coronando de esta manera nuestra carrera universitaria.

A nuestros asesores. Ing. Agr. M.Sc Miguel Ángel Hernández Martínez e Ing. Agr. Ludwing Vladimir Leyton Barrientos por siempre creer en nosotros y brindarnos su apoyo, comprensión, amistad y confianza en todo momento, a pesar de sus cargas académicas y más compromisos personales en nuestros caminos.

A la Alcaldía Municipal de Sonsonate, Lic. Roberto Aquino alcalde municipal y su consejo por el apoyo financiero y logístico, para la ejecución del proyecto en fase de campo. Al Ing. Agr. Edwin William Cruz, Concejal Municipal por creer e interceder ante el Concejo Municipal para la aprobación del financiamiento del proyecto. A Mauricio López, por ser muy profesional en su trabajo de campo y brindarnos su tiempo, apoyo, guiándonos y visitando las explotaciones ganaderas del municipio. Ing. Agr. Abraham López de León, Director Departamental por realizar las gestiones respectivas con la alcaldía municipal y permitir el desarrollo investigativo en el sector ganadero.

Y todas las personas que de forma directa e indirecta nos brindaron su apoyo incondicional y su mano amiga.

Vanessa Ivón Campos Ramírez
Fabricio Alexavier Urrutia Vásquez

DEDICATORIA

A Dios todopoderoso por nunca dejarme solo y darme fuerzas cada día, permitiéndome lograr este sueño y hacerlo realidad. A mis abuelos Juan Abraham Vásquez y Virginia Salome Flamenco que fueron como mis ángeles de la guarda que Dios me envió para que siempre estuvieran conmigo cuidando de mí y desde el cielo están compartiendo este logro a mi lado, en mi corazón vivirán por siempre.

A mi madre Guadalupe Vásquez Flamenco, que cuando no tenía a quien acudir, sabía que podía contar contigo. Cuando todos los caminos se cerraban, tu puerta era la única que siempre permanecía abierta. Y cuando todo se me ponía difícil ahí estabas tú a mi lado diciéndome que todo saldría bien. Sin ti no sería quien soy actualmente. A ti que me diste todo sin pedirme nada, a ti que entregaste todo por mí, gracias mamá.

Mis suegros Rosa Lidia Flamenco de Funes, Miguel Ángel Funes Anaya por ser la luz que alumbró mi camino, cuidando mis pasos de no tropezar, apoyándome, comprendiéndome, y confiando en mí en todo momento, A mis amigas y amigos por enseñarme a nunca darme por vencido, brindándome palabras de aliento que me daban fuerza para levantarme y seguir adelante

A mi esposa Claudia María Funes Flamenco y mis hijos, Alejandro Antonio Urrutia Funes y Mateo Caled Urrutia Funes por estar junto a mí y brindarme su amor, comprensión, cariño para poder culminar mi carrera.

A mi compañera de tesis Vanessa Ivón Campos Ramírez por ayudarme a vencer todas las dificultades

Y a todas las personas que han estado a mí alrededor apoyándome cada día.

Fabricio Alexavier Urrutia Vásquez

DEDICATORIA

DIOS, tú has logrado esta etapa de mi vida, no me has dejado caer a pesar de tanto obstáculo familiar, de salud, y económico; Inmensas gracias te doy por todo lo bueno y malo que he pasado, te ofrezco mi fidelidad, mi respeto, mi ética profesional para servirte a ti y a los demás.

ROSA MARÍA RAMÍREZ DE CAMPOS, mi guerrera, mi camino, mi hada madrina, mi pilar mi ejemplo de superación las exigencias y el amor que me das ayudan a salir siempre adelante para crecer con espíritu de comprensión, disciplina en mi carrera, te amo con todo mi corazón Mapá mía.

MAURICIO ALBERTO CAMPOS RAMIREZ, tu eres mi ejemplo de fuerza y perseverancia gracias por siempre cuidarme aunque mis ojos no te vean apoyándome en mente y espíritu.

LUIS ALBERTO SALGUERO CUCHILLA, mi amigo, mi guía, mi esposo, muchas gracias por nunca dejarme sola, no me dejaste caer y sigues a mi lado a pesar de tanto obstáculo. Muchísimas gracias por ser mi visión, mi objetivo, mis ganas de superarme y aprender a enfocarme primero en mí para ver si puedo ayudar a los demás; Te amo inmensamente.

FABRICIO URRUTIA, tú el insistente-positivo, gracias a tu apoyo logramos llegar al final tantos años de estudio y trabajo aunque muchos nos digan ya demasiado tiempo. **Ing. Agr. M.Sc. MIGUEL ANGEL HERNANDEZ MARTÍNEZ**, **Ing. Agr. LUDWING VLADIMIR LEYTON BARRIENTOS** porque siempre tuvieron tiempo para mí a pesar de tanta carga académica y más, gracias por confiar en mí son mi espejo de superación profesional. Gracias.

GABY SANCHEZ, LORENA LOZANO, SUSIE ACOSTA, M.V.Z. ARTEMISA GIRON, M.V.Z. JOSÉ SANTOS NICOLAS REALEGEÑO, JUDITH GONZALEZ, M.V.Z. BAUDILIO MEJIA, M.V.Z. GLORIA GRANILLO, M.V.Z. ELMER MORAN, M.V.Z. YAMI PORTILLO, Lic. YANIRA MARTINEZ, Lic. CARLOS FLORES y más amigos que con su apoyo, consejos, un buen equipo de trabajo, me han ayudado a culminar mi carrera, gracias a ustedes por todo su apoyo.

Vanessa Ivón Campos Ramírez.

INDICE GENERAL.

1	INTRODUCCIÓN	1
2	REVISION BIBLIOGRAFICA.	2
2.1	Antecedentes del Censo Agropecuario (MAG).	2
2.2	Caracterización de explotaciones de ganado lechero.....	2
2.2.1	Ganaderías bovinas en El Salvador.....	2
2.2.2	Tipos de sistemas de producción bovina.	3
2.2.3	Alimentación del ganado bovino.....	4
2.2.4	Manejo reproductivo en las ganaderías bovinas.	7
2.2.5	Inseminación Artificial en vacas.	7
2.2.6	Monta natural en ganado bovino.....	8
2.3	Principales enfermedades que afectan al ganado bovino en El Salvador.....	8
2.3.1	Brucelosis.	8
2.3.2	Tuberculosis.	9
2.3.3	Leptospirosis.	9
2.3.4	Mastitis.....	10
2.3.5	Enterotoxemia.....	10
2.3.6	Carbunco sintomático o mancha.	11
2.3.7	Ántrax.	11
2.3.8	Gastroenteritis parasitaria de los bovinos.	11
2.3.9	Sarna en ganado bovino.....	12
2.3.10	Papilomatosis bovina.	12
2.4	Sistemas de información geográfica en la epidemiología.....	13
2.4.1	Antecedentes Históricos de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).	13
2.4.2	Datos y archivos que se requieren en un SIG y sus fuentes.....	14
2.4.3	Vigilancia epidemiológica.....	15
2.4.4	La Epidemiología en los Programas de Salud.....	16

2.4.5	Aplicaciones y usos de los sistemas de información geográfica en la vigilancia epidemiológica veterinaria.....	17
2.4.6	Áreas de Influencia de datos puntuales.....	19
2.4.7	Aplicación de Sistemas de Información Geográfica en perfil ganadero y programa de certificación de Brucelosis aplicado a la vigilancia epidemiológica.	19
3	MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
3.1	Localización del lugar en estudio.	20
3.2	Recopilación de la Información.....	21
3.3	Georeferenciación y caracterización de las Explotaciones Ganaderas.....	21
3.3.1	Georeferenciación.....	21
3.3.2	Levantamiento de datos.....	21
3.3.3	Procesamiento de los datos GPS y de la encuesta.....	22
3.4	Metodología Estadística.....	22
3.4.1	Análisis de datos de las explotaciones de ganado bovino.	22
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
4.1	Características de las propiedades.....	24
4.1.1	Tamaño de la propiedad.	24
4.1.2	Número de animales.	25
4.1.3	Tipo de instalaciones utilizadas.....	25
4.1.4	Tipo de piso utilizado en explotaciones ganaderas.....	26
4.1.5	Tipos de servicios básicos presentes en la propiedad.	27
4.2	Características de Manejo.....	31
4.2.1	Tipo de manejo.....	31
4.2.2	Sistemas de registro de información.....	32
4.2.3	Tipo de alimentación.....	33
4.2.4	Tipo de instalaciones para terneras	36
4.2.5	Curación de ombligo.	37
4.2.6	Utilización de potrero para partos.	38
4.2.7	Administración de calostro para terneras.....	39
4.2.8	Limpieza de corrales.....	40
4.2.9	Manejo reproductivo.	41
4.2.10	Utilización de registros reproductivos y sanitarios.	42

4.2.11	Mortalidad en terneras.	43
4.2.12	Principales enfermedades en terneras.	44
4.2.13	Plan profiláctico en terneras.	45
4.2.14	Desparasitantes y vacunas aplicadas.	47
4.3	Características de Producción.	50
4.3.1	Predominancia racial o encastes de ganado bovino	50
4.3.2	Predominancia racial de toros reproductores.	51
4.3.3	Tipos de ordeño.....	52
4.3.4	Pariciones según tipo de manejo.	52
4.3.5	Ocurrencia de abortos.....	53
4.3.6	Clasificación de las ganaderías según sistema de producción.	55
5	CONCLUSIONES.	57
6	RECOMENDACIONES.	58
7	BIBLIOGRAFIA.	59
8	ANEXOS.	66

INDICE DE CUADROS.

Cuadro 1	Tipos de pasto en El Salvador (2000)	5
Cuadro 2.	Composición y rendimiento del pasto estrella (<i>Cynodon plectostachyus</i>), Swazi (<i>Digitaria swazilandensis</i>), y Pangola (<i>Digitaria decumbens</i>) en Sonsonate.....	6
Cuadro 3	Variables en estudio.	23

INDICE DE FIGURAS.

Figura 1 Tamaño de la propiedad en Manzanas.	24
Figura 2 Número de animales por explotación.	25
Figura 3 Tipo de instalaciones utilizadas en las explotaciones ganaderas.	26
Figura 4 Tipo de piso utilizado en explotaciones ganaderas.	27
Figura 5 Tipos de servicios básicos presentes en la propiedad	28
Figura 6 Fuente de agua suministrada a las explotaciones ganaderas.	28
Figura 7 Mapa de las explotaciones localizadas en la rívera de los cuerpos de agua.	30
Figura 8 Tipo de manejo en las explotaciones ganaderas.	31
Figura 9 Sistema de registros pecuarios en explotaciones ganaderas.	32
Figura 10 Tipo de alimento administrado al ganado bovino.	33
Figura 11 Mapa de Ubicación Geográfica de la zona en estudio y el uso de la tierra	35
Figura 12 Tipo de instalaciones para terneras en explotaciones ganaderas.	36
Figura 13 Curación de ombligo en terneros.	37
Figura 14 Utilización de potreros para parto en explotaciones ganaderas.	39
Figura 15 Administración de calostro en terneras.	40
Figura 16 Frecuencia de limpieza en corrales.	41
Figura 17 Manejo reproductivo en las explotaciones ganaderas.	42
Figura 18 Utilización de registros reproductivos y sanitarios.	43
Figura 19 Mortalidad de terneras en explotaciones ganaderas.	44
Figura 20 Principales enfermedades de terneros en explotaciones ganaderas.	45
Figura 21 Tratamiento preventivo de terneros en explotaciones ganaderas.	46
Figura 22 Desparasitantes y vacunas aplicadas en explotaciones ganaderas.	47
Figura 23 Peligrosidad por enfermedad zoonótica	48
Figura 24 Análisis geográfico de proximidad de un posible brote infeccioso	49
Figura 25 Predominancia racial o encastes de ganado bovino utilizadas en explotaciones	50
Figura 26 Predominancia racial de toros reproductores en explotaciones de ganado lechero.	51
Figura 27 Tipo de ordeño utilizado en explotaciones ganaderas.	52

Figura 28 Porcentaje promedio de pariciones según tipo de manejo.	53
Figura 29 Porcentaje de explotaciones que reportan abortos según tipo de manejo.....	54
Figura 30 Clasificación de ganaderías según sistema de producción.	56

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1 Encuesta.....	66
Anexo 2 Mapa de distribución de los tipos de explotación de ganado bovino en El Salvador.	75
Anexo 3 Caracterización de los sistemas de producción bovina El Salvador	76
Anexo 4 Razas de ganado lechero en El Salvador.	77
Anexo 5 Determinación de la calidad de agua de la red hídrica del departamento de Sonsonate	78
Anexo 6 Distribución espacial de la ocurrencia de pariciones y abortos por cantón.....	79

1 INTRODUCCIÓN

La ubicación exacta de las diferentes explotaciones de ganado bovino en el país, y su respectiva caracterización no aparece actualizada como información precisa y disponible, a pesar de representar importancia para las Instituciones gubernamentales, como Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), y Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), pudiéndose con esto llegar a evaluar y contar con un mejor control, y erradicación de las enfermedades persistentes, en las diferentes zonas geográficas de El Salvador.

Para las instituciones gubernamentales antes mencionadas, sería de mucha utilidad georeferenciar y caracterizar las explotaciones ganaderas para su respectiva vigilancia epidemiológica veterinaria, especialmente en aquellas zonas del país que representan cuencas de producción lechera. Siendo Sonsonate el departamento con mayor producción ganadera, se vuelve necesario orientar esfuerzos para monitorear la incidencia y prevalencia de enfermedades que causan pérdidas económicas. . (MINEC 2009; Censo Agropecuario 2007-2008).

Las herramientas utilizadas en la investigación, son los sistemas de Información geográfica (SIG); siendo un conjunto de equipos y programas de computación, que integran mapas y gráficos, con una base de datos geográficos sobre un espacio definido.

Los datos geográficos que se usan, son tanto de naturaleza espacial como descriptiva, que facilita el análisis en tiempo y espacio; permitiendo la visualización de todas las explotaciones ganaderas, de una zona en estudio en particular, a través de mapas. (Hernández. 2006)

Este trabajo consta de tres fases: recopilación de la información bibliográfica, trabajo de campo para levantar la información de las explotaciones de ganado bovino, y un componente de gabinete para el procesamiento y ordenamiento de los datos recolectados.

El objetivo de este estudio, fue generar una base de datos y mapas cartográficos, que caractericen las ganaderías del municipio de Sonsonate, y puedan ser utilizados para propósitos de vigilancia epidemiológica.

2 REVISION BIBLIOGRAFICA.

2.1 Antecedentes del Censo Agropecuario (MAG).

Por recomendaciones de la Comisión de Censos de las Américas y de la FAO, se creó en 1948 el primer comité técnico para la realización del primer censo nacional en El Salvador, el cual fue finalizado en 1950 teniendo como resultado 174,204 explotaciones de ganado bovino. Posteriormente se crea el comité técnico del censo por recomendaciones de la OEA y en 1961 se levanta el II censo agropecuario junto con el censo de población y los censos de comercio, servicios e industria teniendo como resultado para el sector agropecuario 226,896 explotaciones ganaderas que equivalieron a un 30.2% de incremento con relación al primer censo. El tercer censo Nacional Agropecuario aplicó recomendaciones metodológicas de la FAO y forma parte del Programa de Censo Agropecuario Mundial 1971, teniendo como resultado 270,868 explotaciones ganaderas equivalentes a un 19.4% de aumento con respecto al censo anterior.

Se realizó dentro del periodo del censo agropecuario mundial 2007 de la FAO, una metodología de clasificación de la producción por destino y una combinación de censo por enumeración completa con muestreo, teniendo así 397,433 explotaciones ganaderas, con un 47% en aumento. Este esfuerzo fue apoyado por instituciones como el Centro de Tecnología Agropecuaria (CENTA) y las Unidades Militares del Ministerio de Defensa brindando alojamiento al personal de campo, apoyo con el transporte marítimo y apoyo con oficinas para algunas delegaciones departamentales y municipales. Para este momento, el área del departamento de Sonsonate reportó 66,835 cabezas de ganado bovino en 2,901 ganaderías (Anexo 2) (Censo Agropecuario 1992-MAG).

2.2 Caracterización de explotaciones de ganado lechero.

2.2.1 Ganaderías bovinas en El Salvador.

A partir de 1995, se da una nueva transformación productiva del sector ganadero lechero en El Salvador; un grupo de ganaderos fuertemente asociados logró incrementar la producción, alcanzando un promedio de 30 botellas diarias de leche por vaca, debido a la incorporación de nuevas tecnologías de manejo, como la condición nutricional del hato,

preparación de ensilaje, controles reproductivos, ordeño higiénicos, tratamiento de estrés calórico y control de enfermedades (mastitis, tuberculosis, brucelosis y leptospirosis). (MAG 2001).

Las razas utilizadas en el departamento de Sonsonate, municipio de Sonsonate no son muy diversas, ya que se limitan principalmente a tres: Holstein, Pardo Suizo y Jersey; las cuales con frecuencia son cruzadas con ganado criollo obteniendo de esta manera ganado mixto o encastado que prácticamente forma la mayoría de los hatos ganaderos de El Salvador. (Anexo 4)

2.2.2 Tipos de sistemas de producción bovina.

Según Ruan y Rodríguez (1989) el estudio de los sistemas de producción animal surge como consecuencia de la necesidad de conocer los problemas reales a los que se enfrentan los productores. El sistema que ha caracterizado a la ganadería tropical es de doble propósito, llamada así por su capacidad para producir tanto leche como carne, que se adapta esencialmente por la elasticidad que representa vender los excedentes de leche fluida o destinarlos a la crianza de terneros cuando las condiciones ambientales y de escasa infraestructura evitan que se ordeñe, o bien que el producto salga hacia los centros de consumo.

La caracterización de los sistemas de producción bovina en el trópico es complicada ya que existen muchas variaciones que hacen de cada explotación un sistema diferente. Sin embargo agrupando algunas características más importantes de cada uno como producción, reproducción, sanidad animal, genética, infraestructura y hasta comercialización, se pueden establecer algunas diferencias específicas como condiciones agro-ecológicas y económicas, las cuales en la mayoría de los casos son insuficientes para asegurar su permanencia en el tiempo. Un problema muy frecuente es que se han introducido técnicas generadas en centros de investigación en lugares con diferentes características tanto ambientales como genéticas, cuyos resultados no se adecuan a las características de las explotaciones agropecuarias del trópico. Estas técnicas han sido enfocadas principalmente en lo que es nutrición y manejo, los cuales son factores importantes y determinantes en la producción, reproducción y economía en el área bovina. (Castaldo. 2003).

Ruan y Rodríguez citado por Torres Bermúdez. (2008), clasifican los sistemas de producción bovina con base a varios factores tales como manejo, producción, reproducción y nutrición, así se pueden identificar tres tipos de sistemas los cuales son: ganadería tradicional o de subsistencia, semitecnificada o doble propósito y lecherías especializadas. En el anexo 3, se presenta la ubicación espacial de la caracterización de los sistemas de producción bovina en El Salvador según el Ministerio de Agricultura y Ganadería.

La ganadería tradicional o de subsistencia es extensiva, con alimentación basada en pastos nativos y poca o nula suplementación, donde el manejo es mínimo y los animales son cruza predominantes de razas cebuinas que a pesar de su buena adaptabilidad al medio ambiente, produce rendimientos bajos que se usan para auto consumo. Tiene muy poca inversión en instalaciones y gastos de operación, ya que la mano de obra está a cargo de la familia. Esta se practica principalmente en zonas de escaso desarrollo económico. La ganadería semitecnificada o de doble propósito se orienta a tener mayores producciones donde hay un nivel de tecnificación que permite la suplementación, mejora genética por medio de cruces, mejora de la alimentación y hay inversión en instalaciones y mano de obra para algunas prácticas de manejo. Se perciben ingresos económicos derivados de la actividad. Los sistemas intensivos o especializados en los animales de razas europeas purificadas son alimentados con dietas altas en suplementos. Se tienen instalaciones adecuadas, incluso con control de estrés calórico, y hay más inversión en mano de obra. Las producciones obtenidas son comparativamente altas, pero los costos de producción son también elevados. (Ruan y Rodríguez 1989).

2.2.3 Alimentación del ganado bovino.

Los forrajes constituyen un buen alimento para los bovinos. Estos son las partes vegetativas de las gramíneas y leguminosas, de los cuales una vaca puede llegar a consumir hasta 50 a 60 Kilogramos de pasto por día. Los forrajes deben ser suplementados con alimentos balanceados. Los pastos cultivados son ocupados, por lo general, por la ganadería intensiva; los pastos naturales por la ganadería de doble propósito y los de matorral son ocupados por las ganaderías de subsistencia a diferencia del pasto natural con respecto al de matorral es la calidad, el matorral tienen menos forraje que el natural, por lo tanto menos alimento para las vacas. (Funsalprodese.2000).

Cuadro 1 Tipos de pasto en El Salvador (2000)

TIPO	HECTÁREAS	%
Pasto cultivado.	46,175	5.61%
Pasto natural.	352,532	42.81%
Pasto con matorral.	424,784	51.58%
TOTAL	823,491	100%

Fuente: MAG 2000.

Los forrajes son pastoreados directamente o cosechados y preservados como ensilado o heno. Desde el punto de vista nutricional, los forrajes pueden variar desde ser alimentos muy buenos (pasto joven y succulento, leguminosas en su etapa vegetativa) a muy pobres (pajas y ramoneos). (Combellas Lares, J. 1998)

Estudios realizados por Corea *et al* en el Departamento de Zootecnia de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, demostraron un efecto positivo de la edad en el rendimiento de biomasa y producción de materia seca de tres tipos de pastos cultivados en el Departamento de Sonsonate, sin embargo, la calidad nutricional decreció en la medida que los pastos incrementaron su edad de corte.

Cuadro 2. Composición y rendimiento del pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*), Swazi (*Digitaria swazilandensis*), y Pangola (*Digitaria decumbens*) en Sonsonate.

Edad de corte(días)	Edad (días)	Biomasa Kg de /ha	MS Kg de /ha	% Proteína	% FND	% FAD	Mcal ED/Kg
Estrella	21	8370.0	1259.1	16.1	65.2	32.3	2.47
	28	11708.0	1841.8	13.8	69.6	36.8	2.23
	35	14461.4	2931.6	13.4	71.3	38.5	2.14
Swazi	21	6710.0	572.4	11.7	63.3	35.6	2.29
	28	8571.4	1343.2	11.3	68.1	40.4	2.04
	35	9920.7	2106.4	10.7	68.1	41.1	2.00
Pangola	21	8170.0	1152.2	13.5	62.8	37.3	2.21
	28	9352.0	1386.7	12.4	66.8	42.1	1.95
	35	11960.0	2157.7	12.1	69.4	42.2	1.93

Fuente: Corea, E. *et al*, 2004.

Los forrajes conservados mediante desecación, llamados comúnmente Heno, resultan ser un buen alimento cuando no se encuentran mohosos o han sufrido sobrecalentamiento. Las vacas adultas pueden consumir fácilmente hasta 14 Kg. diarios, pero es conveniente limitar el consumo a 8 o 9 kg diarios como máximo, y al mismo tiempo suministrar concentrados de acuerdo con la producción de leche. (Funsalprodese 2000)

En cuanto a la alimentación con ensilaje la calidad del mismo depende de cómo se haya conservado el forraje, o sea, de cómo se haya fermentado. El consumo de ensilaje varía considerablemente de un ensilaje a otro. No se debe permitir que entre aire al silo ya que provocaría la descomposición de este y causa hongos, lo que provoca que el consumo disminuya. Las características de un buen ensilaje son: Color verde claro, amarillo o verde marrón, olor agradable, fuerte acidez, textura firme con hojas intactas. Los alimentos concentrados suministran un alto contenido de energía y poca fibra. Los cuales tienen alta palatabilidad, usualmente son comidos rápidamente. En contraste con los forrajes, los concentrados tienen bajo volumen por unidad de peso. En comparación con los forrajes los concentrados no estimulan la rumia. Los concentrados, usualmente fermentan más rápidamente que los forrajes. (Funsalprodese.2000)

2.2.4 Manejo reproductivo en las ganaderías bovinas.

Según Galina, 2002. el fin de un buen programa de reproducción en un sistema de producción bovina es lograr que el intervalo entre parto sea de 12 meses, lo cual depende de una buena eficiencia reproductiva; siendo factores que la afectan en gran medida el restablecimiento del ciclo ovárico posparto, el cual depende de la condición corporal, prácticas de amamantamiento, producción de leche y enfermedades.

El manejo reproductivo (sincronización de celos) y factores humanos (detección de celos, eficiencia de la inseminación) son problemas de manejo que afectan el desempeño reproductivo. Para mejorar esta condición es necesario contar con un sistema de registros que permitan un buen análisis e interpretación, para la toma de decisiones de manejo adecuadas y también poder identificar animales problemas. (Cavestany, 2000).

2.2.5 Inseminación Artificial en vacas.

Consiste en la introducción de semen de toros genéticamente calificados a los cuales se les ha recolectado el semen por distintos métodos. Este semen permanece conservado hasta el momento de su utilización. Es una técnica muy empleada para lograr el mejoramiento genético de los rebaños bovinos. Se persigue principalmente el nacimiento de animales de alta productividad en un corto período de tiempo. (Robson, et al 2004).

Ventajas de la inseminación artificial:

1. Mejor aprovechamiento del macho: por ejemplo un toro en monta natural deposita en la hembra todo el semen producido en una eyaculación, en cambio con inseminación artificial ese semen puede ser diluido y alcanzar para 1.400 vacas y también congelarse y preservarse en el tiempo.
2. Mejoramiento genético más rápido.
3. Es más económico que tener un macho de monta libre.
4. Evita la transmisión de enfermedades venéreas.
5. Aumenta la fertilidad del rebaño por ser más controlada que la monta natural.

6. Permite usar machos con excelentes características pero con algún problema físico no hereditario (quiebre o daños en extremidades, ciegos, etc.).
7. Uso de machos a grandes distancias mediante semen congelado. (Glauber, 2006.)

2.2.6 Monta natural en ganado bovino.

En los bovinos el cortejo es un proceso claramente identificable, por ejemplo, se observa el reflejo de Flehmen, que es cuando el toro olfatea los genitales de una hembra “en celo” seguidamente éste estira el cuello y frunce el labio superior, los animales se buscan con insistencia, se huelen, se golpean con suavidad y emiten fuertes bramidos. El olor de la hembra en celo desencadena una serie de eventos biológicos, físicos y químicos en el macho que producen estímulos a nivel cortical generando como respuesta al vaso dilatación de las arterias del pene aumentando el flujo de sangre y disminuyendo su drenaje, de tal manera que se produce la erección del pene. Los toros depositan el semen en el trasfondo vaginal y la cantidad promedio es de 6 ml por cada eyaculado. La monta puede darse de diferentes maneras pero las más comunes son: monta en libertad y monta dirigida o vigilada. (Glauber, 2006.)

2.3 Principales enfermedades que afectan al ganado bovino en El Salvador.

2.3.1 Brucelosis.

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS-2007) la Brucelosis es una enfermedad producida por una bacteria del género *Brucella abortus*. Que afecta no solo al ganado bovino; ubicado en la lista B de la Organización Mundial de Sanidad Animal, ya que es una enfermedad zoonótica causante de pérdidas económicas y sanitarias a nivel nacional e internacional, cuya repercusión es la muerte del animal.

La vía de penetración es gastrointestinal, ingestión de pastos, forrajes, y aguas contaminadas; cuando los animales lamen fetos abortados, terneros recién nacidos y/o los genitales de otros animales con brucelosis ingiriendo la bacteria. La vía genital es importante por la inseminación artificial tomando en cuenta que no es una enfermedad venérea ya que la acidez de la vagina destruye la bacteria. La forma de controlar este agente es mediante vacunación con la cepa según la zona de estudio. (Rodríguez Valera. et al 2005)

2.3.2 Tuberculosis.

Enfermedad crónica de los animales provocada por la bacteria *Mycobacterium bovis*, que guarda una estrecha relación con las bacterias causantes de las tuberculosis humana y aviar. El nombre de “tuberculosis” proviene de los nódulos, llamados “tubérculos”, que se forman en los ganglios linfáticos del animal afectado. (Martin, 1998)

Esta enfermedad zoonótica es de obligación declaratoria, muy contagiosa y se propaga por contacto con animales domésticos o salvajes infectados. La vía de infección es respiratoria, por inhalación de las gotículas infectadas que un animal enfermo ha expulsado al toser o al respirar (el riesgo es superior si están confinados). Otra vía de infección es la vía digestiva, los terneros lactantes y el hombre se contagian al ingerir leche cruda procedente de vacas enfermas. Los animales ingieren saliva u otras secreciones del animal infectado (por ejemplo, en comederos o bebederos contaminados). Las vías de transmisión cutánea, congénita y genital son inusuales. Tiene importantes repercusiones económicas, debido a las pérdidas en la producción de leche, los decomisos de animales en mataderos, la prohibición del movimiento de los animales y por las campañas de control y erradicación. Aunque *M. bovis* no es el principal causante de la tuberculosis en el hombre (es *M. tuberculosis*), las personas pueden contraer la tuberculosis bovina al beber leche cruda de vacas enfermas o al inhalar gotículas infectivas (O.P.S 2007).

2.3.3 Leptospirosis.

Según Odriozola (2001) es una enfermedad cosmopolita, altamente infecciosa causada por una espiroqueta patógena, género *Leptospira interrogans*. Que se desarrolla tanto en climas tropicales como en fríos, siendo considerada la zoonosis de mayor difusión. Los reservorios son animales de vida libre (ratas, comadreja, reptiles, etc.), quienes actúan como portadores y eliminadores constantes por medio de orina, contaminando el medio. La enfermedad se transmite por vía transplacentaria, digestiva, mamaria, cutánea, por contacto con suelo o alimentos contaminados, siendo el período de incubación variable entre 5 y 14 días, con un máximo de 21 días. Después de la infección inicial, la Leptospirosis persiste por meses; los vacunos pueden eliminar microorganismos durante 12 meses.

Es considerada una enfermedad de tipo ocupacional conocida con el nombre de enfermedad de Weil's. La bacteria puede ingresar al organismo a través de la piel o de membranas mucosas nasal o bucal, al estar en contacto con deyecciones de ratas contaminadas con la bacteria. Después de un período de incubación de días a semanas los infectados desarrollan la enfermedad. En algunos casos el problema se resuelve en semanas, aunque en casos muy agudos los pacientes desarrollan falla hepática, renal y algunas veces fallas cardíacas. Las formas de presentación son infertilidad, aborto, nacimiento de terneros débiles o prematuros, caída en la producción láctea, muerte de terneros. (OIE 2004).

2.3.4 Mastitis.

Se da este nombre a la inflamación de la glándula mamaria Según su sintomatología y evolución puede clasificarse en primer lugar en mastitis clínica, es donde la mama presenta los signos de inflamación (calor, tumefacción, rubor, dolor y pérdida de función). La mastitis clínica se puede subdividir en aguda, subaguda y crónica, Por otra parte, en la mastitis subclínica se aprecian solamente alteraciones en la leche. Por su extensión se puede clasificar en mastitis localizada (la inflamación solamente afecte a la mama) y mastitis generalizada (se producen síntomas generales como fiebre, hipotensión, septicemia, y anorexia). La mastitis puede ser provocada por un agente externo que entra por el esfínter del pezón (mastitis ascendente) o bien por un agente internos (mastitis descendente). (Wolter *et al* 1999)

2.3.5 Enterotoxemia.

Causada por *Clostridium perfringens*. Se encuentra distribuido en suelo y en el tubo digestivo de los animales. En el ternero hay diarrea aguda, disentería, dolor abdominal, convulsiones (el animal tira la cabeza hacia atrás). La muerte puede sobrevenir en pocas horas, pero los casos más severos sobreviven por unos pocos días y es posible la recuperación a través de varios días. La lesión principal es una enteritis hemorrágica, con ulceración de la mucosa, microscópicamente, la porción de intestino afectada tiene color azul púrpura profundo. La mejor forma de controlar la enfermedad es por la vacunación de las madres durante el último tercio de la preñez, inicialmente dos inoculaciones separadas por un mes y posteriormente una vez al año. (Rhades, 2004)

2.3.6 Carbunco sintomático o mancha.

Esta enfermedad es producida por el *Clostridium chauvoei*. Caracterizada por la aparición en las zonas de grandes masas musculares de inflamaciones calientes, dolorosas, crepitantes, salientes, y con edema local moderado, que luego se necrosan y confieren una coloración oscura de piel. Estado febril, se presenta claudicación del miembro afectado, y produce muerte por *toxemia*. Afecta a los bovinos jóvenes. El germen es absorbido en el intestino delgado y llega al hígado donde se detiene y localiza. A partir de allí pasa a la circulación ocasionando periódicamente una bacteremia. Si no existen condiciones especiales, el ternero se irá inmunizando. (Koval, .et al 2007)

2.3.7 Ántrax.

También llamado carbunco bacteridiano, gran positivo, barro esplénico, enfermedad de bazo, mal de la pajarilla, pustulo indigna, carbón, etc. es una enfermedad infecciosa aguda, zoonótica, que cursa con septicemia, incoagulabilidad sanguínea o en algunos casos se presenta en forma localizada, afectando a casi todos los mamíferos y algunas aves, producido por el *Bacillus anthracis*. Los rumiantes domésticos tienen un alto grado de susceptibilidad presentando la forma aguda o hiper aguda con septicemia. En el hombre existen tres formas de presentación: cutánea (contacto de heridas con *Bacillus anthracis*.), pulmonar (por inhalación de esporas) y digestiva (más rara, por ingestión de carne contaminada.) (Benenson. 1997)

2.3.8 Gastroenteritis parasitaria de los bovinos.

Según Fiel 1994, los géneros *Ostertagia* y *Cooperia* son los principales agentes etiológicos que causan gastroenteritis clínica o subclínica, suscitando cuantiosas pérdidas económicas en el ganado bovino, debido a su gran patogenicidad y su elevada prevalencia. En animales de baja condiciones de pastoreo, son usualmente observadas infecciones producidas por varios tipos de nematodos, así como por otros parásitos internos (*cestodos*, *trematodos* y *coccidios*) y ectoparásitos. De estos, los parásitos nematodos, especialmente *Ostertagia ostertagi* son los más patógenos y económicamente importantes en los bovinos. Porque habitan el tracto gastrointestinal y pulmonar, son relativamente pequeños.

Los animales al ingerir el forraje contaminado con 3 larvas infectivas adquieren la infección parasitaria. El periodo de desarrollo que va desde la ingestión de larvas 3 infectantes hasta hembras adultas es aproximadamente tres semanas para la mayoría de los géneros, excepto cuando se produce la inhibición del desarrollo o hipobiosis, en el que el periodo de prepatencia se extiende hasta 4- 5 meses. Las consecuencias en el animal son: Disminución del apetito. Alteración de la digestibilidad del alimento. (Fiel 1994).

2.3.9 Sarna en ganado bovino.

Enfermedad cutánea contagiosa causada por: *Psoroptes communis, bovis*; *Sarcoptes scabiei, simbiotes, bovis*. Generando atrasos en el engorde y desvalorizando los cueros que a veces quedan inutilizados para curtiembre por lesiones que les provocan los ectoparásitos muy pequeños y visibles con microscopio óptico. La sarna aparece en los bordes del nacimiento de la cola, cuello, en la cruz. Luego se extiende al resto del cuerpo respetando los miembros. Provoca intenso prurito (picazón), aparecen vesículas que luego se rompen y forman costras. Se debe hacer un diagnóstico mediante raspajes de piel lesionada y observada directamente sobre fondo negro y con buena iluminación. Se verán mover los ácaros como puntos grises al microscopio óptico (Soulsby, 1987).

2.3.10 Papilomatosis bovina.

La papilomatosis es una enfermedad viral infecciosa causada por un virus de la familia *Papoviridae*, género *Papilomavirus* que ocurre frecuentemente en todo el mundo, afectando principalmente al ganado joven. Se caracteriza por la presencia de papilomas o verrugas en la piel, ya sea con apariencia de racimos carnosos o dispersos. Normalmente se presentan con mayor frecuencia en ganado estabulado. El virus ingresa a un hato, ya sea por animales enfermos de reciente adquisición o por materiales contaminados y virus puede permanecer vivo en objetos inanimados como cuerdas, agujas, instrumental quirúrgico, paredes o tubería de metal, infectando a los animales cuando éstos se frotan con ellos, también aparecen en los rasguños sufridos con las cercas de alambre (Carter, 2004).

No es una zoonosis, aunque el hombre puede sufrir de papilomatosis. La enfermedad tiene una distribución geográfica mundial, se presenta con mayor incidencia en zonas semidesérticas y tropicales, aumentando en la época de verano, debido a la proliferación

de insectos. La localización, extensión y duración de la lesión dependen del serotipo viral involucrado; pudiéndose encontrar en pezones, cabeza, cuello, espalda, parte anterior y ventroabdominal del cuerpo y pene. También se ha reportado presencia de papilomas en el conducto esofágico, retículo y rumen. Los papilomas son tumores benignos que se presentan en todas las especies, pero es más frecuente en bovinos y equinos jóvenes, los animales más susceptibles son los terneros de menos de seis meses de edad especialmente cuando están estabulados. (Radostits, 2002)

El virus se introduce por abrasiones en la piel, infecta el tejido epitelial, dando como resultado la hiperplasia de las células epiteliales acompañado de una hiperqueratinización que se manifiesta entre la 4 y 8 semana del contacto (Murphy 1999)

2.4 Sistemas de información geográfica en la epidemiología.

Un Sistema de Información Geográfica almacena información como una colección de niveles temáticos que pueden relacionarse por geografía y el usuario no solo puede ver la enfermedad en su distribución geográfica sino relacionarla en otros mapas de precipitación, temperatura, vegetación, ríos etc. y de esta manera obtener una visión más amplia, pluricausal, de la presencia de la enfermedad. (Dorado 2009.)

2.4.1 Antecedentes Históricos de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

En la década de los 90 se comenzó a utilizar un software llamado SIG que es un sistema de información geográfica para "la captura, almacenamiento, recuperación, análisis y visualización de los datos en una forma especial "mapas". Los epidemiólogos tradicionalmente han utilizado mapas para analizar asociaciones entre localización, ambiente y enfermedad y los sistemas de información geográfica están especialmente dotados para estudiar estas asociaciones debido a sus posibilidades de análisis espacial y despliegue de capacidad para visualizar situaciones. (INTA s.f)

El análisis espacial usando SIG es extremadamente útil para dar seguimiento a la difusión de enfermedades por la notoria asociación que existe entre la enfermedad, las condiciones del tiempo, las zonas ecológicas, la fisiografía etc., de esta manera en áreas amenazadas por una enfermedad dada permite establecer en ellas planes preventivos y una mejor utilización de los recursos disponibles. También los SIG permiten analizar los

datos generados por los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS, por sus siglas en ingles). La combinación de los datos de las actividades de vigilancia y manejo da una poderosa arma para el análisis y visualización de área de alta prevalencia y permite el seguimiento, para dar mayor respaldo, a los esfuerzos de control y erradicación. Un buen ejemplo de esto fue su aplicación en Costa Rica en el programa de erradicación del gusano barrenador. (Sánchez Rodríguez, 2004)

La vigilancia epidemiológica se basa en el monitoreo de tendencias temporales y espaciales del estatus de salud de la población. Los atributos que pueden ser motivos de exploración espacial, son aquellos que indican el estatus de la enfermedad o los factores que pueden contribuir a una variación de su frecuencia (prevalencia). Es así que la densidad animal, el tamaño del terreno, la aptitud productiva (carne o leche) el tipo y método de producción, entre otros son factores considerados de importancia. (Dorado 2009).

Los SIG permiten producir distintos tipos de mapas analíticos. Uno de ellos son los mapas de referencia, en donde se muestran los límites de ciertas áreas y se localizan diferentes objetos dentro de cada una, etiquetando usualmente cada objeto. Un ejemplo de este tipo de mapa son los mapas de rutas con varios tipos de carretera, fronteras municipales, distancias, poblados, etc. Los mapas temáticos son aquellos en los que las áreas de un mapa se colorean o marcan de acuerdo a alguna clave, de manera que la naturaleza del color o marca reflejen la intensidad de alguna variable que se mapea. Entre este tipo de mapas se incluyen, entre otros: de área, que muestran un fenómeno de acuerdo a un territorio; de símbolos, que muestran objetos dispersos que están relacionados a puntos en el mapa; de isolíneas, que muestran un fenómeno que tiene cambios muy uniformes en una difusión ininterrumpida; de densidad de puntos, los que muestran la ocurrencia de un fenómeno que se distribuye de manera no uniforme. Finalmente, algunos SIG tienen la capacidad de procesar imágenes, como en el caso de las fotografías aéreas o las fotografías de satélite, lo que implica que se pueden cubrir de manera continua y sistemática grandes extensiones geográficas con diferentes tipos de información, tales como precipitación, nubosidad, cobertura vegetal, tipo de suelos, erosión, etc. (Fallas, 2011)

2.4.2 Datos y archivos que se requieren en un SIG y sus fuentes.

Los datos que se utilizan en un sistema de información geográfico son esencialmente de dos tipos: datos locacionales o cartográficos y datos descriptivos o de atributos. Los

primeros son los que proporcionan el carácter de referencia espacial o geográfica a un objeto, mientras que los segundos indican las características de dicho objeto. (Hernández 2006)

Los SIG se organizan alrededor de cuatro tipos de información y archivos de computador: geográficos, mapas, atributos y puntos de datos. Los primeros son la columna de un SIG y contienen los datos que van a ser mapeados, incluyendo las coordenadas, que definen a cada unidad. Los archivos de mapas contienen información acerca de los nombres de los archivos geográficos y de otros archivos relacionados que conforman el SIG, tales como nombres o etiquetas, coberturas, colores, escala del mapa, líneas, etc. Los archivos de atributos son como un rectángulo con columnas correspondientes a las variables y filas correspondientes a los individuos o puntos geográficos. Finalmente, están los archivos de puntos de datos los que se producen al enlazar los archivos de atributos con los archivos geográficos en el proceso que se denomina geocodificación a través de un identificador. (Fallas, 2011)

El sistema de posición global se utiliza para la localización en el campo mediante la transmisión de ondas de radio que son captadas por satélites, los que proporcionan datos de coordenadas del punto desde donde se tiene la transmisión. Cada alternativa tiene una precisión y un costo diferente, por lo que la decisión sobre su uso debe de basarse en las necesidades y en la disponibilidad de recursos. (Sánchez Rodríguez, 2004).

2.4.3 Vigilancia epidemiológica.

Consiste en la recolección de datos sobre una enfermedad en una población de manera sistemática y continua, para su análisis e interpretación durante un tiempo definido. Con la finalidad de planificar, implementar y evaluar la intervención, como la monitorización que es el seguimiento para determinar el estatus de salud o enfermedad y cambios de prevalencia que puedan producirse en una población determinada. Recoger, resumir y organizar datos, representarlos en gráficos o tablas e informar a las autoridades o entidades competentes e individuos. (Arango; Martínez, 2010.).

La vigilancia crea un sistema activo de búsqueda de algún patógeno o enfermedad porque se sospecha que puede afectar en mayor o menor medida a la población. Existen dos tipos de vigilancia epidemiológica:

a. Vigilancia pasiva: Llega por declaración espontánea de casos sin la solicitud previa por parte de la red.

b. Vigilancia activa: La propia red es la encargada de obtener la información.

(Arango; Martínez, 2010.).

La vigilancia epidemiológica tiene como principales objetivos: fomentar la salud, medida a través de la productividad, vigilancia de enfermedades prevalentes, emergentes, exóticas bajo proyectos de control o erradicación, vigilancia de enfermedades exóticas en áreas de riesgo, vigilancia de animales post cuarentenas, establecimiento y vigilancia de áreas libres y vigilancia de transporte, comercialización y bienestar animal.

Las categorías de las redes de vigilancia epidemiológica se clasifican en:

1. Según area que abarca la red: local, nacional o internacional.
2. Según los individuos analizados: población entera o muestra (Arango; Martínez, 2010.)

2.4.4 La Epidemiología en los Programas de Salud.

La principal aplicación de la epidemiología es facilitar la identificación de áreas geográficas y grupos de población que presentan mayor riesgo de enfermar o de morir prematuramente y que por tanto requieren de mayor atención ya sea preventiva, curativa o de promoción de la salud. La epidemiología también permite reconocer que la distribución y la importancia de los factores de riesgo que operan en el aumento de una enfermedad no son necesariamente los mismos en todos los grupos de población, aunque se pueden identificar algunos grupos similares con respecto a los determinantes de riesgo a la salud que comparten. El reconocimiento de estos grupos supone a su vez la selección de intervenciones sociales y sanitarias para disminuir o eliminar los factores específicos de riesgo. Actualmente, la limitación de recursos y el proceso de descentralización de los servicios de salud que ocurren en la mayoría de los países, exigen que los programas de salud sean más efectivos y eficientes en su toma de decisiones. Para ello, los programas de salud requieren de un sistema de información ágil que les permita identificar áreas y/o poblaciones con mayores necesidades insatisfechas de salud, de manera que les permita focalizar hacia esos grupos prioritarios sus

intervenciones. Con el apareamiento de las computadoras personales, la informática y las comunicaciones, ahora es más factible lograr que los sistemas de información de los servicios de salud operen de manera más eficiente.

El uso de mapas, es un proceso útil para hacer más efectiva la toma de decisiones. Se ha estimado que cerca del 80% de las necesidades de información de quienes toman decisiones y definen políticas en los gobiernos locales están relacionadas con una ubicación geográfica. Es en este contexto que los sistemas de información geográfica pueden ser considerados como una de las tecnologías existentes para facilitar los procesos de información y de toma de decisiones en los servicios de salud. (Libardo .2007)

2.4.5 Aplicaciones y usos de los sistemas de información geográfica en la vigilancia epidemiológica veterinaria.

Este sistema de información constituye un apoyo fundamental de los servicios de salud animal que administran programas de control de enfermedades animales, se compone de cuatro partes:

- 1) Un mecanismo de observación sistemática de eventos epidemiológicos y colecta de datos.
- 2) Un sistema de comunicaciones simple y rápido a los usuarios efectivos.
- 3) Un sistema de procesamiento de datos adaptado a las características y medios de cada país.
- 4) Un mecanismo activo de vigilancia de la conducta de las enfermedades problema.

Este tipo de sistema de Información utiliza la propia organización de los servicios de salud animal y sus funciones son desarrolladas por todo el personal. Sus tareas principales incluyen un amplio rango de actividades de salud animal, entre las cuales cabe destacar:

- a) Análisis ambiental con respecto a las enfermedades animales.
- b) Elaboración de indicadores epidemiológicos.
- c) Estructuración de canales de comunicación en el servicio veterinario.

- d) Caracterización de las tareas específicas de observación de eventos epidemiológicos, colecta, transmisión, procesamiento, interpretación y divulgación de informaciones de naturaleza epidemiológica.
- e) Vigilancia veterinaria que permita acompañar sistemáticamente el comportamiento epidemiológico de las enfermedades en animales, de forma tal que sea posible definir niveles de riesgo a que está expuesta la población ganadera en el tiempo y en el espacio con respecto a entidades mórbidas específicas.
- f) Elaborando modelos de comportamiento temporal de las enfermedades, sobre todo persiguiendo confeccionar pronósticos.
- g) Identificar fuentes y medios de difusión.
- h) Delimitar áreas endémicas, estableciendo criterios operacionales de alarma y mecanismos de protección de las áreas estudiadas.
- i) Evaluación del grado de avance de los programas de control de las enfermedades animales.
- j) Incentivar la utilización de la información epidemiológica en todos los niveles de los servicios de salud animal, convirtiéndose en un significado metodológico más rápido y actualizado de servicios de estadística sanitaria. (OIE. 2004)

Los SIG pueden aplicarse en epidemiología veterinaria para diferentes aspectos, la mayoría de ellos conectados entre sí. Entre algunos de los usos más comunes se tienen: la determinación de la situación de salud en un área, generación y análisis de hipótesis de investigación, identificación de grupos de alto riesgo a la salud, planeación, programación de actividades y el monitoreo de enfermedades. (OIE. 2004)

Los sistemas de información geográfica en epidemiología pueden utilizarse para determinar patrones o diferencias de situación de salud ante perspectivas de agregación particulares, que van desde el nivel continental, pasando por el regional, nacional y departamental o distrital hasta el nivel local. (OPS 2007). Según Libardo 2007, a nivel continental se ha elaborado un mapeo de los indicadores básicos de salud, mediante el cual se ha determinado los países donde ocurren las tasas de mortalidad más altas.

2.4.6 Áreas de Influencia de datos puntuales.

Con frecuencia las operaciones SIG requieren la generación de áreas de influencia (*buffering*) en ciertos análisis que se pueden utilizar para resolver cuestiones como la de definir qué entidades se encuentran dentro o fuera del área de influencia especificada. La forma más simple de área de influencia es la que se genera en torno a datos puntuales ya que el proceso implica tan solo la creación de un polígono “circular” en torno a cada punto, de radio equivalente a la distancia del corredor o *buffer*. Hay dos formas de asignar la anchura del área de influencia (o distancia del *buffer*). La primera (y más simple) aplica una distancia de *buffer* fija para todos los puntos de una capa; este valor lo especifica el usuario. La segunda asigna a cada punto un valor de anchura individual basado en los atributos de otra capa del sistema. (Burrough & McDonnell, 1998).

2.4.7 Aplicación de Sistemas de Información Geográfica en perfil ganadero y programa de certificación de Brucelosis aplicado a la vigilancia epidemiológica.

La producción ganadera de leche en la provincia de Córdoba Argentina fue afectada por una enfermedad zoonótica: la brucelosis. Distribuida en 5 provincias de la región central del país, Santa Fe, Córdoba, Buenos Aires, Entre Ríos y la Pampa, donde Córdoba aporta al total nacional aproximadamente 1, 350,000 vacas. En salud pública, como zoonosis, se declaran anualmente más de 20 mil casos nuevos de brucelosis humana efecto que conlleva a tratamientos costosos y muy prolongados. (Piscitelli, *et al* s.f.)

Para facilitar la vigilancia epidemiológica y el control de esta enfermedad se confeccionó un Sistema de Información Geográfica (SIG) en el área de influencia de una cuenca lechera en Villa María (Departamento San Martín, Córdoba). La información geográfica de base son los mapas catastrales con la identificación de cada predio ganadero mediante el número del Registro Nacional Sanitario de Productores Agropecuarios. Las variables que fueron motivo del análisis espacial son: densidad predial, tamaño de rodeo, aptitud productiva, tipo y método de producción y desempeño dentro del programa de control y saneamiento. Se realizó la descripción espacial de los rodeos en términos productivos y sanitarios mediante mapas en ArcView. Lo que fue motivo de análisis y caracterización a los fines de mejorar la administración territorial de campañas de control y erradicación de la enfermedad.

El propósito del análisis espacial de la enfermedad puede ser el entendimiento en que se disemina o concentra la modificación de la distribución por las acciones de control que se le da a la enfermedad en estudio, y a la presencia de factores de riesgo que poseen una determinada estructura espacial, o una combinación de las anteriores . Así como también en Buenos Aires Argentina, se estudió hechos epidemiológicos de *Bacillus anthracis*, identificando 54 brotes desde 1989/2005 y posteriormente georeferenciando y relacionándolos con vías de avenamiento de aguas, características de los suelos y ubicación de poblaciones rurales que comparten las zonas de riesgo; dando como resultado 93% casos positivos mientras que el 7% restante fueron ubicados fuera de la zona dando también positivos a los casos. (Piscitelli, *et al* s.f.)

La utilización de un sistema de información geográfico, permitió un análisis epidemiológico de la enfermedad para el diseño de acciones preventivas e incorporar información controlada para el mejor conocimiento de la enfermedad.

El resultado ayudo a conocer la distribución anual y estacional en un área de 30 casos en ganaderías de la providencia de Buenos Aires Argentina, publicando una encuesta epidemiológica sobre 46 focos de infección relacionada con enfermedad humana. (Vásquez, *et al* s.f.)

3 MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1 Localización del lugar en estudio.

La investigación se desarrolló, en el municipio de Sonsonate, departamento de Sonsonate, está situada a 65 Km de San Salvador a una altura de 225 mts. Del nivel del mar. Es la cabecera departamental, del Departamento de Sonsonate. Está limitado al Norte por San Antonio del Monte, Nahuizalco, Sonzacate, Izalco, Nahuilingo y Caluco, al Este por Cuisnahuat y Santa Isabel Sihuatán, al Sur por el Océano Pacífico y al Oeste por Acajutla y Santo Domingo de Guzmán. Se divide en 12 cantones y 107 caseríos. Tiene una población de 438,960 habitantes (SIBASI 2007). Su temperatura media anual es de 25°C.

Para dicho estudio se visitaron los siguientes cantones: Miravalles, Tonalá, Las Tablas, El Flor, La Nancera, El Cacao, Santa Emilia, Santa Clara y El Presidio; y los caseríos: La Mica, Aguas Pachas, Nahuilingo, Piedra de Moler, El Puente, La Quebradona.

3.2 Recopilación de la Información.

Se recopiló información sobre las explotaciones de ganado bovino pertenecientes a los cantones y caseríos del municipio de Sonsonate tomando como fuente los registros existentes en la Alcaldía Municipal de Sonsonate. Mediante giras de reconocimiento para verificar la existencia de dichas propiedades se identificaron familias que poseían de 1 animal en adelante y se consideraron para el estudio todas aquellas que mostraron interés en proporcionar la información requerida.

3.3 Georeferenciación y caracterización de las Explotaciones Ganaderas.

3.3.1 Georeferenciación.

Durante las visitas que se realizaron a cada propietario de las explotaciones, se tomaron las coordenadas geográficas para el levantamiento de los datos de campo, para ello se utilizó un equipo de GPS de navegación (marca Legend GARMIN® modelo etrex), con precisión de 6 metros, el cual proporcionó la información de ubicación geográfica en cuanto a latitud y longitud.

Con las coordenadas geográficas obtenidas se elaboró posteriormente un modelo cartográfico (mapas con escala 1:25,000) de las explotaciones que sumado a la información recolectada de las mismas se traslaparon para un mejor análisis de las variables en estudio.

3.3.2 Levantamiento de datos.

Con el apoyo del personal de la Alcaldía Municipal de Sonsonate se visitaron los cantones y caseríos, a través de un proyecto de desparasitación, vacunación, y aplicación de vitaminas en ganado bovino impulsado por dicha institución. Se elaboró una encuesta (Anexo 1) que permitiera caracterizar las propiedades clasificando las variables en estudio en tres categorías: Características de la propiedad (tamaño de la propiedad, tipo de explotación, tipo de infraestructura, tipo de piso, servicios básicos, fuente de agua). Características de manejo (sistema de manejo, registro de información, tipo de alimentación, tipo de instalaciones para terneras, curación de ombligo, utilización de potrero para parto, administración de calostro para terneras, limpieza de potreros, sistemas de manejo reproductivo, uso de registros reproductivos y sanitarios, mortalidad

en terneras, principales enfermedades en terneras, plan profiláctico en terneras, vacunas aplicadas). Características de producción (razas de ganado bovino, toros reproductores, tipos de ordeño, pariciones según sistemas de explotación, ocurrencia de abortos).

3.3.3 Procesamiento de los datos GPS y de la encuesta.

Los datos obtenidos se ordenaron, procesaron y tabularon en una tabla Excel® haciendo uso del equipo informático del laboratorio de SIG de la Facultad de Ciencias Agronómicas. Se trabajó con el programa GPS UTILITY® para descargar los datos y con el sistema de coordenadas geográficas (DATUM WGS 84).

De la información obtenida con el GPS y la encuesta, haciendo uso del programa GV SIG 1.9®, se transformaron los datos procedentes de la tabla Excel® a archivos SHAPEFILE (permite visualizar los puntos geográficos en el programa GV SIG 1.9® mediante mapas descriptivos), mostrando la ubicación espacial de las explotaciones ganaderas en relación con la información generada por la encuesta analizando cada punto geográfico con respecto a las variables en estudio.

Con el propósito de establecer la importancia de la ubicación geográfica entre las diferentes ganaderías con respecto al peligro potencial de brotes de enfermedades infecciosas, se simularon áreas de influencia (buffering) y que implicaron la creación de zonas alrededor de un punto (posibles brotes), de un ancho especificado: Zona de Infección (2 Km), Zona de Vigilancia (4 Km), Zona Libre de Infección (5 Km). Hay dos formas de asignar la anchura del área de influencia (o distancia del *buffer*). La primera es a criterio del investigador dependiendo de la proximidad y distribución de los puntos geográficos. La segunda forma es asignado por el programa GV SIG 1.9®, a cada punto geográfico le proporciona un valor de anchura individual basado en los atributos de otra capa del sistema.

3.4 Metodología Estadística.

3.4.1 Análisis de datos de las explotaciones de ganado bovino.

El tipo de estudio que se realizó fue general y el muestreo (n=111 ganaderías), que se utilizó fue el no probabilístico dirigido; por esta razón las preguntas de las encuestas

fueron cerradas. La metodología estadística fue de tipo descriptivo utilizando los software SPSS (Statistical Product and Service Solutions®) y Excel® para procesar datos y calcular parámetros estadísticos descriptivos. Las variables en estudio fueron clasificadas según se describe en el cuadro 3.

Cuadro 3 Variables en estudio.

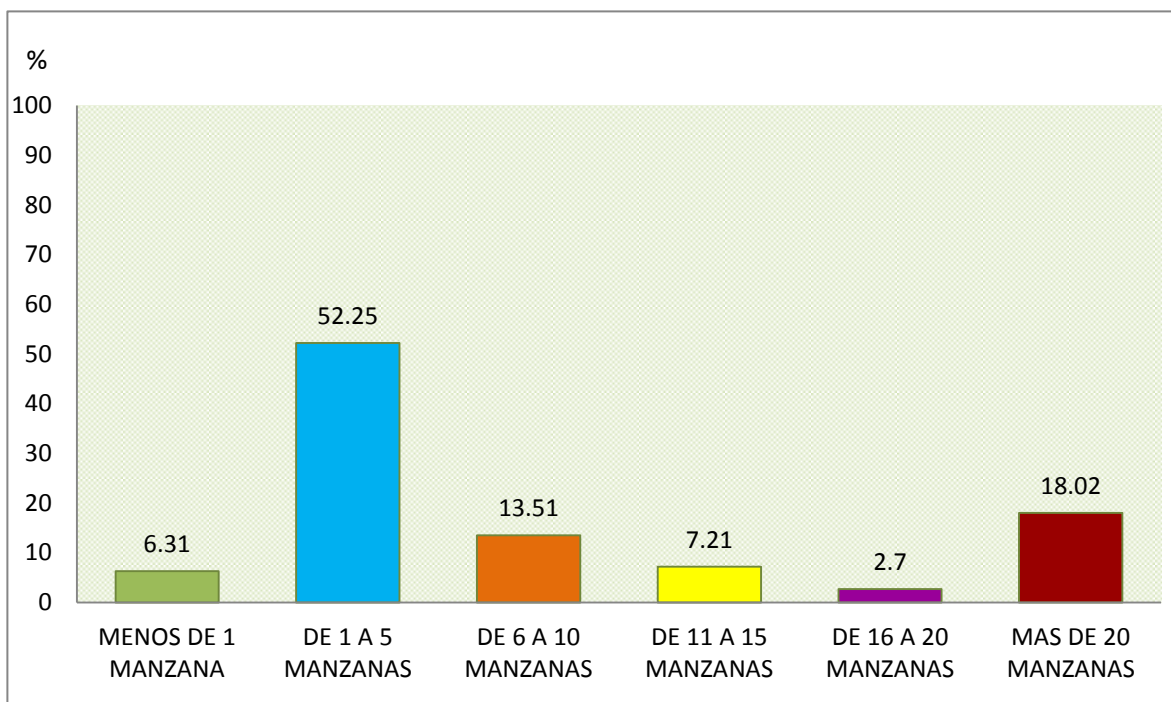
Características de la propiedad	Característica de manejo	Características de producción
Tamaño de la propiedad	Sistemas de manejo	Razas del ganado lechero
Tipo de explotación	Sistemas de registro	Toros reproductores
Tipo de infraestructura	Tipo de alimentación	Tipos de ordeño
Tipo de piso	Tipo de instalaciones para terneras	Pariciones
Servicios básicos	Curación de Ombligo	Ocurrencia de abortos
Fuente de agua	Utilización de potrero para parto	
	Administración de calostro	
	Limpieza de potreros	
	Sistemas de manejo reproductivo	
	Uso de registro reproductivo y sanitario	
	Mortalidad en terneras	
	Principales enfermedades en terneras	
	Tratamiento preventivo para terneras	
	Vacunas	

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 Características de las propiedades.

4.1.1 Tamaño de la propiedad.

Según los datos colectados, más de la mitad de los ganaderos encuestados (52.25%), poseen pequeñas extensiones de terreno, que oscilan entre una a cinco manzanas. En contraste con aquellos que poseen más de 20 manzanas, y que representan el 18.02% (figura. 1). Se logra observar además, que existe una brecha amplia entre estos dos grupos; ya que son muy pocos los ganaderos que poseen entre 10 y 20 manzanas de terreno, proporción que en conjunto alcanza apenas un 9.91%, es decir, existen pocos ganaderos con abundantes extensiones, y muchos que poseen muy poco terreno para desarrollar su producción.



1 Manzana = 0.7 Hectáreas.

Figura 1 Tamaño de la propiedad en Manzanas.

4.1.2 Número de animales.

En las explotaciones encuestadas, una gran mayoría poseen entre una y veinte cabezas de ganado, representando un 60.36%, valor que contrasta con aquellas propiedades que cuentan con más de 61 cabezas y que representan un 9.01%. (Figura 2). Además, se pudo identificar que una proporción importante (30.63%), poseen entre 21 y 60 animales, lo cual representa un patrimonio económico y significativo para estas familias.

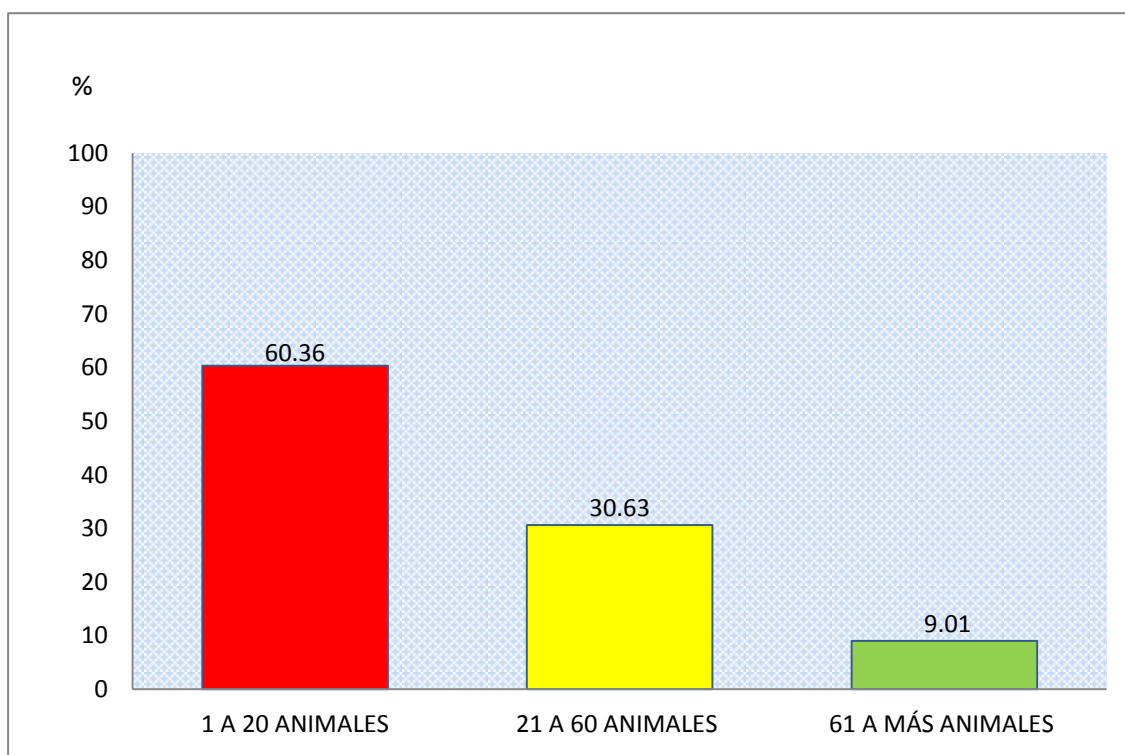


Figura 2 Número de animales por explotación.

4.1.3 Tipo de instalaciones utilizadas.

La figura 3, muestra que entre 44.14% y 84.68% de los ganaderos encuestados poseen solo las instalaciones mínimas necesarias (casa y cercas), y muy pocos cuentan con todas aquellas condiciones para el manejo de los animales como lo son: un establo, comederos, bebederos, potreros cercados, etc. Esto concuerda con lo planteado por

Landaeta. s.f.; quien especifica que las instalaciones resultan de mucha importancia, para lograr mayores rendimientos en la producción de leche; ya que en la medida que las vacas estén en un ambiente limpio y confortable, éstas producirán más leche. Este factor se vuelve más crítico, durante el invierno, ya que la lluvia genera fango y se hace más necesario contar con establos techados y suficientemente ventilados; idealmente con pisos de cemento diseñados para facilitar su limpieza, echaderos que sirvan para el descanso de las vacas, así como también contar con salas de espera y ordeño techadas y con piso de cemento; así como bebederos y comederos bajo techo. Todo esto contribuye a un mejor manejo y condiciones sanitarias del ganado.

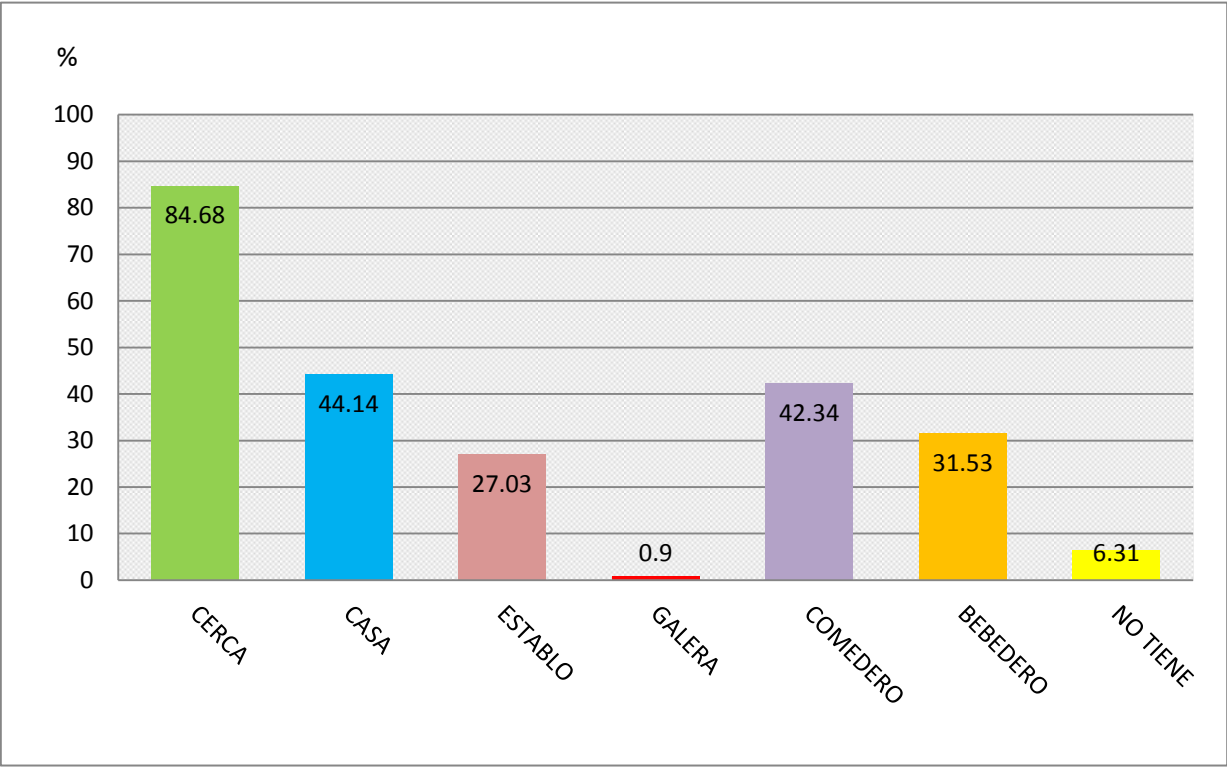


Figura 3 Tipo de instalaciones utilizadas en las explotaciones ganaderas.

4.1.4 Tipo de piso utilizado en explotaciones ganaderas.

Al comparar el tipo de piso se puede observar que la mayoría de los ganaderos (89%) manejan a sus animales en piso de tierra durante las actividades de ordeño,

manteniéndolos el resto del día en pastoreo, y solamente el 11% posee pisos de concreto para labores de manejo durante el ordeño (figura 4).

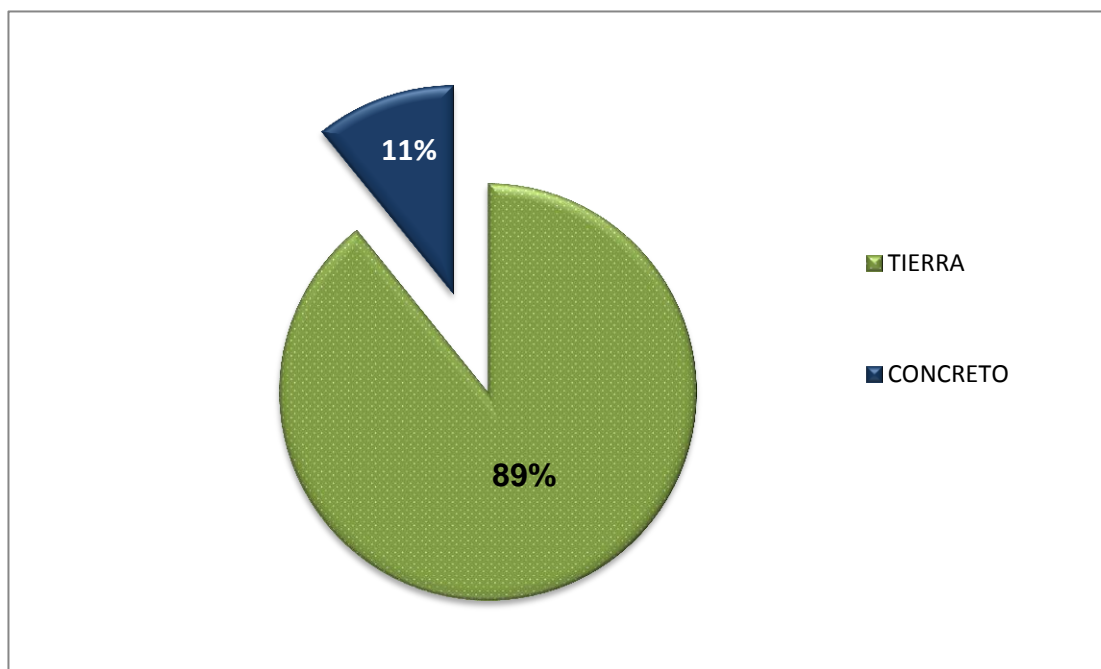


Figura 4 Tipo de piso utilizado en explotaciones ganaderas.

4.1.5 Tipos de servicios básicos presentes en la propiedad.

Respecto a los servicios básicos con que cuentan las explotaciones, en la figura 5, puede observarse que un reducido porcentaje de los ganaderos cuentan con el suministro de energía eléctrica (39.64%); pero una proporción aún menor, cuenta con agua potable (7.21%). Puede observarse que más de la mitad de las explotaciones estudiadas, no cuenta con ninguno de estos servicios básicos, debiendo al menos para el caso del acceso al agua; recurrir a otros recursos hídricos (53.15%). Según se muestra en la figura 6, un 68% poseen acceso a ríos, de los cuales toman lo necesario para su actividad productiva. aquellos que no poseen este beneficio (22%) han tenido que perforar sus propios pozos, o bien hacer uso de acueductos que conducen el agua por gravedad (5%).

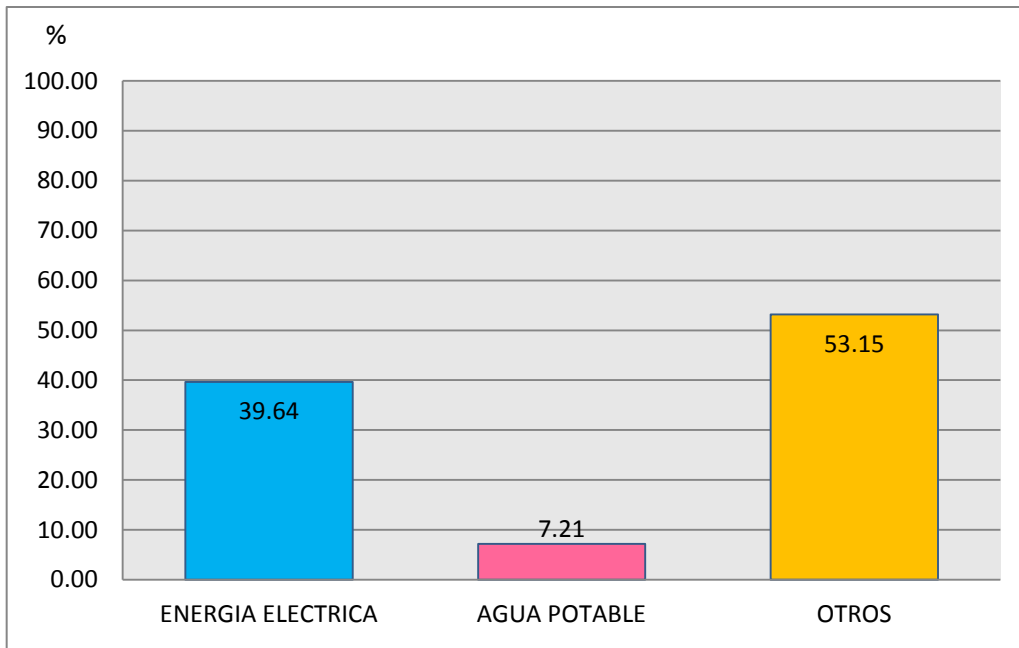


Figura 5 Tipos de servicios básicos presentes en la propiedad

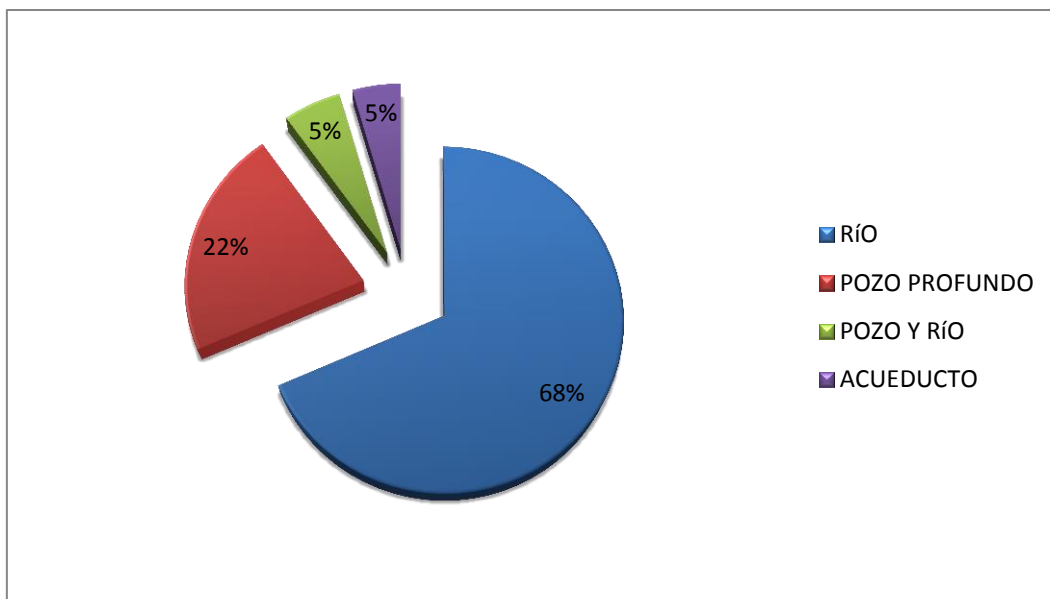


Figura 6 Fuente de agua suministrada a las explotaciones ganaderas.

Según el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN, 2011), la calidad de agua de los ríos de El Salvador se encuentra severamente comprometida, para el caso, la cuenca del Río Grande de Sonsonate, drena desde la zona montañosa del departamento de Sonsonate, hacia la zona costera y al evaluar los resultados de calidad de agua se observó que la mayor limitante de esta región hidrográfica, la representan los altos recuentos de bacterias coliformes fecales, (160,000 NMP/100 ml) que limitan las distintas aptitudes de uso del agua. Los efectos por la contaminación de los ríos, generan problemas significativos a nivel económico y social; ya que provoca enfermedades a corto, mediano y largo plazo, aumentando el riesgo para la población humana y animal, que hacen uso de este recurso para consumo. (Anexo 5)

Por su parte, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, reportó que en el año 2007 se registraron 209,633 casos de diarrea, y gastroenteritis en todo el país; de esta cantidad, 11,380 pertenecen al departamento de Sonsonate, y la principal razón fue el consumo de aguas con excremento.

En la figura 7, se relaciona la ubicación de las ganaderías, con la presencia de los diferentes cuerpos de agua del departamento de Sonsonate, y es posible apreciar que la mayoría de las explotaciones estudiadas se encuentran localizadas a menos de 100 metros de los ríos; lo que pudiese ser un factor de diseminación de enfermedades en las ganaderías, por lo que se considera de suma importancia, controlar el manejo de los desechos fecales y monitoriar periódicamente el status sanitario de los animales, a fin de evitar la diseminación de enfermedades.

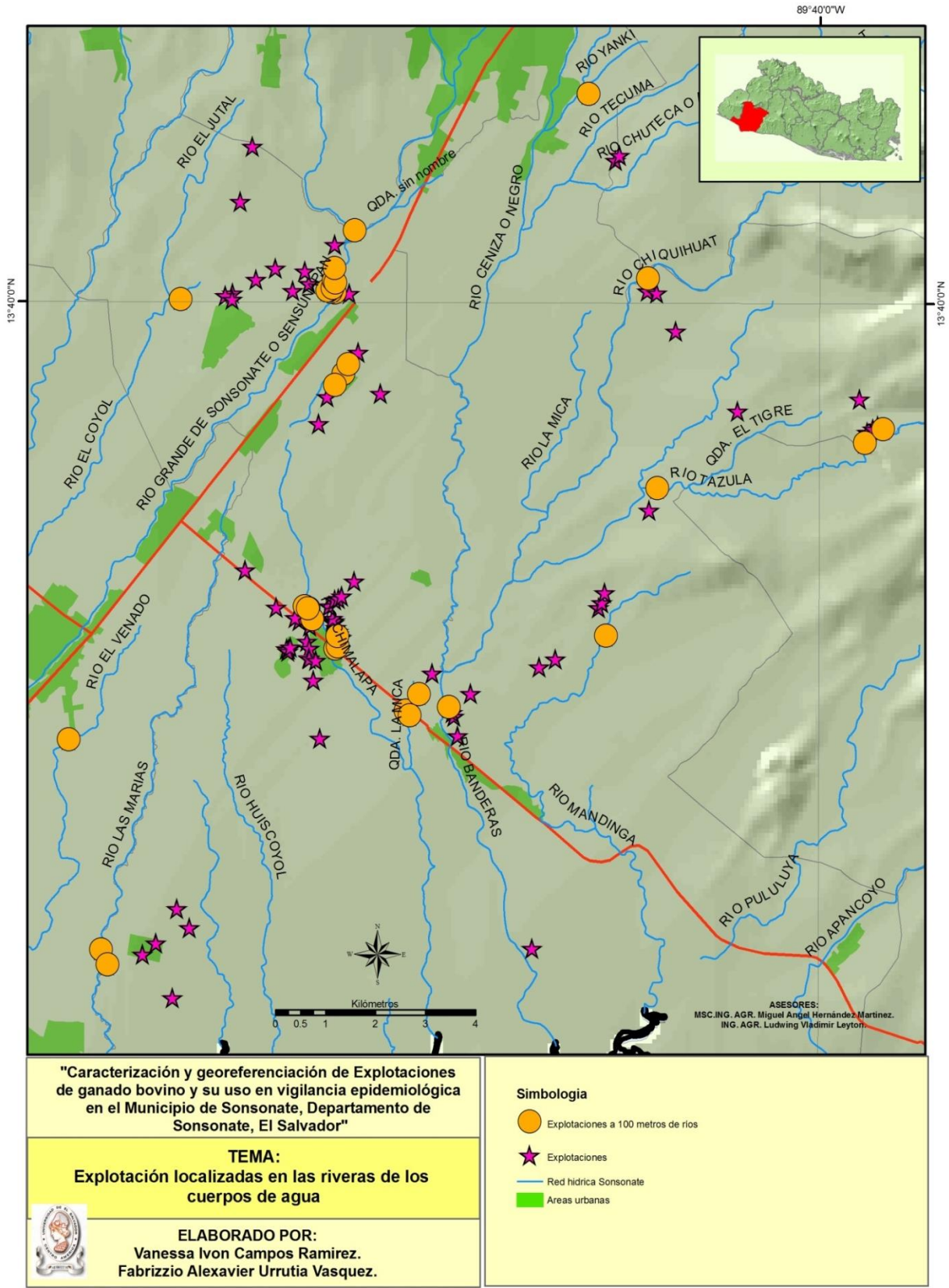


Figura 7 Mapa de las explotaciones localizadas en la rivera de los cuerpos de agua.

4.2 Características de Manejo.

4.2.1 Tipo de manejo.

Como se puede observar en la figura 8, el 93% de los ganaderos desarrollan su actividad ganadera, de manera extensiva (pastoreo); mientras que el 1% lo hace de forma intensiva (estabulado), y un 6% combina actividades de manejo propias de las dos anteriores (semiestabulación). Ruan y Rodríguez citado por Torres (2008), clasifica los sistemas de producción bovina en tres tipos: ganadería tradicional o de subsistencia, semitecnificada o doble propósito y lecherías especializadas; siendo el tipo de manejo una característica esencial para la definición o clasificación del sistema de producción; así como las condiciones de infraestructura y servicios básicos mostradas anteriormente.

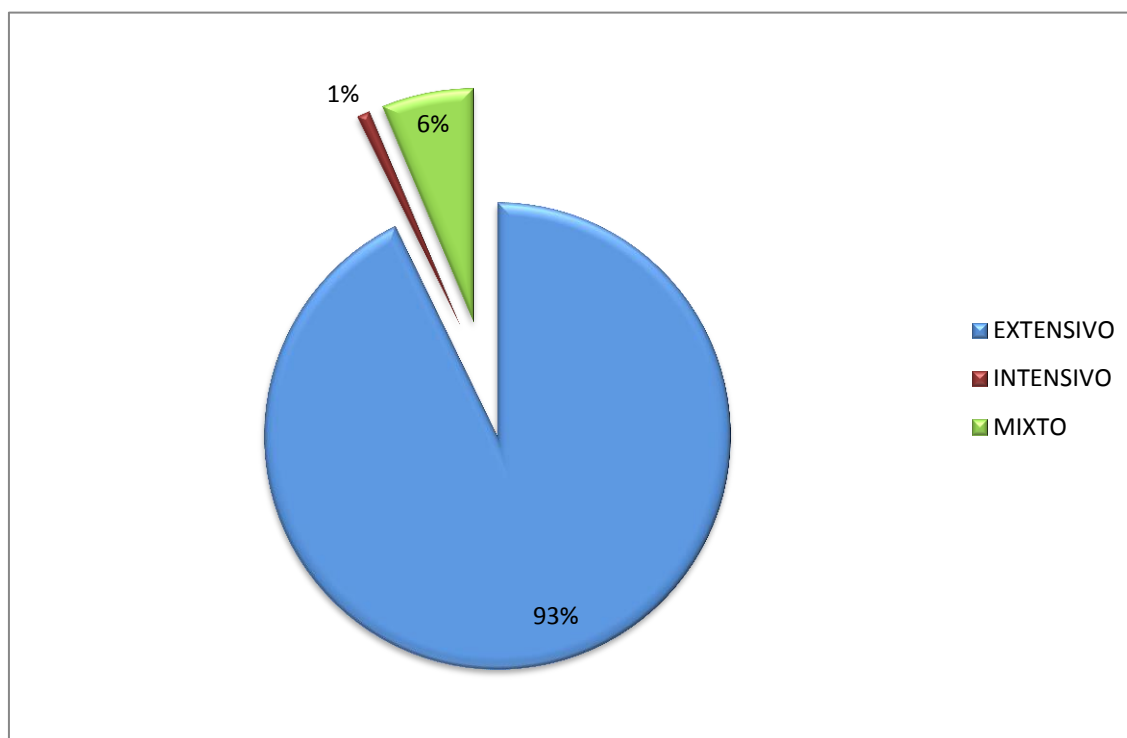


Figura 8 Tipo de manejo en las explotaciones ganaderas.

4.2.2 Sistemas de registro de información.

Referente a los tipos de registro utilizados, puede observarse que un elevado porcentaje de los ganaderos del departamento de Sonsonate; no cuentan con algún tipo de registro (81.08%), y una minoría cuentan con algún tipo de registros (diario, agenda, electrónico) (18.91%), (figura 9). Esto concuerda de alguna manera con lo manifestado por TAZARNIC s.f, mencionándose que a pesar que los registros pecuarios, son una herramienta fundamental y necesaria para suministrar información detallada y comprensible, para la empresa; la mayoría, no lo hacen por diversas razones, entre las que cabe mencionar el desconocimiento de la existencia de ellos, como una herramienta útil y de mucho valor; además que los registros son mal diseñados, incompletos, complejos, y repetitivos.

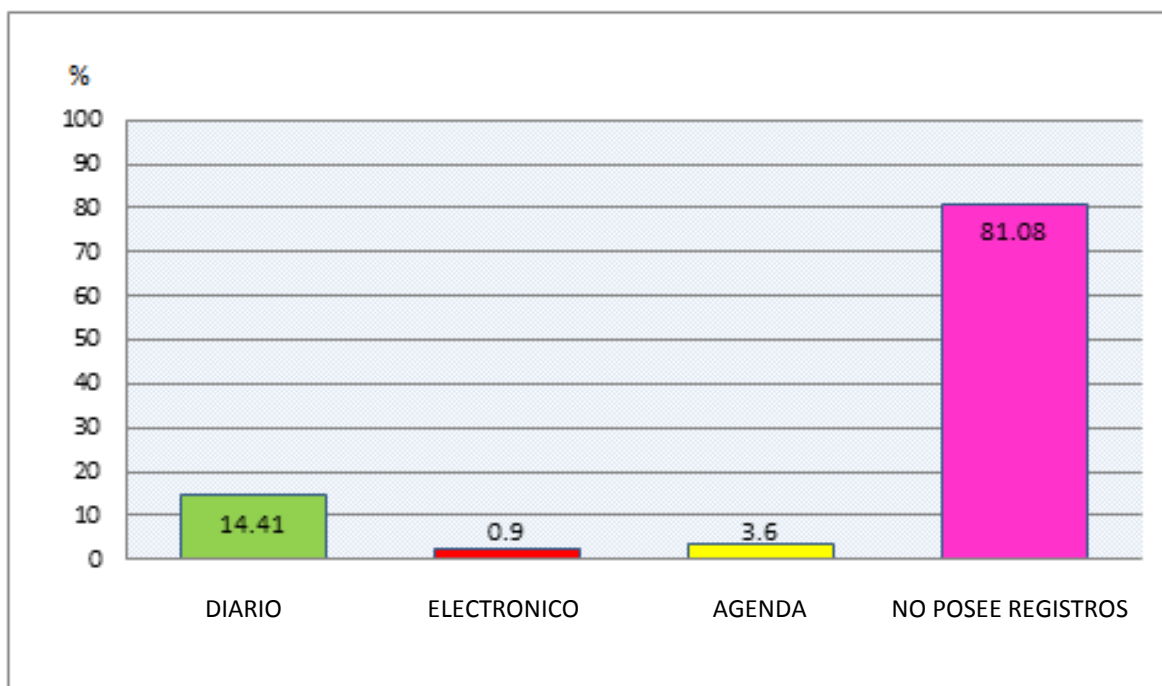


Figura 9 Sistema de registros pecuarios en explotaciones ganaderas.

4.2.3 Tipo de alimentación.

El tipo de alimentación, ofrecida por la mayoría de los ganaderos del municipio de Sonsonate (77%), es únicamente a base de forraje mediante libre pastoreo; el 22% además agrega alimento concentrado a la ración diaria, siendo en promedio 6.19 kg. por animal (1.36 kg. al momento del ordeño), y una minoría (1%), se alimentan además utilizando ensilado a razón de 4.54 kg. por animal por día, ésto únicamente durante la época seca (figura 10). Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG 2000), la base de la alimentación en los sistemas ganaderos nacionales son los forrajes, siendo por lo general, los pastos cultivados ocupados por la ganadería intensiva; los pastos naturales por la ganadería de doble propósito y los de matorral son ocupados usualmente por los de subsistencia.

Lo anterior, se ve reflejado en la estructura de los costos de producción de los ganaderos semi-tecnificados y lecherías especializadas; en donde los alimentos concentrados representan del 40 al 54% de los costos de producción respectivamente, seguidos del mantenimiento de pastos que oscilan entre el 17% para ganaderías semitecnificadas y 8% para ganaderías especializadas. La producción de ensilado representa entre el 5 al 12% de los costos totales para ganaderías semitecnificadas y especializadas respectivamente. (MRE, Ministerio de Relaciones Exteriores, 2010).

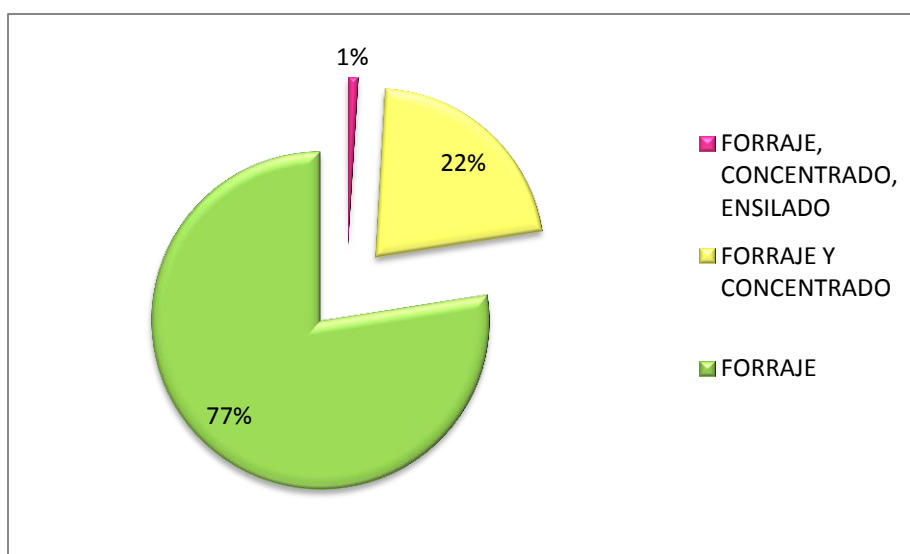


Figura 10 Tipo de alimento administrado al ganado bovino.

Según lo reportado por Pendini. s.f., el pasto como la parte vegetativa de una planta contiene más de 30% de fibra; y es requerido en la dieta como el principal alimento a libre consumo; representando un recurso de bajo costo y adecuada disponibilidad de materia seca. Tomando en cuenta, que los pastos estimulan a la rumia y salivación, proceso importante para mantener un ambiente sano en el rumen; estimulan las contracciones ruminales y la tasa de pasaje de la digesta, que en su turno mejora la eficiencia del crecimiento de las bacterias del rumen.

A pesar de los beneficios de la alimentación a base de forraje, los requerimientos de nutrientes para una vaca en producción, son elevados y difícilmente se obtienen sino a través de la suplementación con alimentos balanceados, de acuerdo a lo reportado por la Universidad de Wisconsin, s.f.; la demanda de energía de la vaca aumenta con el aumento de producción de leche. Usualmente las cantidades de concentrado requeridas, en la ración de una vaca de alta producción, son más que para vacas de baja producción. Una vaca seca debe comer una ración con 90-100% forraje, y 0-10% concentrado, pero una vaca de alta producción en el inicio de lactancia necesitará una ración que contiene no menos de 40-45% forraje, y 55-60% concentrado. La proteína cruda requerida en la mezcla de concentrados, depende del tipo de forraje en la ración. Forrajes que tienen alto contenido de proteína cruda como leguminosas; pueden ser combinados con una mezcla de concentrados de baja proteína. Por otro lado, un pasto de bajo proteína, debe mezclarse con un concentrado de alta proteína, para llegar a una dieta balanceada.

En la figura 11, se muestra la distribución geográfica de las explotaciones estudiadas, en relación con el uso de la tierra, en el departamento reportado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), pudiéndose observar que muchas de ellas se encuentran ubicadas en zonas destinadas a la producción de pastos naturales.

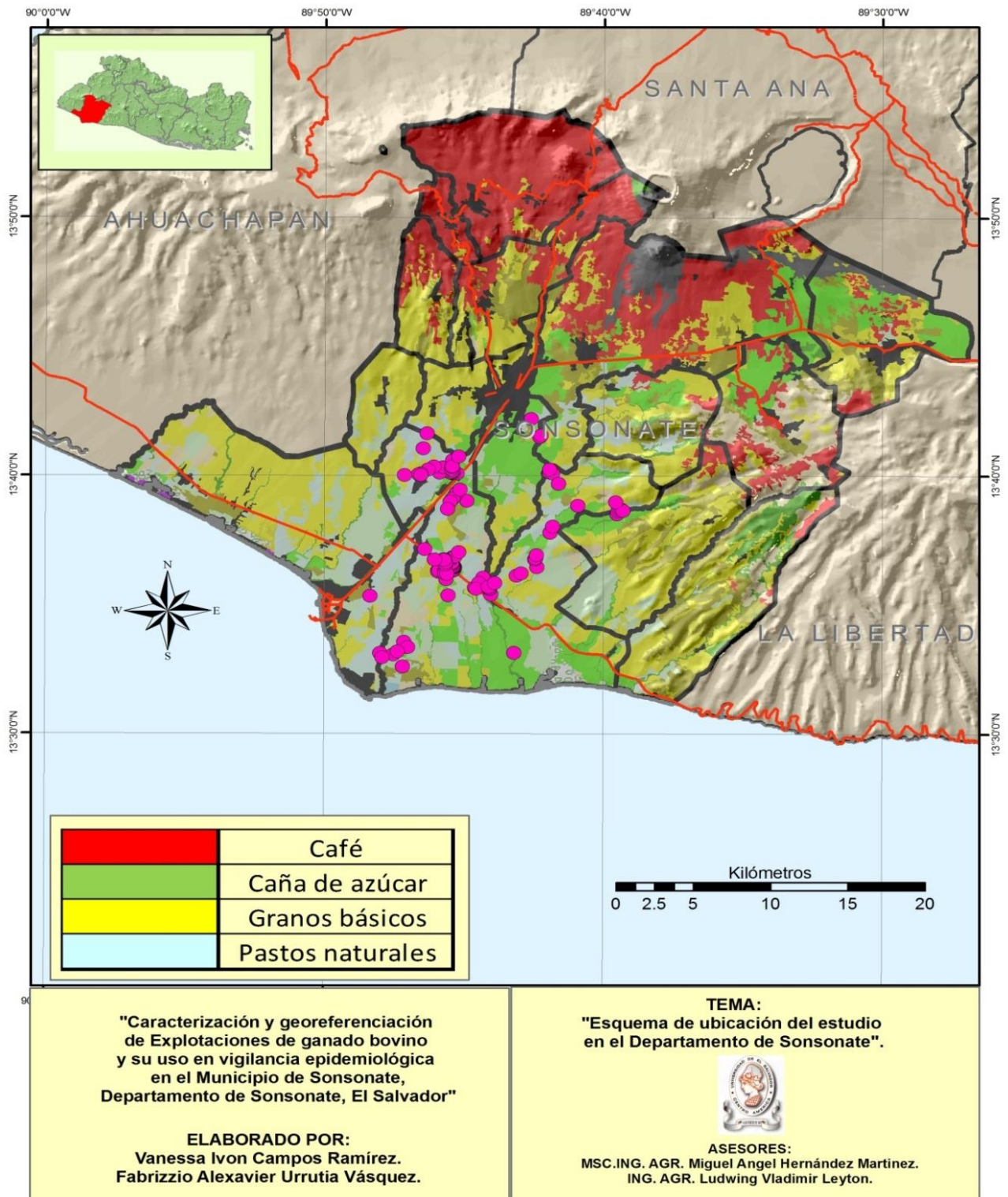


Figura 11 Mapa de Ubicación Geográfica de la zona en estudio y el uso de la tierra

4.2.4 Tipo de instalaciones para terneras

En cuanto al tipo de alojamiento destinado para el manejo de los reemplazos, se puede observar que la mayoría de los ganaderos mantienen a sus terneras en potreros al aire libre (87.39%); y otros utilizan sistemas de estabulación de terneras, ya sea en grupos o individual (11.71%). Un pequeño grupo, combinan la utilización de corrales al aire libre y bajo techo (0.9%), (figura 12). Esto difiere con lo recomendado por González, 1998, quien afirma que lo más conveniente es el uso de jaulas individuales para terneras; debido a que presentan elementos fundamentales, que son necesarios para el éxito en la crianza; entre los que se pueden mencionar; la ventilación, la cual es esencial para reducir la transmisión de patógenos entre animales, eliminando olores nocivos los cuales pueden dañar directamente aumentando el estrés y con esto disminuyendo la resistencia del animal a enfermedades.

Las terneras no tienen ninguna resistencia a las enfermedades al nacimiento. El riesgo de adquirir y transmitir una enfermedad, es reducido cuando los recién nacidos se colocan en corrales individuales que están secos; protegidos de corrientes, y que evitan el contacto directo con animales. Esto es importante, ya que muchas de las enfermedades son causadas por patógenos entéricos, que infectan por vía materia fecal-oral o si tienen contacto directo con otras terneras, el riesgo de transmisión se incrementa. (Wattiaux s.f.).

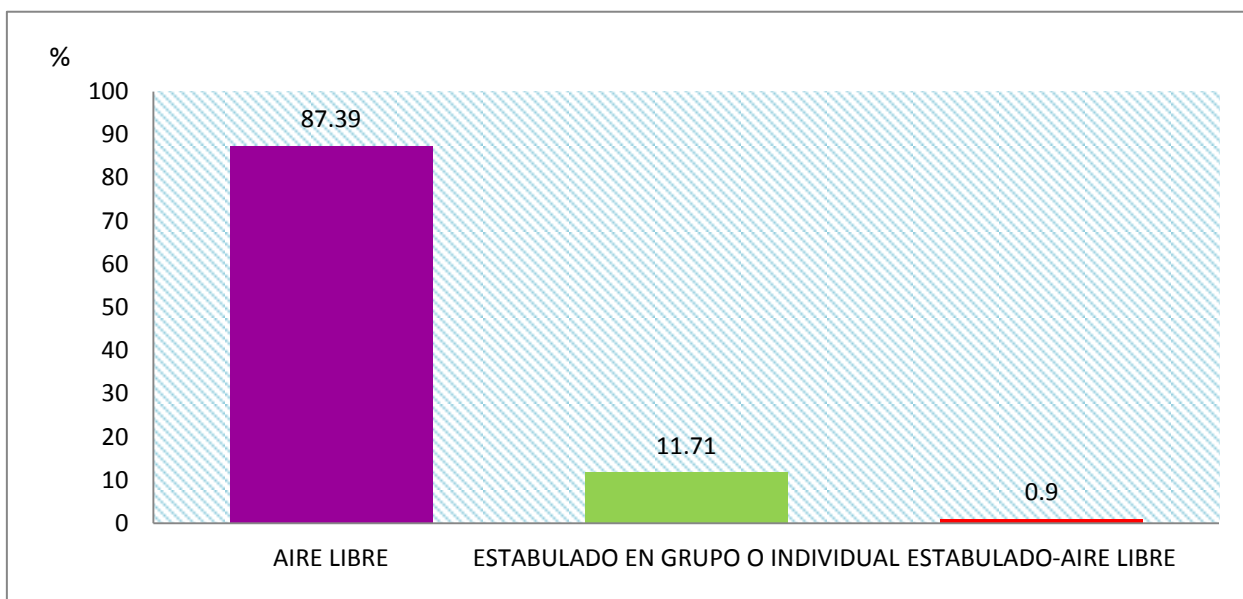


Figura 12 Tipo de instalaciones para terneras en explotaciones ganaderas.

4.2.5 Curación de ombligo.

La mayor parte de los ganaderos realizan este procedimiento (84%), y un pequeño grupo de dicho sector no lo implementa (16%). (Figura 13), esto pone de manifiesto que una amplia proporción de los ganaderos reconocen la importancia de realizar esta práctica en vías de prevenir la pérdida de reemplazos.

Según Flores, 1996. Es importante curar el ombligo del ternero el primer día de vida, para evitar que se infecte y prevenir miasis o gusaneras. La infección del ombligo generalmente causa poliartritis, enfermedad que se manifiesta por la inflamación de las articulaciones con acumulación de pus, y que puede evolucionar hacia diarrea y neumonía infecciosa. Esta enfermedad produce alta mortalidad en terneros.

Es bien sabido que tan pronto como la ternera respira normalmente, la atención debe ser enfocada en el cordón umbilical. En algunas ocasiones éste sangra, por lo que debe colocarse una pieza limpia de algodón para detener la hemorragia. Cualquier acumulación de sangre dentro del cordón, debe ser exprimida hacia afuera antes de pintar o remojar el cordón, con una solución fuerte de yodo al 7%, o bien con cualquier otro antiséptico (Wattiaux, s.f).

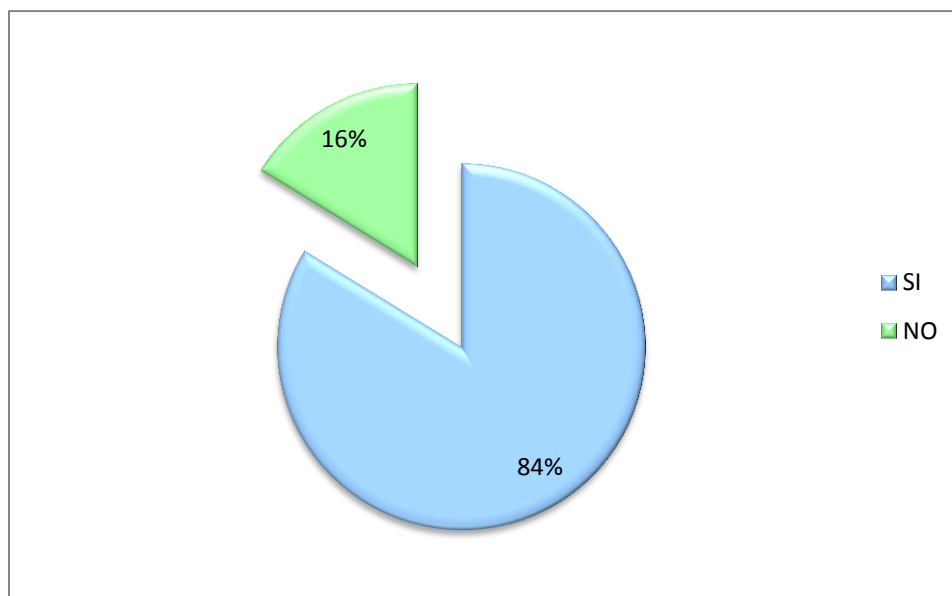


Figura 13 Curación de ombligo en terneros.

4.2.6 Utilización de potrero para partos.

Según se muestra en la figura 14, la mayoría de los ganaderos no utilizan potreros para parto (85%), contrario a un pequeño grupo de dicho sector si lo implementan (15%), esto pone de manifiesto el escaso interés a cuidar de la vaca durante el periparto; posiblemente por falta de información, o bien por la carencia de recursos existentes en la propiedad, ya que se incrementan las actividades y por ende los costos en el manejo.

Esto difiere con lo sugerido por Flores. 1996, quien sostiene que los potreros para parto son una estrategia importante del manejo de la vaca y su cría; ya que son áreas que garantizan una atención oportuna de la vaca al momento del parto y del ternero recién nacido. El potrero destinado para tal fin, debe estar localizado en la parte más plana del terreno, debe estar lo más cerca posible de la casa y de esta forma, facilitar ayuda a la vaca si se presentan dificultades en el parto. El área del potrero para parto, dependerá del tamaño del hato y se debe impedir el ingreso de perros y otros animales que puedan hacer daño al ternero recién nacido. Es aconsejable además, que este potrero sea rotado cada cinco años, con otro tipo de animal y/o tipo de cultivo, como estrategia para prevenir enfermedades infectocontagiosas.

Un estudio conducido en Argentina, en el que se estudió las principales causas de mortalidad perinatal en bovinos en el Nordeste de ese país, demostró que las afecciones de manejo, constituyen una causa importante de muerte de terneros en la región, debido básicamente a la falta de atención del recién nacido y la gran superficie de los potreros. Las pérdidas ocurrieron: en un 27.1% en el preparto, 30.5% en el parto y 42.4% en el postparto; siendo la causa más frecuente de pérdida de terneros la distocia (22%), en vacas de primer y segundo parto (Draghi. et.al. 2005).

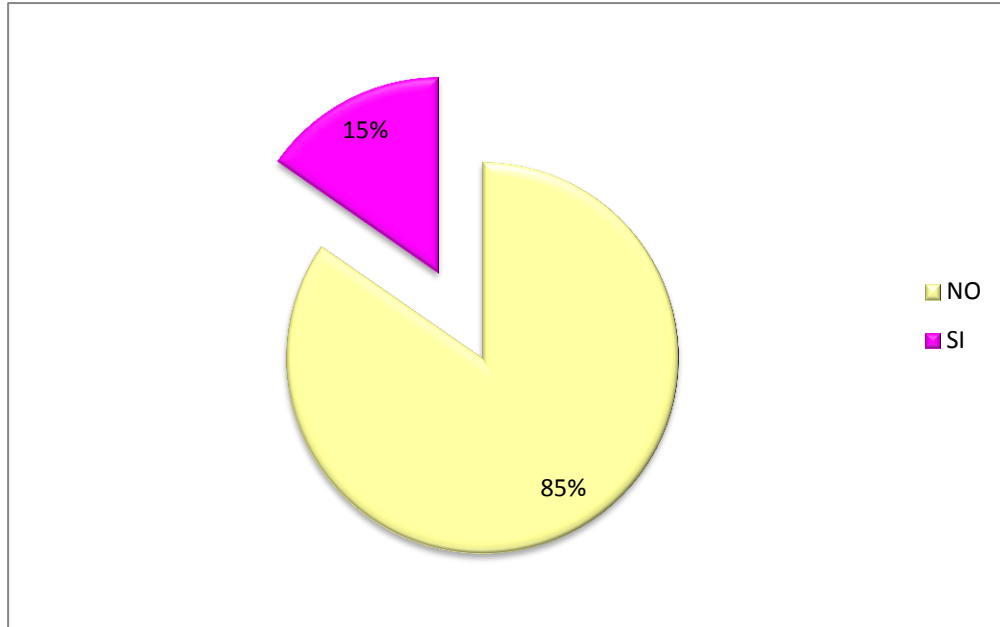


Figura 14 Utilización de potrereros para parto en explotaciones ganaderas.

4.2.7 Administración de calostro para terneras.

Según se muestra en la figura 15, la práctica de ofrecer calostro a las terneras en sus primeras horas de vida, parece estar ampliamente difundida entre los ganaderos de la zona; ya que un 99% aseguran que sus terneras toman calostro, siendo un pequeño grupo de los mismos los que manifestaron no controlar el amamantamiento durante las primeras horas de vida (1%).

Wattiaux s.f. sostiene que el calostro tiene un efecto laxativo y estimula la función normal del tracto digestivo y es importante porque contiene anticuerpos que ayudan a evitar diarreas. El calostro suministra al ternero con inmunoglobulinas que proveen la inmunidad pasiva que el ternero necesita para sus dos primeros meses de vida.

Debido a su alto contenido de inmunoglobulinas, (70-80% IgG, 10-15% IgM y 10-15% IgA), el calostro es la única fuente alimenticia que le transfiere al ternero inmunidad pasiva, hasta que el neonato adquiera su inmunidad activa; ésta demora en activarse por lo menos seis semanas. Las inmunoglobulinas se absorben intactas en las primeras 24 horas después del nacimiento; pasado este tiempo el tracto intestinal no permite el paso de todas las inmunoglobulinas, ni de otras proteínas no específicas, cuya acción es la

estimulación y crecimiento de los tejidos del animal. Después de 72 horas de nacimiento ninguna inmunoglobulina consigue absorberse. (Campos et. al 2007)

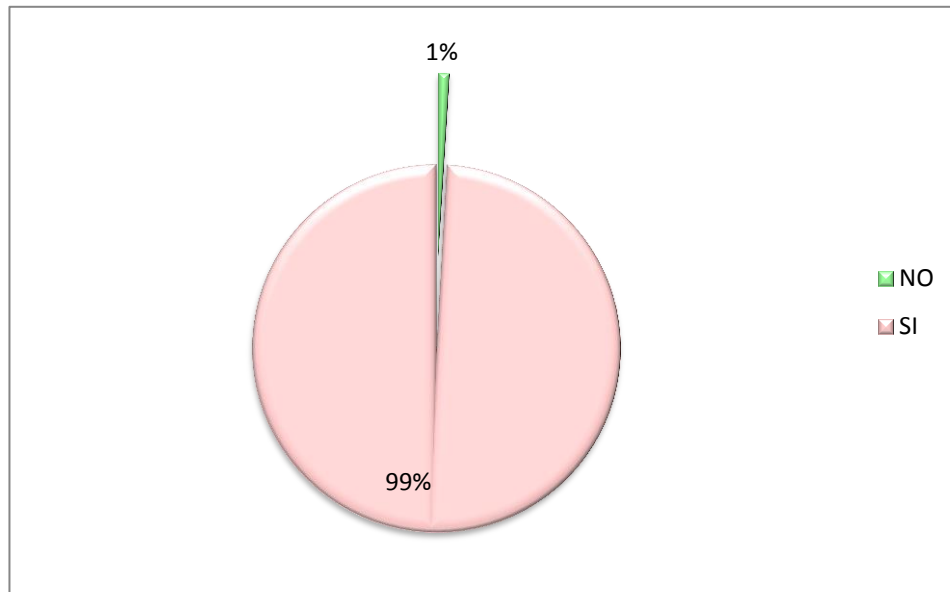


Figura 15 Administración de calostro en terneras.

4.2.8 Limpieza de corrales.

En cuanto a la frecuencia de limpieza de los corrales, se puede observar en la figura 16, que 41.44% de los ganaderos prefieren realizarla a diario, en oposición a un 27.03% que no realiza labores de limpieza. Un restante 31.53% difiere en la frecuencia de limpieza entre semanal hasta anualmente. Esto resulta de alguna manera preocupante, ya que la falta de higiene en las instalaciones, incrementa los riesgos epidemiológicos en las explotaciones.

Según el departamento de Ciencias de la Lechería de la Universidad de Wisconsin, el estiércol del ganado puede contener microorganismos causantes de infecciones. Estos microorganismos incluyen una variedad de patógenos tales como bacterias, parásitos y virus. Millones de éstos son excretados en una deposición y el ganado se infecta a través del consumo de agua y alimento contaminado con estiércol. Una vez que los patógenos ingresan al organismo, se multiplican y son excretados en el ambiente. La excreción constante garantiza la persistencia de patógenos en el ambiente y favorece la re-infección

del ganado. Una vaca aparentemente sana pueden excretar organismos patógenos en sus heces. Varias investigaciones han mostrado que los propietarios y trabajadores de las granjas lecheras tienen casi el doble de probabilidad de adquirir una infección en comparación con otras personas, de ahí la importancia de enfocar esfuerzos en la limpieza de los potreros o áreas donde el ganado permanece.

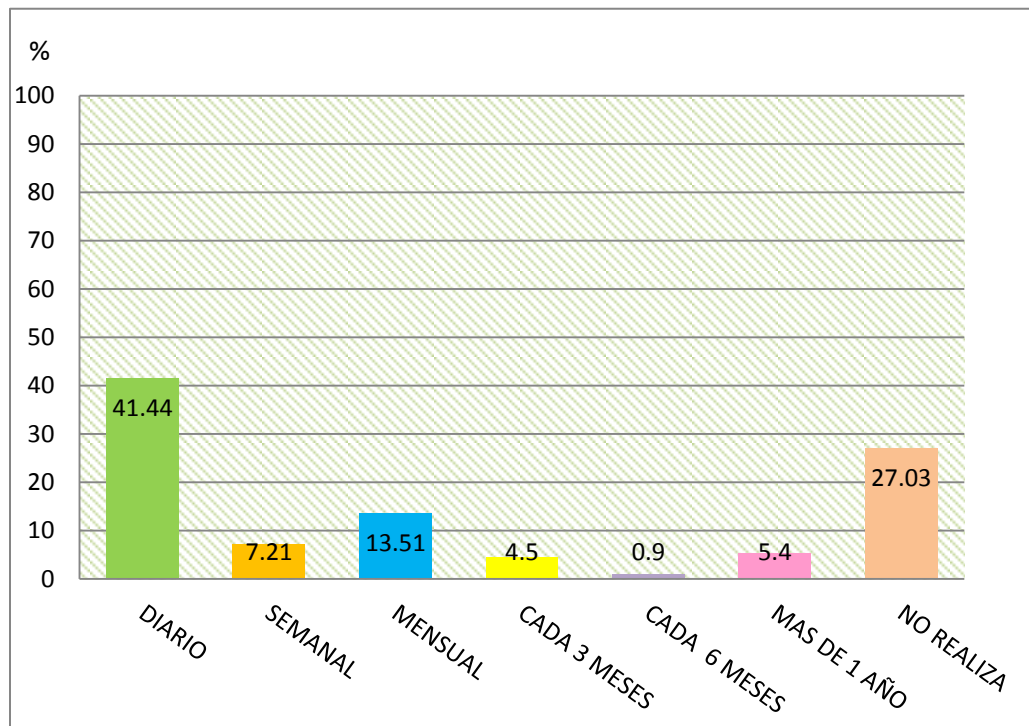


Figura 16 Frecuencia de limpieza en corrales.

4.2.9 Manejo reproductivo.

El manejo reproductivo llevado a cabo por la mayor parte de los ganaderos del municipio, se basa en la utilización de monta natural (99%), y un pequeño grupo de los mismos utilizan inseminación artificial (1%), (figura 17). Estos resultados tienen relación con lo reportado por Rangel. s.f., quien cita que entre las ventajas de la monta libre o natural, se pueden mencionar: que no requiere de gran capacidad técnica por parte del ganadero, se requiere poca inversión de dinero y el costo por sostenimiento del toro no es muy alto. Por ende, muchos ganaderos y en particular aquellos con sistemas de explotación extensivos, suelen utilizar este método de apareamiento. Sin embargo, las desventajas más

importantes son: que disminuye la vida reproductiva del toro, por exceso de montas. Además no es posible llevar registros de monta, ni se puede calcular fechas probables de parto, es difícil confrontar la fertilidad del reproductor; así como se vuelve complicado llevar controles sanitarios sobre las enfermedades infectocontagiosas del tracto reproductivo.

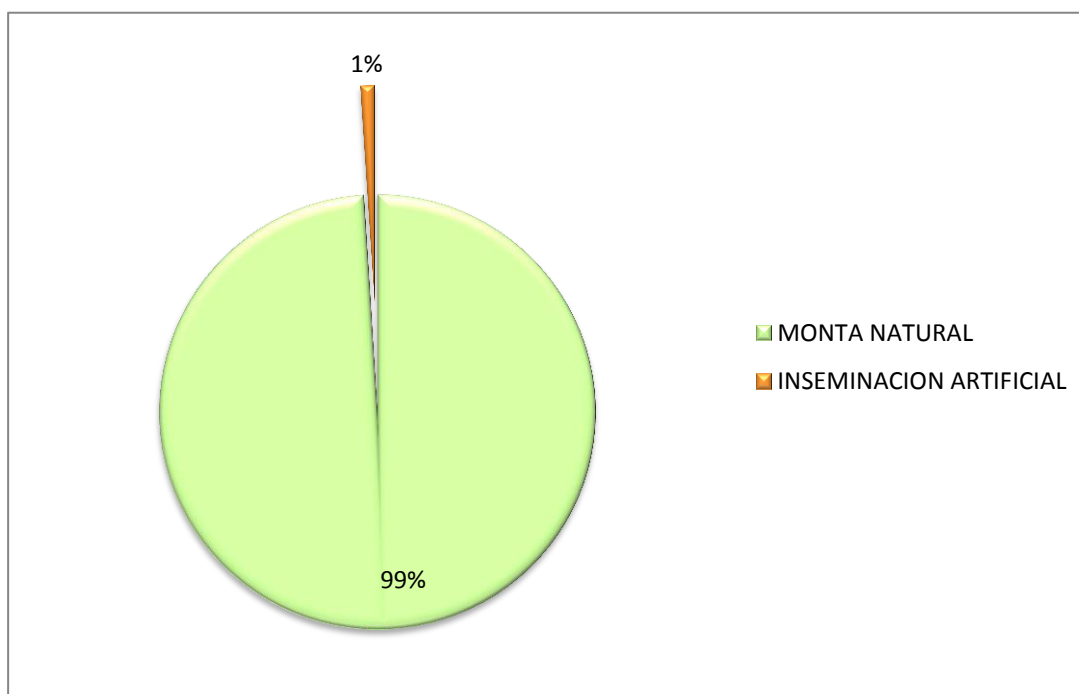


Figura 17 Manejo reproductivo en las explotaciones ganaderas.

4.2.10 Utilización de registros reproductivos y sanitarios.

El uso de registros reproductivos y sanitarios está íntimamente ligado al tipo de apareamiento implementado en las explotaciones, ya que como se mostró anteriormente, una gran mayoría utilizan monta natural, y debido a esto muchos desestiman el uso de registros de manejo reproductivos y sanitarios (81.08%), y un pequeño grupo de los mismos (18.92%), si lo hacen aunque algunos de manera incompleta (figura 18). Esto se convierte en una deficiencia importante para las explotaciones, ya que según lo reportado por Gatica. s.f., la utilización de registros permite el control de la actividad reproductiva de los animales; así como también la evaluación de la fertilidad del hato, el conocimiento de

las deficiencias de la actividad reproductiva, habiendo un mejor control de los animales en partos, servicios y abortos. Además, el uso de los registros ayuda a la detección temprana de los problemas reproductivos del hato. En cuanto a los registros de manejo sanitario, estos deberían incluir: visitas del médico veterinario y actividades realizadas, planes de vacunación, desparasitación, tratamientos a veterinarios (fechas, resultados, observaciones y/o recomendaciones por animal).

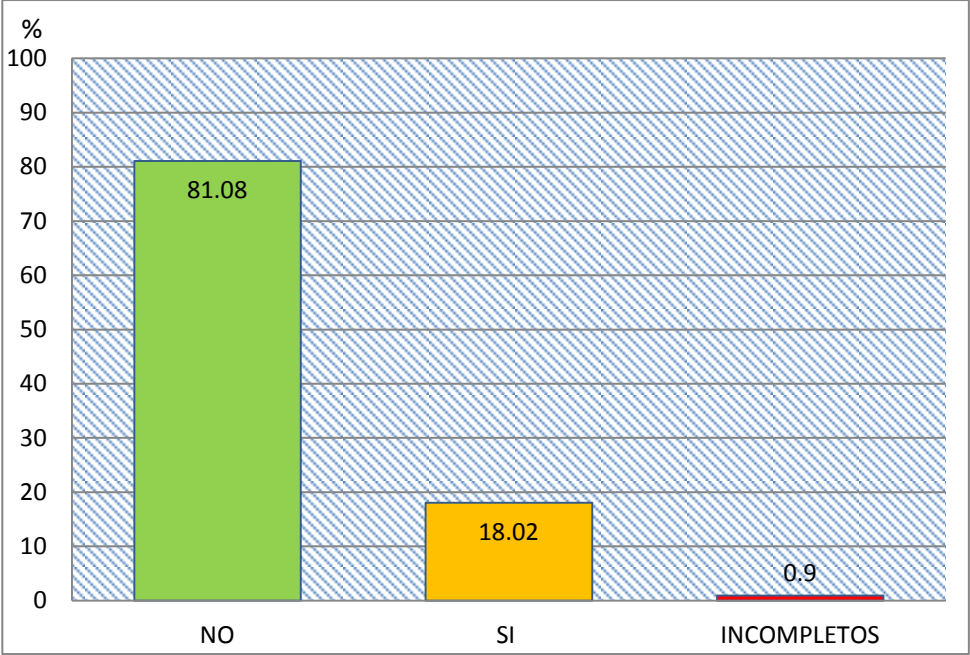


Figura 18 Utilización de registros reproductivos y sanitarios.

4.2.11 Mortalidad en terneras.

En cuanto a la mortalidad de las terneras, la mayor parte de los ganaderos no reportan la mortalidad de los mismos, (59.46%), y un grupo representativo de dicho sector, reporto haber tenido mortalidad de terneras en el primeros seis meses de vida (37.84%), así también un pequeño grupo reporto mortalidad de terneras mayores de 7 meses (2.70%). (figura19). Según lo reportado por Manzullo 1997, se sabe que la más alta morbilidad y mortalidad de los temeros, ocurre en el primer mes de vida, en razón que se producen en el momento del nacimiento una cantidad de agresiones, derivadas en su mayor parte de

cambios bruscos del hábitat que provocan un stress, que los predispone a una mayor sensibilidad del sistema inmune entre el estado de salud y la enfermedad.

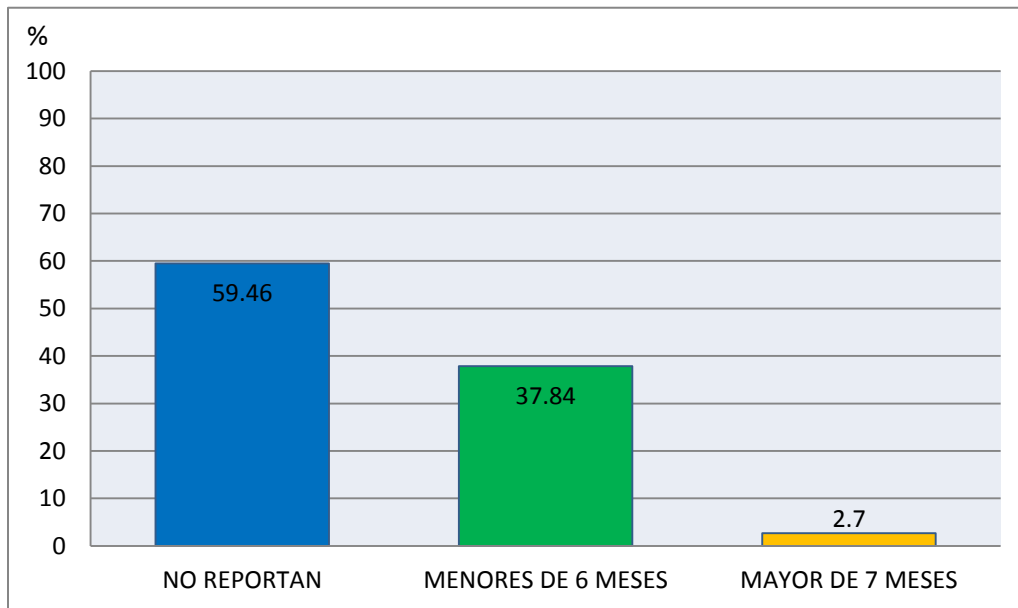


Figura 19 Mortalidad de terneras en explotaciones ganaderas.

4.2.12 Principales enfermedades en terneras.

Entre las enfermedades más comunes padecidas por animales jóvenes y reportadas por los ganaderos del departamento, se encuentran principalmente: la diarrea y los problemas respiratorios (51.33%), y un pequeño grupo de los mismos reportan además otro tipo de problemas no infecciosos como garrapatoxis, Anaplasmosis, desnutrición, y artritis (12.61%). Poco más de un tercio de la población encuestada, reporta no haber tenido problemas de enfermedades en terneros (36.04%), (figura 20). Como ya se observó previamente, las tasas de mortalidad en terneras no son elevadas, un adecuado cuidado por parte de los ganaderos en esta etapa de vida de los animales. Es bien sabido que toda explotación ganadera debe contar con un programa profiláctico de vacunaciones y desparasitaciones, y que este debe estar adaptado a sus condiciones ambientales, las crías deben de comenzar este programa desde el primer mes de edad.

En la cría de las terneras se pueden presentar diversas etiologías que afectan el desarrollo del animal. Entre las más impactantes están las enfermedades diarreicas que juegan un papel muy importante en la supervivencia de las terneras, si no son tratadas con rapidez causan deshidratación y posteriormente la muerte del animal. Las causas pueden ser varias como agentes infecciosos, parasitarios, nutricionales y/o tóxicos. Sin embargo, la mayoría de las ocasiones es difícil establecer la causa sin un apoyo de laboratorio. La segunda etiología que más afecta las crías causando grandes pérdidas económicas, son las enfermedades respiratorias, una de las principales causas de muertes en las explotaciones bovinas. (Laboratorios Bayer, sf.)

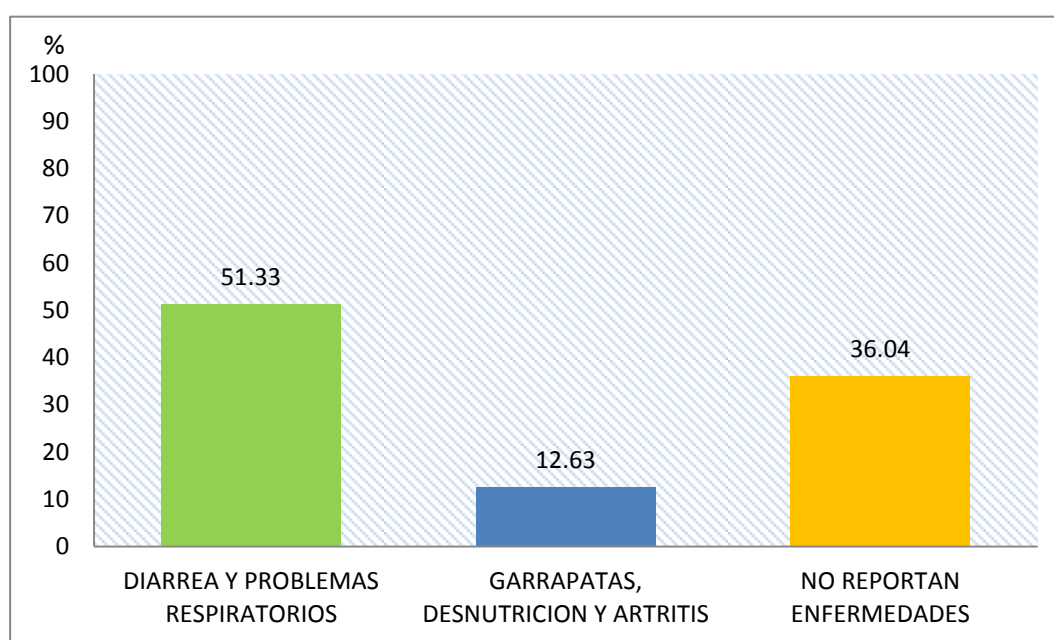


Figura 20 Principales enfermedades de terneros en explotaciones ganaderas.

4.2.13 Plan profiláctico en terneras.

Los diferentes tipos de tratamientos preventivos aplicados a los animales menores de un año son mostrados en la figura 21. A pesar que la información se presenta desglosada según práctica profiláctica empleada, es posible asociar las proporciones y observar que una elevada proporción de ganaderos (entre 30% y 99%), administra vacunas, desparasitantes (internos y externos), vitaminas, antibióticos y en muy pocos casos otros aditivos alimenticios como minerales (0.9%).

Mairena (2002), .Menciona que las terneras recién destetadas, se deben vacunar 2 veces al año ya que las enfermedades más frecuentes son las diarreas, neumonías, septicemias neonatales, hemoparásitos y parasitismo intestinal; requiriendo en muchos casos tratamiento con antibióticos. Cuando se manifiestan problemas de ectoparásitos, generalmente se bañan a las terneras recién destetadas, con la misma frecuencia que las vacas horras y las novillas, debido a la alta susceptibilidad de los animales jóvenes; ya sea a la acción hematófaga de las garrapatas o a transmisión de enfermedades. La asociación de vitaminas liposolubles A, D y E, en cualquier plan profiláctico, está indicado para prevenir o tratar estados carenciales y promover el crecimiento de animales jóvenes.

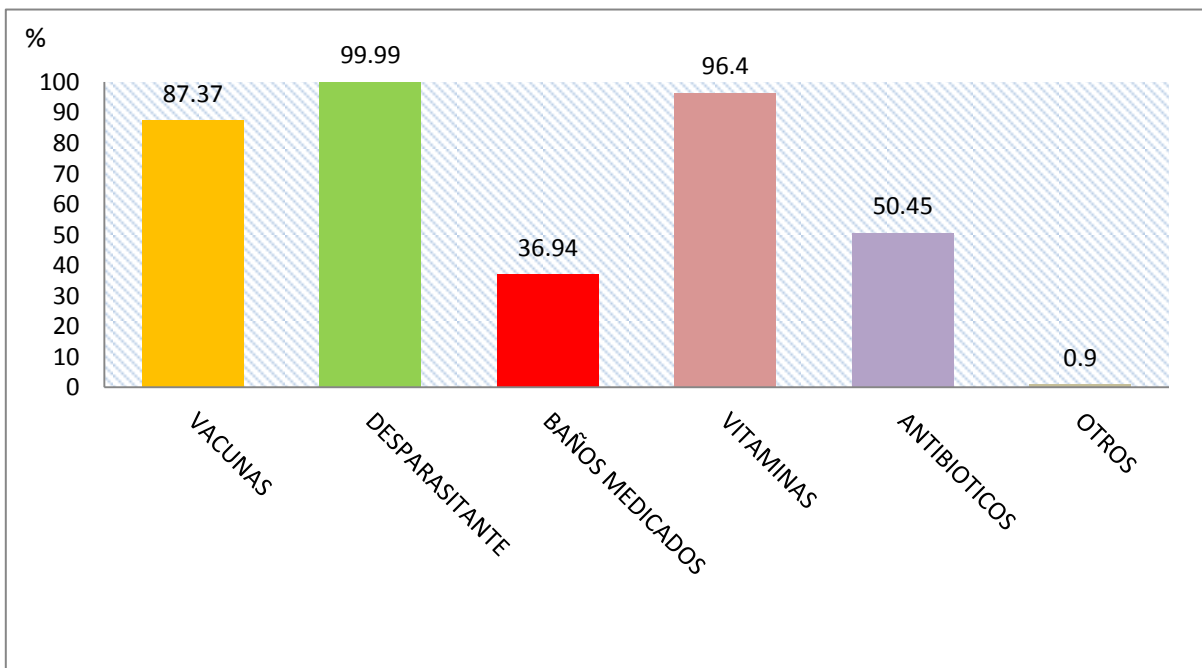


Figura 21 Tratamiento preventivo de terneros en explotaciones ganaderas.

4.2.14 Desparasitantes y vacunas aplicadas.

Las diferentes vacunas aplicadas al ganado en la entrada y salida de la época lluviosa, son mostrados en la figura 22, en donde es posible observar que una elevada proporción de ganaderos (entre el 72% y 86%) administran vacunas contra Ántrax, Edema Maligno y Carbón Bacteriano y un pequeño grupo de ganaderos entre 1% al 12% administran vacunas contra Anaplasmosis, Tuberculosis, Rabia y Brucelosis. Se encontró además un sector de los ganaderos que manifestó no vacunar, expresándose en el gráfico en la categoría otros (11,71%). Según Sánchez .s.f. la vacunación es la forma más eficaz para evitar enfermedades infectocontagiosas de origen bacteriano y viral que representa no solo pérdidas económicas, sino una amenaza a la salud humana, para la buena aplicación y administración de los planes profilácticos, es necesario conocer las principales enfermedades de la zona.

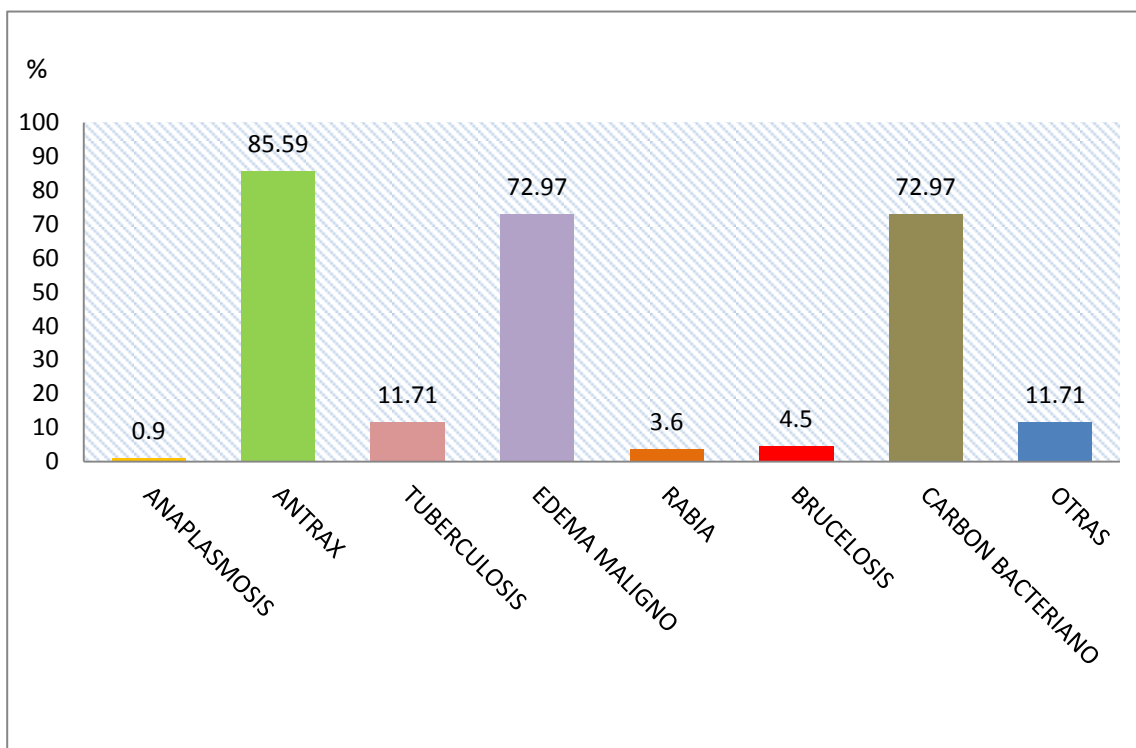


Figura 22 Desparasitantes y vacunas aplicadas en explotaciones ganaderas.

En la figura 23, se muestra la distribución espacial de las diferentes enfermedades reportadas por los ganaderos, clasificadas en tres categorías según la peligrosidad de estas con base a la facilidad de transmisión: baja, media y alta. Es posible observar que cerca del 15% de las explotaciones reportan haber padecido enfermedades infectocontagiosas y muchas de ellas se encuentran muy próximas a otras con las cuales comparten la misma cuenca hidrográfica.

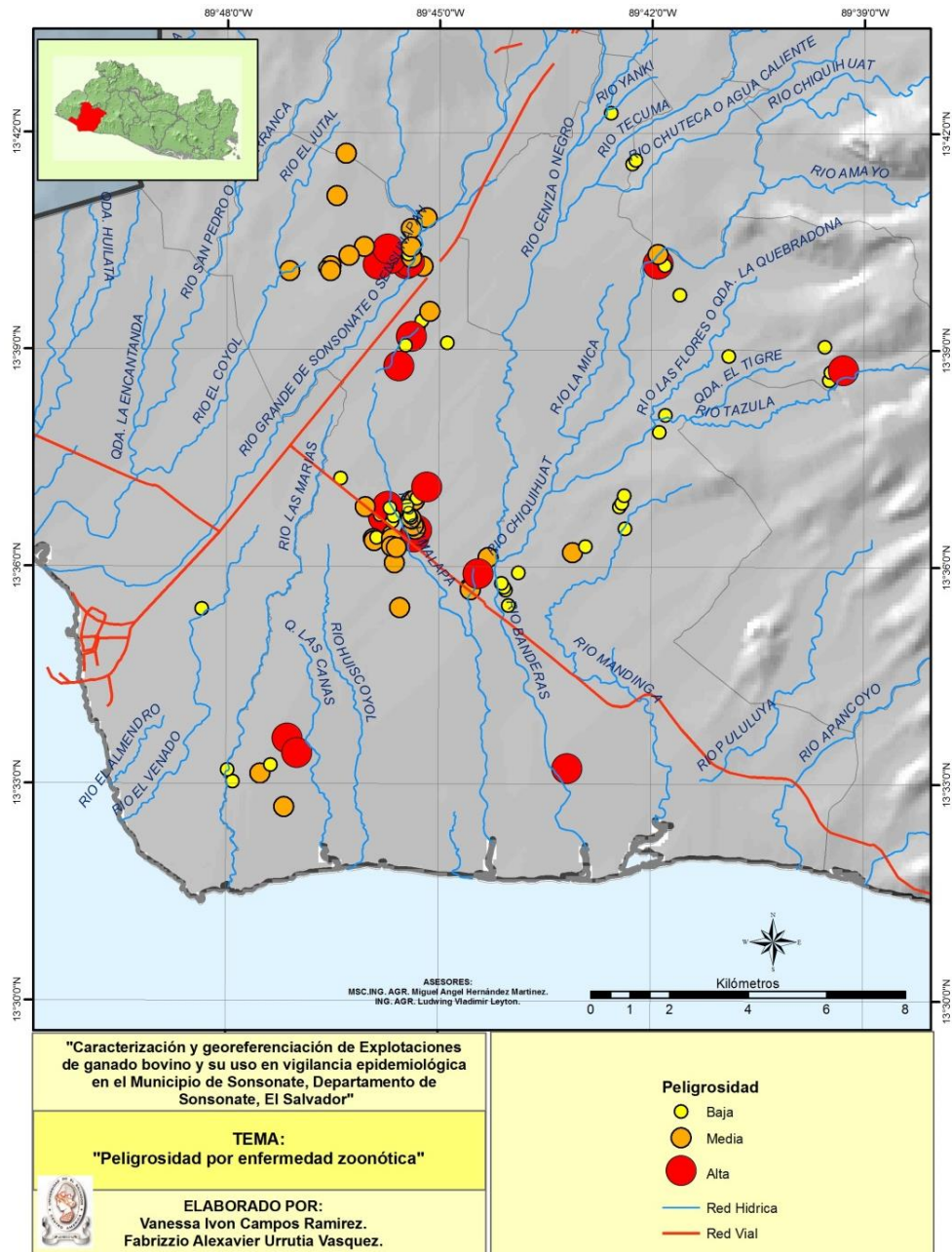


Figura 23 Peligrosidad por enfermedad zoonotica

La figura 24, nos muestra mediante la simulación de áreas de influencia de posibles brotes, que debido a la proximidad entre las diferentes ganaderías, más de la mitad de las mismas se encuentran dentro de las áreas consideradas como zonas de infección (2 Km), encontrándose de la misma manera muchos ríos, que pudiesen actuar como diseminadores de agentes infecciosos. El resto de propiedades y cuerpos de agua se ubican también en las zonas denominadas de vigilancia (4 Km) . Esta información es de particular importancia al momento de establecer programas de control y monitoreo de enfermedades zoonóticas.

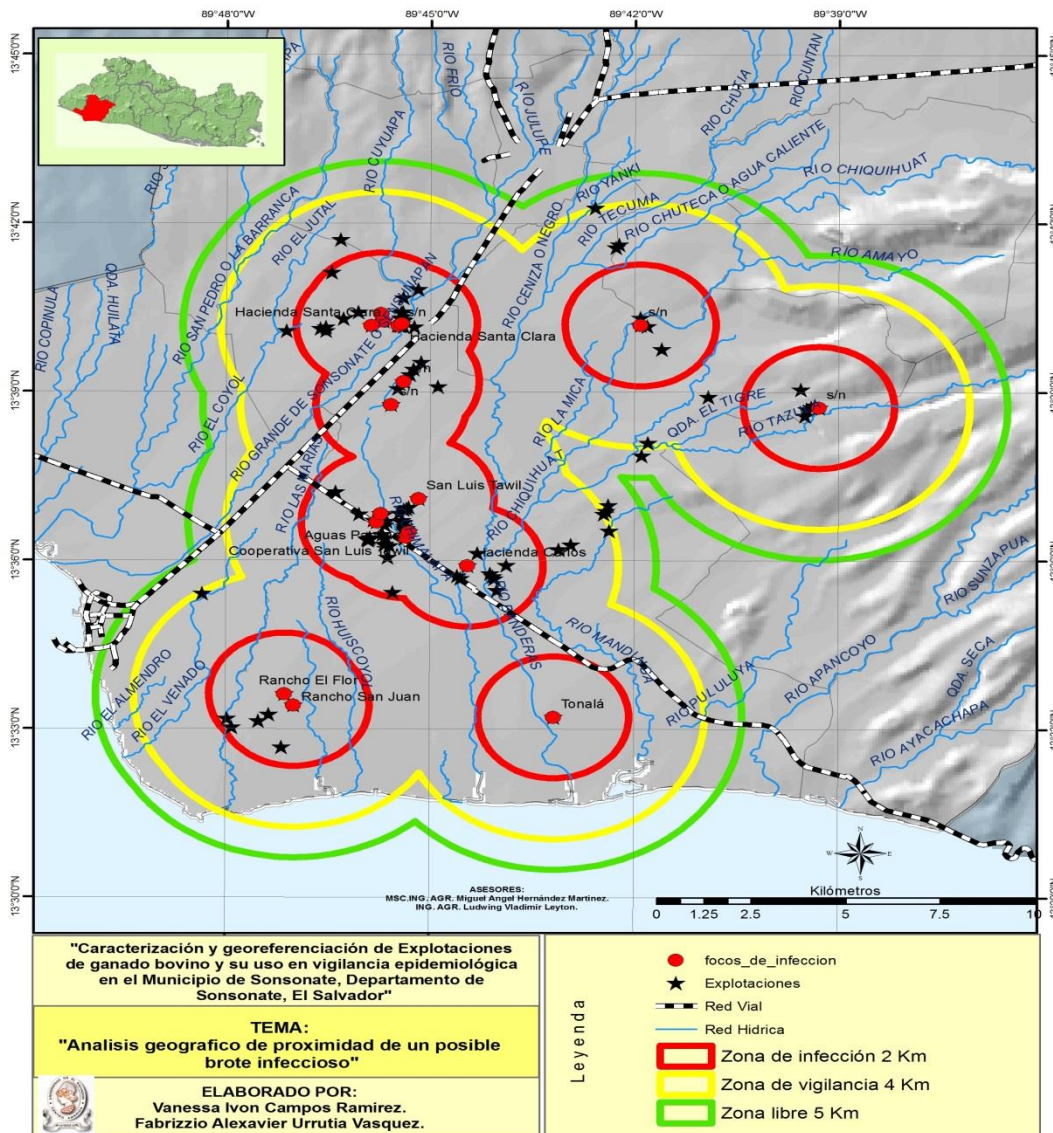


Figura 24 Análisis geográfico de proximidad de un posible brote infeccioso

4.3 Características de Producción.

4.3.1 Predominancia racial o encastes de ganado bovino

La mayoría de los ganaderos, utilizan encastes con predominancia de las siguientes razas Brown Swiss (70.27%), Holstein (16.21%), Jersey (3.60%), y un pequeño grupo de ganaderos prefieren utilizar encastes de Brahman (9.92%); ya que manifestaron verbalmente que utilizan estos animales como doble propósito y por su peso al sacrificio, el cual tiene una relativa ventaja con respecto a las razas lecheras. (figura 25).

Esto concuerda con lo reportado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (2001), quien menciona que la composición de las razas de los hatos lecheros en El Salvador, está determinada por Holstein, Brown Swiss, Jersey, y ganado criollo a nivel nacional.

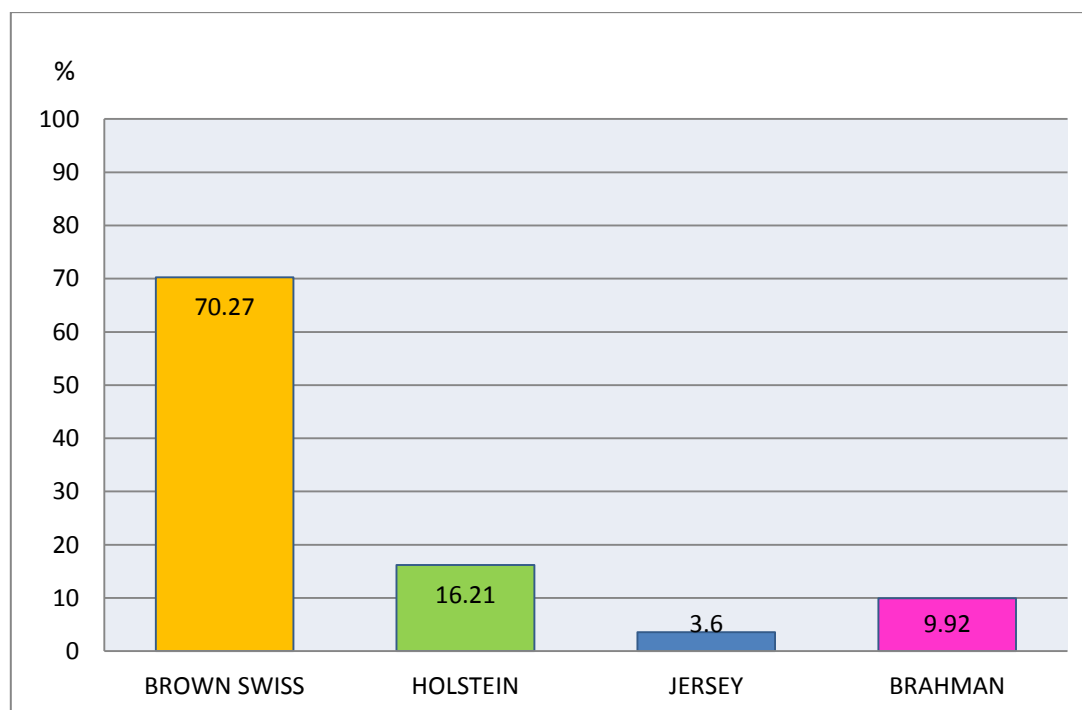


Figura 25 Predominancia racial o encastes de ganado bovino utilizadas en explotaciones

4.3.2 Predominancia racial de toros reproductores.

En la figura 26, puede observarse que la mayoría de los ganaderos poseen toros reproductores, predominando encastes con las razas Brahman (45%), Brown Swiss (25%), Holstein (18%), Gyr (8%), Indubrazil (2%) y Jersey (1%). Si bien es cierto el uso de toros reproductores, favorece la fertilidad en un hato, también es importante recordar que esto es una limitante para el progreso genético, en tanto que un mismo semental debe servir a muchas hembras en el hato, sin considerar que esto puede generar problemas de consanguinidad. Fue posible observar que aquellos ganaderos que no poseían toro propio, recurrían al préstamo o arrendamiento de los mismos en propiedades vecinas; lo cual podría en algún momento favorecer la diseminación de enfermedades.

Menegassi, (2011), sostiene que el problema genético que enfrentan los ganaderos, es la selección de toros reproductores, que al ser apareados produzcan progenies superiores para mejoramiento de la raza. La selección de padres, es la principal herramienta que poseen los ganaderos, para conseguir mejoras dentro de sus explotaciones. Seleccionar correctamente, significa tomar aquellos reproductores cuyas características, se ajusten mejor al sistema de producción donde se está trabajando (carne, leche o doble propósito). La selección mediante la simple observación de características depende del conocimiento, la experiencia y la percepción individual de cada uno. El método a través de registros genéticos, permite conocer mejor el fenotipo y el genotipo que son datos cuantificables generando mayor confiabilidad al productor.

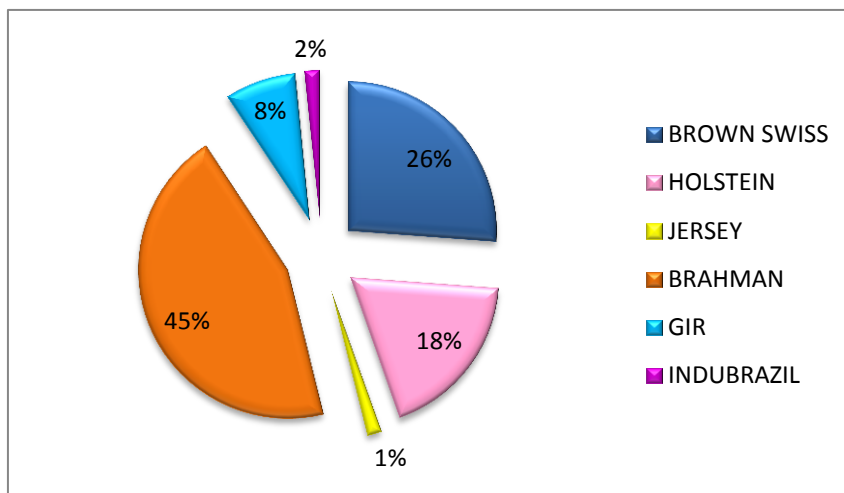


Figura 26 Predominancia racial de toros reproductores en explotaciones de ganado lechero.

4.3.3 Tipos de ordeño.

El 99.10% de los ganaderos de Sonsonate, utilizan el ordeño manual, y un pequeño grupo de los mismos utilizan el ordeño mecánico (0.90%), figura 27. MAG 2001, menciona que en cuanto a la utilización del ordeño en la producción láctea en El Salvador, la mayor parte de los ganaderos prefieren el ordeño manual, ya que cuentan con los recursos mínimos necesarios para dicha actividad, así al mismo tiempo cada año los ganaderos se van tecnificando utilizando ordeño mecánico.

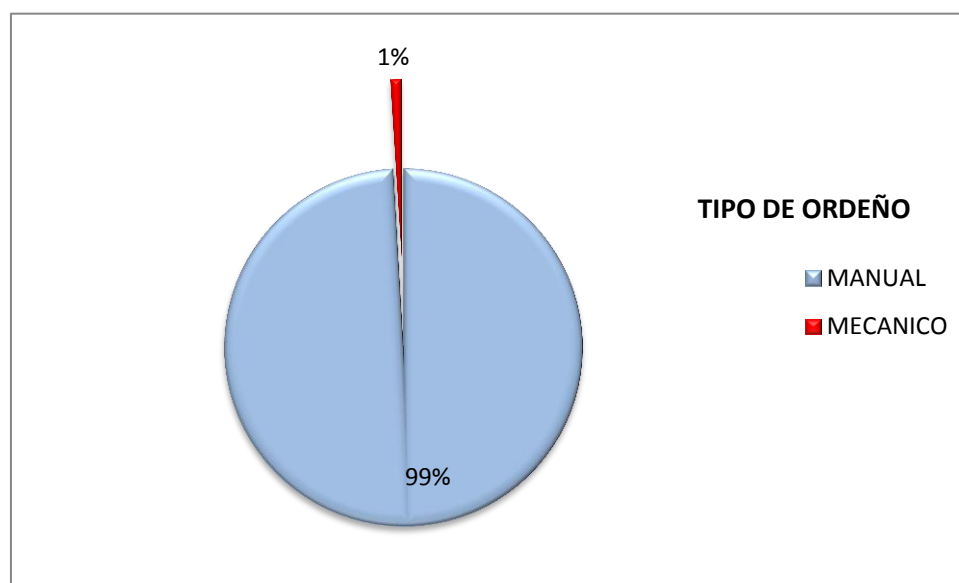


Figura 27 Tipo de ordeño utilizado en explotaciones ganaderas

4.3.4 Pariciones según tipo de manejo.

Como puede observarse en la figura 28, las ganaderías que reportan un mayor porcentaje de pariciones son aquellas cuyo manejo se realiza mediante manejo mixto (73.30%), seguidas de aquellas que manejan el ganado de manera extensiva (63.63%), y de manera similar las ganaderías con manejo intensivo (62.35%). Estos resultados muestran una ligera ventaja en términos de eficiencia reproductiva, a favor del manejo semiestabilado, probablemente debido a una mejor combinación de factores, que favorecen el desempeño reproductivo de las vacas. Según Corea, *et al.* 2008, la eficiencia reproductiva en El Salvador es baja, en vacas productoras de leche, encontrando dos diferentes situaciones,

una en fincas con vacas con alto encaste Holstein, donde se reinicia la actividad ovárica muy pronto después del parto, pero la concepción se retrasa, y otra en fincas de bajo encaste, en donde los periodos de anestro prolongados parecen ser el problema más relevante, ya que la fertilidad resulta mejor.

Existen varios factores que afectan la reproducción: el medio ambiente es uno de los más importantes, el calor y la elevada humedad, afectan negativamente la reproducción en vacas lecheras. Vacas con mayores producciones, tienden a tener menor desempeño reproductivo, principalmente el retraso en la actividad ovárica posparto y bajas en la tasa de concepción. La duración del anestro se ve afectado por el efecto del encaste y la condición corporal. Esto pudiese relacionarse con que las vacas con mayor pérdida de condición corporal tienden a tener anestros más prolongados y reinicia la actividad ovárica tardíamente.

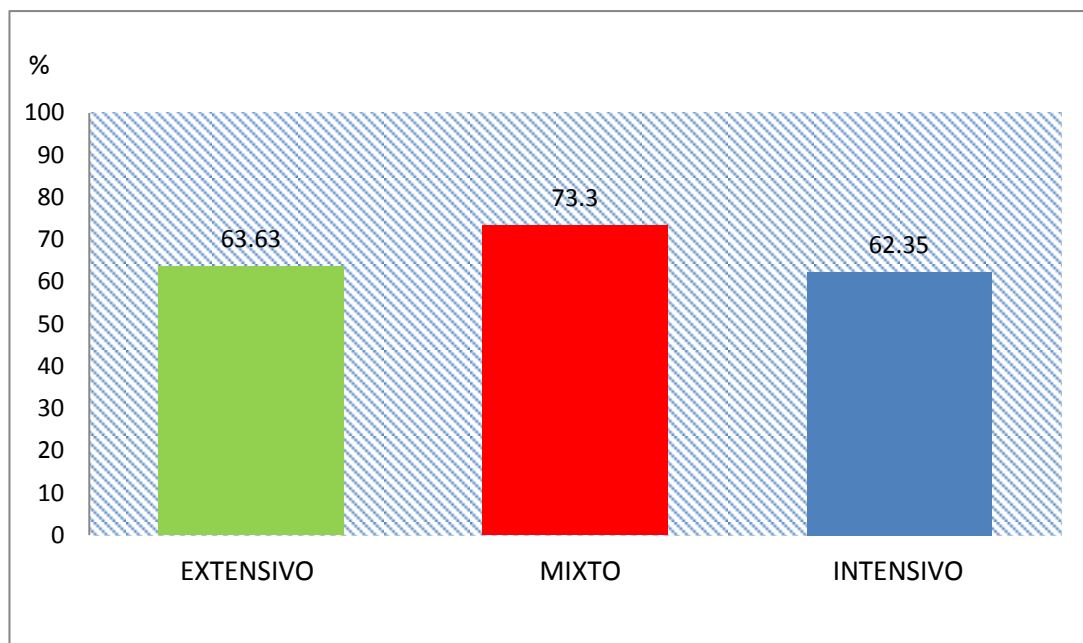


Figura 28 Porcentaje promedio de particiones según tipo de manejo.

4.3.5 Ocurrencia de abortos

Los ganaderos que reportan tener mayor ocurrencia de abortos, son aquellos con manejo extensivo (15.27%), seguido de aquellos con manejo intensivo (6.07%), y con menor incidencia los de manejo mixto (4.00%), figura 25. Sin embargo, estos resultados no representan el grado de ocurrencia al interior de los hatos sino aquel tipo de explotación

en que se reportan pérdidas fetales. Debido principalmente a la ausencia de asistencia médica veterinaria, las causas posibles de abortos no son establecidas en la mayoría de propiedades. Es posible además, evidenciar una relación inversa con respecto al porcentaje de pariciones según el manejo (figura 29), reafirmando la idea de que el manejo mixto permite ventajas relativas en favor de la eficiencia en la reproducción; debido posiblemente a una menor exigencia fisiológica por parte de las vacas, en comparación con el manejo intensivo. Fue posible también observar que la mayoría de explotaciones que manifestaron haber sufrido abortos, se encuentran, en cantones que comparten las riberas de los ríos Grande de Sonsonate y Chimalapa. (Anexo 6)

El aborto es la interrupción prematura de la gestación, como resultado de un daño ocasionado por virus, bacterias, hongos, protozoarios, agentes químicos o físicos, afectando la reproducción; pues ocasiona que el periodo abierto y los intervalos entre partos se prolonguen demasiado. El aborto tiene un fuerte impacto económico, y retrasa el desarrollo de las ganaderías causando pérdidas, aumentando la inversión por concepto de alimentación, mano de obra para el manejo del ganado, medicamentos, instalación, y agua. El capital invertido tarda más en recuperarse. (INFAP, 2003)

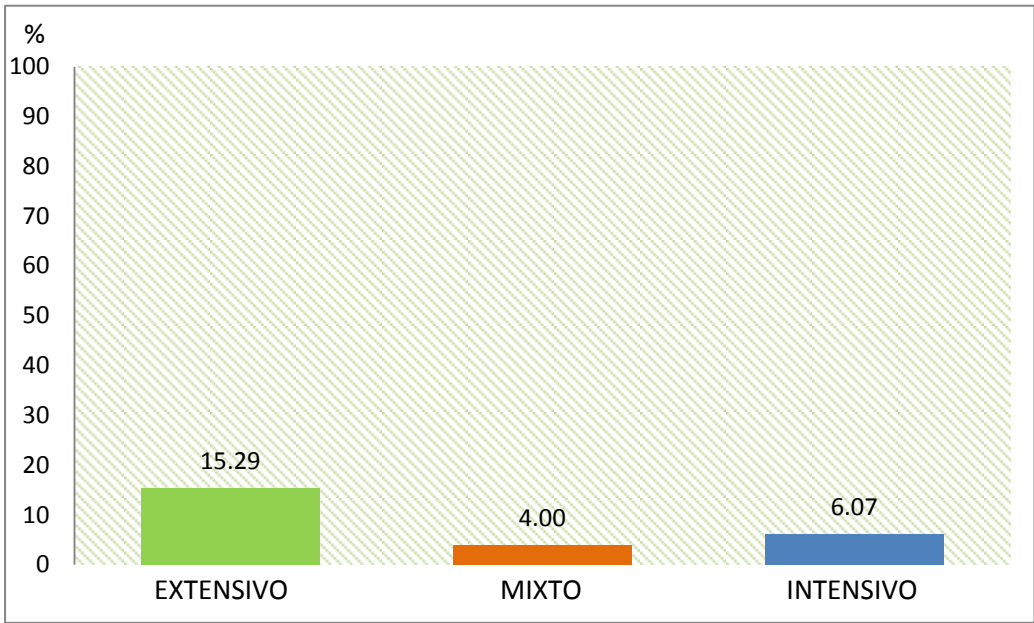


Figura 29 Porcentaje de explotaciones que reportan abortos según tipo de manejo.

4.3.6 Clasificación de las ganaderías según sistema de producción.

La caracterización de los sistemas de producción bovina en el trópico, es complicada, ya que existen muchas variaciones que hacen de cada explotación un sistema diferente (Ruan y Rodríguez, 1989). No obstante, con el fin de obtener una estimación acerca del tipo de sistema de producción ganadera, a que pertenece cada una de las explotaciones estudiadas, se consideraron como principales indicadores de clasificación las características siguientes: Tamaño de terreno, tipo de instalaciones, servicios, tipo de manejo, número de animales, razas o encastes, alojamiento para terneras, producción láctea por vaca al día, tipo de ordeño, y registros sanitarios y reproductivos.

Con base a lo anterior y considerando la clasificación expuesta por Ruan y Rodríguez citado por Torres B. (2008), en la figura 30, se observó que un pequeño grupo de ganaderos (2.70%), representan lecherías especializadas, mientras que cerca de un tercio del total (30.63%), está conformado por ganaderías tradicionales o de subsistencia y la mayor parte de ellas (66.67%), pueden clasificarse como semitecnificada o doble propósito.

Lo anterior coincide con lo expuesto por Ruan y Rodríguez (1989), quienes sostienen que el sistema que ha caracterizado a la ganadería tropical, es de doble propósito por su capacidad para producir tanto leche como carne. Es importante recalcar que la ganadería tradicional o de subsistencia, produce rendimientos bajos, que se usan para auto consumo y está relacionada principalmente con zonas de escaso desarrollo económico, y en este sentido debe tenerse especial consideración, la proporción en que se presenta; considerando el desarrollo productivo del municipio de Sonsonate, vinculado este al desarrollo humano de sus habitantes.

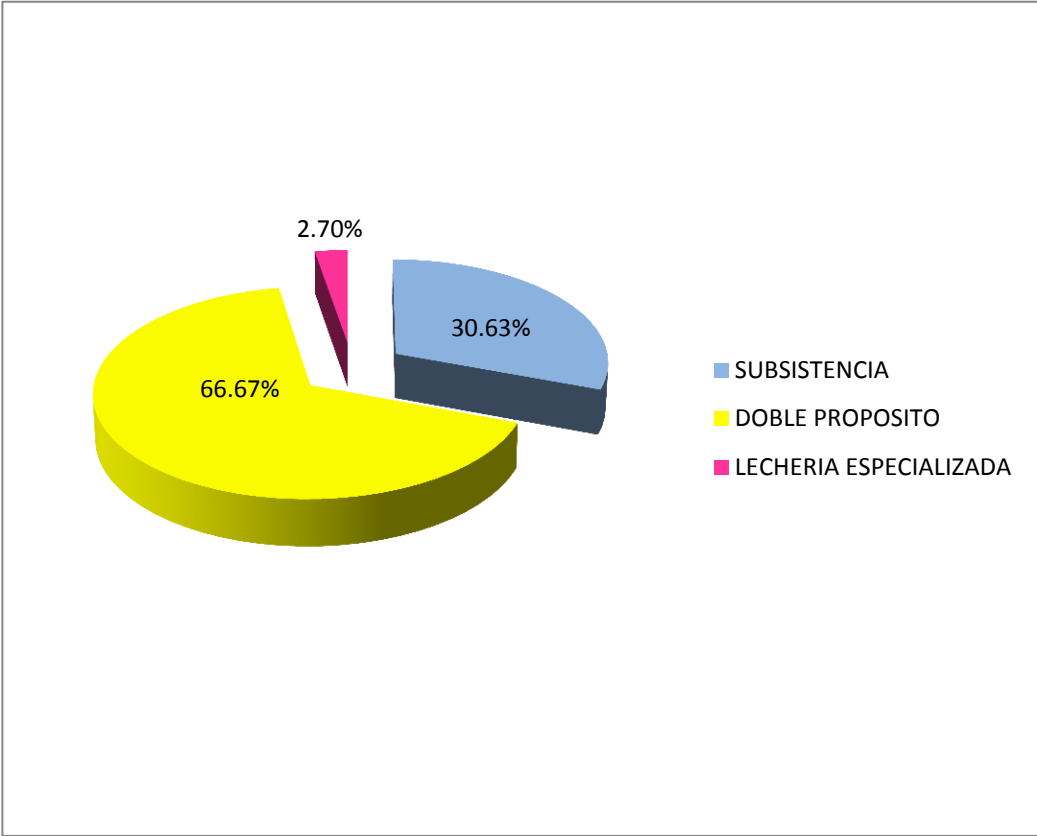


Figura 30 Clasificación de ganaderías según sistema de producción.

5 CONCLUSIONES.

- De las 111 ganaderías estudiadas en el municipio de Sonsonate, la mayor parte pueden clasificarse como semi tecnificadas o doble propósito (66.67%); cerca de un tercio del total (30.63%) está representado por ganaderías tradicionales o de subsistencia y un pequeño grupo está integrado por lecherías especializadas (2.70%).
- Un amplio porcentaje de los ganaderos del municipio de Sonsonate (82.0%), poseen extensiones de terreno que no superan las 20 manzanas (14 Hectáreas); esto limita su capacidad para la crianza de ganado, ya que se identificó que solo un 9.01% del total de ganaderías poseen más de 61 cabezas.
- El acceso a los servicios básicos, es bastante limitado en las ganaderías estudiadas, ya que 39.64% de ellos, cuentan con energía eléctrica y solamente 7.21% tienen acceso a agua potable.
- La utilización de agua de río para las diferentes actividades productivas, es bastante común en los ganaderos de la zona (68.0%) lo cual significa una ventaja relativa, considerando la proximidad existente entre las diferentes ganaderías (menos de 5 km), y el grado de contaminación que estos presentan; volviéndose un peligro potencial para la salud del ganado y las personas vinculadas al uso del recurso hídrico.
- La utilización de sistemas de registro de información, no es una fortaleza en los ganaderos de la zona, ya que 81.08% reportó no utilizar ningún tipo de registro, y un pequeño grupo de los mismos (18.92%), si lo hacen aunque algunos de manera poco ordenada. Esto es una limitante, ya que la información referente a producción, reproducción y control sanitario es indispensable para la toma de decisiones oportunas.
- A pesar que la mayoría de ganaderos reportan, no tener problemas de mortalidad en terneros (59.46%), una proporción importante manifestó tener mortalidades durante los primeros 6 meses de vida (37.84%), siendo las principales causas las diarreas infecciosas y los problemas respiratorios.

6 RECOMENDACIONES.

- Es necesario que las instituciones vinculadas al sector ganadero, adopten nuevas tecnologías de información, como los sistemas de información geográfica y de esta manera, poder georeferenciar y monitorear las explotaciones en los diferentes Municipios, brindando una mejor descripción espacial de los sucesos epidemiológicos en las zonas de estudio.
- Implementar con los ganaderos del Municipio de Sonsonate, un mejor control de registros productivos y reproductivos del ganado bovino, así como también, un registro sanitario para determinar la incidencia y prevalencia de enfermedades zoonóticas en dicho Municipio.
- Actualizar periódicamente la base de datos y mantener una mejor vigilancia epidemiológica, por medio de la georeferenciación, para identificar lo más pronto posible, la diseminación de enfermedades zoonóticas dentro del Municipio de Sonsonate.
- Es necesario que tanto el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales; en conjunto con los gobiernos locales, coordinen esfuerzos compartiendo información, y recursos que permitan fortalecer las buenas prácticas de producción pecuaria, y la vigilancia epidemiológica.
- Se debe mejorar el conocimiento técnico, en los ganaderos de la zona mediante campañas de información, sobre aspectos de manejo alimenticio, reproductivo y sanitario de manera que estos puedan mejorar sus prácticas zootécnicas y con esto prevenir el apareamiento de problemas, mejorando la productividad y posibilitando un mejor desempeño.

7 BIBLIOGRAFIA.

Arango C. G; Martínez J. J. 2010. Manual Moderno de Epidemiología Veterinaria. México D.F, México. P.12

Benenson A. 1997. Manual para el Control de Enfermedades Transmisibles. Organización Panamericana para la Salud, Washington, D.C, Estados Unidos de Norteamérica. P.36

Burrough & McDonnell, 1998. Principles of Geographical Information Systems. Oxford University. United State of Norte America. P.41

Campos, R., Carrillo, A. F., Loaiza, V., Giraldo, M. 2007. Calostro, Herramienta para la cría de terneras. Departamento de Ciencia Animal. Universidad Nacional de Colombia. Palmira. Colombia. P.21

Carter, M. 2004. Verruga en los Pezones de las vacas lecheras. Universidad Veracruzana. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Veracruz, México.P.41

Castaldo, A. O. 2003. Caracterización de los Sistemas de Producción Bovina, en el noreste de la provincia de la Pampa, Argentina. Universidad de Córdoba, Departamento de Producción Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias, Córdoba, Argentina.P.66

Cavestany, D. B. 2000. Manejo Reproductivo en Vacas Lecheras. eficiencia reproductiva. Boletín de divulgación No. 116. INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria).La Estanzuela, Uruguay. P.15

Combellas Lares, J. 1998. Alimentación de la vaca de doble propósito y de sus crías. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. .P.33

Corea Guillén E.E., Flores Tensos, J.M.; Leyton Barrientos, L.B.; Alvarado Panameño, J.F.; Castillo Benedetto, G.O; Castro Montoya, J.M. y Paz Quevedo. 2008. Efecto en el Cambio de la Condición Corporal, Raza y Número de Partos en el Desempeño Productivo en Vacas Lecheras. Agronomía Mesoamericana. Universidad de Costa Rica. Costa Rica. P.35

Dorado M.G 2009. Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica. (en línea). Madrid. España. Consultado: 20 de Octubre 2010. Disponible: <http://ocw.upm.es/proyectos-de-ingenieria/fundamentos-de-los-sistemas-de-informacion-geografica>.

Draghi, M. I.,Soni, C: A.,Beckwick, B.,Zurbriggen, M. A. 2005. Estudio de las principales causas de mortalidad perinatal en bovinos en el Noreste Argentino. Estación Experimental Agropecuaria Mercedes, Centro Regional Corrientes. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Buenos Aires. Argentina. P.44

Fallas, J. 2011. Sistemas de Información geográfica (SIG) Teledetección y Sistemas de Posicionamiento Global en Costa Rica. Memoria. Laboratorio de Teledetección y Sistema de Información Geográfica. Programa Regional en el Manejo de Vida Silvestre para Mesoamérica y el Caribe. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. P.66

Fiel. C. A. 1994. Parasitosis Gastrointestinales de los Bovinos: Epidemiología y Control. Universidad Nacional Buenos Aires Argentina. Facultad de Ciencias Veterinarias, Área de Parasitología, Buenos Aires, Argentina. P.15

Flores Díaz, H. 1996. Estrategia de Manejo de Terneras. Plan de Modernización Tecnológica de la Ganadería Colombiana, Bogotá. Colombia. P.27

Funsalprodese. Fundación Salvadoreña para la Promoción Social y el Desarrollo Económico 2000. guía de manejo de conservación de pastos, (en línea) San Salvador, El Salvador. Consultado: 20 de Octubre 2010. Disponible:<http://w.w.w.funsalprodese.org.sul.pdf/publicaciones/gu%Eda%20de%20manejo%20de%20ganado%20bovino.pdf>.

Glauber, C.E. 2006. Control de Gestación Durante el Manejo Reproductivo del Rodeo Lechero. (en línea). Buenos Aires, Argentina. Consultado: 20 de octubre 2010. Disponible: <http://w.w.w.produccion-animal.com.ar>

Galina, C.E. 2002. Mejoramiento Animal, Reproducción, Bovinos, División Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de México, México D.F. México. P.38

Gatica, R. s.f. Registros Reproductivos. Instituto de Reproducción Animal. Universidad Austral de Chile, Ciudad de Valdivia, Chile. P.11

Gonzales, M. S. 1998. Fundamentos sobre Alojamiento para Terneros. (en línea). Estados Unidos de Norteamérica. Consultado: 21 de abril 2014. Disponible: <http://w.w.w.calfnotes.com>

Hernández M.A. 2006. Manual de Sistema de Información Geográfica Conceptos Básicos. LAB-SIG (laboratorio de Sistema de Información Geográfica), Facultad de Ciencias Agronómicas; Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador. P.58

INFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agropecuarias y Pecuarias). 2003. Enfermedades que Provocan El Aborto en Bovinos. Centro de Investigación Regional del Centro, Campo Experimental Bajío Celaya, México.P.71

INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). s.f. Sistemas de Información Geográfica (SIG), Su Aplicación como Herramienta de Apoyo para el Control de Enfermedades. Buenos Aires, Argentina. P.29

Koval A., J., Safrankova, Z, Nemecek, L., Prech, A. A., Samsonov, J., Richardson. D. 2007. Mancha de Bovinos, Conceptos Básicos para su Prevención. (en línea). Veterinaria Argentina, Biogénesis Bagó S.A de C.V, Garín, Argentina. Consultado: 27 de noviembre 2011. Disponible: www.produccion-animal.com.ar

Laboratorios Bayer. s.f. Programa de Terneras Bayer. Boletín Informativo Veterinario. (en línea). Consultado: 30 de Enero 2014. Disponible: <http://w.w.w.sanidadanimal.bayerandina.com>.

Landaeta H.E. s.f. Instalaciones, Conducta y Bienestar en Vacunos Tropicales. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela

Libardo A., Lodoño, C., Horfan, D., Arroyave, Z., Drayon, G., Longas, A. 2007. Sistemas de Información Geográfica y Teoría de Percolación Aplicados en Fenómenos de Propagación en Epidemiología en el Estudio de Enfermedades Zoonóticas (en línea). Universidad de Buenaventura, Medellín. Consultado: 20 Septiembre 2010. Disponible: <http://search.babylon.com/?q=sistemas+de+informacion+geografica+y+teoria+de+perc>

[olacion+aplicados+en+de+fenomenos+de+propagacion+en+epidemiologia+en+el+estudio+de+enfermedades+&s=web&as=0&babsrc=nt_ss](#)

Mairena, C. 2002. Manejo de Ganado Bovino. Plan Profiláctico en Terneras. Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería, Rivas, Nicaragua. P.39

MAG. Ministerio de Agricultura y Ganadería. 2001. La Ganadería Bovina en El Salvador. Revista Coyuntural. DGEA (Dirección General de Economía Agropecuaria). San Salvador, El Salvador. P.43

MAG. Ministerio de Agricultura y Ganadería. 2000. El Sector Lácteo en El Salvador. San Salvador, El Salvador. P.38

Manzullo, A. 1997. Protección Inmunitaria del Ternero recién Nacido. Departamento de Ciencias Clínicas. Facultad De Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile, Santiago, Chile. P.76

Martin, P. 1998. Tuberculosis, Introducción a la Enfermedad. Unidad de Enfermedades Infecciosas. Departamento de Patología Animal. Facultad de medicina Veterinaria. Universidad de Murcia, España. P.101

Menegassi Oliveira, S. R. 2011. Manual de Buenas Prácticas para el Manejo de los Toros. Facultad de Agronomía. Departamento de Zootecnia. Universidad Federal de Rio Grande del Sur. Brasil. P.73

MINEC. Ministerio de Economía. 2009. IV Censo Agropecuario 2007-2008. Resumen de Resultados. DIGESTYC (Dirección General de Estadísticas y Censos). San Salvador, El Salvador. P.98

MARN. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2011. Informe de la calidad de agua de los rios en El Salvador.(Dirección General del Observatorio Ambiental). San Salvador, El Salvador. P. 88

MRE. Ministerio de Relaciones Exteriores. 2010. Fortalecimiento de la Capacidad Exportadora y Negocios de Empresas de Productos Étnicos. Diagnóstico de la producción local de los productos lácteos exportables para El Salvador. Enero 2009. El Salvador. P.86

Murphy, J. V. 2009. Estudio de la Papilomatosis Bovina en Cinco Propiedades de Ganadería de Leche en la provincia de Pichincha. Universidad de Las Américas. Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias. Perú. P.11

Odrizola E. 2001. Leptospirosis. Enfermedades de la Reproducción. (en línea). Grupo de Sanidad Animal, Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. INTA, Buenos Aires, Argentina. Consultado: 2 de mayo 2011. Disponible: <http://www.produccion-animal.com.ar>

OIE. Organización Internacional de Sanidad Animal 2004. Situación Zoonositaria Anual en el salvador. (en línea). Consultado: 15 de Enero 2011. Disponible: <http://www.oie.int/es/>.

OPS organización Panamericana de la Salud. 2007. Análisis de los Programas Nacionales de Prevención de Brucelosis y Tuberculosis. México D.F, México.

Pandini, C. R. s.f. Alimentación de Vaca Lechera. Departamento de producción de Leche, Facultad de Ciencias agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba (U.N.C), Córdoba, Argentina. P.91

Piscitelli, H., Larriestra, J., Aime, C., Gaitán, R., Suarez, F., Giovanni, L., Lomello., D. s.f. Caracterización Espacial del Perfil Ganadero y del Programa de Certificación de Brucelosis en la Unidad Ejecutora Local (uel) Villa María, Provincia de Córdoba (en línea). Córdoba, Argentina. Consultado: 25 de Septiembre 2010. Disponible: http://www.geogra.uah.es/inicio/web_11_confibsig/ponencias/2-050-piscitelli-larriestra-aime.pdf

Rangel, R. O. s.f. Reproducción en Bovinos. Apareamiento o Monta. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. (UNAM). Ciudad de México, Distrito Federal, México. P.55

Rhades, L. C. 2004. Los Clostridium en Mancha, Hemoglobinuria y Entero toxemia. Revista Laboratorio Azul. (en línea) INTA. Buenos Aires, Argentina. Consultado: 30 de noviembre 2011. Disponible: www.produccion-animal.com.ar

Rodríguez Valera, Y., Ramírez Sánchez, W., Antúnez Sánchez., Pérez Benet, F., Ramírez Pérez, Y., Igarza Pullés, A. 2005. Brucelosis Bovina Aspectos Históricos y Epidemiológicos. Revista electrónica de Veterinaria REDVET (en línea). Departamento

de Sanidad Animal, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Granma, Habana, Cuba. Consultado: 2 de mayo 2011. Disponible: <http://w.w.w.veterinaria.org/revista/redvet/n090905.html>

Rodostits, O. M. 2002. Examen y Diagnóstico Clínico en Medicina Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Medicina Veterinaria. Madrid, España. P.39

Robson, C, Homse, A. C, Rochinotti, D., Rizzi, C. A., Alcaraz, E. L. 2004. Inseminación Artificial en Ganado Bovino. Instituto de Tecnología Agropecuaria, Centro regional Corrientes, Estación Experimental Agropecuaria, Mercedes Corrientes, Argentina. P.72

Ruan, R; Rodríguez, A. 1989. Producción de Carne y Leche en el Ganado de Doble Propósito. Memorias III Reunión de Anual del Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias Del Estado de Veracruz, Veracruz, México. P.58

Sánchez Rodríguez, E. 2004. Introducción a los Sistemas de Información Geográfica: Fundamentos conceptuales, modelos de datos, y capacidades analíticas. Universidad de Sevilla. España. P.29

Sánchez Torres, M.T. s.f. Medidas de Higiene y Sanitarias en Ganado Bovino. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Subsecretaria de Desarrollo Rural. Dirección General para el Desarrollo Rural. Montecillo, México. P.41

Soulsby, E.J.L. México 1987, Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales. 1º edición en español. Consultado 30 de noviembre de 2011.

Torres Bermúdez, B. E. 2008. Análisis de Factores que Afectan el Rendimiento Productivo y Reproductivo de Hembras Lecheras Bovinas de la Zona Norte de El Salvador. Heredia, Costa Rica. P.110

TAZAR-NIC. Tranferencia Tecnologica del Sistema de Trazabilidad para Nicaragua. s.f. Importancia de Registros Pecuarios. Managua, Nicaragua. P.63

Universidad de Wisconsin, Instituto Badcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera. s.f. Transmisión Fecal-Oral de Enfermedades del Ganado Lechero, Wisconsin, Estados Unidos de Norte América. P.60

Vásquez P., Rojas, M. C., Verdier, M., Nosedá, R. s.f. Bacillus Antracis, Utilización de un Sistema de Información Geográfica (sig.) para el Análisis Espacio Temporal de 54 Brotes de Carbunco (en línea). Buenos Aires, Argentina. Consultado: 25 de Septiembre 2010. Disponible: www.inta.gov.ar/cuenca/info/documentos/sig-teledet/bacillus_anthraxis.pdf

Watliaux Michel A.; 1998. Esenciales Lecheras, Nutrición y Alimentación , Departamento de Ciencias de la Lechería, Universidad de Wisconsin y El Instituto Badcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera.; Wisconsin, Estados Unidos de Norte América. P.30

Watliaux Michel A.; s.f. Alimentación en Vacas Lecheras , Departamento de Ciencias de la Lechería, Universidad de Wisconsin y El Instituto Badcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera.; Wisconsin, Estados Unidos de Norte América. P.55

Watliaux Michel A.; s.f. Crianza de Terneras del Nacimiento al Destete, Importancia de Alimentar con calostro. Departamento de Ciencias de la Lechería, Universidad de Wisconsin y El Instituto Badcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera.; Wisconsin, Estados Unidos de Norte América. P.21

Watliaux Michel A.; s.f. Crianza de Terneras del Nacimiento al Destete, Visión General de las Prácticas de Manejo. Departamento de Ciencias de la Lechería, Universidad de Wisconsin y El Instituto Badcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera.; Wisconsin, Estados Unidos de Norte América. P.35

Wolter W., Castañeda, V. H., Kloppert, B. 1999. La Mastitis. Departamento de Salud Pública. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara, México. P.68

8 ANEXOS.

Anexo 1 Encuesta.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS.

ENCUESTA.

“CARACTERIZACION Y GEOREFERENCIACION DE EXPLOTACIONES DE GANADO BOVINO PARA SU USO EN VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA EN EL MUNICIPIO DE SONSONATE, DEPARTAMENTO DE SONSONATE”.

FECHA: ___ / ___ /2,012

ELABORADA POR:

_____.

NOMBRE DEL ENTREVISTADO:

_____.

ACTIVIDAD DEL ENTREVISTADO:

Administrador

Asistente técnico

Propietario

LOCALIZACIÓN DE LA EXPLOTACION.

1. Departamento:

2. Municipio: _____

3. Cantón _____

4. Nombre de la Explotación _____

5. Distancia cabecera Municipal (km) _____

Caracterización de la zona en estudio

1. ¿NUMERO DE ANIMALES QUE POSEE?

_____.

2. CUÁNTOS Y A QUÉ GRUPO GENÉTICO PERTENECEN LOS ANIMALES EN EL HATO?

SEXO	No.	GRUPO GENETICO (RAZA)
Hembras		
Terneras destetadas		
Novillas de levante		
Novillas de vientre		
Vacas paridas		
Vacas secas		
Machos		
Terneros		
Toretas		
Toros		
Total		

1. ESPECIFIQUE LOS TOROS DISPONIBLES PARA REPRODUCCIÓN EN LA EXPLOTACIÓN:

	RAZA	EDAD	TIEMPO EN LA FINCA	ORIGEN
Toro 1				
Toro 2				
Toro 3				
Toro 4				

2. ACOSTUMBRA A SEPARAR LOS ANIMALES EN LOS POTREROS POR:
- a) Grupos de edad
 - b) Estado productivo
 - c) No clasifica los animales
 - d) Otros _____.
3. EL ORIGEN DE LA FUENTE DE AGUA EN LOS POTREROS DURANTE LA ÉPOCA DE VERANO, INVIERNO ES:
- a) Pozo Profundo.
 - b) Acueducto
 - c) Río
 - d) Otro
4. ¿TAMAÑO DE TERRENO QUE TIENE EN SU PROPIEDAD?
- a) Menos de 1 Manzana.
 - b) 1-5 Manzanas.
 - c) 6-10 Manzanas.
 - d) 11-15 Manzanas.
 - e) 16-20 Manzanas.
 - f) mayores de 20 manzanas.

5. QUE TIPO DE REGISTROS UTILIZA?

- a) Diario
- b) Tarjetas Pizarras
- c) Agenda
- d) Manejo Electrónico
- e) No posee.

6. INVENTARIO ANIMAL

Bovinos	N°	Muertes en el último año
Vacas paridas en ordeño		
Vacas paridas con cría sin ordeño		
Vacas horras		
Vacas primer parto		
Vacas 2-4 parto		
Vacas mayor de 4 partos		
Novillas 1-2 años		
Novillas 2-3 años		
Reproductores en levante		
Reproductores en servicio		
Novillos 1-2 años		
Novillos de 2-3 años		
Novillos mayores de 3 años		
Terneros de 9-12 meses		
Terneros 2-8 meses (crías)		
Terneros crías menores de 2 meses		

7. EL TIPO DE INSTALACIONES QUE TIENEN LOS TERNEROS:

- a) Aire libre
- b) Estabulado en grupo
- c) Estabulado individual
- d) Otros _____

8. EL TIPO DE PISO DE ESTABLOS Y CORRALES ES DE

- a) Tierra
- b) Concreto
- c) Otros _____

9. CON QUÉ FRECUENCIA HACE LIMPIEZA DE CORRALES?

- a) No se hace limpieza
- b) Diario
- c) Semanal
- d) Quincenal
- e) Mensual
- f) Otras frecuencias _____

10. ¿TIPO DE MANEJO QUE LES DA A LOS ANIMALES?

- a) Extensivo.
- b) Intensivo.
- c) Mixto.

11. TIPO DE INSTALACIONES:

- a) Casa
- b) Establo
- c) Comederos
- d) Bebedero
- e) Cercas
- f) Galera
- g) No tiene

12. SERVICIOS:

- a) Energía eléctrica
- b) Agua potable
- c) Otros _____

13. ¿TIPO DE ALIMENTACION QUE SE LE DA AL GANADO BOVINO?

TIPO DE ALIMENTO	TIPO DE ANIMAL	FRECUENCIA	CANTIDAD
Forrajes			
Concentrado			
Ensilado			
Otros			

14. ¿TIPO DE SERVICIO REPRODUCTIVO QUE DA AL GANADO BOVINO?

- a) Monta Natural.
- b) Inseminación Artificial.

Vigilancia Epidemiológica

15. ¿TIENE CONTROL ACTUALIZADO DE REGISTROS SANITARIOS Y DE MANEJO PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO TODO EL GANADO BOVINO?

- a) Sí.
- b) No.

16. ¿NUMERO DE ABORTOS POR AÑO?

17. ¿NUMERO DE PARTOS POR AÑO?

18. EXISTE POTREROS PARA PARTOS: SI _____ NO _____

19. REALIZA CURACIÓN DE OMBLIGO POSPARTO SI _____ NO _____

20. SE ASEGURA QUE EL TERNERO TOME EL CALOSTRO DURANTE LAS PRIMERAS 6 HORAS DE VIDA SI_____ NO_____
21. LA MORTALIDAD DE TERNEROS ES MAYOR EN:
- a) No reporta mortalidad
 - b) Menores de 6 meses
 - c) Mayores de 7 meses
22. RELACIÓN DE ENFERMEDADES EN LOS TERNEROS DURANTE EL ÚLTIMO AÑO
- a) Diarrea
 - b) Artritis
 - c) Desnutrición
 - d) Enfermedades pulmonares
 - e) Garrapatas
 - f) No reporta
23. LOS TIPOS DE TRATAMIENTO PREVENTIVO QUE REALIZA A LOS TERNEROS SON:
- a) Antibióticos
 - b) Vacunas
 - c) Desparasitantes
 - d) Baños medicados (ectoparásitos)
 - e) Vitaminas
 - f) Otros _____

24. ¿CONTRA QUE ENFERMEDADES VACUNA AL GANADO BOVINO?

- a) Ántrax.
- b) Rabia.
- c) Brucelosis.
- d) Tuberculosis.
- e) Edema Maligno.
- f) Carbón Bacteriano.
- g) Otras, Mencione: _____.

25. ¿NUMERO DE BOTELLAS POR VACA AL DIA?

- a) 1-5.
- b) 5-10.
- c) 10-15.
- d) 15-20.
- e) MAS

26. TIPO DE ORDEÑO:

- a) Manual
- b) Mecánico
- c) Otros _____

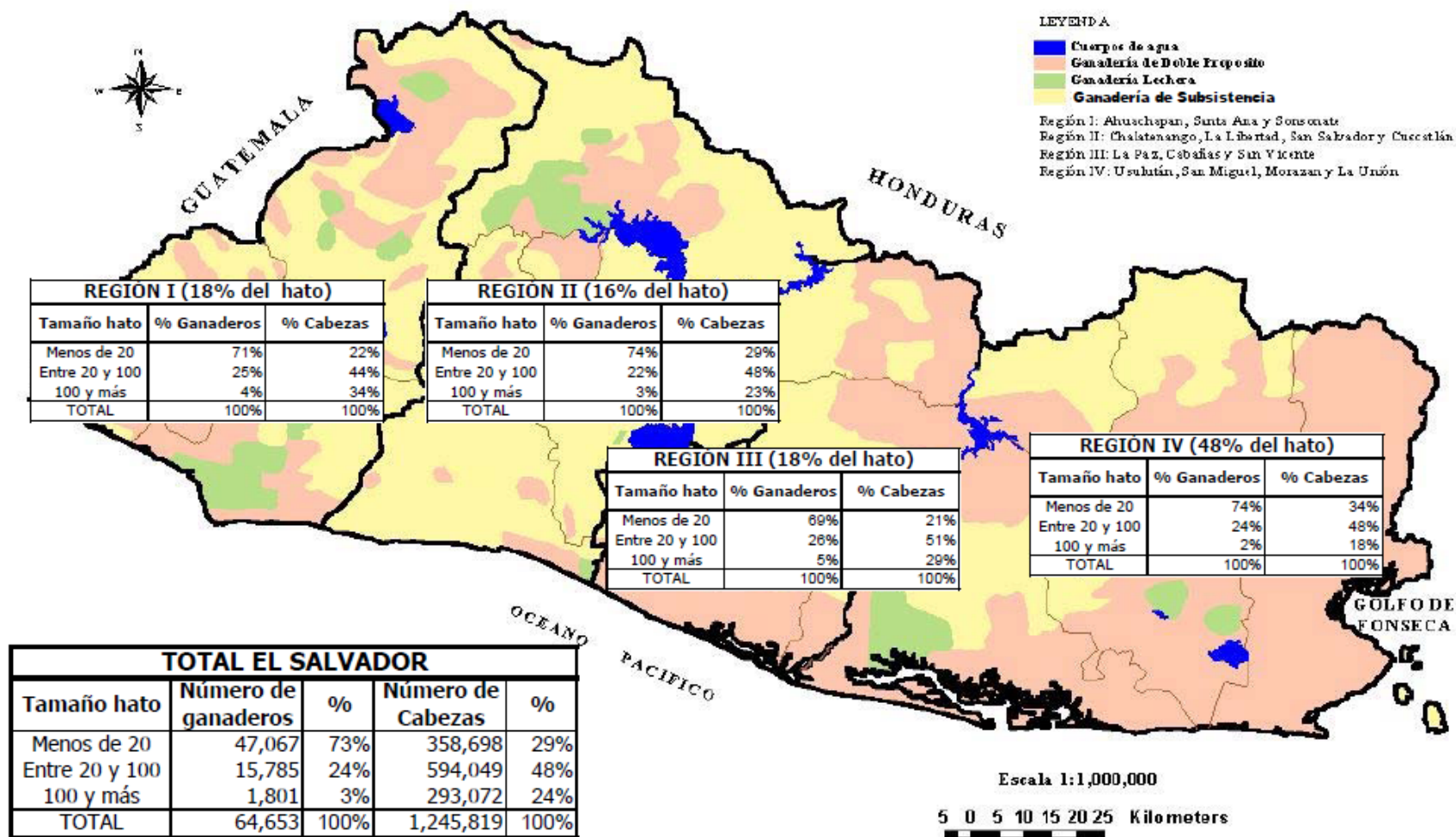
27. A QUE HORAS REALIZA EL ORDEÑO

- a) 2 a.m
- b) 5 a.m
- c) 2 p.m
- d) 6 p.m

e) Otros _____

¡¡ GRACIAS POR SU COLABORACION!!

MAPA DE DISTRIBUCION DE LOS TIPOS DE EXPLOTACION DE GANADO BOVINO EN EL SALVADOR

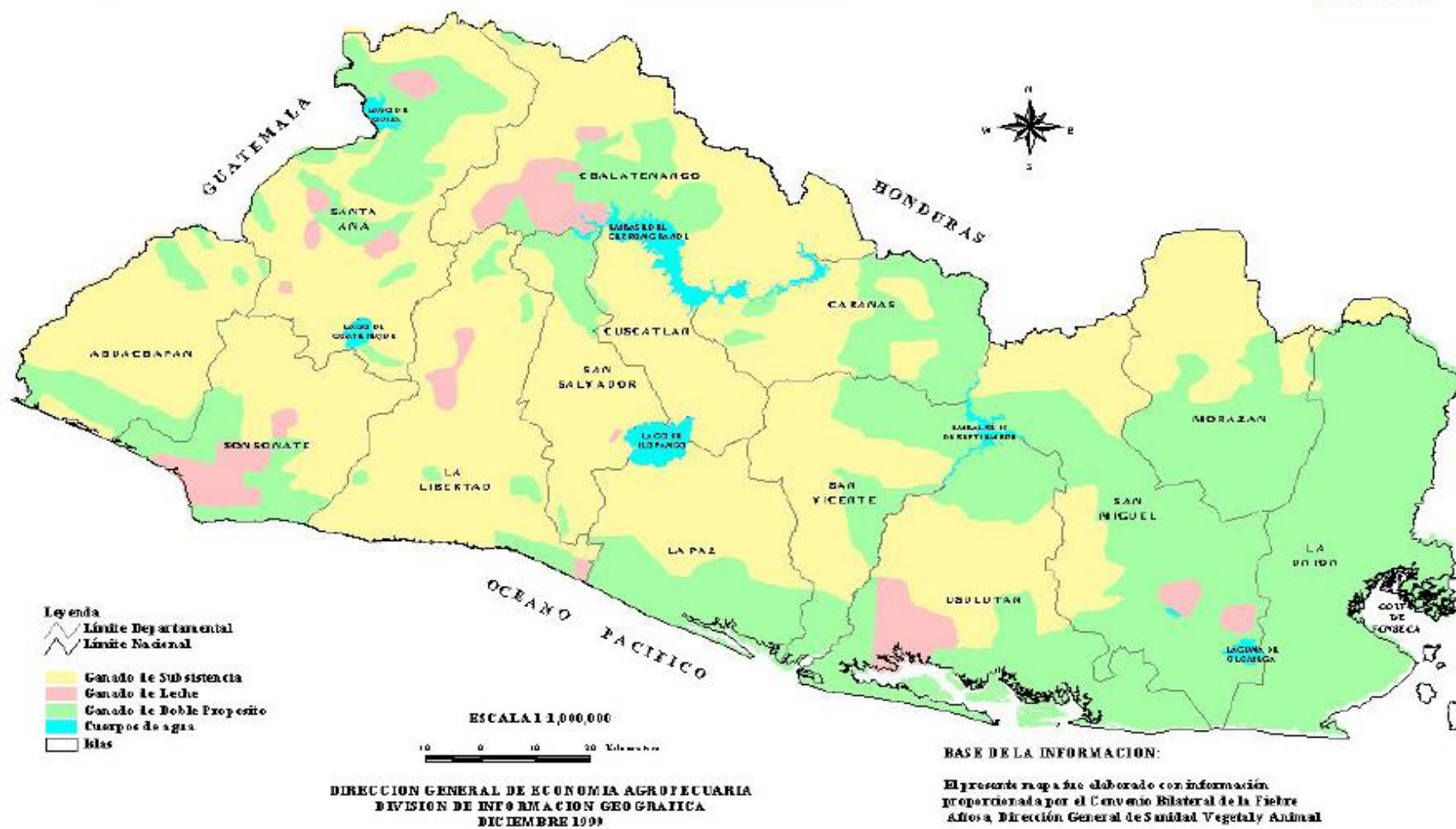


Fuente: Censo Agropecuario 1992 - MAG

Anexo 2 Mapa de distribución de los tipos de explotación de ganado bovino en El Salvador.



CARACTERIZACION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION BOVINA EL SALVADOR

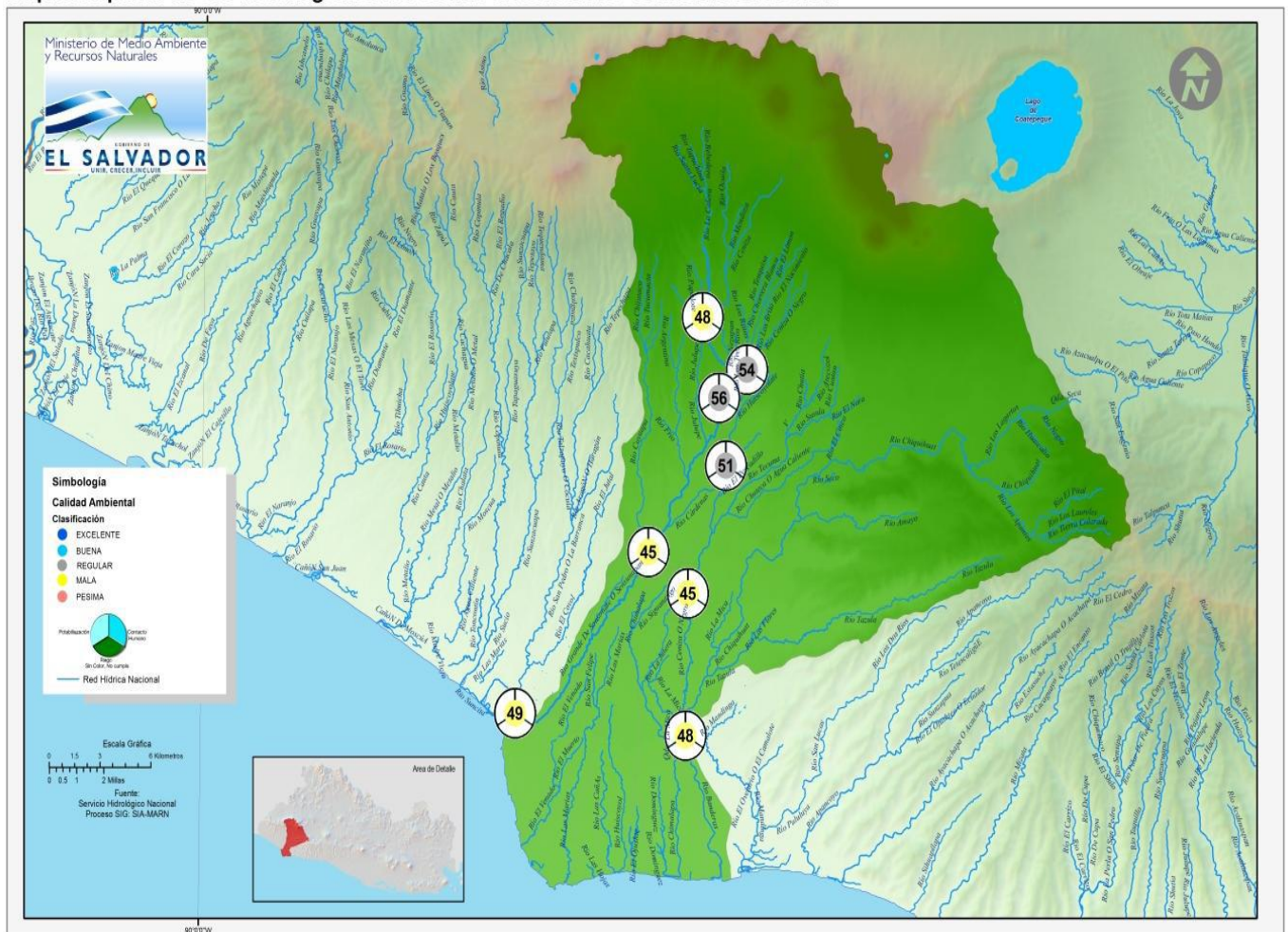


Anexo 3 Caracterización de los sistemas de producción bovina El Salvador

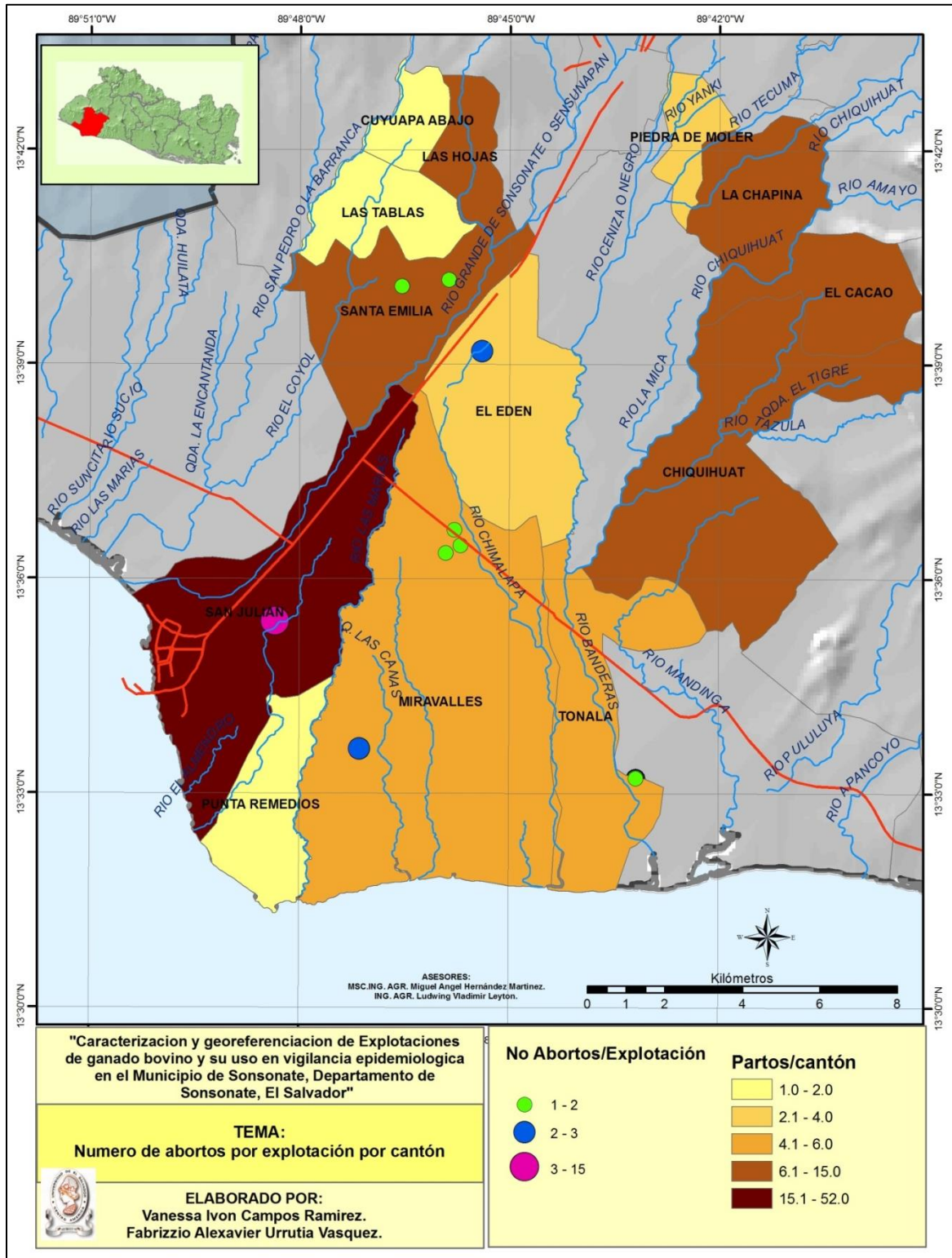
Anexo 4 Razas de ganado lechero en El Salvador.

RAZA	PAIS DE ORIGEN	PROPÓSITO	COLOR	TAMAÑO	PESO		CONTENIDO DE GRASA Y PROTEINAS EN LA LECHE	OTRAS CARACTERISTICAS
					MACHOS	HEMBRAS		
HOLSTEIN	Holanda	Doble propósito (carne y leche)	Blanco manchado de negro se observan algunos ejemplares con manchas rojas	grandes	hasta 1200 kg	de 600 a 650 kg	3.6% grasa 3.2% proteína	La hembras presentan la forma típica triangular que caracteriza a las razas lecheras, son las mejores productoras de leche, son dóciles y fáciles de manejar, no soportan bien los climas tropicales
BROWN SWISS (PARDO SUIZO)	Suiza	Triple propósito (carne, leche y trabajo)	Pardo oscuro a claro Tienden a cambiar de acuerdo a edad y estación del año	grandes	de 800 a 1200 kg	de 600 a 800 kg	4% grasa 3.5% proteína	Es rustico y adecuado para el pastoreo, son dóciles y fáciles de manejar (temperamento tranquilo), soportan bien climas adversos
JERSEY	Inglaterra Y Francia	Propósito único (leche)	Café claro a café oscuro	Pequeños	de 550 a 700 kg	de 400 a 500 kg	6 % grasa 3.8% proteína	Las vacas tienen las características de las productoras lecheras. No son muy aptas para la producción de carne, los sementales pueden ser peligrosos y difíciles de manejar, poseen la mayor capacidad para soportar clima tropical húmedo
GANADO CRIOLLO	Estos bovinos descendientes del ganado ibérico traído por colonizadores, no presentan características definidas que permita asimilarlos a alguna de las razas anteriores. Es notable su resistencia a condiciones precarias y cuando se cruza con razas especializadas produce buenos resultados como: Incremento en la producción de leche, alimentación a menor costo, adaptación a clima, etc.							

Recopilado de la Revista Coyuntural, La Ganadería Bovina en El Salvador, José Araujo Santin (MAG Dirección General de Economía Agropecuaria), octubre 2001



Anexo 5 Determinación de la calidad de agua de la red hídrica del departamento de Sonsonate



Anexo 6 Distribución espacial de la ocurrencia de pariciones y abortos por cantón