



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Título:

DIAGNÓSTICO DEL SECTOR LECHERO Y PROPUESTA PARA
SU DESARROLLO EN LAS PARROQUIAS RURALES DEL
CANTÓN CHORDELEG

*Tesis de Grado, previo a la obtención
del título de Médico Veterinario
Zootecnista*

Autor:

JOSÉ LUIS URDIALES ARÉVALO

Director:

DR. GUILLERMO SERPA GARCÍA Mg.Sc.

CUENCA - ECUADOR

2015



RESUMEN

Este estudio tuvo como finalidad principal realizar un diagnóstico general del sector lechero en las parroquias rurales del cantón Chordeleg, recopilando información de instituciones públicas, privadas y organizaciones no gubernamentales (ONGs), de estudios realizados y proyectos ejecutados a nivel del sector lechero, sus antecedentes y situación actual, se realizó encuestas a 194 unidades de producción agropecuarias (UPAs) que formaron la muestra, para obtener datos de campo, en las cuales se estimó 10 parámetros entre reproductivos y productivos en el ganado lechero, y se evaluó 11 variables de las características de manejo, alimentación y sanidad, con los valores obtenidos se generó una base de datos y aplicando las pruebas estadísticas de intervalo de confianza al 95% y de hipótesis para promedios y proporciones con el estadístico Z se obtuvo resultados, los cuales indican que el 100% de las UPAs encuestadas manejan, crían y alimentan de forma tradicional al ganado bovino, el promedio producción leche vaca día está en 5,28 litros y el 75,3 % de las UPAs son pequeñas predominando el minifundio en el cantón Chordeleg.

PALABRAS CLAVES: DIAGNÓSTICO SECTOR LECHERO, PRODUCCIÓN DE LECHE, PROPUESTAS DESARROLLO LECHERO, PRODUCCIÓN AGROPECUARIAS, BOVINOS DE LECHE.



ABSTRACT

This study had as main purpose to perform a detailed analysis of the dairy sector in parishes Chordeleg, gathering information from public and private institutions and non-governmental organizations (NGOs), from studies and projects implemented at the dairy sector, background current situation, surveys were conducted to 194 agricultural production units (WCU) that formed the sample for field data, in which 10 parameters between reproductive and productive estimated in dairy cattle, and evaluated 11 variables of the handling characteristics, feeding and health, with the values obtained generated a database and applying statistical tests confidence interval of 95 % and hypotheses for means and proportions with the Z statistic was obtained results, which indicate that the 100 % of respondents UPAs handle, raised and fed cattle traditional way, the average cow milk production day is 5.28 liters and 75.3 % of UPAs are predominantly small smallholding in Chordeleg.

KEYWORDS: DAIRY SECTOR DIAGNOSIS, MILK, DAIRY DEVELOPMENT PROPOSALS, AGRICULTURAL PRODUCTION, DAIRY CATTLE.

**ÍNDICE DEL CONTENIDO**

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Objetivos.....	3
1.1.1	Objetivo General.....	3
1.1.2	Objetivos Específicos.	3
2	REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1	Importancia del sector lechero en el Ecuador.....	4
2.2	Importancia de la leche de vaca como alimento para el ser humano.	4
2.3	Naturaleza y composición de la leche.	6
2.3.1	Comparación de composición de leche de vaca entre razas.....	7
2.4	La leche y los productos lácteos.	8
2.5	Producción de leche en el mundo.	10
2.5.1	Producción de leche en América Latina y el Caribe.	11
2.5.2	Producción y destino de leche en el Ecuador.	12
2.5.3	Producción y destino de leche en el Azuay.	13
2.6	Consumo de leche en el mundo.....	13
2.6.1	Consumo de leche per cápita en el mundo.	13
2.7	Alimentación del ganado lechero.	14
2.7.1	Alimentación de la vaca lechera.	14
2.7.2	Alimentación de la vaca seca.....	16
2.7.3	Alimentación de la vaquilla lechera.	17
2.7.4	Alimentación y crianza de la ternera lechera.....	19
2.7.5	Alimentos para el ganado bovino.	21
2.7.6	Vitaminas y minerales.	23
2.7.7	Sistemas de manejo en la alimentación del ganado lechero.....	27
2.8	Reproducción bovina.....	29
2.8.1	Anatomía del aparato reproductor bovino.	29
2.8.2	Pubertad.....	29
2.8.3	Ciclo estral.....	30
2.8.4	Gestación.	31
2.8.5	Parto.....	31
2.8.6	Métodos de reproducción bovina.	31
2.8.7	Parámetros reproductivos.	36
2.9	Composición del hato en el Ecuador.	38
2.9.1	Composición hato del Azuay.....	39
2.10	Características de uso de suelo en el Ecuador.	39



2.10.1	Características de uso de suelo Azuay.....	40
2.11	Zonas agroecológicas de producción de leche en el Ecuador.	40
2.11.1	Región seca tropical – RST.	40
2.11.2	Región húmeda tropical – RHT.....	41
2.11.3	Región sub húmedo-sub tropical - RSHST.	41
2.11.4	Región húmeda temperada – HT.....	42
2.11.5	Región muy húmeda sub – temperada RMHST.....	42
2.12	Inventario de los recursos hídricos del cantón Chordeleg.....	43
2.12.1	Autorizaciones administrativas por uso del agua.	44
2.12.2	Autorizaciones por tipo de fuente.....	45
2.12.3	Caudales autorizados de acuerdo al tipo de fuente de origen, por uso y aprovechamiento.....	46
2.13	Desarrollo rural.....	47
2.13.1	Desarrollo rural y su papel en el desarrollo económico.	48
2.13.2	Aportaciones del sector agropecuario al desarrollo económico.	49
2.14	Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Chordeleg.	49
2.14.1	Antecedentes.....	50
2.14.2	Modelo de gestión para la ejecución del plan de desarrollo.....	51
2.15	Aspectos demográficos del cantón Chordeleg.....	53
2.15.1	Población.	53
2.15.2	Población urbana y rural.....	53
2.15.3	Densidad poblacional.	54
2.15.4	Población económicamente activa.....	55
2.15.5	Tasa neta de migración.	55
2.16	Aspectos ecológicos del cantón Chordeleg.	56
2.16.1	Clima.	56
2.16.2	Temperatura.....	57
2.16.3	Precipitación.....	58
2.16.4	Altura.....	59
2.16.5	Pendientes.....	59
2.16.6	Orografía.....	60
2.16.7	Suelos.	60
2.16.8	Hidrografía.....	62
3	MATERIALES Y MÉTODOS.....	63
3.1	Materiales.	63
3.1.1	Materiales de campo.....	63
3.1.2	Materiales de oficina.	63



3.2	Métodos.....	63
3.2.1	Área de estudio.....	63
3.2.2	Metodología de investigación.....	67
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	74
4.1	Parámetros estimados en el diagnóstico del sector lechero en el cantón Chordeleg.....	74
4.1.1	Duración de la lactancia en las parroquias rurales de Chordeleg.....	74
4.1.2	Duración del periodo seco en el cantón Chordeleg.....	74
4.1.3	Duración del parámetro días abiertos en el cantón Chordeleg.....	75
4.1.4	Duración del parámetro intervalo entre partos en el cantón Chordeleg.....	76
4.1.5	Determinación del parámetro capacidad receptiva de los potreros en el cantón Chordeleg.....	77
4.1.6	Determinación del parámetro carga animal de los potreros en el cantón Chordeleg.....	78
4.1.7	Determinación del porcentaje de mortalidad neonatal en el cantón Chordeleg.....	79
4.1.8	Porcentaje de destete efectivo en el cantón Chordeleg.....	79
4.1.9	Determinación del parámetro producción de pasto por hectárea en los potreros del cantón Chordeleg.....	80
4.1.10	Determinación del parámetro promedio producción leche vaca día en Chordeleg.....	81
4.2	Variables evaluadas en el diagnóstico del sector lechero en las parroquias rurales del cantón Chordeleg.....	82
4.2.1	Determinación de la producción de leche por UPA en el cantón Chordeleg.....	82
4.2.2	Evaluación de la variable donde vende la mayor parte de la producción de leche generada en las UPAs del cantón Chordeleg.....	82
4.2.3	Determinación de la variable destino de la producción de leche generada en las UPAs del cantón Chordeleg.....	83
4.2.4	Evaluación de la variable alimentación del ganado bovino en el cantón Chordeleg.....	85
4.2.5	Evaluación de la variable disponibilidad de riego en las UPAs del cantón Chordeleg.....	85
4.2.6	Evaluación de la variable manejo del hato en las UPAs del cantón Chordeleg.....	86
4.2.7	Evaluación de la variable disponibilidad de instalaciones en las UPAs del cantón Chordeleg.....	87
4.2.8	Evaluación de la variable número de trabajadores en las UPAs del cantón Chordeleg.....	87
4.2.9	Evaluación de la variable tamaños de la UPAs en el cantón Chordeleg.....	88
4.2.10	Evaluación de la variable sistema de reproducción bovina en los hatos del cantón Chordeleg.....	89



4.2.11	Evaluación de la variable inmunización del ganadero lechero en el cantón Chordeleg.	89
4.2.12	Evaluación de la variable desparasitación del ganado lechero en el cantón Chordeleg.	90
4.2.13	Evaluación de la variable composición del hato en el cantón Chordeleg.	91
4.2.14	Estratificación de las vacas de acuerdo a su nivel de producción de leche al día en el cantón Chordeleg.	93
5	PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DEL SECTOR LECHERO.	95
5.1	Alimentación del ganado bovino.	95
5.1.1	Propuesta de alimentación para la vaca seca.	96
5.1.2	Propuesta para la alimentación de la vaca gestante.	97
5.1.3	Propuesta de alimentación para vacas en lactancia.	98
5.2	Mejoramiento de pastos y manejo de potreros.	100
5.2.1	Labores culturales.	100
5.2.2	Análisis de suelo.	101
5.2.3	Fertilización.	101
5.2.4	Siembra.	104
5.3	Mejorar la sanidad del hato.	105
5.3.1	Plan básico de vacunación.	105
5.3.2	Plan de desparasitación.	106
5.4	Mejorar y dotar de riego a las UPAs del cantón Chordeleg.	108
5.5	Propuestas para la reproducción y mejoramiento genético del ganado bovino.	108
5.5.1	Reproducción.	108
5.6	Mejoramiento genético.	109
5.7	Construcción y establecimiento de la feria de comercialización y exposición de ganado en el cantón Chordeleg.	112
5.7.1	Capitulo I.	113
5.7.2	Capitulo II.	113
5.7.3	Capítulo III.	114
5.8	Zonas favorables para la crianza de leche identificadas en las parroquias rurales del cantón Chordeleg.	116
6	CONCLUSIONES.	118
7	RECOMENDACIONES.	120
8	BIBLIOGRAFÍA.	121
9	ANEXOS.	125

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 2.1. Valores promedios de la composición de leche cruda de vaca.	6
Tabla 2.2. Composición promedio de leches de varios mamíferos porcentajes.	7
Tabla 2.3. Composición de la leche de diferentes razas (Porcentaje).	8
Tabla 2.4. Requerimiento para mantenimiento (proteína y minerales).	15
Tabla 2.5. Energía neta (EN) y proteína cruda (PC) en 12.3 kg de MS de forraje. ...	16
Tabla 2.6. Especificaciones de raciones sugeridas para vacas secas.	17
Tabla 2.7. Especificaciones de la ración para vaquillas lecheras de reemplazo.	18
Tabla 2.8. Cronograma de alimentación de becerras con leche líquida.	20
Tabla 2.9. Periodo de crecimiento para el corte de los forrajes.	22
Tabla 2.10. Características de tipos de conservación y almacenamiento de semen. ...	33
Tabla 2.11. Índices reproductores más comunes y sus valores óptimos.	38
Tabla 2.12. Composición del hato lechero de Ecuador.	38
Tabla 2.13. Composición del hato lechero de Azuay.	39
Tabla 2.14. Características y uso de suelos en el Ecuador.	39
Tabla 2.15. Características y uso de suelo de Azuay.	40
Tabla 2.16. Autorizaciones y caudales asignados en el cantón Chordeleg.	44
Tabla 2.17. Autorizaciones actualizadas por usos y caudales en Chordeleg.	45
Tabla 2.18. Número de autorizaciones por tipo de fuente y por uso del agua.	45
Tabla 2.19. Caudales autorizados por tipo de fuente y por uso y aprovechamiento del agua l/s.	46
Tabla 3.1. Población económicamente activa (PEA) por rama de actividad.	66
Tabla 3.2. Diseño de un cuadro para el cálculo de la muestra en excel.	71
Tabla 4.1. Estadísticos descriptivos del parámetro duración de la lactancia.	74
Tabla 4.2. Estadísticos descriptivos del parámetro duración del periodo seco.	75
Tabla 4.3. Estadísticos descriptivos del parámetro días abiertos.	76



Tabla 4.4. Estadísticos descriptivos del parámetro intervalo entre partos.	76
Tabla 4.5. Estadísticos descriptivos del parámetro capacidad receptiva.	77
Tabla 4.6. Estadísticos descriptivos del parámetro carga animal en los potreros.	78
Tabla 4.7. Porcentaje de mortalidad neonatal en bovinos.	79
Tabla 4.8. Estadísticos descriptivos del parámetro destete efectivo en bovinos.	80
Tabla 4.9. Estadísticos descriptivos del parámetro producción de pasto/hectárea. ...	80
Tabla 4.10. Estadísticos descriptivos del parámetro producción leche vaca día.	81
Tabla 4.11. Estadísticos descriptivos de la variable producción de leche por UPA. .	82
Tabla 4.12. Donde venden la mayor parte de leche generada en las UPAs.	83
Tabla 4.13. Destino de la producción de leche generada en las UPAs.	84
Tabla 4.14. Alimentación del ganado bovino.	85
Tabla 4.15. Disponibilidad de riego en las UPAs.	86
Tabla 4.16. Manejo del hato en las UPAs.	86
Tabla 4.17. Disponibilidad de Instalaciones en las UPAs.	87
Tabla 4.18. Número de trabajadores en las UPAs.	88
Tabla 4.19. Tamaño de las UPAs.	88
Tabla 4.20. Sistema de reproducción bovina en los hatos.	89
Tabla 4.21. Inmunización del ganado vacuno.	90
Tabla 4.22. Desparasitación del ganado vacuno.	91
Tabla 4.23. Composición del hato (porcentaje) en las UPAs encuestadas.	91
Tabla 4.24. Composición del hato en relación al tamaño de las UPAs encuestadas .	92
Tabla 4.25. Cálculo del costo de producción de 1 litro de leche en 3 UPAs	94
Tabla 5.1. Consumo de alimento a base a M.S. entre pastos y concentrado.	99
Tabla 5.2. Mezcla forrajeras para la sierra ecuatoriana.	105
Tabla 5.3. Plan básico de vacunación para ganado en la sierra ecuatoriana.	106
Tabla 5.4. Plan de desparasitación para parásitos internos.	107
Tabla 5.5. Zonas aptas para la crianza de ganado de leche en Chordeleg	116

**ÍNDICE DE MAPAS**

Mapa 2.1. Zonas agroecológicas de producción lechera del Ecuador.	43
Mapa 2.2. Autorizaciones de uso de agua en el cantón Chordeleg.....	47
Mapa 2.3. Pendientes en el cantón Chordeleg.	59
Mapa 2.4. Clases de suelos del cantón Chordeleg.	61
Mapa 2.5. Sistema Hidrológico del cantón Chordeleg.	62
Mapa 3.1. Localización del cantón Chordeleg dentro de la provincia del Azuay.	64
Mapa 3.2. División Política del cantón Chordeleg.	65
Mapa 9.1. Bosque, pastos y cultivos de la parroquia La Unión.....	138
Mapa 9.2. Bosque, pastos y cultivos parroquia Delegsol.	138
Mapa 9.3. Bosque, pastos y cultivos parroquia San Martin de Puzhio.....	139
Mapa 9.4. Bosques, pastos y cultivos parroquia Principal.....	139
Mapa 9.5. Pendientes de la parroquia La Unión.	140
Mapa 9.6. Pendientes parroquia Delegsol.....	140
Mapa 9.7. Pendientes parroquia San Martin de Puzhio.	141
Mapa 9.8. Pendientes parroquia Principal.	141
Mapa 9.9. Alturas en la parroquia La Unión.....	142
Mapa 9.10. Alturas en la parroquia Delegsol.....	142
Mapa 9.11. Alturas en la parroquia San Martin de Puzhio.....	143
Mapa 9.12. Alturas de la parroquia Principal.	143
Mapa 9.13. Tipos de suelo en la parroquia La Unión.	144
Mapa 9.14. Tipos de suelo en la parroquia Delegsol.	144
Mapa 9.15. Tipos de suelo parroquia San Martin de Puzhio.	145
Mapa 9.16. Tipos de suelo parroquia Principal.....	145



ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1. Producción de leche en 19 países de América Latina y Caribe 2011...	11
Gráfico 2.2. Crecimiento anual de la producción de leche en América Latina y en el Caribe 2009 - 2011.	12
Gráfico 2.3. Población por parroquias del cantón Chordeleg.	54
Gráfico 2.4. Población migratoria por parroquias del cantón Chordeleg.	56
Gráfico 2.5. Variación de la temperatura en el cantón Chordeleg.	58
Gráfico 4.1. Categorización de las vacas de acuerdo a su producción de leche al día.	93



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 9.1. Formulario de preguntas para realizar la encuesta en las UPAs.	125
Anexo 9.2. Registro reproductivo recomendado a utilizar en las UPAs.....	127
Anexo 9.3. Registro de parámetros reproductivos y productivos para bovinos.....	128
Anexo 9.4. Registro para manejo de potreros en las UPAs.	129
Anexo 9.5. Costo de producción de 1 litro de leche con el manejo planteado.	130
Anexo 9.6. Costo en dólares para mejorar potreros en las UPAs.	130



Yo, José Luis Urdiales Arévalo, autor de la tesis "DIAGNÓSTICO DEL SECTOR LECHERO Y PROPUESTA PARA SU DESARROLLO EN LAS PARROQUIAS RURALES DEL CANTÓN CHORDELEG", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 14 de Enero del 2015

José Luis Urdiales Arévalo

C.I: 0104872916



José Luis Urdiales Arévalo, autor de la tesis "DIAGNÓSTICO DEL SECTOR LECHERO Y PROPUESTA PARA SU DESARROLLO EN LAS PARROQUIAS RURALES DEL CANTÓN CHORDELEG", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 14 de Enero del 2015

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "José Luis Urdiales Arévalo", written over a horizontal dotted line.

José Luis Urdiales Arévalo

C.I: 0104871916



CERTIFICO

Que el presente trabajo de tesis denominado "DIAGNÓSTICO DEL SECTOR LECHERO Y PROPUESTA PARA SU DESARROLLO EN LAS PARROQUIAS RURALES DEL CANTÓN CHORDELEG" ha sido correctamente elaborado por el autor José Luis Urdiales Arévalo; luego de una revisión exhaustiva; doy fe y certifico que cumple con todos los requisitos establecidos por el reglamento de grados y títulos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

Cuenca, 14 de Enero del 2015



Dr. Guillermo Serpa García Mg.Sc.



AGREDECIMIENTO

Agradezco a Dios, por brindarme la valentía en aquellos momentos en los cuales las dificultades de la vida diezmaran mi sueño de poder cumplir la meta de ser un Médico Veterinario Zootecnista.

A la Universidad de Cuenca por la formación brindada en sus aulas, a los profesores y ex profesores de la Carrera Medicina Veterinaria y Zootecnia por enseñanzas y anécdotas impartidas, de manera especial mi amigo el Dr. Julio Cesar Zúñiga Rocano por creer en mí y enseñarme la ética moral, profesional y humana de esta noble profesión.

Al personal administrativo y empleados de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, que con gesto amable supieron siempre atender los requerimientos que solicitaba, muy agradecido por su amistad a Marcelito, Doña Nancy, Doña Cecy, Esthelita, Pachi, Carlitos, Medardo y Tobías.

A mi Director de tesis y amigo Dr. Guillermo Serpa García, por dirigir este trabajo y orientarme con sus conocimientos y experiencia, haciendo honor a noble misión de maestro.

A los señores docentes miembros del tribunal de sustentación gracias por sus valiosas recomendaciones.

A míos tíos queridos Livia y Orlando por acogerme en su hogar, inculcarme con valores lo importante de la formación académica y siempre actuar con ética, honestidad y humildad en la vida, créanme que sin su apoyo jamás hubiera conseguido este logro.

A todas las personas que de una u otra manera formaron parte de mi vida y apoyaron para alcanzar este meta.



DEDICATORIA

El presente trabajo quiero dedicar a mi madre querida Sarbelia Marina Arévalo Arévalo, que ha sacrificado su vida para poder brindarme lo necesario para alcanzar mis metas. La verdad mami solo Dios y las personas que le conocemos sabemos de sus avatares y llantos que ha tenido que derramar para criar y formar a 5 hijos, usted hace honor a la misión de madre, este logro y los que de hoy en adelante pueda conseguirlos se lo dedico a usted.

A Mis hermanos Dalida, Geovanny, Pablo y Eliana, por su apoyo y cariño brindado, a mi churuda preciosa Cristina, a mis sobrinas y sobrinos Alison, Camila, Belén, Ángela, Simone, Adrián, Sebastián y Alex, a mis primos, tíos y toda mi familia que siempre me han estado incentivando a luchar por alcanzar mis sueños.

A mis compañeros y amigos por formar parte de una etapa vivida en la Universidad, las anécdotas y vivencias quedaran grabadas en mi mente y las recordare con mucha alegría.

José Luis.



1 INTRODUCCIÓN

Chordeleg es un cantón que por sus condiciones climáticas y ecológicas presenta factores medioambientales ideales para producción de leche. El sector agropecuario no ha utilizado potencialmente estas ventajas para alcanzar un desarrollo significativo y sustentable en las actividades agrícolas y ganaderas, la producción lechera es deficiente, precaria y tradicional, que sirve en mayor medida para consumo interno de la familia y una mínima parte para la comercialización, muestra de ello en el III Censo Nacional Agropecuario se estima que en el cantón Chordeleg existen 1716 cabezas de ganado y que su producción láctea es de 5490 litros diarios según (MAGAP, INEC, SICA, 2012), producción que no cubre la demanda de productos lácteos a nivel del cantón si se toma en consideración lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud que establece un consumo de 150 litros de leche por persona al año según (Organización Mundial de la Salud, 2010).

En el último censo de población y vivienda realizado en el año 2010, indica que en el cantón Chordeleg habitan 12.577 personas, del total de la población 5.734 habitantes son la población económicamente activa (PEA), que representa el 45,59% de la población total, de las actividades que desarrolla la (PEA), en primer lugar se observa que el 49,62% se dedica a industrias manufactureras (calzado, tejido de paja toquilla, cerámica, joyería y otras), en segundo lugar con un 19,34% se dedica a la rama de la agricultura, ganadería, silvicultura, pesca, y en menores porcentajes con el 7,31% se dedican a otras actividades como comercio, 6,09% a la construcción según (INEC, 2010).

Este estudio demuestra que apenas el 19,34% de la (PEA), se dedica a actividades agrícolas y ganaderas, cifras que están muy por debajo de los parámetros provinciales y nacionales, algunos factores han denotado esta realidad:

- a) Factor tecnológico y de conocimiento; difícil acceso y costo de los medios de producción, desconocimiento de nuevas alternativas o técnicas de producción ganadera, escasa capacitación de los productores.



- b) Factor institucional político público, no se ha realizado una valoración o diagnóstico real del sector ganadero en las parroquias rurales del cantón Chordeleg, y que sirva como herramienta para trazar una hoja de ruta, con lo cual se genere políticas de inversión que fomenten programas y proyectos a corto, mediano y largo plazo.
- c) Factor geográfico, terrenos inclinados con pendientes muy pronunciadas.
- d) Factor población, falta de organización, cooperación comunitaria, la alta tasa de migración especialmente de la población económicamente activa, entre otros.

Por estos y otros factores la agricultura, ganadería, acuicultura y otras actividades relacionados a las ciencias agropecuarias, no han tenido un desarrollo sustentable, considerándose actividades de complemento y de continuar con esta realidad a futuro se pondrá en peligro la seguridad alimentaria en el cantón Chordeleg por abandono de terrenos para cultivo y disminución de la producción.

Es importante recoger todos estos aspectos que denotan la realidad actual, para hacer un análisis profundo de la problemática, determinando sus causas y plantear alternativas que propendan a mejorar los sistemas de producción, aplicar nuevos conocimientos, optimizar el uso del suelo, generado por las inconsistencias existentes entre el escenario real (uso actual del suelo) y el escenario ideal (uso potencial del suelo) con fines agropecuarios, para que el ganadero vea en el campo un medio de subsistencia económica y una forma de vida digna.



1.1 Objetivos.

1.1.1 Objetivo General.

Realizar un diagnóstico general del sector lechero en las parroquias rurales del cantón Chordeleg, mediante la encuesta con la finalidad de presentar una propuesta de manejo para su desarrollo.

1.1.2 Objetivos Específicos.

- 1.- Identificar factores y causas por los cuales Chordeleg no ha desarrollado su sector lechero.
- 2.- Delimitar zonas donde pueden ser favorables para la crianza de ganado de leche de acuerdo a sus condiciones de suelo, geográficas y medio ambientales.
- 3.- Determinar propuestas aplicables para mejorar la producción de leche en las UPAs.



2 REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Importancia del sector lechero en el Ecuador.

En el Ecuador, la región interandina por sus condiciones medio ambientales ideales para producción de leche se concentra la mayor cantidad de hatos lecheros, de acuerdo a los datos del último Censo Nacional Agropecuario, el 76,79% de producción nacional de leche se realiza en la Sierra, el 15,35% en la región Costa y el 7,86% en el Oriente y región Insular (INEC, 2013).

La producción promedio de leche al día en el año 2013 según la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) fue de 6.262.407 millones de litros de un total de 1.127.627 vacas ordeñadas (INEC, 2013).

Actualmente en el país hay 5,3 millones de cabezas de ganado bovino y 1,8 millones de ganado porcino, reveló la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) del Instituto Nacional de Estadística y Censos, cuyos resultados fueron difundidos por el Instituto Nacional de Estadísticas (Andes, 2012).

La industria láctea en el país está formada por 40 compañías, las empresas se llevan casi la mitad de la producción lechera, la mayoría de haciendas ganaderas que producen leche están asentadas en la serranía ecuatoriana, donde se concentra el 75% de la producción nacional. El consumo promedio anual de un ecuatoriano al año es de 100 litros, aunque para los productores y según la OMS lo ideal son 150 litros de leche anuales (AGSO, 2007).

2.2 Importancia de la leche de vaca como alimento para el ser humano.

La leche es un alimento indispensable en la dieta del ser humano, como fuente de proteína, grasa, vitaminas y minerales especialmente el calcio. Según estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud, un bebe de 6 a 23 meses de edad necesita consumir de 200 – 400ml de



leche o yogur cada día si es que consume productos de origen animal o 300 – 500 ml de leche o yogur si no los consume (Organización Mundial de la Salud, 2010).

La leche de vaca es muy diferente a la leche humana, tanto en la cantidad como en la calidad de los nutrientes, es así que en lactantes menores de 6 meses no se recomienda el uso o sustitución de la leche de vaca por la leche materna, salvo casos excepcionales en los cuales puede ser modificada mediante adición de agua, azúcar y micronutrientes, con la finalidad de que pueda ser sustituida a corto plazo (Organización Mundial de la Salud, 2010).

En niños mayores a los 23 meses de edad época en que termina la lactancia materna se recomienda dar de 1 a 2 vasos de leche de vaca diarios, como fuente de calcio para fortalecimiento del sistema óseo, crecimiento y aporte de proteínas, grasa y vitaminas (Organización Mundial de la Salud, 2010).

La leche y los productos lácteos tienen un enorme potencial para mejorar la nutrición y los medios de subsistencia de cientos de millones de personas pobres en el mundo, según una nueva publicación de la FAO del 2013 en el libro “La Leche y los productos lácteos en la nutrición humana”, asegura que los gobiernos deberían invertir más en programas para hacer que la leche y los productos lácteos estén disponibles para las familias pobres y que les ayuden a producirlos en casa. “Como parte de una dieta equilibrada, la leche y los productos lácteos pueden ser una fuente importante de energía, proteína y grasas”, señaló la experta en nutrición de la FAO (Muehlhoff, 2013).

Muehlhoff subrayó que para contar con una dieta saludable es necesario una combinación de alimentos, la leche y productos lácteos no son las únicas fuentes de nutrientes esenciales, pero mientras que la leche no se recomienda a niños menores de 12 meses, son un vehículo eficaz para obtener nutrientes vitales y mejorar el crecimiento de los niños pequeños mayores a 12 meses, cuya nutrición es fundamental en los primeros mil días de vida, según la experta de la FAO (Muehlhoff, 2013).



La leche proporciona el 3% del suministro de energía alimentaria en Asia y África, en comparación con el 8 al 9% en Europa y Oceanía; del 6 al 7% del suministro de proteínas en Asia y África, en comparación con el 19% en Europa; y del 6 al 8% de suministro de grasas en Asia y África, en comparación con Europa, Oceanía y las Américas, donde proporciona entre el 11 y el 14% (FAO, 2012).

2.3 Naturaleza y composición de la leche.

La secreción láctea de las glándulas mamarias de los mamíferos es un líquido de composición compleja, de color blanco opalescente, con un pH cercano al neutro y de sabor dulce. Su propósito natural es la alimentación de la cría durante sus primeros meses de vida (Aguledo & Bedoya, 2009).

La composición de la leche puede verse influenciada por diferentes factores genéticos y ambientales tales como: la raza, la edad, la etapa de lactación, el número de lactaciones, el nivel de producción, la estación del año, la dieta, la ocurrencia de enfermedades y otros muchos factores. El agua es el componente más abundante donde, el cloro, sodio y potasio están en dispersión iónica, la lactosa y parte de la albumina en dispersión molecular, la caseína y fosfatos en dispersión coloidal y la materia grasa en emulsión (Giovambattista & Peral, 2010).

En la (Tabla 2.1) se indican los valores promedios en la composición de la leche de vaca de acuerdo a sus componentes.

Tabla 2.1. Valores promedios de la composición de leche cruda de vaca.

Componente	Valor medio (%)
Agua	88
Proteína	3,2
Energía (kcal)	61
Grasa	3.4
Lactosa	4,7
Cenizas o minerales	0.72

Fuente: (Aguledo & Bedoya, 2009)



El peso específico de la leche oscila entre 1.027 y 1.035 con una media de 1.032, en punto de congelación se encuentra por un término medio entre -0.54°C y -0.55°C (valores límites entre -0.51°C y -0.59°C) (Aguledo & Bedoya, 2009).

La leche es la secreción mamaria normal de animales lecheros obtenidos mediante uno o más ordeños sin ningún tipo de adición o extracción, destinados al consumo en forma de leche líquida o a elaboración ulterior (OMS,FAO, 2011).

En la (**Tabla 2.2**), se expresa los valores promedio de la composición de la leche en diferentes especies de mamíferos en 100 gr.

Tabla 2.2. Composición promedio de leches de varios mamíferos porcentajes.

	Composición por 100 gr.						
	Extracto seco total	Materia grasa	Lactosa	Sales	Totales	Materias nitrogenadas	
						Caseína %	N.P.N %
1	2	3	4	5	6	7	
Humana	11,7	3,5	6,5	0,25	1,4	28	17
Yegua	10	1,5	5,9	0,4	2,2	50	
Vaca	12,5	3,5	4,7	0,8	3,5	78	5
Oveja	19,1	4,3	4,5	1,1	6	77	5
Búfala	17,8	7,5	4,7	0,8	4,8	80	
Cerda	18,3	6	5,4	0,9	6	50	8
Reno	31,9	17,5	2,5	1,5	10,4	80	

Fuente: (Alais, 1984)

N.P.N= materias nitrogenadas no proteicas.

2.3.1 Comparación de composición de leche de vaca entre razas.

Existen en el mundo aproximadamente unos 900 tipos de bovinos distribuidos en los 5 continentes, en muchas regiones las razas nativas predominan, mientras que en otros, los tipos comunes son los de origen externo. En países que cuenta con ganadería bovina abundante, en virtud de su capacidad alimentaria, aproximadamente una docena de ellas es la que predomina (Gasque, 2008).

En la actualidad se clasifican las razas por su origen en 2 grupos básicos: *Bos taurus* o ganado de origen europeo y *Bos indicus* o ganado de origen indo paquistani,



faltando clasificar quizás el ganado de origen africano, a su vez las razas se clasifican de acuerdo a su destino de producción: en razas de ganado de leche, razas de ganado de carne y a la combinación de los en razas de doble propósito (Gasque, 2008).

En la (**Tabla 2.3**), hace referencia a los valores promedios de la composición de la leche de vaca por razas productoras.

Tabla 2.3. Composición de la leche de diferentes razas (Porcentaje).

Raza	Grasa	Proteína	Lactosa	Ceniza	S.N.G**	S.T***
Ayrshire	4,00	3,53	4,67	0,68	8,90	12,90
Brown S.	4,01	3,61	5,04	0,73	9,40	12,41
Guernesey	4,95	3,91	4,93	0,74	9,66	14,61
Holstein F.	3,40	3,32	4,87	0,68	8,86	12,26
Jersey	5,37	3,92	4,93	0,71	9,54	14,91

Fuente: (Magariños, 2000)

S.N.G = sólidos no grasos.

S.T = sólidos totales.

La leche es el único material biológico que ha evolucionado con el propósito de proveer nutrientes para el bienestar de los mamíferos en crecimiento. La supervivencia de la progenie ha impuesto una fuerte presión de selección sobre el proceso de la lactancia, y la mayoría de las moléculas que se producen en el epitelio de la glándula mamaria tienen la función de mejorar el estado de salud del neonato (Giovambattista & Peral, 2010).

2.4 La leche y los productos lácteos.

Según el Codex Alimentarius, por producto lácteo se entiende un “producto obtenido mediante cualquier elaboración de la leche, que pueda contener aditivos alimentarios y otros ingredientes funcionalmente necesarios para la elaboración”. La diversidad de productos lácteos varía considerablemente de región a región y entre países de la misma región, según los hábitos alimentarios, las tecnologías disponibles de elaboración de la leche, la demanda de mercado y las circunstancias sociales y culturales (FAO, 2012).



Según la clasificación del Codex Alimentarius los productos lácteos se clasifican en;

- Leches en polvo y nata (crema) en polvo: son aquellas leches deshidratadas por ejemplo: leche entera en polvo, leche en polvo parcialmente desnatada, leche en polvo desnatada (descremada), nata (crema) en polvo.
- Leches fermentadas: se caracterizan por ser un producto lácteo obtenido mediante la fermentación, en las cuales se añade un cultivo específico de microorganismos por ejemplo: yogur, yogur en base a cultivos alterativos, leche ácido fila, kéfir y kumis.
- Mezclas de leche evaporada desnatada (descremada) y grasa vegetal.
- Mezclas de leche evaporada desnatada (descremada) y grasa vegetal en polvo.
- Mezclas de leche condensada edulcorada desnatada y grasa vegetal.
- Materias grasas lácteas para untar.
- Mantequilla o manteca láctea.
- Productos a base de grasa de leche.
- Leches evaporadas como: leche evaporada desnatada (descremada), leche evaporada parcialmente desnatada (descremada). Leche evaporada de elevado contenido de grasa.
- Leches condensadas: leche condensada desnatada, leche condensada parcialmente desnatada y leche condensada de elevado contenido de grasa.
- Las cremas y natas preparadas.
- Sueros en polvo: los polvos de suero, suero y suero ácido.
- Productos a base de caseína alimentaria: caseína ácida alimentaria, caseína de cuajo alimentaria y caseinato alimentario.
- Quesos: frescos, en salmuera, maduros, extra duros para rallar, quesos de suero, mozzarella, cheddar, danbo, Edam, gouda, havarti, samso, emmental, tilsiter, saint paulin, provolone, cottage, coulommiers, queso crema, camembert, el brie (OMS,FAO, 2011).



2.5 Producción de leche en el mundo.

En los tres últimos decenios, la producción lechera mundial ha aumentado en más del 50 por ciento, pasando de 470 millones de toneladas en 1981 a 730.1 millones de toneladas en el año 2011 (FAO, 2012).

- La India es el mayor productor mundial de leche, con el 16% de la producción total, seguido por los Estados Unidos de América, China, Pakistán y Brasil.
- Desde el decenio de 1970, el aumento de la producción lechera se registra en su mayor parte en Asia meridional, que es el principal impulsor del crecimiento de la producción lechera en el mundo en desarrollo.
- La producción lechera en África crece más lentamente que otras regiones en desarrollo debido a la pobreza y en algunos países a las condiciones climáticas adversas.
- Los países con mayores excedentes de leche son Nueva Zelanda, los Estados Unidos de América, Alemania, Francia, Australia e Irlanda.
- Los países con los mayores déficits de leche son China, Italia, la Federación de Rusia, México, Argelia e Indonesia (FAO, 2012).

Según datos de FAO (2012) la producción total de leche a nivel mundial correspondiente al año 2011 representó un crecimiento del 2.31 % con respecto al año precedente. La misma fuente estima para el año 2012 un crecimiento del 2.7 %, por lo que la producción mundial llegaría a los 750.1 millones de toneladas. Estos valores se refieren a la producción de leche de las diferentes especies, de las cuáles la de búfalo es la más importante (FAO, FEPALE, 2012).

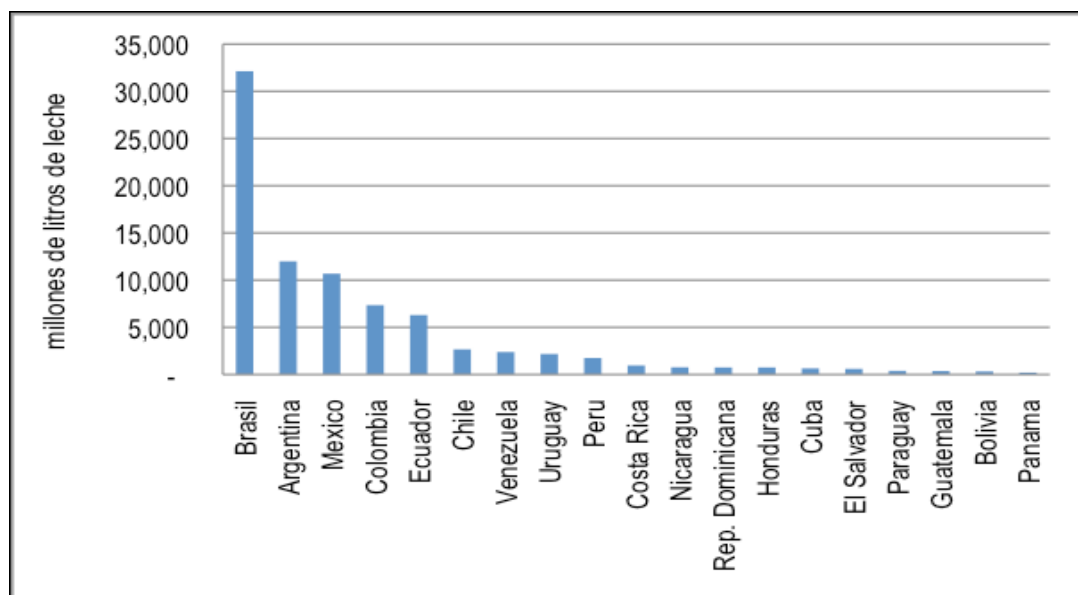
Si se considera solamente la leche de vaca, se ha realizado una estimación para el año 2011 a partir de información del Departamento de Agricultura de Estados Unidos y de otras referencias nacionales, las que indican que la producción mundial habría alcanzado los 614.4 millones de toneladas, lo que representa un aumento del 2.5 % con respecto a la producción del año precedente (FAO, FEPALE, 2012).

2.5.1 Producción de leche en América Latina y el Caribe.

En el caso de las grandes regiones que componen América Latina y el Caribe, en el año 2011 la producción fue de 68.0 millones de toneladas para Sudamérica, 14.4 millones para América Central (incluyendo México) y 1.9 millones para la región del Caribe, lo que representa aumentos del 5.5 %, 1.25 % y 1 % para cada una de las tres regiones, respectivamente (FAO, FEPALE, 2012).

En el **gráfico 2.1** se observa la producción de leche de 19 países de América Latina y el Caribe, la región ha mostrado un mayor grado de dinamismo que el conjunto de la producción mundial, en los últimos 20 años, mientras que esta última aumentó un 31 %, la de Sudamérica lo hizo un 108 % y la de América Central y México un 70 %, sólo la producción de la región del Caribe ha sido menos dinámica que la del resto del mundo, ya que sólo aumentó un 8 % en los últimos 20 años, aunque esto se debe principalmente al efecto de la reducción en la producción de Cuba, que representa una proporción muy significativa de la leche del Caribe (31 %) y que en los últimos 20 años redujo su producción en unos 180 millones de litros (830 millones en 1991 y 650 millones en 2011). En el caso de Ecuador la producción fue de 6,300 millones de litros anuales en el 2011 (FAO, FEPALE, 2012).

Gráfico 2.1. Producción de leche en 19 países de América Latina y el Caribe 2011.

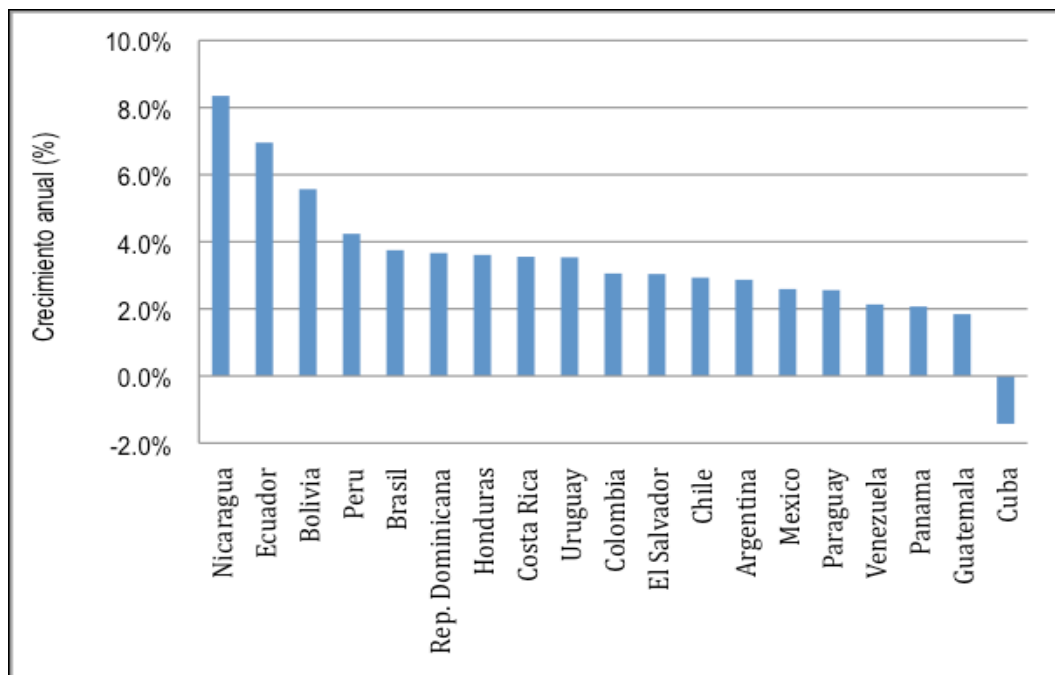


Fuente: (FAO, FEPALE, 2012)

En el **gráfico 2.2** se muestra la tasa de crecimiento de la producción anual de leche en los 19 países analizados, para un período de 20 años. Se tomó como base el trienio 1990-1992 y como final de la serie al trienio 2009-2011. Los dos países que muestran la tasa más alta, Nicaragua y Ecuador, tienen un quiebre en la serie en el período analizado que sugiere que se trata más de problemas estadísticos antes que una cuestión estrictamente productiva, mientras que en el tercero (Bolivia) no se cuenta con información que permita evaluar el dato presentado. El resto de los países representados en el gráfico, muestra tasas de crecimiento anual que están dentro de un rango del 2 al 4 % anual acumulativo (FAO, FEPALE, 2012).

Entre los años 2010 y 2011 la producción de leche de la región creció en promedio un 3.54 %, aunque con valores muy dispares entre los diferentes países (FAO, FEPALE, 2012).

Gráfico 2.2. Crecimiento anual de la producción de leche en América Latina y el Caribe 2009 - 2011.



Fuente: (FAO, FEPALE, 2012)

2.5.2 Producción y destino de leche en el Ecuador.

En el año 2013 la producción de leche a nivel del país alcanzó los 6.262.407 litros de un total de 1.127.627 vacas ordeñadas a nivel de las Unidades de Producción



Agropecuaria (UPAs), el consumo a nivel de las UPAs fue de 697.993 litros, procesada en las UPAs 877.748 litros, alimentación al balde para terneros 127.243 litros, vendida en liquido 4.534.776 litros y destinada a otros fines 24.645 litros (INEC, 2013).

2.5.3 Producción y destino de leche en el Azuay.

En el Azuay en el año 2013 alcanzó una producción de 583.669 litros de leche, de un total de 124.557 vacas ordeñadas, el consumo a nivel de las Unidades de Producción Agropecuaria (UPAs) fue de 119.159 litros, procesada a nivel de UPAs 73.901 litros, alimentación al balde para terneros 7.387 litros, vendida en liquido 382.142 litros y destinada para otros fines 1.077 litros. La provincia del Azuay es la segunda productora de leche a nivel del país después de Pichincha (INEC, 2013).

2.6 Consumo de leche en el mundo.

- Más de 6000 millones de personas en el mundo consumen leche y productos lácteos; la mayoría de ellas viven en los países en desarrollo.
- Desde comienzos del decenio de 1960, el consumo de leche per cápita de los países en desarrollo casi se a duplicado. Sin embargo, el consumo de leche a aumentado más lentamente que otros productos agropecuarios; el consumo de carne se a más que triplicado y el consumo de huevos se a quintuplicado.
- Durante los dos últimos decenios, el consumo de leche per cápita disminuyo en África subsahariana (FAO, 2012).

2.6.1 Consumo de leche per cápita en el mundo.

- **Elevado:**(mayor de 150 kilogramos per cápita al año) en América del Norte, Argentina, Armenia, Australia, Costa Rica, Europa, Israel, Kirguistán y Pakistán.
- **Medio:** (de 30 a 150 kilogramos per cápita al año) en la India, Japón, Kenia, México, Mongolia, Nueva Zelanda, Irán, África septentrional y meridional, la mayoría del Oriente próximo y la mayor parte de América Latina y el Caribe.



- **Bajo:** (menor que 30 kilogramos per cápita al año) en China, Etiopia, la mayoría de África central y la mayor parte de Asia Oriental y Sudoriental.
- En el Asia meridional, se prevé que el consumo de leche y productos aumenten en un 125% para 2030, en la India, aproximadamente el 50% de la leche se consume en la explotación (FAO, 2012).

2.7 Alimentación del ganado lechero.

El bovino forma parte del grupo de los animales correspondientes a la familia de los rumiantes, los que tienen entre sus características convertir en productos de elevada calidad nutritiva materiales que no pueden ser aprovechados por el hombre para su alimentación, entre los bovinos, la vaca especializada en la producción de leche es muy eficiente en convertir la fibra, el nitrógeno y la energía de su dieta en leche. Esto es posible gracias a su sistema digestivo especializado, el rumen es un compartimento que contiene microorganismos bacterianos y protozoarios responsables de la digestión (Avila & Gutiérrez, 2010).

La acción bacteriana hace posible la digestión de la celulosa que será fuente de energía para el animal, así mismo los forrajes y concentrados son fermentados. Los productos del metabolismo microbiano son de modo principal ácidos grasos; también se producen bióxido de carbono y metano que se eliminan por el eructo. Las bacterias al pasar al tubo intestinal, son digeridas y empleadas como fuente de proteína y vitaminas (Avila & Gutiérrez, 2010).

Las vacas de leche se racionan de acuerdo a su nivel de producción o estado fisiológico, se suele establecer lotes de vacas en ordeño, de vacas secas y otros de novillas en recría. Se emplean raciones específicamente formuladas y empleadas para cada lote (Villena, Ruiz, & Polaino, 2008).

2.7.1 Alimentación de la vaca lechera.

Las raciones de las vacas de leche se formulan combinando uno o dos forrajes y concentrados, además deben contener un corrector mineral y en ocasiones aditivos,



los rumiantes disponen normalmente de un buen aprovisionamiento en vitaminas: los forrajes verdes aportan Vitamina A y E, los henos aportan vitamina D, la flora ruminal sintetiza cantidades suficientes de vitamina K y vitaminas hidrosolubles (Villena, Ruiz, & Polaino, 2008).

Respecto al consumo de forraje, la capacidad de ingestión de las vacas de leche, en relación con el peso vivo, es un 1% de paja (unos 6 kg/día), un 2% de heno de hierba (unos 12 kg), un 2,5% de heno de alfalfa (unos 15 kg), y de 1,5 a 2,5% de M.S. en forma de hierba o ensilado (10 a 15 kg de M.S.) dependiendo de la calidad del forraje (Villena, Ruiz, & Polaino, 2008).

En la (Tabla 2.4), se indica los porcentajes de proteína y minerales necesarios para el mantenimiento del ganado lechero, destacando la mayor necesidad de proteína en un 9,8% y hierro en 100%.

Tabla 2.4. Requerimiento para mantenimiento (proteína y minerales).

Elementos	Ganado de carne	Ganado de leche
Proteína %	8,9	9,8
Calcio %	0,3	0,31
Fosforo %	0,28	0,23
Sodio %	0,1	0,1
Potasio %	0,5	0,7
Hierro%	50	100
Zinc mg/kg	32	40
Cobre mg/kg	5	10

Fuente: (Aldana, 2001).

Una vaca en producción necesita de proteína, grasa, fibra, energía, vitaminas, minerales y agua esencialmente para su mantenimiento y producción, para balancear raciones completas primero se calcula la cantidad de forraje que consumen, ejemplo: 50 a 70 kg/animal, si el contenido de materia seca (M.S) en el forraje es de 22%, la cantidad de (MS) consumida será de 11 a 15.4 kg. El consumo de (MS) varía entre 2 y 3 kg por cada 100 kg de peso corporal. Si la vaca pesa 500 kg y el consumo de (MS) total es de 11 kg; el consumo de (MS) por cada 100 kg de peso vivo es de 2.2 kg (Pardo, 2007).



La concentración de unidades de energía neta (UFL) en las raciones durante el periodo de lactancia ha de ser, en teoría, muy alta (superior a 1 UFL/ kg MS). En la práctica es difícil conseguir raciones con una concentración energética superior a 0,9 UFL/kg MS, por lo que las vacas de leche movilizan las reservas corporales. Respecto a las necesidades proteicas, la concentración de las raciones del primer periodo de lactación es de casi un 20%. El 35 – 45% de esta proteína ha de ser by pass. Las necesidades en aminoácidos esenciales de las hembras muy productoras son difíciles de cubrir (Villena, Ruiz, & Polaino, 2008).

La (Tabla 2.5), se representa los valores de energía neta y proteína cruda en 12.3 kg de materia seca (MS) de forraje.

Tabla 2.5. Energía neta (EN) y proteína cruda (PC) en 12.3 kg de MS de forraje.

	EN	PC
EN y PC en 13, 2 kg de MS de forraje	14,99mcal	1,193g
Requerimientos para mantenimiento	10,30	0,691
Diferencia para producir leche	4,69	0,502
Para producir 21,6kg de leche	17,06	1,642
Faltantes para producir	12,37	1,140

Fuente: (Pardo, 2007)

2.7.2 Alimentación de la vaca seca.

Se considera que las vacas de leche también están en mantenimiento cuando no producen leche, las vacas secas se pueden alimentar exclusivamente de pastos, deben tener una condición corporal de 3 a 3,5 y deben consumir el 1,5 a 2% de MS en relación a su peso corporal (Villena, Ruiz, & Polaino, 2008).

En la (Tabla 2.6), se indica el porcentaje de nutrientes necesarios para la vaca seca en proteína, energía, minerales y vitaminas, consumiendo 1,9 a 2,1% de materia seca ingerida (IMS) en relación al peso corporal (PC) para vacas secas a término y 1,6 a 1,8% de IMS en relación al PC para vacas secas recientes.

Tabla 2.6. Especificaciones de raciones sugeridas para vacas secas.

CONCEPTO	Vaca seca a termino	Vaca seca reciente
IMS esperada, % de PC	1,9 – 2,1	1,6 – 1,8
Proteína cruda, % de MS	12 – 13	13 – 14
Proteína ingerida soluble, % de PC	40 – 50	35 – 45
Proteína ingerida degradada, % de PC	65 – 70	62 – 67
Proteína ingerida sin degradar, % de PC	30 – 35	33 – 38
EN1, MCAL/lb de MS	0,55 – 0,60	0,60 – 0,70
FDA (fibra detergente acida), % de MS	35 – 40	25 – 35
FDN (fibra detergente neutra), % de MS	45 - 55	35 - 45
Ca, % de MS	0,5 – 0,6	0,6 – 0,7
P, % de MS	0,25 – 0,3	0,3 – 0,35
Mg, % de MS	0,2 – 0,25	0,25 – 0,3
K, % de MS	0,8 – 1,0	0,8 – 1,0
Na, % de MS	0,10 – 0,15	0,10 – 0,15
Cl, % de MS	0,20 – 0,25	0,20 – 0,25
S, % de MS	0,16 – 0,2	0,2 – 0,25
Fe, ppm	50 – 100	50 – 100
Mn, ppm	40 – 50	40 – 50
Zn, ppm	60 – 80	60 – 80
Cu, ppm	10 – 20	10 – 20
Co, ppm	0,1 – 0,3	0,1 – 0,3
I, ppm	0,4 – 0,6	0,5 – 0,7
Se, ppm	0,3	0,3
Vitamina A, UI/lb	1800 – 2500	1800 – 2500
Vitamina D, UI/lb	700 – 1000	700 – 1000
Vitamina E, UI/lb	20 – 30	25 – 35

Fuente: (Pardo, 2007)

2.7.3 Alimentación de la vaquilla lechera.

Una vez destetada la becerria, se alimenta con un promotor del crecimiento más heno de buena calidad. Se pueden introducir los ensilados cuando las becerras tienen 3 o 4 meses. Se investigó recientemente la suficiencia de las necesidades para las vaquillas en crecimiento. En una prueba, las vaquillas de 3 a 6 meses fueron alimentadas con proteína y energía al 107 o 124% de las necesidades según la National Research Council NRC por sus siglas en inglés que es el (Consejo Nacional de Investigaciones de los Estados Unidos). Las vaquillas alimentadas con la cantidad de nutrientes mayores ganaron más peso corporal y contorno cardíaco, no hubo diferencia de la condición corporal de los 2 grupos. En la segunda fase de la prueba, las vaquillas continuaron en el mismo tratamiento de los 6 a los 24 meses de edad, las vaquillas se



preñaron cuando tuvieron un peso corporal de 349.5 kg (770 libras). La edad de la primera monta fue a los 14.5 y 16.3 meses. Los cambios de peso corporal y la puntuación de la condición corporal fueron apenas mayores para el grupo alimentado con 115% de las necesidades (Pardo, 2007).

En la (Tabla 2.7), se indica los requerimientos de nutrientes necesarios que debe contener las raciones alimenticias para vaquillas lecheras de remplazo, en proporción a la edad y al peso que tengan los animales.

Tabla 2.7. Especificaciones de la ración para vaquillas lecheras de reemplazo.

Concepto	Edad, meses			
	3 – 6	7 – 12	13 – 18	19 – 22
	Peso promedio, lb (Vaquillas de raza grande)			
	300	600	900	1200
MSI calculada, lb/día	7 – 9	12 – 16	17 – 21	24 – 28
MSI,% de PC(Peso corporal)	2,9	2,7	2,5	2,2
Especificaciones de nutrientes, % de MS				
Proteína cruda	16	15	14	12
NTD	68 – 74	64 – 70	60 – 63	60 – 63
FDA (mínimo)	19	22	22	22
FDN (mínimo)	23	25	25	25
Ca	0,50 – 0,60	0,40 – 0,50	0,40 – 0,50	0,40 – 0,50
P	0,35 – 0,40	0,32 – 0,35	0,28 – 0,32	0,28 – 0,30
Sal de minerales traza	0,3	0,3	0,3	0,3
Enm, Mcal/lb de MS	0,78	0,66	0,65	0,62
Enq, Mcal/lb de MS	0,5	0,44	0,4	0,4
Vitamina A, UI/ lb de MS	1000	1000	1000	1000
Vitamina D, UI/ lb de MS	140	140	140	140
Vitamina E, UI/ lb de MS	11	11	11	11

Fuente: (Pardo, 2007)

NTD= Nutrientes digeribles totales.

FDA= Fibra detergente ácida.

FDN= Fibra detergente neutra.

MS= Materia seca.

MSI= Materia seca ingerida.



2.7.4 Alimentación y crianza de la ternera lechera.

La becerro lechera nace prácticamente sin inmunidad contra las enfermedades, la - inmunidad debe ser adquirida de las inmunoglobulinas que se absorben a través de la pared intestinal entre las primeras 12 y 24 horas de vida, después de ese tiempo, la capacidad del intestino para absorber inmunoglobulinas disminuye enormemente, se recomienda alimentar a la becerro con una cantidad de calostro igual a 5 o 7% del peso al nacer en la primera o segunda posterior al nacimiento (Pardo, 2007).

El calostro, es la producción de la glándula mamaria en las 24 horas después del parto y la primera fuente de nutrientes que debe recibir el ternero. La leche producida entre las 24 y 72 horas siguientes al parto se denomina leche de transición y se caracteriza por presentar una menor cantidad de sólidos, proteínas e inmunoglobulinas (Ig) que el calostro, un ternero debe ingerir el calostro suficiente como para alcanzar unos 10 gramos de IgG por litro de suero sanguíneo (10mg/ml). Considerando que el suero representa alrededor del 10% del peso corporal, un ternero de 40 kg (cuatro litros de suero) debería consumir unos 40 gr. de IgG en el primer día de vida, si la absorción y el aprovechamiento fuesen del 100%, pero en la práctica esto no es así (Espada, 2011).

La lactancia, es la etapa del bovino que es esencialmente mono gástrico, por lo que depende del alimento líquido, la leche, pero es importante desde temprana edad inducir a una etapa de alimentación sólida con forrajes y concentrados para inducirle a un destete precoz, que solo se lograría si los nutrientes de los alimentos sólidos son los adecuados a sus requerimientos nutricionales (Gasque, 2008).

En la (**Tabla 2.8**) se describe la cantidad de leche en kilogramos que se debe administrar a las becerras de acuerdo a su peso y a la semana de lactante en cual se encuentra la ternera con lo cual se cubre los requerimientos de este componente en explotaciones de ganado lechero intensivo.



Tabla 2.8. Cronograma de alimentación de becerras con leche líquida (Kg/leche/día).

Peso al nacer	1era semana	2da semana	3er semana	4ta semana	5ta semana	Total kg
30 – 34	3	3.2	3.5	2.5	2.0	90
35 – 39	3.2	3.5	3.8	3.0	2.0	103
40 – 44	3.5	3.8	4.5	3.5	–	105
>45	3.6 – 4.0	4.5	5.0	4.0	–	116

Fuente: (Gasque, 2008).

2.7.4.1 Tipos de sistema de crianza.

Los sistemas de crianza de las terneras lecheras son variadas tanto a nivel nacional, regional y continental, ya que la diversidad de climas, grupos genéticos, culturas ganaderas y otros factores también son variados, dependiendo de la región en donde se encuentre el sistema ganadero (Gasque, 2008).

Sistema intensivo: la forma de manejo es mediante la estabulación permanente, la alimentación es controlada, con raza especializada, destete precoz y este sistema predomina en el clima templado (Gasque, 2008).

Sistema semi intensivo: este sistema consiste en la combinación de la estabulación y pastoreo, la alimentación es determinada por el pastoreo estacional, con razas especializadas o cruza, el destete es precoz o tardío y se utiliza en climas templados y tropicales húmedos (Gasque, 2008).

Sistema pastoreo pos destete o extensivo: en este sistema la estabulación es poca o nula, la alimentación se basa en el pastoreo permanente pos - destete, con razas especializadas o cruza, el destete puede ser precoz o tardío y predomina en el trópico húmedo (Gasque, 2008).



2.7.5 Alimentos para el ganado bovino.

2.7.5.1 Pastos.

El pasto verde aporta al ganado la energía y el alimento necesario; al pastar en terrenos exuberantes, ingieren las proteínas, la energía, las vitaminas y los minerales adecuados, de acuerdo a su etapa vegetativa varía el valor nutritivo de los forrajes, la calidad del pasto depende de muchos factores, entre ellos (Smith, 2011).

- Tipo de plantas que crecen en los potreros.
- Nivel de madurez de las plantas en el momento del pastoreo.
- Humedad adecuada durante el crecimiento.
- Fertilidad del suelo (Smith, 2011).

Las vacas consumen cerca del 10% de pasto fresco con relación a su peso vivo. Así, por ejemplo, si una vaca pesa 400kg, debería comer 40 kg de pasto fresco, lo mejor es tener en los potreros una mezcla forrajera: 80% de gramíneas con 15% de leguminosas y 5% de malezas, se debe aprovechar el forraje en la época óptima, es decir, tomando en cuenta algunos parámetros técnicos como: cuando se observa que existe el 3 al 4% de floración o cuando las plantas tienen de 5 a 6 hojas (ECOBONA, DEPROSUR, 2011).

Hay dos formas de conservar pastos en seco y ensilado, los segundos son forrajes húmedos fermentados. La mejor época para la recolección de forrajes para heno o acicalado es la etapa inicial de la floración, el secado rápido del forraje, con un mínimo de exposición al sol y a la lluvia, es esencial para evitar pérdidas excesivas de nutrientes. De los pastos secos hay dos tipos: los henos y los secados por desperdicios de las cosechas. Se estima que en la deshidratación y el almacenamiento la pérdida promedio de materia seca es de 25% y en épocas de lluvia hasta el 50 a 60% del valor nutricional (Malgarejo, 2007).

2.7.5.2 Heno

Si crece adecuadamente el pasto, se corta en el momento idóneo (cuando las plantas aún tienen un importante contenido de nutrientes y antes que maduren y se sequen),



lo cura correctamente y lo almacena con cuidado para prevenir daños por el tiempo, el heno puede ser un excelente alimento para el ganado, aportando todos los nutrientes necesarios. El heno de leguminosas tiene más proteínas que el heno de pasto (Smith, 2011).

En la (**Tabla 2.9**), se observa algunos forrajes utilizados con fines de henificación, para lo cual se debe reconocer algunos signos vegetativos al momento de la floración, en el envainado en el caso de leguminosas o espigado en las gramíneas, para realizar el corte y poder conservar sus valores nutritivos más altos como heno.

Tabla 2.9. Periodo de crecimiento para el corte de los forrajes.

Cultivo	Periodo de crecimiento para el corte
Alfalfa	De ½ a ¼ de floración.
Tréboles	A ½ de la floración.
Cereales	Con las espigas aun envainadas.
Gramíneas perennes	Espigas, pero antes de la antesis(floraación)
Soya	Poco después de que hayan llenado las primeras vainas.
Lespedeza	Cuando se están formando las semillas.
Chicharo de vaca	Poco después de haber llenado las primeras vainas.
Pasto sudan	Al principio del espigado
Mijos	Al principio del espigado

Fuente: (Malgarejo, 2007).

2.7.5.3 Ensilado y henolaje.

En ensilado de maíz (obtenido a partir de toda la planta) y el henolaje (heno de leguminosas o de gramíneas) constituyen buenos alimentos. El ensilado tiene un elevado contenido en humedad: 1,3 kg de ensilado de maíz o 0,9 kg de henolaje contienen tanta materia seca y nutrientes como 0,45 kg de buen heno. El ensilado y el henolaje se almacenan húmedos y verdes; las cualidades nutritivas se preservan por fermentación. Hay que tener cuidado que el heno de alfalfa no este enmohecido o polvoriento, ya que pueden causar problemas respiratorios o abortos en las vacas preñadas (Smith, 2011).



- Del 3% del peso vivo del animal (heno de buena calidad).
- Del 2.2% del peso vivo del animal (ensilaje).
- Del 1% del peso vivo del animal (pajas) (Gasque, 2008).

2.7.5.4 Concentrados.

Hay concentrados pobres en fibra y ricos en nutrientes digeribles totales (NDT), son de característica densa, con más energía – más NDT – por su volumen. También son más caros que los forrajes pero tienen un mayor porcentaje de carbohidratos fácilmente digeribles. Entre los concentrados se incluyen el maíz, la avena, la cebada, el sorgo, el trigo; los granos destilados y el gluten; el salvado de trigo y la pulpa de remolacha (subproductos del proceso alimentario); suplementos proteicos tales como las semillas oleaginosas, y suplementos líquidos (que acostumbran a contener melazas y urea, una proteína sintética, junto con minerales y vitaminas) (Smith, 2011).

2.7.5.5 Pajas y rastrojos.

Las pajas y rastrojos constituyen un grupo importante dentro de los alimentos de mala calidad, conocidos como esquilmos, y son residuos de la cosecha de los granos de cereales, oleaginosos y leguminosos, la mala calidad de las pajas y rastrojos se debe principalmente al proceso de maduración (Malgarejo, 2007).

2.7.6 Vitaminas y minerales.

2.7.6.1 Vitaminas.

Compuestos orgánicos complejos, necesarios para los animales, que se encuentran en los alimentos. Se clasifican en vitaminas liposolubles A, D, E y K, y las hidrosolubles, vitamina C y las ocho vitaminas del complejo B: tiamina, riboflavina, piridoxina, niacina, ácido fólico, biotina, ácido pantoténico y vitamina B12. Las vitaminas están íntimamente implicadas como coenzimas o cosustratos, o facilitan reacciones del metabolismo celular, la deficiencia en cualquier vitamina durante un tiempo suficiente, produce síntomas repetibles y puede conducir a la muerte. Los



microorganismos del rumen de los animales rumiantes producen las vitaminas del complejo B y, por tanto, se presenta poca atención al contenido en vitaminas del grupo B en raciones. Sin embargo, las vitaminas liposolubles deben incluirse en la ración (Fuller, 2008).

2.7.6.2 Vitaminas liposolubles

Vitamina A, la función principal de la vitamina A es la visión, el metabolito de la vitamina A conocido como retinaldehído cumple esta función al hidrolizarse e isomerizarse en el epitelio de la retina. Síntomas de deficiencia; trastornos oculares y xeroftalmia en casos extremos, trastornos de la piel, baja producción de leche, problemas en la siguiente cubrición en el ganado vacuno (Fuller, 2008)

Vitamina D, su función principal es la de prevenir el raquitismo en los animales jóvenes y la osteomalacia en los animales adultos, ejerce su función transformándose primero en, 25 hidroxí vitamina D en el hígado y en 1,25 – hidroxí vitamina D en el riñón, esta forma hormonal de la vitamina A, estimula al intestino a absorber calcio y fósforo, y a los osteoblastos y osteoclastos del hueso a movilizar calcio del hueso, y a la paratiroidea la reabsorción renal del calcio. Síntomas de deficiencia, raquitismo en animales jóvenes y menos frecuente osteoporosis en animales adultos, la frecuencia con lo que se presenta estos síntomas es cuando no se da suplementos alimenticios o bajo nivel de calcio en las raciones y falta de exposición al sol (Fuller, 2008).

Vitamina E, todos los compuestos de la vitamina E son 6- hidroxí cromados, el homólogo con mayor actividad de la vitamina E son los tocoferoles naturales α , β tocoferoles. Su función principal conjuntamente con otros elementos es evitar la enfermedad del músculo blanco, degeneración testicular, atrofia de los ovarios, esterilidad y reabsorción fetal en todos los animales productivos, asique son importantes para el crecimiento, reproducción y para un buen estado sanitario de la glándula mamaria. Síntomas de deficiencia, miopatía, enfermedad del músculo blanco en terneros, insuficiencia cardíaca, baja inmunidad es común en los animales productivos y se presenta relacionado al estrés y al bajo nivel de selenio en las raciones alimenticias (Fuller, 2008).



Vitamina K, sirve como un factor de coagulación de la sangre en los animales, los rumiantes le pueden sintetizar mediante los microorganismos del rumen. Los síntomas de deficiencia, son mala coagulación de la sangre y sus factores predominantes es cuando los animales han ingerido algún tipo de anticoagulantes (Fuller, 2008).

2.7.6.3 Vitaminas hidrosolubles.

Vitamina B 1 (tiamina), los rumiantes pueden sintetizar todas las vitaminas del complejo B a través de la flora microbiana presente en el rumen, los síntomas de deficiencia de esta vitamina provoca baja utilización de energía, debilidad muscular y calambres, insuficiencia cardíaca, esto es raro en rumiantes (Fuller, 2008).

Vitamina B 2 (riboflavina), su deficiencia indica crecimiento lento y diversos trastornos específicos esto es muy raro en rumiantes, su factor de prevalencia puede estar relacionado con la mala utilización de cereales, raciones con alto contenido de leucina (Fuller, 2008).

Vitamina B 3 (niacina), su deficiencia provoca inapetencia, dermatitis escamosa, úlcera intestinal esto es raro en rumiantes, factor de prevalencia mala utilización de cereales, raciones con alto contenido de leucina (Fuller, 2008).

Vitamina B 5 (ácido pantoténico), su deficiencia provoca desmedro, piel costrosa alrededor de los ojos y la boca, rara en bovinas, los factores que predisponen bajo contenido de ácido fólico y biotina, raciones ricas en cereales (Fuller, 2008).

Vitamina B 6 (piridoxina), su deficiencia provoca, desmedro, hiperqueratosis, diarrea, rara en rumiantes y no hay ningún factor predisponente (Fuller, 2008).

Vitamina B 12 (ciano-cobalamina), su deficiencia provoca, trastornos nerviosos, piel áspera, desmedro, seca, se presenta en rumiantes pre-rumiantes, factor predisponente las raciones con bajo contenido de cobalto (Fuller, 2008).



Vitamina C (ácido ascórbico), su deficiencia provoca, inflamación, sangrado de las encías, huesos débiles y dolorosos, rara aunque en ocasiones se puede presentar en animales muy jóvenes, factor predisponente estrés, infecciones, alta densidad de animales (Fuller, 2008).

2.7.6.4 Minerales.

Los minerales se consideran como el tercer grupo de nutrientes limitante en la producción animal y su importancia radica que son necesarios para la transformación de los alimentos componentes del organismo o en productos animales como leche, carne, crías, piel (Salamca, 2010).

Funciones generales de los minerales dentro del organismo.

- Conformación de la estructura ósea y dental (Ca, P y Mg).
- Equilibrio ácido-básico y regulación de la presión osmótica (Na, Cl y K).
- Sistema enzimático y transporte de sustancias (Zn, Cu, Fe y Se).
- Reproducción (P, Zn, Cu, Mn, Co, Se y I).
- Sistema inmune (Zn, Cu, Se, y Cr) (Salamca, 2010).

Funciones de los minerales con los microorganismos ruminales.

- Procesos energéticos y de reproducción celular (P)
- Son activadores de enzimas microbianas (Mg, Fe, Zn, Cu y Mb)
- Producción de vitamina B12 (Co).
- Digestión de la celulosa, asimilación de nitrógeno no proteico (NNP) y síntesis de vitaminas del complejo B (S).
- Procesos metabólicos (Na, Cl y K) (Salamca, 2010).

2.7.6.5 Macro minerales.

Los macro minerales son: Calcio, Fosforo, Magnesio, Sodio y Potasio, son los elementos minerales más abundantes en los bovinos:



Calcio, es el elemento más abundante en el bovino, representa el 98% de los elementos, y forma parte principal del sistema esquelético y huesos, junto con el fosforo representa más del 70% de los elementos del cuerpo, el 2% del Ca se encuentra en los tejidos blandos y con mayor concentración en el plasma sanguíneo (Ramirez, 2005).

Fosforo, aproximadamente el 80% del P se encuentra en huesos y dientes, el fosforo cumple funciones como: crecimiento celular y diferenciación, utilización de energía y transferencia como componente del ATP, formación de los fosfolípidos, mantenimiento del equilibrio ácido-básico y del balance osmótico y como coenzima de diferentes vitaminas del complejo B (Ramirez, 2005).

Magnesio, es el cuarto elemento más abundante en el cuerpo, aproximadamente el 70% se encuentra presente en el esqueleto, solo el 1% se encuentra presente en el líquido extracelular de los tejidos blandos, sus funciones son: integridad de los huesos y dientes, ion esencial para muchas reacciones enzimáticas, activador de enzimas, involucrado en el metabolismo de carbohidratos y lípidos (Ramirez, 2005).

Sodio, es el catión de mayor presencia en los fluidos corporales de la mayoría de los animales, el sodio en el hueso constituye el 30 a 45% del total del sodio en el cuerpo, sus funciones principales, interviene en el metabolismo del agua a nivel celular, presión osmótica, el equilibrio ácido – básico, la contracción muscular, la transmisión nerviosa, el transporte activo de aminoácidos, entre otros (Ramirez, 2005).

Potasio, es el tercer elemento más abundante del cuerpo, tiene un efecto mayor en el balance osmótico, la principal función del potasio es como catión del fluido, intracelular, junto al Na tiene una función principal en la actividad eléctrica de sistema nervioso y de células musculares (Ramirez, 2005).

2.7.7 Sistemas de manejo en la alimentación del ganado lechero.

En la mayoría de los hatos lecheros el manejo nutricional es el determinante más importante de la productividad del rebaño. La relación entre alimentación y



productividad comienza en el nacimiento. El sistema de alimentación debe proporcionar los nutrientes necesarios a cada vaca en el estadio correcto de la lactación para mantener la producción óptima. La elección de un sistema de alimentación está asociada tanto al tamaño del rebaño como al nivel de producción. Actualmente los ganaderos utilizan 3 sistemas generales de alimentación: Raciones Totalmente Mezcladas (**RTM**), alimentación por componentes y pastoreo de manejo intensivo. Cada uno de los tres cuando se implantan adecuadamente pueden despachar los nutrientes adecuados para un rebaño lechero de alta producción (MERCK y CO., INC., 2007).

En el sistema RTM, tiene varias ventajas, las vacas consumen la proporción deseada de forraje, se reduce el riesgo de que la ración les sienta mal, se aumenta la eficiencia de la alimentación, se puede usar productos by - pass, la precisión de la formulación de la ración es mayor y se reduce las necesidades de mano de obra (MERCK y CO., INC., 2007).

Alimentación por componentes, Los rebaños que se alimentan con componentes reciben el grano y el forraje por separado, el éxito operativo de un sistema de alimentación por componentes depende de que se mantenga un ambiente ruminal estable a la vez que se cubre las necesidades nutricionales de las explotaciones modernas de alta producción láctea. Los defensores de la alimentación por componentes insisten en la capacidad de equilibrar la producción y las necesidades metabólicas de las vacas individuales a lo largo del ciclo productivo (MERCK y CO., INC., 2007).

Los sistemas de manejo de pastoreo intensivo, se pueden emplear para cubrir las necesidades de las vacas lecheras modernas. En algunas regiones del mundo por ejemplo Nueva Zelanda y Australia se siguen sistemas basados en pastoreo como método predominante de alimentación del ganado lechero. Los programas que utilizan sistemas de pastoreo intensivos, deben incluir control de timpanismo, hipomagnesemia, y deficiencias de cobre y selenio. Las vacas en pastoreo pueden andar distancias significativas, por lo se debe incluir un sistema de monitoreo y minimización de cojeras en el sistema de manejo de salud (MERCK y CO., INC., 2007).



2.8 Reproducción bovina.

La reproducción constituye la esencia de la renovación biológica en todas las especies, una alta eficiencia reproductiva es el requisito indispensable para el éxito económico tanto en ganadería de leche como en la de carne. Una baja eficiencia reproductiva se traduce directamente en mermas en la producción láctea y cosecho de becerras e indirectamente en baja producción de carne anual. El proceso reproductivo está regulado por el sistema endocrino e influenciado fuertemente por las condiciones medioambientales en donde se desenvuelvan los animales (Gasque, 2008).

Una reproducción exitosa demanda mucha experiencia del productor. Muchos factores afectan las posibilidades de preñez como:

- Fertilidad de la vaca.
- Fertilidad del toro (semen).
- Eficiencia de detección de celo.
- Eficiencia de inseminación (Serrahima & Sanmiguel, 2004).

2.8.1 Anatomía del aparato reproductor bovino.

La anatomía del aparato reproductor de la vaca, está constituido esencialmente por: ovarios, infundíbulo, oviducto, cuerno uterino, ligamento intercornual, carúnculas, cuerpo uterino, cuello o cérvix, ligamento ancho, orificio cervical externo, fórnix, vagina, orificio uretral externo, clítoris, vulva, vestíbulo, arteria ovárica, arteria uterina, vena vaginal (Fernández, 2008).

La anatomía del aparato reproductor del toro, está constituido por escroto, testículos, cordón espermático, próstata, pene y prepucio (Duran, 2011).

2.8.2 Pubertad.

Hembras: las vaquillas alcanzan la pubertad en el primer estro que va seguido por una fase lútea normal. La pubertad aparece en una edad biológica específica y no



en una edad cronológica, la edad de la pubertad de vaquillas está influenciada por una serie de factores como: nutrición, raza, ambiente. Composición corporal, peso corporal, sexo, manejo y crecimiento esquelético, en promedio la pubertad aparece de 10 a 12 meses en vaquillas de razas lecheras y de 11 a 15 en vaquillas de razas de carne (E.S.E Hafez, B. Hafez., 2002).

Machos: en el macho, la pubertad se define como la edad a la cual el eyaculado contiene suficientes espermatozoides para preñar una vaca. Una definición práctica de la pubertad en el toro sería el momento en que el primer eyaculado contiene 50 millones de espermatozoides y con una motilidad progresiva por lo menos del 10%, la pubertad se relaciona directamente al crecimiento del animal y por eso varía significativamente entre razas. El número de espermatozoides por eyaculado aumenta hasta los 18 a 24 meses de edad (E.S.E Hafez, B. Hafez., 2002).

2.8.3 Ciclo estral.

Durante el ciclo estral de la vaca ocurren cambios morfológicos, endocrinos y secretorios en ovarios y genitales tubulares. Estos cambios son útiles para la detección y sincronización del estro, súper ovulación e inseminación artificial (E.S.E Hafez, B. Hafez., 2002).

Los ciclos estrales regulares de las vacas adultas tienen una duración promedio de 21 días y presentan 4 etapas: proestro, estro, metaestro y diestro. El calor o estro dura entre 4 y 27 horas con un promedio de 18 horas, el periodo promedio entre calores es de 20 a 21 días (Gasque, 2008).

La eficiencia de la detección de estros a tiempo es probablemente el factor de mayor importancia en la reproducción, en América Latina solo el 40% de los estros son detectados, la eficiencia de detección de estros se puede estimar mediante los intervalos interestrales, los cuales también se clasifican dentro de determinados rangos. Sobre esta base, una buena eficiencia estaría dada por una relación de 7: 1 entre intervalos normales (17 a 24 días) y anormales, sean estos más cortos (< días) o más largos (25 – 35 días, 36 o 48 días, > 49 días) (Galina & Valencia, 2010).



2.8.4 Gestación.

El tiempo de gestación varía entre 276 a 295 días; es máximo en las razas brown swiss y brahmán. Las diferencias en tiempo de gestación tienen relación con la gestación gemelar, sexo del becerro y número de parto de la vaca (E.S.E Hafez, B. Hafez., 2002)

2.8.5 Parto.

Varios cambios clínicos en la hembra preñada indican la proximidad del parto, los músculos y ligamentos de la grupa y base de la cola se suavizan y se relajan, la base de la cola se eleva 24 a 48 horas antes del parto y la vulva se dilata. A medida que se acerca el nacimiento la vulva secreta moco espeso y pegajoso, se expande la glándula mamaria y las tetas se distienden por el calostro acumulado, uno o dos días antes del parto la vaca puede estar inquieta y mantenerse en un lugar aislado, durante el parto existe dilatación del cuello uterino, cuando el becerro se encuentra en el canal del parto, se inician las contracciones abdominales y la vaca se postra en posición lateral o esternal, en la vulva aparece el amnios, luego aumenta las contracciones y nace el producto, la mayoría de becerros tardan 45 minutos para incorporarse y las vacas tardan de 4 a 6 horas para expulsar la placenta (E.S.E Hafez, B. Hafez., 2002) .

2.8.6 Métodos de reproducción bovina.

2.8.6.1 Monta natural.

Los toros pueden ser utilizados en dos tipos de monta natural: libres de aparearse o monta dirigida y controlada (Gasque, 2008).

En el primer sistema el celo o calor es detectado por el toro y las vacas son montadas varias veces durante el periodo de calor. Un toro puede cubrir de 40 a 50 vacas por año, siempre y cuando no haya una marcada estacionalidad en la presencia de calores (Gasque, 2008).



En el segundo sistema (monta dirigida), la detección del celo y la programación de servicios se lleva a cabo por el ganadero, y cada vaca es servida de 1 a 2 veces por cada periodo de calor, en este sistema un toro puede ser usado con 3 a 4 vacas por semana o 150 a 200 vacas por año (Gasque, 2008).

2.8.6.2 Inseminación artificial.

La técnica rectovaginal de inseminación artificial en ganado es uno de los métodos que más se utilizan. El exceso de materia fecal se elimina mediante una serie de movimientos suaves de rastrillo con la mano introducida en el recto, luego se limpia la vulva y se seca con una toalla de papel absorbente para prevenir la contaminación. Si persiste el constreñimiento rectal, se oprime hacia abajo con la palma de la mano y se da un masaje en vaivén en el piso de la cavidad pélvica, lo cual ayudara también a localizar el cuello del útero. La pistola de inseminación debe mantenerse a un ángulo de 30°, y el extremo que contiene el semen se eleva en mayor medida posible al ingresar al conducto reproductor (E.S.E Hafez, B. Hafez., 2002).

La pistola se adelanta a lo largo del techo de la vagina, mientras que el cuello uterino se desplaza hacia adelante para enderezar cualquier pliegue vaginal que pueda encontrarse de alguna manera con la punta de la pistola, se mantiene los dos primeros dedos y el pulgar de la mano enguantada, justamente por detrás de la punta de la pistola, para manipular el cuello uterino. Una vez que se atraviesa los anillos cervicales, la pistola se desliza hacia adelante con poca resistencia, cuando esto sucede el extremo de la pistola se encuentra en el cuerpo del útero. El semen se deposita lentamente toma 5 segundos empujar el embolo. Para descongelar pajillas de 2 o 3 ml se utiliza un baño de agua caliente a 37° C durante 45 segundos, el inseminador debe ser capaz de proporcionar protección para el semen descongelado en días fríos. Nunca se debe permitir que el semen se vuelva a enfriar o congelar de nuevo (E.S.E Hafez, B. Hafez., 2002).

Los tipos de semen conservados se indican en la **(Tabla 2.10)**, de acuerdo a la temperatura, al medio de conservación, el tipo de envase y al tiempo de almacenamiento para su uso.

**Tabla 2.10.** Características de los tipos de conservación y almacenamiento de semen.

Tipo	Temperatura	Medio de conservación	Envase	Tiempo de uso
I	+20-30 ° C	Anaerobiosis CO ₂	Ampolleta 0.5-1 ml	2 – 3 días
II	+ 4	Refrigeración	Ampolleta 0.5-1ml	2 – 3 días
III	-79	Hielo seco CO ₂	Ampolleta 1ml	Varios años
IV	-196	Nitrógeno liquido	Pajillas 0.25 o 0.50 ml	Varios años

Fuente: (Gasque, 2008)

Ventajas de la inseminación artificial.

- Se incrementa la selección en las crías, mediante la utilización de reproductores probados con características de alta producción y excelente tipo.
- Control efectivo de enfermedades del aparato reproductor, que pueden ser transmitidas por el toro en monta natural.
- Se evita la compra de toros superiores y el mantenimiento y el riesgo de perderlos por enfermedades o accidentes.
- Se puede inseminar muchas vacas en diferentes fincas con semen de un mismo toro sin pensar en distancias geográficas en el transporte del reproductor.
- No se necesita adaptación de los toros al medio ambiente.
- Evita el desgaste del toro y aumenta la cantidad de servicios por eyaculado.
- Facilita el control reproductivo del hato.
- Se puede cambiar el reproductor en cualquier momento sin costo adicional (Duran, 2011).

Desventajas de la inseminación artificial.

- Altos costos para el establecimiento y mantenimiento de laboratorios.
- Equipo, personal técnico y su capacitación.
- Se necesita buena infraestructura y una cadena eficiente de distribución del semen.



- Los ganaderos deben estar capacitados para detección de calores y tiempo de servicio (Gasque, 2008).

2.8.6.3 Trasplante de embriones.

Esta técnica consiste en transferir los embriones concebidos de una vaca a otra, u otras vacas, para que estas últimas cumplan el periodo gestacional, existe 2 métodos básicos para llevar la transferencia de embriones el método quirúrgico y el no quirúrgico (Gasque, 2008).

El método no quirúrgico es el más utilizado, ya que reduce considerablemente el estrés de la vaca donadora y de la vaca receptora, al no haber intervención quirúrgica, disminuye los riesgos posoperatorios y todo el manejo que implica la cirugía (Gasque, 2008).

El proceso básico de todo trasplante consiste en:

- Tratar con hormonas a una hembra donadora para inducir a una súper ovulación.
- Fecundar a estos óvulos mediante inseminación artificial.
- Extraer los embriones del útero.
- Trasplantar todos los embriones viables a una hembra receptora, que se encuentra sincronizada en su ciclo estral con la hembra donadora.
- De esta manera las hembras receptoras llevaran a término a los hijos de las donadoras (Gasque, 2008).

2.8.6.4 Fecundación *in vitro*.

La fecundación *in vitro* (FIV), es un instrumento valioso en el campo de la investigación científica y ofrece una nueva área de biotecnología práctica en la reproducción animal asistida, como prueba de fertilidad en los animales reproductores y mejor aprovechamiento del potencial biológico que poseen, tanto las hembras como los machos de los animales de granja. La FIV, posee numerosas



aplicaciones en el ámbito de la producción animal, preservación de especies en vías de extinción y supone un sistema modelo para el estudio de interacciones celulares y moleculares de la fecundación de los mamíferos (Córdova, Ruíz, Xolalpa, Córdova, & Córdova, 2011).

Hoy en día, la FIV se aplica de forma rutinaria en casi todas especies de mamíferos, para valorar la capacidad fecundante de los espermatozoides, lo que permite clasificar y seleccionar a los mejores reproductores en función de la calidad de su material germinal (Córdova, Ruíz, Xolalpa, Córdova, & Córdova, 2011).

Los elementos que intervienen para el éxito de la FIV son: el espermatozoide, capacitación espermática, el ovocito, cultivo *in vitro* de los ovocitos, volumen del medio, tiempo de cultivo y la valoración de los resultados de la FIV (Córdova, Ruíz, Xolalpa, Córdova, & Córdova, 2011).

2.8.6.5 Clonación.

La clonación es la obtención de genes, población celular o individuos idénticos a partir de un solo individuo o progenitor a través de reproducción asexual, sin la participación de ambos progenitores o gametos femenino y masculino realizada por el hombre en el laboratorio (Córdova, Ruíz, Xolalpa, Córdova, & Córdova, 2011).

En la actualidad, esta biotecnología, está siendo utilizada como una técnica de laboratorio para producir principalmente animales con el mismo material genético, mediante tres métodos que a continuación se describen brevemente:

1. Por partición embrionaria. Se realiza con embriones de animales de granja, conocida como clonación por bipartición de embriones (Córdova, Ruíz, Xolalpa, Córdova, & Córdova, 2011).
2. Por trasplante de núcleos de células embrionarias a ovocitos enucleados: La información genética del ovocito es sustituida por la del embrión. Se realiza a partir de embriones en sus primeros estadios de desarrollo - 4 a 32 células - se separan éstas. Por otra parte, se obtienen ovocitos a los cuales se les retira



el núcleo y después se les introducen las células embrionarias y se incuban, mediante estimulación eléctrica, se induce la fusión celular para dar origen a cigotos con el material genético de los embriones (clonación embrionaria) (Córdova, Ruíz, Xolalpa, Córdova, & Córdova, 2011).

3. Por trasplante nuclear de células somáticas adultas a ovocitos enucleados: Los primeros intentos se hicieron empleando para ello animales no mamíferos. Fue hasta 1997, cuando se reportó por primera vez el nacimiento de un mamífero producto de la clonación a partir de células adultas, empleando células de tejido mamario procedente de una oveja adulta; el clon o producto obtenido fue bautizado con el nombre de Dollyen (Córdova, Ruíz, Xolalpa, Córdova, & Córdova, 2011).

2.8.6.6 Transgénesis.

La transgénesis se refiere a la obtención de animales, cuyo material genético (ADN) ha sido modificado, con la introducción de uno o más genes extraños y que son capaces de transmitir esa modificación a su descendencia. Esta biotecnología es uno de los últimos avances de las biotecnologías de reproducción animal asistida con posibilidad de aplicación en producción animal con el fin de mejorar el potencial reproductivo y productivo de los animales (Córdova, Ruíz, Xolalpa, Córdova, & Córdova, 2011).

2.8.7 Parámetros reproductivos.

2.8.7.1 Inicio de la pubertad

Edad en la cual un bovino hembra pasa de ser ternera a vacona de remplazo y comienza las manifestaciones sexuales como la presentación de estro, se considera como ideal los 7- 9 meses, una meta práctica 10 meses y se considera como problema cuando es mayor a los 14 meses (Gasque, 2008).



2.8.7.2 Edad al primer parto.

Es la edad en promedio en la cual una vaca obtiene su primera cría, tras alcanzar su madurez sexual, tener una buena condición corporal y peso adecuado para la gestación, parto y lactación; se considera como ideal los 24 meses, meta práctica 25 a 26 meses y se considera como un problema cuando es mayor a 27 meses (Gasque, 2008).

2.8.7.3 Días abiertos.

Es el número de días que transcurre desde el momento del parto hasta lograr que el mismo vientre quede preñado de nuevo, se considera como ideal los 85 días, una meta práctica 100 días y se considera como problema cuando es mayor a los 115 días (Gasque, 2008).

2.8.7.4 Intervalo entre partos.

Es el número de días o meses que transcurren entre un parto y el siguiente, en un mismo vientre y se considera como ideal 12 meses, una meta práctica de 12 a 13 meses y comienza a ser un problema tras los 14 meses (Gasque, 2008).

2.8.7.5 Servicios por gestación.

Es el número de cubriciones necesarias para que un vientre quede gestante, se considera como ideal 1 cubrición, la meta práctica 1.5 y se considera un problema cuando esta sobre pasa las 1,8 cubriciones (Gasque, 2008).

La (**Tabla 2.11**), describe los principales parámetros reproductivos en bovinos de leche, indicando los valores óptimos y los valores que se consideran como problema, con lo cual se puede realizar un mejor control y gestionar adecuadamente la reproducción del hato ganadero.

Tabla 2.11. Índices reproductores más comunes y sus valores óptimos.

Índice reproductivo	Valor óptimo	Indicación de problemas
Intervalo entre partos	12,5 – 13 meses	>14 meses
Promedio de días al primer celo observado	<40	>60
Vacas observadas en celo entre los primeros 60 días después del parto	>90%	<90%
Promedio de días de vacía al primer servicio	45 a 60 días	>60 días
Servicios por concepción	<1,7	>2.5
Índice de concepción al primer servicio en novillas	65 a 70%	<60%
Índice de concepción al primer servicio en vacas en lactancia.	50 a 60%	<40%
Vacas de conciben con menos de 3 servicios.	>90%	<90%
Vacas con un intervalo entre servicios de 18 y 24 días	>85%	<85%
Promedio de días de vacía	85 a 110 días	>140 días
Vacas vacías durante más de 120 días	<10%	>15%
Duración del periodo seco	50 a 60 días	<45 a >70 días
Promedio de edad al primer parto de 24 meses	<24 meses	>30 meses
Porcentaje de abortos	<5%	>10%
Porcentaje de descarte por problemas reproductivos	<10%	>10%

Fuente: (Serrahima & Sanmiguel, 2004).

2.9 Composición del hato en el Ecuador.

En el Ecuador según los datos de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) del Instituto Nacional de Estadística y Censo, realizada en el año 2013 existen 5.134.117 cabezas de ganado vacuno distribuidas de la siguiente forma en la (**Tabla 2.12**) de acuerdo a categorías (INEC, 2013).

Tabla 2.12. Composición del hato lechero de Ecuador.

Edad	Categoría	Sexo	Número
De 2 a más años de edad	Toros	Machos	367.046
De 2 a más años de edad	Toretos	Machos	673.265
De menos 1 año de edad	Terberos	Machos	581.907
De 2 a más años de edad	Vacas	Hembras	1.889.235
De 1 año a menos 2 años de edad	Vaconas	Hembras	931.009
De menos 1 año de edad	Terteras	Hembras	691.655

Fuente: (INEC, 2013)

2.9.1 Composición hato del Azuay.

En la Provincia del Azuay según los datos de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) del Instituto Nacional de Estadística y Censo, realizado en el año 2013 existen 394.463 cabezas de ganado vacuno y que está distribuido de la siguiente forma en la (**Tabla 2.13**) según (INEC, 2013).

Tabla 2.13. Composición del hato lechero de Azuay.

Edad	Categoría	Sexo	Número
De 2 a más años de edad	Toros	Machos	35.813
De 2 a más años de edad	Toretos	Machos	31.337
De menos 1 año de edad	Terberos	Machos	55.084
De 2 a más años de edad	Vacas	Hembras	158.772
De 1 año a menos 2 años de edad	Vacunas	Hembras	56.284
De menos 1 año de edad	Terteras	Hembras	57.173

Fuente: (INEC, 2013)

2.10 Características de uso de suelo en el Ecuador.

En la actualidad la tercera parte del territorio nacional (30%) se destina a actividades relacionadas con el campo, del cual más de la mitad del 63% se destina para explotación ganadera. Según Ecuador en cifras año 2013. En la (**Tabla 2.14**) se indica el porcentaje y la extensión en hectáreas de uso de suelo (INEC, 2013).

Tabla 2.14. Características y uso de suelos en el Ecuador.

Característica y uso de suelo	Extensión	Porcentaje
Cultivos permanentes	1.469.363	12,49%
Cultivos transitorios y barbecho	1.003.270	8,53%
Pastos cultivados	3.227.319	27,44%
Pastos naturales	1.623.359	13,80%
Páramos	491.890	4,18%
Montes y Bosques	3.538.442	30,08%
Descanso	191.159	1,62%
Otros	216.224	1,84%

Fuente: (INEC, 2013)



2.10.1 Características de uso de suelo Azuay.

En el Azuay 263.835 hectáreas están ocupadas por pastos naturales y cultivados, según la encuesta de superficie y producción agropecuaria continua (ESPAC) del Instituto Nacional de Estadística y Censo, en la (Tabla 2.15) se observa la cantidad en hectáreas y las características de usos de suelo en el Azuay (INEC, 2013).

Tabla 2.15. Características y uso de suelo de Azuay.

Característica y uso de suelo	Extensión	Porcentaje
Cultivos permanentes	4.908	0,83%
Cultivos transitorios y barbecho	34.933	5,91%
Pastos cultivados	72.914	12,34%
Pastos naturales	190.921	32,32%
Páramos	70.190	11,88%
Montes y Bosque	200.587	33,96%
Descanso	6.677	1,13%
Otros	9.555	1,62%

Fuente: (INEC, 2013)

2.11 Zonas agroecológicas de producción de leche en el Ecuador.

Los sistemas que se caracterizan a continuación están orientados a la producción lechera, esto define el uso de recursos así como el tipo de ganado y las principales características ecológicas que componen el clima de cada zona.

Las zonas lecheras de Ecuador, se ubican geográficamente en diferentes zonas agroclimáticas, con características productivas y comerciales específicas que se detallan a continuación (Requelme & Bonifaz, 2011).

2.11.1 Región seca tropical – RST.

Según el mapa bioclimático y ecológico de Ecuador, las zonas de Ricaurte, Chone y Flavio Alfaro en la provincia de Manabí, así como Balzar y Colimes en la provincia



de Guayas, perteneciente a esta región, que en el país tiene una superficie de 1.103.850 ha. En esta región existen alturas de 6 hasta los 300 msnm y una temperatura promedio anual que va desde los 23 a 25°C, los periodos de lluvia van desde diciembre a mayo y un periodo seco de junio a noviembre, aunque existen años muy irregulares pero en general se presentan periodos secos de 5 a 7 meses (Requelme & Bonifaz, 2011).

2.11.2 Región húmeda tropical – RHT.

Según el mapa bioclimático y ecológico de Ecuador, las zonas de El Carmen, por el río La Esperanza hasta la confluencia del Daule, Pescadillo, San María, pertenecen a esta región que tiene una superficie de 6'737.633 ha, que hacen de esta región bioclimática la más extensa del Ecuador. La provincia de Manabí, el cantón El Carmen y la provincia de Pichincha, en lo que corresponde al cantón Puerto Quito. Esta región existen alturas de 5 hasta los 600 msnm y una temperatura promedio anual que va desde los 23 a 25,5 °C con precipitaciones anuales de 2000 a 3000 milímetros con un periodo menos lluvioso de diciembre a febrero (Requelme & Bonifaz, 2011).

2.11.3 Región sub húmedo-sub tropical - RSHST.

Según el mapa bioclimático y ecológico de Ecuador, parte de las provincias de Imbabura (Cotacachi, Ibarra, Urcuqui) y la provincia del Azuay (Sigsig) presentan características similares a las de esta región aunque no está definida claramente. Estas localidades pertenecen a esta región cubren una superficie de 942.930 ha a nivel del país. Esta región presenta características similares al bosque seco tropical con la diferencia de que las precipitaciones son mayores, con tendencia a presentarse de manera permanente durante todo el año. Existen alturas hasta los 2300 metros sobre el nivel del mar y una temperatura promedio anual que va desde los 18 a 22°C. Se puede decir que en estas localidades se da una variabilidad de lluvias significativa que no permite identificar claramente las épocas secas y lluviosas (Requelme & Bonifaz, 2011).



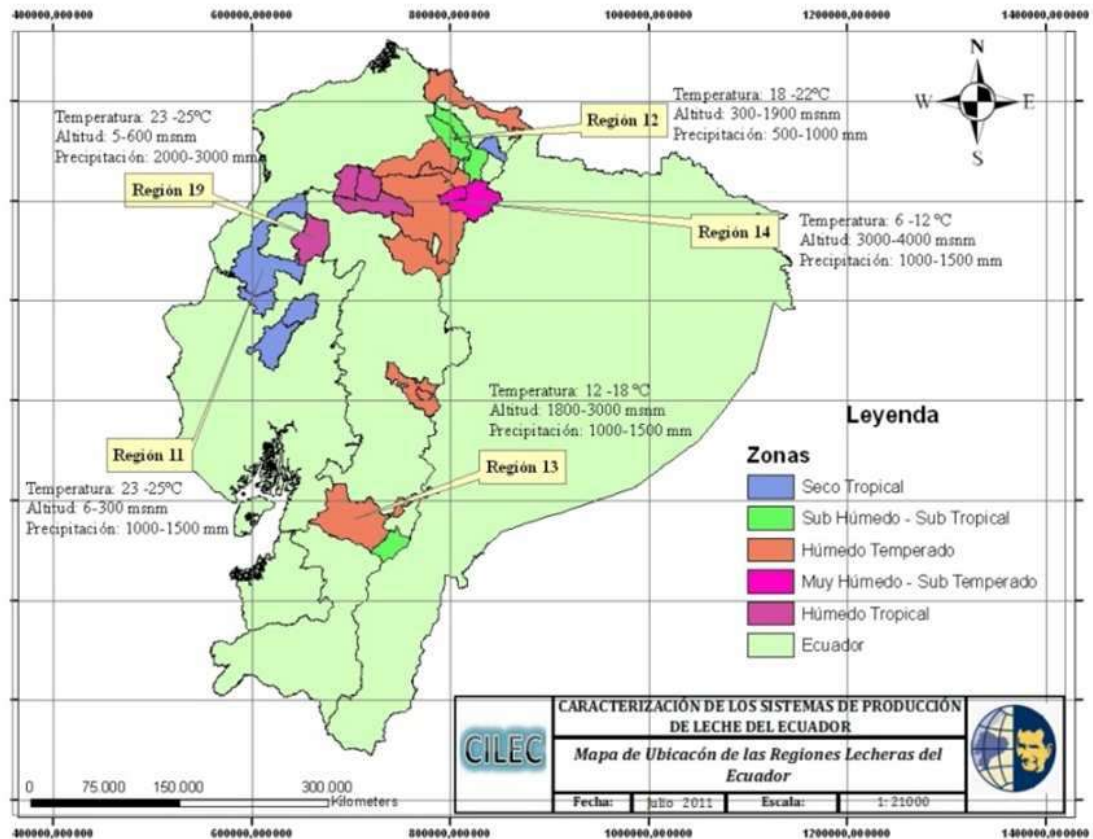
2.11.4 Región húmeda temperada – HT.

La zona de Tufiño, Tulcán, Huaca y Julio Andrade en la provincia del Carchi; en Imbabura las estribaciones del Cotacachi; una parte de Pintag y Machachi en la provincia de Pichincha; en el Azuay, Paute y Cuenca; y, en Chimborazo los cantones de Riobamba y Chambo, según el mapa bioclimático y ecológico de Ecuador, pertenecen a esta región que abarca una superficie de 880.675 a nivel del Ecuador. En esta región las altitudes varían entre los 1800 a 3000 metros sobre el nivel del mar (msnm) con temperaturas que van desde los 12 a 18 ° C; tanto en la época seca como la lluviosa varían considerablemente. En el periodo de verano, se pueden presentar heladas y la neblina se presenta con mucha frecuencia (Requelme & Bonifaz, 2011).

2.11.5 Región muy húmeda sub – temperada RMHST.

A esta región corresponden los páramos bajos de Cayambe en la provincia de Pichincha, Tufiño en la provincia del Carchi, las faldas del Cotopaxi y del Chimborazo. Abarca una superficie de 834.670 ha a nivel del Ecuador. Esta región se extiende desde los 3.000 hasta los 4.000 msnm, con temperatura que va desde los 6 a 12°C, las precipitaciones van de 1.000 a 1500 mm anuales que en estos últimos años tienen una distribución sin énfasis en algún mes del año (Requelme & Bonifaz, 2011).

En el (**Mapa 2.1**), se observa las principales zonas agroecológicas de producción de leche en el Ecuador como son: región seca tropical, región húmeda tropical, región sub húmedo – sub tropical, región húmeda temperada y región muy húmeda - sub temperada, indicando sus principales características medioambientales como son la temperatura, la altura a que se encuentran, precipitación y su ubicación geográfica dentro del Ecuador.

Mapa 2.1. Zonas agroecológicas de producción lechera del Ecuador.

Fuentes: (Requelme & Bonifaz, 2011).

2.12 Inventario de los recursos hídricos del cantón Chordeleg.

La autorización administrativa del agua, es un acto que proviene del estado a través de un órgano competente; a favor de un particular, permitiéndole el ejercicio de un derecho fundamental como es el caso del agua la utilización en sus fines, el caudal autorizado es el volumen de agua que pasa por una sección transversal conocida de un río, corriente o tubería en un tiempo determinado, que ha sido atribuida mediante una sentencia a la persona o grupo de personas que necesitan el agua para satisfacer las necesidades de uso y aprovechamiento del agua, tanto particulares, comunales y comunitarios (SENAGUA, 2012).

Tabla 2.16. Autorizaciones y caudales asignados en el cantón Chordeleg.

Parroquias	Autorizaciones		Caudal l/s	
	Asignado	Actual	Asignado	Actual
Cabecera cantonal	42	32	64,27	59,15
La Unión	2	20	0,5	20,29
Delegsol	13	11	3,86	5,6
Principal	3	8	0,74	2,26
San Martín de Puzhio	8	21	3,45	6,93
Sumatoria	68	92	72,82	94,23

Fuente: (SENAGUA, 2012).

En la (**Tabla 2.16**), se evidencia la planificación del uso del recurso agua, tanto en las autorizaciones como en los caudales necesarios para la implementación de políticas públicas por Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Chordeleg, de acuerdo a los datos obtenidos, el número total de autorizaciones en el cantón Chordeleg suman 92 y no 68 como estaba dispuesto inicialmente. Del análisis referente a autorizaciones y caudales, se desprende que la parroquia con mayor número de autorizaciones administrativas levantadas y caudal permitido es Chordeleg cabecera cantonal con 32 autorizaciones cuyo caudal de 59,2 l/s., seguido la Unión con 20 autorizaciones y un caudal de 20,29l/s., siendo los centros con mayor población (SENAGUA, 2012).

2.12.1 Autorizaciones administrativas por uso del agua.

Las autorizaciones administrativas están siendo evaluadas por la forma de uso del recurso agua, esta puede ser utilizada para consumo doméstico, para uso animal, de riego, y en el aprovechamiento para la industria y en la minería, estas últimas formas no han sido demandadas en el cantón Chordeleg (SENAGUA, 2012).

En la (**Tabla 2.17**), se aprecia que el mayor número de usos de agua asignado en el cantón Chordeleg es para consumo humano con 56 autorizaciones, significando el 61% del total de resoluciones dispuestas, seguido del uso de riego y abrevadero con 18 permisos cada uno, que representa una individualidad del 19,5% (SENAGUA, 2012).

Tabla 2.17. Autorizaciones actualizadas por usos y caudales en Chordeleg.

	Doméstico	Abrevadero	Riego	Total
Autorizaciones	56	18	18	92
%	61	19,5	19,5	100
Caudal l/s	43,80	2,90	47,50	94,20
%	47	3	50	100

Fuente: (SENAGUA, 2012).

En lo referente a caudal asignado, se muestra que el uso de agua para riego con 47.5 l/s representa el de mayor propensión, siendo ligeramente superior al uso de agua de riego con 47.5 l/s representa el de mayor propensión, siendo ligeramente superior al uso doméstico que es de 43,8 l/s, mientras que para abrevadero es muy inferior ya que el caudal asignado es de 2.9 l/s (SENAGUA, 2012).

2.12.2 Autorizaciones por tipo de fuente.

El agua es un bien público que debemos proteger en forma prioritaria. Las fuentes y depósitos de agua están presentes en las fincas como: manantiales, nacimientos, quebradas, ríos, ciénagas, lagunas, esteros, pozos y embalses, protegerlos es deber fundamental de todo agro-ganadero responsable. Las características del agua y sus cauces, están determinados de acuerdo a la zona, asociados a la forma de paisajes, pendiente, clima, tipo de suelos y vegetación natural (SENAGUA, 2012).

Tabla 2.18. Número de autorizaciones por tipo de fuente y por uso del agua en el cantón Chordeleg.

Usos	Vertiente	Quebrada	Río	Laguna	Total
Doméstico	47	4	4	1	56
Riego	12	4	2	0	18
Abrevadero	16	1	1	0	18
Total	75	7	7	1	92

Fuente: (SENAGUA, 2012).



La (**Tabla 2.18**), Corresponde al número de autorizaciones administrativas asignadas por tipo de fuente existente en el cantón; siendo las vertientes la fuente de agua de mayor relevancia, sumando 75 legislaciones con un 82%, seguido de quebradas con el 10%, ríos en un 8% y laguna 1% (SENAGUA, 2012).

2.12.3 Caudales autorizados de acuerdo al tipo de fuente de origen, por uso y aprovechamiento.

Para el estudio del tipo de fuente de origen y los diferentes usos, se tomaron en consideración los caudales autorizados, ya que son los que perduran con el tiempo.

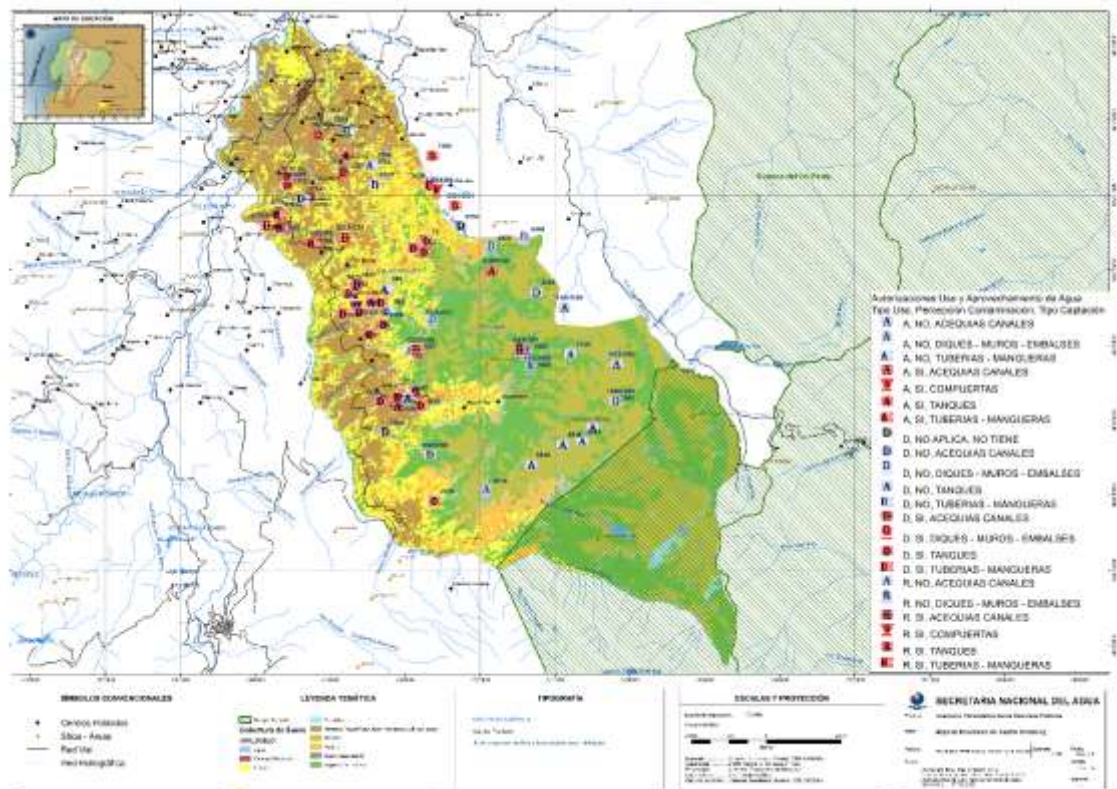
Tabla 2.19. Caudales autorizados por tipo de fuente y por uso y aprovechamiento del agua l/s.

Usos	Vertiente	Quebrada	Río	Laguna	Total
Doméstico	23,10	8,37	11,7	0,6	43,80
Riego	13,96	11,04	21	1,5	47,5
Abrevadero	2,35	0,16	0,39	0	2,90
Total	39,41	19,57	33,05	2,1	94,20
Porcentaje	42%	20%	35%	2	100%

Fuente: (SENAGUA, 2012).

En la (**Tabla 2.19**), se indica que el 39, 41% del caudal asignado en el cantón emana de las vertientes, seguido del 35% que proviene de los ríos, el 20% de las quebradas, y un 2% de las lagunas (SENAGUA, 2012).

En el (**Mapa 2.2**), se observa las autorizaciones de uso de agua, estado de la captación, al destino de utilización del agua y donde se encuentra ubicada la fuente en el cantón Chordeleg y en cada una de sus parroquias respectivamente, tomando en consideración que en la actualidad existen 92 consignaciones, de las cuales 56 son para uso doméstico, 18 para riego y 18 para abrevadero.

Mapa 2.2. Autorizaciones de uso de agua en el cantón Chordeleg.

Fuente: (SENAGUA, 2012).

2.13 Desarrollo rural.

Es claro que el sector rural de la economía de cualquier país presenta características muy diferentes de las que tiene los demás sectores de la economía tales como la industria o los servicios, es por ello necesario tomar el tema de desarrollo rural (DR) en lo general para llegar a una definición que se adecue a esas características que lo diferencian (Trueta, 2009).

Una definición de desarrollo, es la de Sunkel y Paz, el desarrollo rural de una unidad política y geográfica nacional significa lograr una creciente eficacia en la manipulación creadora de su medio ambiente natural, tecnológico, cultural y social, así como de sus relaciones con otras unidades políticas y geográficas (Trueta, 2009).



2.13.1 Desarrollo rural y su papel en el desarrollo económico.

El desarrollo es un proceso de transformación social, económica y política que involucra a todos los sectores de la economía, cuando se le denomina rural, debe concernir a la sociedad agraria. La característica fundamental para considerar a una sociedad como agraria, es que la mayoría de las familias dependan de ella, para obtener su sustento, de actividades económicas ligadas a la explotación de la tierra como la agricultura, ganadería o acuicultura (Trueta, 2009).

Como se menciona en el documento del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, no solo sus actividades económicas, sino también sus instituciones sociales, estructura de poder político, sistema de valores, tradiciones culturales y pautas de asentamiento, así como su historia, están directamente vinculados a la utilización y explotación de las tierras como recurso productivo (Trueta, 2009).

A principios del decenio de 1960 y 1969, aparece la “revolución verde” como estrategia de desarrollo. Esta estrategia persigue desarrollar el sector agrícola donde el objetivo es producir al menor costo unitario posible las cantidades y calidades óptimas de alimentos y fibras; asimismo se puede enmarcar en un estilo de desarrollo rural llamado tecnocrático (Trueta, 2009).

Este efecto de DR no tiene éxito en América Latina debido al carácter dual del sector agropecuario, en el que coexisten y forman parte de un mismo sistema dos tipos de agricultura: la empresarial y la campesina, que tienen diferencias cualitativas muy importantes en cuanto a la “lógica de manejo” se refiere. Como señala una investigación realizada por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), para el campesino no tienen sentido de una utilidad como objeto de su actividad productora (Trueta, 2009).

Otro enfoque del DR es llamado desarrollo humanista, el desarrollo humanista consiste en atender primordialmente a los aspectos de desarrollo humano de los campesinos dentro del proceso de crecimiento del sector agrario. Y estos aspectos abarcan salud, vivienda, esparcimiento cultura y otros (Trueta, 2009).



2.13.2 Aportaciones del sector agropecuario al desarrollo económico.

Para concluir es muy importante hacer referencia a los elementos más importantes acerca de las aportaciones que hace el sector agropecuario al desarrollo económico.

- Abastecer de alimentos a la creciente demanda de ellos que provoca el desarrollo económico.
- Aportar divisas a la economía.
- Abastecer la demanda creciente de fuerza de trabajo.
- Contribución neta de capital a la industria secundaria.
- El crecimiento de la demanda de los productos industriales por los consumidores rurales (Trueta, 2009).

2.14 Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Chordeleg.

El GAD Municipal del cantón Chordeleg, como parte de la planificación nacional y con miras a cumplir la constitución y las leyes, contrato el estudio para la elaboración del plan de desarrollo y ordenamiento territorial (PDOTCH) en agosto 2011 (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

El PDOTCH permite conocer y abordar de manera integral e integrada las relaciones entre población, economía y el ambiente; a partir de lo cual fue factible la formulación de políticas locales que permitan mejorar la calidad de vida de la población de Chordeleg y la sostenibilidad de sus recursos naturales (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

El estudio pretende articular las parroquias rurales de Delegsol, La Unión, Principal y San Martín de Puzhio, para identificar prioridades de intervención que requieran la concurrencia de los actores institucionales para su solución. Además se vincula con el Plan Nacional para el Buen Vivir y los lineamientos para la Región 6 Cañar, Azuay y Morona Santiago (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).



2.14.1 Antecedentes.

La Constitución de la República del Ecuador, El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización – COOTAD, el Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas – COPFP y la Ley Orgánica de Participación Ciudadana y Control Social, establecen directrices y disposiciones relacionadas con los procesos de formulación y ejecución de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial a los que deben sujetarse los Gobiernos Autónomos Descentralizados – GAD, según los niveles de gobierno: provincial, cantonal y parroquial (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008).

La Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – SENPLADES como resultado de los diálogos mantenidos con los GAD ha establecido los lineamientos para la planificación del desarrollo y el ordenamiento territorial en el marco de lo que establecen las leyes y códigos citados.

El Art. 264 de la Constitución de la República del Ecuador señala: Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley, literal 1) Planificar el desarrollo cantonal y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, provincial y parroquial, con el fin de regular el uso y ocupación del suelo urbano y rural (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008).

El Art. 55 del COOTAD señala: Son competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal, literal a) Planificar, junto con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad, el desarrollo cantonal y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, provincial, y parroquial, con el fin de regular el uso la ocupación del suelo urbano y rural, en el marco de la interculturalidad y plurinacionalidad y el respeto a la diversidad (Asamblea Nacional del Ecuador, 2010).

El Art. 41 del COPFP señala: Los Planes de desarrollo son las directrices principales de los GAD respecto de las decisiones estratégicas de desarrollo en el territorio.



Estos tendrán una visión de largo plazo, y serán implementados a través del ejercicio de sus competencias asignadas por la Constitución de la República y las Leyes, así como de aquellas que se les transfieran como resultado del proceso de descentralización (Asamblea Nacional del Ecuador, 2010).

El Art. 43 del COPFP señala: Los Planes de Ordenamiento Territorial son los instrumentos de la planificación del desarrollo que tienen por objeto el ordenar, compatibilizar y armonizar las decisiones estratégicas de desarrollo respecto de los asentamientos humanos, las actividades económico – productivas y el manejo de los recursos naturales en función de las cualidades territoriales, a través de la definición de lineamientos para la materialización del modelo territorial de largo plazo, establecido por el nivel de gobierno respectivo (Asamblea Nacional del Ecuador, 2010).

2.14.2 Modelo de gestión para la ejecución del plan de desarrollo.

El Art. 42 del COPFP señala: En concordancia con las disposiciones del COOTAD, los Planes de Desarrollo de los Gobiernos Autónomos Descentralizados deberán contener, al menos, lo siguiente:

- a. Diagnóstico.-** Para la elaboración del diagnóstico, los gobiernos autónomos descentralizados deberán observar, por lo menos, contenidos que describan las inequidades y desequilibrios socio territoriales, potencialidades y oportunidades de su territorio, la situación deficitaria, los proyectos existentes en el territorio, las relaciones del territorio con los circunvecinos, la posibilidad y los requerimientos del territorio articuladas al Plan Nacional de Desarrollo y, finalmente, el modelo territorial actual (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).
- b. Propuesta.-** Para la elaboración de la propuesta, los gobiernos autónomos descentralizados tomarán en cuenta la visión de mediano y largo plazos, los objetivos, políticas, estrategias, resultados y metas deseadas, y el modelo territorial que debe implementarse para viabilizar el logro de sus objetivos (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).



c. **Modelo de gestión.**- Para la elaboración del modelo de gestión, los gobiernos autónomos descentralizados deberán precisar, por lo menos, los datos específicos de los programas y proyectos, cronogramas estimados y presupuestos, instancias responsables de la ejecución, sistema de monitoreo, evaluación y retroalimentación que faciliten la rendición de cuentas y el control social (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

De conformidad a lo estipulado en el Art. 42 del COPFP, el Modelo de Gestión para la ejecución del “**Plan de Desarrollo**” incluye lo siguiente:

- Programas y proyectos.
- Cronogramas estimados y presupuestos.
- Instancias responsables de la ejecución.
- Sistema de monitoreo, evaluación y retroalimentación que faciliten la rendición de cuentas y el control social.
- Estrategia de promoción orientada a la apropiación y control del Plan por parte de la ciudadanía (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

Para mantener una estructura ordenada en la presentación de los programas y proyectos se ha considerado los sistemas propuestos en la guía de la SENPLADES:

- a. Ambiental
- b. Económico
- c. Sociocultural
- d. Asentamientos humanos
- e. Movilidad, energía y conectividad
- f. Político institucional

Los proyectos priorizados tienen un nivel de perfil y responden a un proceso participativo de las instancias definidas en la Constitución de la República del Ecuador, El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización – COOTAD, el Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas – COPFP y la Ley Orgánica de Participación Ciudadana. En anexo N°



1consta la Matriz que contiene los programas y proyectos (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

2.15 Aspectos demográficos del cantón Chordeleg.

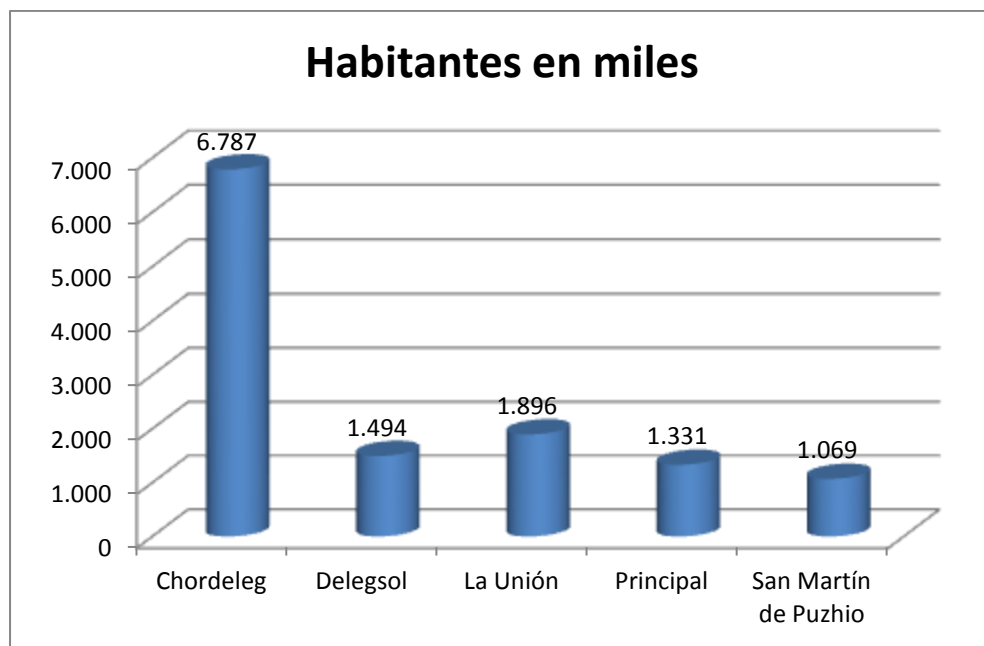
2.15.1 Población.

La población del cantón Chordeleg comprende todas las personas que habitan dentro de jurisdicción cantonal, en su parroquia Urbana Chordeleg y sus 4 parroquias rurales: La Unión, San Martín de Puzhio, Delegsol y Principal. Según el último censo de Población y Vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), en el año 2010, el cantón Chordeleg tiene 12.577 habitantes, de los cuales 5.821 son hombres, que representa el 46,28%, en tanto que 6.756 son mujeres, que corresponde el 53.72% del total. Con una tasa anual de crecimiento del 1,65%, el 93,75% se considera mestizo (INEC, 2010).

2.15.2 Población urbana y rural.

En cuanto a la población urbana en la cabecera cantonal se asientan 4.209 habitantes que representa el 33.5% y en el área rural 8.368 habitantes que representa el 66.5% considerando como población rural aquella que se encuentra a la periferia de la cabecera cantonal, siendo mayor la población rural. Por parroquias se obtiene los siguientes datos en cuanto a su población. En el **(Gráfico 2.3)**, se expresan el número de habitantes que tiene el cantón Chordeleg y descritas por cada una de las parroquias.

- Chordeleg: 6.787 habitantes.
- Delegsol: 1.494 habitantes.
- La Unión: 1.896 habitantes
- Principal: 1.331 habitantes.
- San Martín de Puzhio: 1.069 habitantes (INEC, 2010).

Gráfico 2.3. Población por parroquias del cantón Chordeleg.

Fuente: (INEC, 2010).

2.15.3 Densidad poblacional.

La densidad de la población se determina por la cantidad de población que habitan por km², según el último censo de población y vivienda determina los siguientes valores:

- Chordeleg, parroquia urbana en su centro cantonal y área periférica con una extensión 16.23 km², tiene una densidad poblacional de 416.89 habitantes por km².
- Delegsol, parroquia rural con una extensión de 29.91 km², tiene una densidad poblacional de 49.95 habitantes por km².
- La Unión, parroquia rural con una extensión de 14.24 km², tiene una densidad poblacional de 133.15 habitantes por km².
- Principal, parroquia rural con una extensión de 30.10 km², tiene una densidad población de 44.22 habitantes por km².
- San Martín de Puzhio, parroquia rural con una extensión de 14.45 km², tiene una densidad poblacional de 73.98 habitantes por km² (INEC, 2010).



2.15.4 Población económicamente activa.

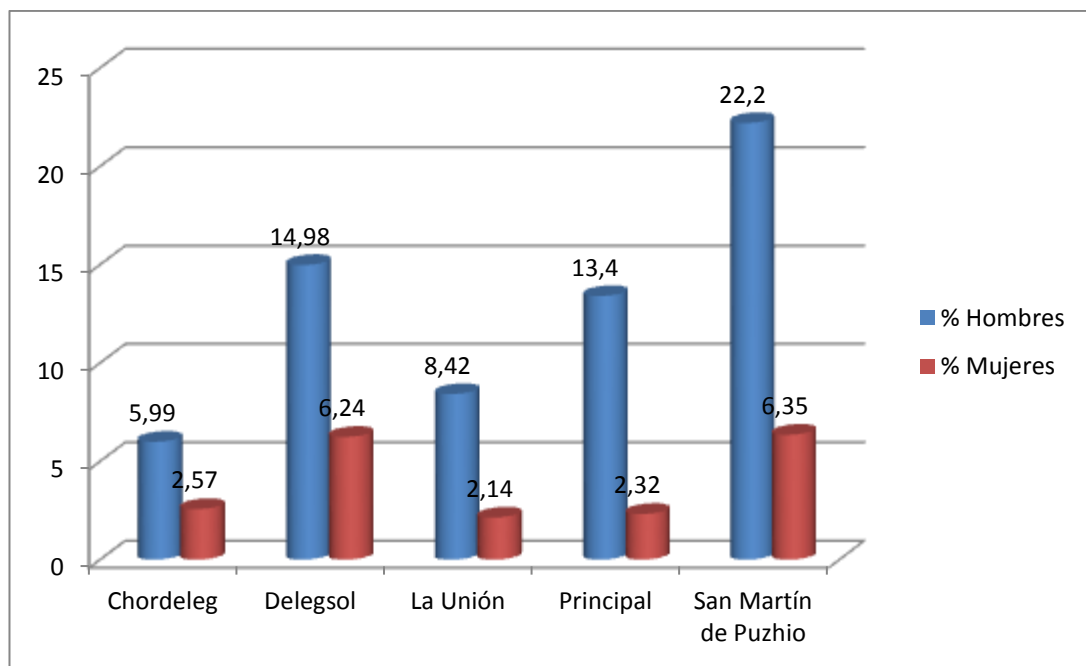
La Población Económicamente Activa (PEA) de 5 años y más de edad del Cantón Chordeleg, es de 5.734 habitantes, que representa el 45,59% de la población total. Según el sexo la composición de la PEA, es de 2.972 hombres, que representa el 51,83%, en tanto que las mujeres son 2.762 que corresponde al 48,17% del total (INEC, 2010).

2.15.5 Tasa neta de migración.

La migración en el cantón Chordeleg al igual que en la región de la Sierra, especialmente en el Austro Ecuatoriano, ha impactado en todos los aspectos de la sociedad y la economía local. De estas estadísticas oficiales del último censo de población y vivienda se observa lo siguiente. Han migrado 768 personas que representa el 6.1% de la población del cantón (INEC, 2010).

En el (**Gráfico 2.4**) se indican los porcentajes de población migratoria por cada parroquia en el cantón Chordeleg, la parroquia con mayor índice de migración es San Martín de Puzhio con 28,55%, seguida de Delegsol con el 21,22%, Principal con el 15,72%, La Unión 10,56 y Chordeleg con el 8,56% (INEC, 2010).

La migración se dirige fundamentalmente a los EEUU (92,4%) y a España (5.1%). Los hombres son los que mayoritariamente migran, en 71.2%, con relación al índice de migración cantonal. Los migrantes mayormente tienden a salir entre los 16 y 30 años (73,3%) que es la población económicamente activa. Los motivos principales por lo cual migran son: trabajar y contribuir a la economía familiar (88.4%), seguido de la reunificación familiar (7.4%) y realizar estudios (2,0%) (INEC, 2010).

Gráfico 2.4. Población migratoria por parroquias del cantón Chordeleg.

Fuente: (INEC, 2010).

2.16 Aspectos ecológicos del cantón Chordeleg.

2.16.1 Clima.

El clima en Chordeleg como en la mayor parte de la región andina se halla estrechamente ligada a la altitud, es así que entre los 1500 y 1300 metros sobre el nivel del mar (msnm), los promedios de temperatura varían entre los 8°C y 20°C. El cantón Chordeleg se encuentra en la cuenca del río Santa Bárbara afluente del río Paute que confluye en la vertiente Atlántica del Santiago, las temperaturas medias anuales están comprendidas generalmente 12°C Y 20°C. Chordeleg se ve influenciado por dos climas: el ecuatorial de alta montaña que influye en el 60% del territorio cantonal y el clima ecuatorial meso térmico semi-húmedo en un 40% (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012)

a) Clima Ecuatorial de Alta Montaña.

Este tipo de clima se sitúa siempre por encima de los 3000 m.s.n.m; la altura y la exposición solar son los factores que condicionan los valores de temperatura y de lluvias. Las temperaturas máximas rara vez sobrepasan los 20°C, las mínimas tienen



valores inferiores a 0 °C y las medias anuales, aunque muy variables, fluctúan casi siempre entre 4 y 8 °C. La gama de los totales pluviométricos anuales va de 800 a 2000 mm y la mayoría de los aguaceros son de gran duración pero de baja intensidad, la humedad relativa siempre es superior a 80%. La vegetación natural llamada matorral en el piso más bajo, es remplazada en el piso inmediatamente superior por un espeso tapiz herbáceo frecuentemente saturado de agua (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012)

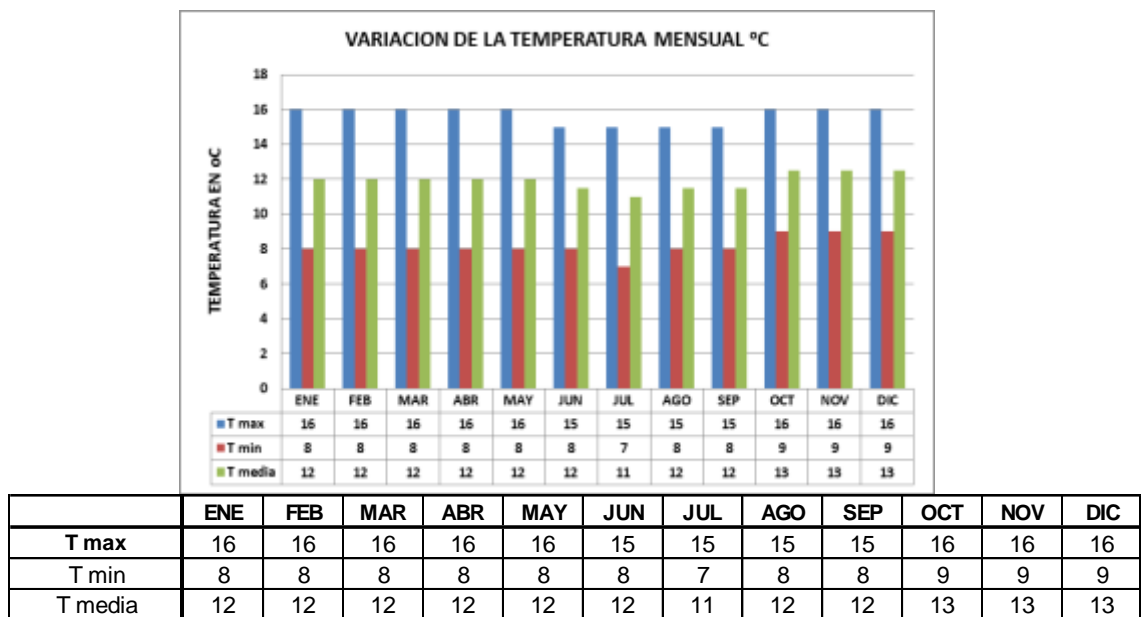
b) Clima Ecuatorial Meso térmico Semi-húmedo.

Las temperaturas medias anuales están comprendidas generalmente entre 12°C y 20°C pero pueden en ocasiones ser inferiores en las vertientes menos expuestas al sol; las temperaturas mínimas descienden rara vez a menos de 0 °C y las máximas no superan los 30°C, variando en función de la altura y de la exposición; la humedad relativa tiene valores comprendidos entre el 65 y el 85% y la duración de la insolación puede ir de 1000 a 2000 horas anuales (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

Las precipitaciones anuales fluctúan entre 600 y 2000 mm y están repartidas en dos estaciones lluviosas, de Febrero a Mayo y de Octubre a Noviembre. La estación seca principal, de Junio a Septiembre, es generalmente muy marcada; en cuanto a la segunda, su duración y localización en el tiempo es mucho más aleatoria, aunque se puede adelantar que es por lo general inferior a tres semanas y se sitúa a fines de Diciembre, razón por la que se llama veranillo del niño (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

2.16.2 Temperatura.

La temperatura media anual es de 12.3°C en el cantón Chordeleg, con una temperatura media mensual de 16 °C, y una mínima mensual de 7°C (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012). En el (**Gráfico 2.5**), se observan las temperaturas máximas, medias y mínimas del cantón Chordeleg por cada mes del año.

Gráfico 2.5. Variación de la temperatura en el cantón Chordeleg.


Fuente: (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

2.16.3 Precipitación.

La precipitación es una parte importante del ciclo hidrológico, responsable del depósito de agua dulce en el planeta y por ende de la vida. La precipitación es generada por nubes, cuando alcanzan un punto de saturación las gotas de agua aumentan de tamaño hasta que se precipitan por la fuerza de gravedad (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

La región andina recibe la influencia alternada de masa de aire oceánico y amazónico. De allí se deriva un régimen pluviométrico con dos estaciones lluviosas de febrero a mayo y la segunda de octubre a diciembre. Las lluvias provocadas por nubes que ya han descargado en parte su humedad sobre las vertientes exteriores de las cordilleras. Los totales pluviométricos nunca son muy elevados, generalmente están comprendidos entre 800 y 1500 mm. La cantidad de lluvia promedio que se precipita al año en el cantón Chordeleg, está en el rango de 750 mm, en la cabecera cantonal (Noroeste); hasta 1750 mm, al sur - este de la parroquia Principal que está influenciado por la zona oriental (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

2.16.4 Altura.

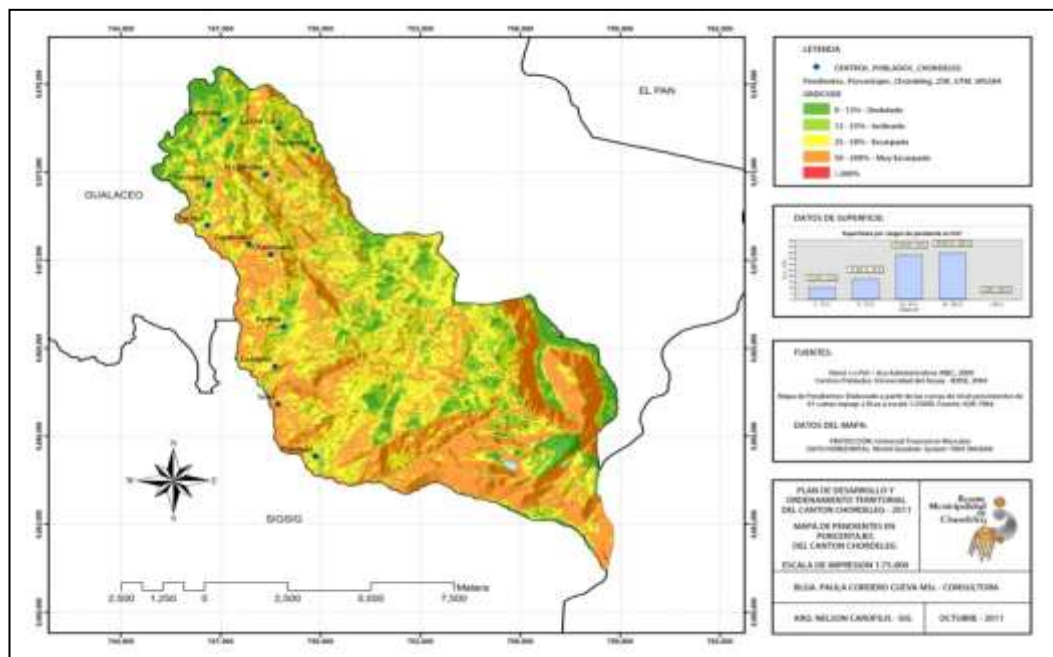
En cantón Chordeleg la altura va desde los 2220 m.s.n.m, que corresponde a las playas del rio Santa Bárbara, hasta una máxima altura de 3940 m.s.n.m en la zona del páramo y que actualmente corresponde al Área de Bosque y Vegetación Protectora del rio Zhio, en las Parroquias de Principal y Delegsol (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

2.16.5 Pendientes.

Al igual que en la mayor parte de los andes ecuatorianos, en el cantón Chordeleg las pendientes son muy pronunciadas, observándose lo siguiente en el (**Mapa 2.3**) según (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

- El 38 % del territorio es muy escarpado. Pendiente del 50 al 200%.
- El 36% con pendientes escarpadas. Pendiente del 25 al 50%.
- El 16% inclinado. Pendiente del 12 al 25%.
- El 10% can relieve ondulado. Pendiente del 0 – 12%

Mapa 2.3. Pendientes en el cantón Chordeleg.



Fuente: (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).



2.16.6 Orografía.

Chordeleg al igual que sus parroquias, no tiene elevaciones de mayor importancia, su suelo es con muchas pendientes, fácil erosionable sin embargo merece mención: La Cordillera del Salado 3.683 msnm, la loma de Huagrachapana 3.686 msnm, la loma de Guincay 3.329 msnm, Pacca Cocha 3.850 msnm, piedra de Padre Rumi 3.720 msnm, Curiquingue con 3.739 msnm, Huarmi Fasayñan 3.717 msnm (GAD Municipal de Chordeleg, 2009).

2.16.7 Suelos.

2.16.7.1 Suelos del régimen de humedad UDICO:

Dystropepts: Suelos derivados de materiales piro clásticos, alofónicos, francos, con gran capacidad de retención de agua, saturación de bases $< 50\%$, densidad aparente > 0.85 g/cc, muy negros en régimen frígido y mésico, negros en régimen térmico y con presencia de horizonte amarillo de gran espesor en régimen hipertérmico (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

Dystropepts - histichydrandepts y/o histiccryandepts: Suelos rojos o pardos amarillentos arcillosos (caolinita). Suelos negros con retención de agua de 100-200% franco a franco arenosos; derivados de materiales piro clásticos, presentes en alturas superiores a 2.400 m.s.n.m (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

Histichydrandepts y/o cryandepts: Suelos ricos en materia orgánica mayor al 20%, que se presentan en la parte alta de la cordillera; poco profundos, sobre material glacial pedregoso, con afloramientos rocosos frecuentes, con epípedon más claro en áreas húmedas, frecuentemente erosionados sobre pendientes fuertes (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

Histichydrandepts y/o histiccryandepts: Suelos que generalmente se encuentran en áreas húmedas con abundante presencia de materia orgánica, mayor al 20% (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

Tropohemist y/o cryaquepts: Son suelos muy ricos en materia orgánica (>30%), suelos mal drenados (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

Tropudalfs y/o eutropepts: Suelos rojos o pardo amarillentos, arcillosos; presencia de caolinitas en superficie y montmorillonita en profundidad. Saturación de bases >50% por la presencia de potasio (K) (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

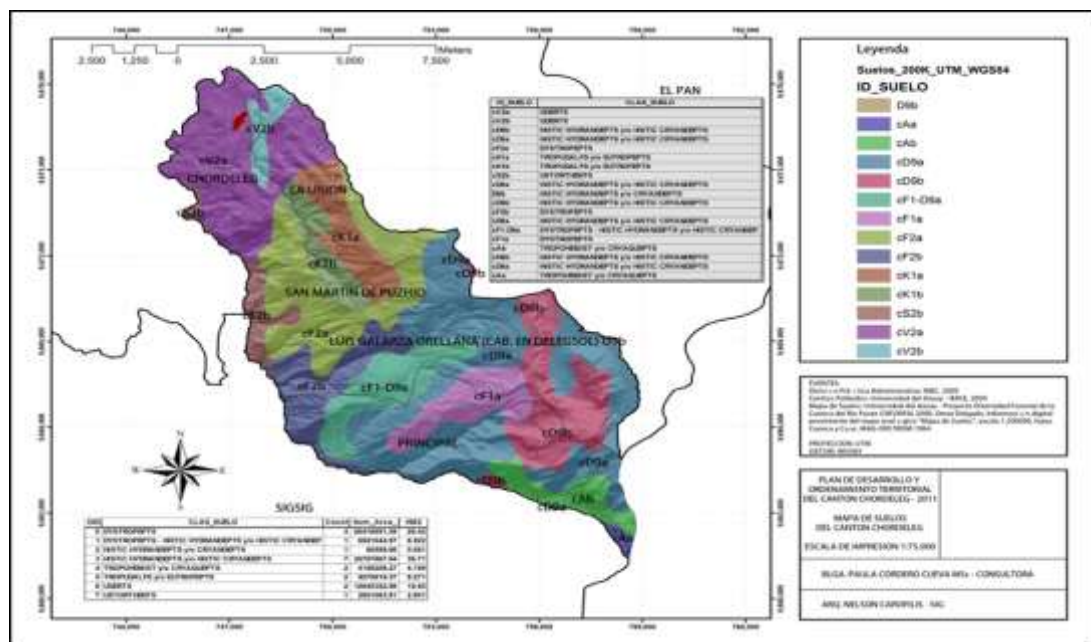
2.16.7.2 Suelos del régimen de humedad USTICO:

Uderts: Suelos que generalmente se encuentran en zonas con estación seca marcada y presentan un pH neutro (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

Ustorthents: Suelos erosionados muy poco profundos con abundante piedra, que presentan relieves homogéneos de disección fuerte, presentes en áreas secas con pH neutro (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012)

En el (Mapa 2.4), se señala los tipos de suelo de régimen de humedad UDICO y los de régimen de humedad USTICO existentes en el cantón Chordeleg ubicándolos por zonas.

Mapa 2.4. Clases de suelos del cantón Chordeleg.



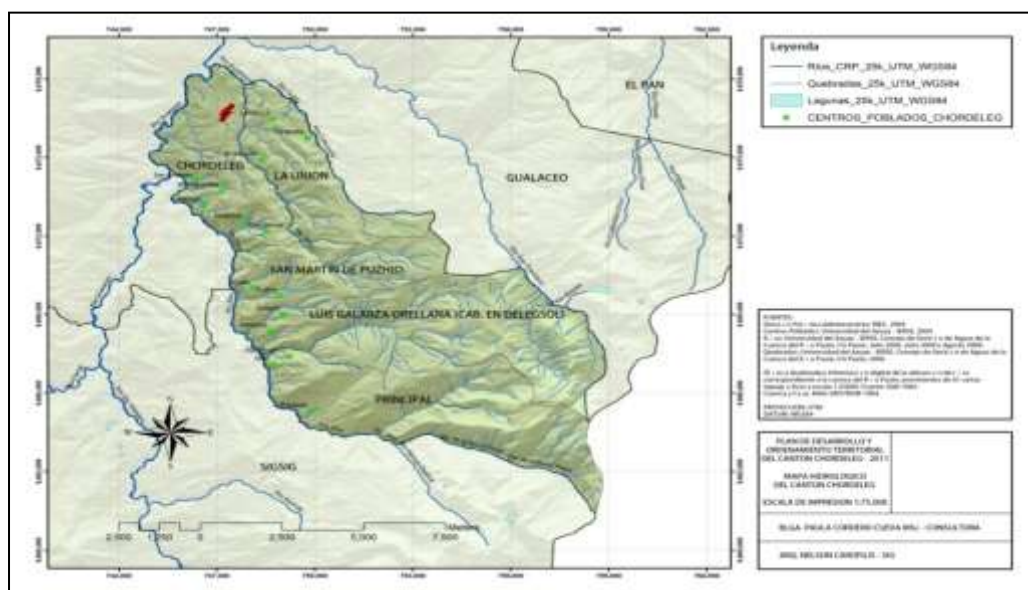
Fuente: (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012)

2.16.8 Hidrografía.

Chordeleg tiene dos ríos principales que nacen en su territorio: el Punguhuayco, que nace en el cerro Tasqui, se une con el río Gulag y forman el río Guaymincay, el mismo que desemboca en el río Santa Bárbara, Hacia el sur está el río Zhio el que nace en las faldas del cerro Fasayñan, su afluente principal es el río Celel. En el (Mapa 2.5) se observa el sistema hidrológico del cantón Chordeleg que está compuesto por los siguientes ríos (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

- Guaymincay – Limítrofe
- Santa Bárbara – Limítrofe.
- Gulag – Limítrofe.
- Cabuncay – Limítrofe.
- Zhio – Limítrofe.
- Burro Playa – Limítrofe.
- Tasqui
- Celel.
- Tres Lagunas.
- Punguhuayco (GAD Municipal de Chordeleg, 2009).

Mapa 2.5. Sistema Hidrológico del cantón Chordeleg.



Fuente: (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012)



3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Materiales.

3.1.1 Materiales de campo.

- Hojas para encuestas.
- Hojas de registros.
- Lápiz.
- Cámara fotográfica.
- G.P.S.
- Balanza.
- Cuadrante de 50 cm x 50 cm.
- Tijera.
- Cinta de embalaje.

3.1.2 Materiales de oficina.

- Computador.
- Calculadora.
- Esferográficos.
- Cámara Fotográfica.
- CDs.
- Microondas.
- Vaso con agua.
- Memoria USB.
- Papel bond A4 de 75 gr.

3.2 Métodos.

3.2.1 Área de estudio

- a) Ubicación geográfica y superficie.

País: Ecuador.

Provincia: Azuay.

Cantón: Chordeleg.

Ubicación: 2°55'12"S; 78°46'27"O.

Huso horario: ECT (UTC-5).

Chordeleg está ubicado en la parte sur este de la Provincia del Azuay, en la cordillera oriental de la sierra ecuatoriana, cuenca del río Santa Bárbara, a 42 Km de la ciudad de Cuenca, capital de la provincia del Azuay, con una extensión de 104.70 Km cuadrados según (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

b) Límites.

Limita al norte con el Cantón Guacaleo cabecera cantonal y su parroquia Remigio Crespo Toral; al sur, con el Cantón Sigsig en toda su extensión; al este las parroquias de Gualaceo, Remigio Crespo y Daniel Córdova, así como la Provincia de Morona Santiago y al oeste, la parroquia Guel del cantón Sigsig y las parroquias del Cantón Gualaceo Simón Bolívar y San Juan. En el (**Mapa 3.1**) se ilustra la ubicación del cantón Chordeleg dentro de la provincia del Azuay.

Mapa 3.1. Localización del cantón Chordeleg dentro de la provincia del Azuay.



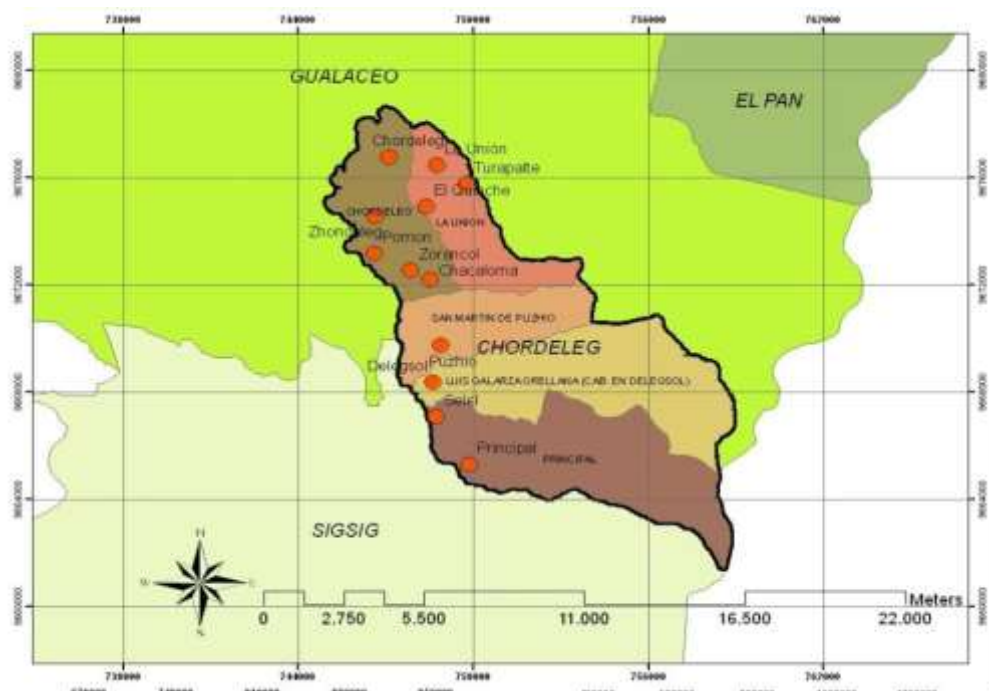
Fuente: (INEC, 2010).

c) División política del cantón Chordeleg.

El Cantón Chordeleg es elevado a la categoría de cantón el 15 de abril del año 1992 mediante publicación del Registro Oficial Nro. 916, por gestión directa de los Padres José Luis Carabias y José Ortega y por los miembros de la Junta Cívica pro-cantonización se divide políticamente en 1 parroquia urbana Chordeleg y 4 parroquias rurales: Delegsol, La Unión, Principal y San Martín de Puzhio.

Esta investigación se realizó en las parroquias rurales del cantón Chordeleg, provincia del Azuay, país Ecuador. En el (**Mapa 3.2**) se observa la división política del cantón Chordeleg con cada una de sus parroquias rurales: La Unión, San Martín de Puzhio, Delegsol y Principal.

Mapa 3.2. División Política del cantón Chordeleg.



Fuente: (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012)

d) Actividades económicas de la población.

Las actividades económicas fundamentales en el cantón Chordeleg, son las actividades artesanales (Industrias manufactureras), y en menor porcentaje las



actividades agropecuarias. En la (Tabla 3.1) se refleja que alrededor del 49,62% de la población económicamente activa (PEA) se dedica a las actividades de artesanía, 19,34% producción agropecuaria, que en el Ecuador son actividades que generan ingresos insuficientes para salir de la pobreza a las familias, además de un 7,1% a actividades de comercio al por menor y mayor (INEC, 2010).

Tabla 3.1. Población económicamente activa (PEA) por rama de actividad.

Rama de actividad	Hombres	Mujeres	Total	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	774	335	1.109	19,34
Explotación de minas y canteras	8	1	9	0,16
Industrias manufactureras	1.243	1.602	2.845	49,62
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	2	0	2	0,03
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	6	2	8	0,14
Construcción	341	8	349	6,09
Comercio al por mayor y menor	175	244	419	7,31
Transporte y almacenamiento	79	9	88	1,53
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	11	62	73	1,27
Información y comunicación	3	11	14	0,24
Actividades financieras y de seguros	1	11	12	0,21
Actividades inmobiliarias	0	2	2	0,03
Actividades profesionales, científicas y técnicas	7	8	15	0,26
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	11	5	16	0,28
Administración pública y defensa	77	52	129	2,25
Enseñanza	48	83	131	2,28
Actividades de la atención de la salud humana	8	29	37	0,65
Artes, entretenimiento y recreación	6	2	8	0,14
Otras actividades de servicios	62	63	125	2,18
Actividades de los hogares como empleadores	1	82	83	1,45
No declarado	63	110	173	3,02
Trabajador nuevo	46	41	87	1,52
Total	2.972	2.762	5.734	100,00

Fuente: (INEC, 2010).

3.2.2 Metodología de investigación.

Se utilizó el método de investigación descriptiva, que es la cual reseña las características o rasgos de la situación o fenómeno objeto del estudio y que se utiliza técnicas como la encuesta, la entrevista, la observación y la revisión documental.

3.2.2.1 Método de encuesta a nivel de campo.

Para recolectar información de las Unidades de Producción Agropecuaria (UPAs), se formuló un cuestionario, donde estuvieron desarrolladas un banco de preguntas acerca de los principales parámetros reproductivos y productivos del ganado lechero y de las características individuales de las UPAs como el tipo de manejo, alimentación, sanidad, producción e infraestructura como consta en el (**Anexo 1**).

3.2.2.2 Método de toma de muestras de pasto.

Con la finalidad de determinar la producción de pasto por hectárea en las UPAs, se procedió a tomar muestras de los potreros, para lo cual se usó el método visual o doble comparativo según (Malgarejo, 2007) desarrollado por Hydock y Shaw combinado con el muestreo en zigzag (**Figura 3.1**), que consiste en situar en el área de muestreo 5 a 10 marcos referenciales utilizando un cuadrante metálico de 0,25 m², lanzados al azar utilizando el método visual para situar en aquellos lugares de mayor, media y menor disponibilidad forrajera para que sean representativas las muestras.

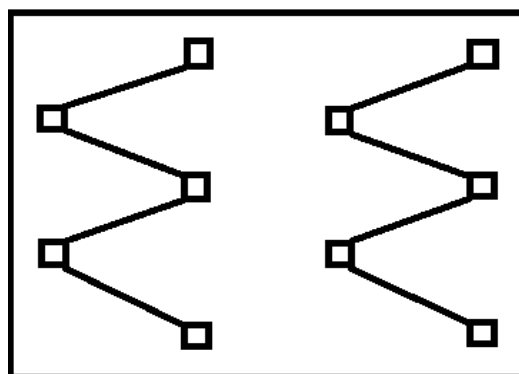


Figura 3.1. Trazado en zigzag para toma de muestras en los potreros.

Fuente: (Malgarejo, 2007).

Luego se procedió a cortar el pasto dentro del marco, pesarlo y registrar el valor como indica la **(Fotografía 3.1)**, una vez registrados todos los valores de cada uno de los marcos, se promedió los valores sacando la media aritmética de las muestras tomadas.



Fotografía 3.1. Toma de muestras de pasto y registros de sus pesos.

Fuente: El Autor.

3.2.2.3 Método determinación de materia verde (MV) por hectárea.

Con el promedio estimado de las muestras tomadas por m² en los potreros simplemente se procedió a realizar una regla de 3 para calcular la disponibilidad forrajera en una hectárea, como se indica en la **(Ecuación 3.1)**.

$$\begin{array}{l} 1 \text{ m}^2 \quad \longrightarrow \quad \text{Gramos de materia verde.} \\ 10\,000 \text{ m}^2 \quad \longrightarrow \quad X = \text{Gramos de MV/ha.} \end{array}$$

(Ecuación 3.1)



Para transformar a kilogramos simplemente le dividimos para 1000 y nos da una producción de kg/MV/ha.

3.2.2.4 Método determinación de materia seca (MS) en los pastos.

La materia seca es la cantidad de biomasa disponible para ser consumida como alimento por los animales y se expresa como kilogramos de MS por hectárea, para el cálculo se procedió a secar las muestras de pasto verde, con el método de microondas según (Petruzzi, Stritzler, Ferri, Pagella, & Rabotnikof, 2005), el cual consiste en utilizar un microondas de uso doméstico de 230 V – 50 Hz de 4,0 amperios de intensidad a la potencia máxima de 850 W, con una frecuencia de 2450 MHz, cada muestra fue sometida a 5 ciclos con una duración de 3 minutos cada uno, a potencia máxima, además se colocó un vaso de agua con 100 ml para humedecer el ambiente y evitar la ignición de la muestra, para las diferentes muestras se fue cambiando constante mente el agua evitando la ebullición.

El peso obtenido de las muestras secadas fueron restados del peso inicial en materia verde para determinar el porcentaje de humedad, con lo cual se puede determinar la MS con una sencilla formula como se indica en la **(Ecuación 3.2)**.

$$Kg (MS) = Kg (MV) * (100 - \% humedad)$$

(Ecuación 3.2)

3.2.2.5 Método de determinación del área consumida por animal mediante el sogueo.

Para la determinación del área consumida por bovino en un día, simplemente se procedió a medir la extensión de la soga como se indica en la **(Figura 3.2)** con la que es pastoreado el animal y se sacó la área del circulo con una formula expresada en la **(Ecuación 3.3)**.

$$Area de un circulo = \pi * r^2$$

(Ecuación 3.3)

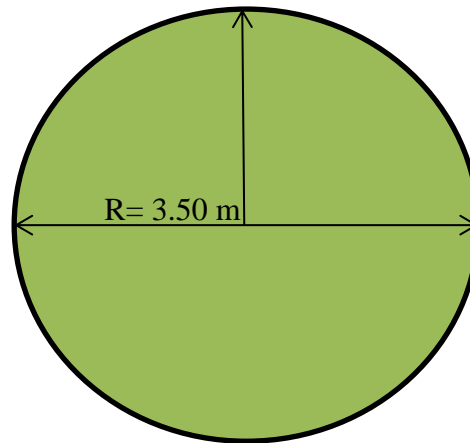


Figura 3.2. Cálculo del área de potrero consumido por un bovino.

Fuente: El Autor.

3.2.2.6 Metodología de selección para los caracteres a mejorar genéticamente en el ganado del cantón Chordeleg.

Para la selección de los caracteres a mejorar en el ganado criollo del cantón Chordeleg, se tomó en consideración lo expuesto por (Wattiaux, 2014).

Si se selecciona: 1 rasgo, la ganancia genética relativa será del 100%.

2 rasgos, la ganancia genética relativa será del 71%.

3 rasgos, la ganancia genética relativa será del 58%

Es por ello que se tomó en consideración seleccionar 2 caracteres: producción de leche y carácter lechero, tomando en consideración su heredabilidad:

- Menos de 0,1: baja heredabilidad y baja posibilidad de ganancia genética por medio de la selección.
- De 0,1 a 0,3: moderada heredabilidad y moderada posibilidad de ganancia genética por medio de la selección.
- Más de 0,3: alta heredabilidad y alta posibilidad de ganancia genética por medio de la selección (Wattiaux, 2014)

La heredabilidad de la producción de leche es de 0,25 y de carácter lechero 0,25 que están dentro de un rango que posibilita una moderada mejora genética.



A su vez se tomó en consideración la correlación genética que tienen los caracteres seleccionados para cambiar juntos, en conclusión la correlación genética entre la producción de leche y el carácter lechero es de 0,4 según (Avila & Gutiérrez, 2010) lo que se espera que cambien juntos de cierta forma.

- De 0,7 a 1,0 los rasgos cambian juntos fuertemente.
- De 0,35 a 0,7 los rasgos cambian juntos de cierta forma.
- De 0 a 0,35 los rasgos cambian casi independientemente el uno del otro.

3.2.2.7 Determinación del Universo.

Según el III Censo Nacional Agropecuario, en Chordeleg existen 1581 UPAs que es la población, con 5736 cabezas de ganado bovino criollo, de los cuales 1716 son vacas en producción y las cuales producen 5490 litros de leche diarios (MAGAP, INEC, SICA, 2012).

3.2.2.8 La muestra

Se realizó cálculos en excel en un formato utilizado por la Unidad de epidemiología clínica y bioestadística Complejo Hospitalario Universitario A Coruña, para determinar el tamaño de la muestra, el cual dio un número de 194 muestras.

Tabla 3.2. Diseño de un cuadro para el cálculo de la muestra en excel.

Total de la población (N)	1581
Nivel de confianza o seguridad ($1 - \alpha$)	95%
Precisión (d)	7%
Proporción (p) (valor aproximado del parámetro que queremos medir)	50%
(si no se tiene dicha información $p = 0.5$ que maximiza el tamaño muestral)	
Tamaño muestral (n)	174
Tamaño muestral (n) ajustado a pérdidas	
Proporción esperada de pérdidas	10%
Muestra ajustada a las pérdidas	194

Fuente: (López, Pita, Pertega, & Seoane, 1997)



3.2.2.9 Método de muestreo.

Se realizó el muestreo por áreas o conglomerados, en el cual cada estrato estuvo constituido por cada una de las 4 parroquias rurales del cantón Chordeleg, y muestreo dirigido se aplicó en aquellas UPAs donde existían presencia de bovinos, los estrados estuvieron constituidos de la siguiente manera: La Unión 49, Delegsol 49, San Martín de Puzhio 48 y Principal 48.

3.2.2.10 Parámetros estimados.

- Duración de la lactancia
- Periodo seco
- Días abiertos
- Intervalo entre partos
- Capacidad receptiva
- Carga animal
- Destete efectivo
- Mortalidad neonatal
- Producción por hectáreas
- Producción leche/vaca/día

3.2.2.11 Variables evaluadas.

- Uso de suelo y riego por Unidad de Producción Agropecuaria.
- Producción leche en las UPAs.
- Destino de la producción de leche.
- Existencia de ganado vacuno.
- Disponibilidad de instalaciones en las Unidades de Producción Agropecuaria.
- Alimentación del ganado vacuno.
- Manejo del hato.
- Mano de obra.
- Tamaño de UPAs por hectárea.
- Sistema de reproducción bovina.



- Sanidad del hato.

3.2.2.12 El trabajo de campo.

Se realizó durante 12 semanas aproximadamente, distribuidas en 3 semanas para cada una de las 4 parroquias, la encuesta se empleó como herramienta principal de la investigación, para obtener información a nivel de las UPAs.

3.2.2.13 Instrumentos de Medición.

Mediante la encuesta, entrevista, observación y base de datos de los censos: Censo Nacional Agropecuario, Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Secretaria Nacional del Agua y Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente.

3.2.2.14 Procesamiento de datos.

Se generó una base de datos en Excel, con la información obtenida en las encuestas a nivel de UPAS, y con el programa estadístico IBM SPSS Statistics 22, se procedió a analizar todos los datos, con lo cual obtuvimos los resultados de las variables y parámetros.

3.2.2.15 Pruebas estadísticas.

Las pruebas estadísticas utilizadas para el análisis de datos fueron:

- Intervalo de confianza al 95% para la media obtenida de los parámetros estimados.
- Pruebas de hipótesis para promedios y proporciones con el estadístico Z para muestras grandes, aplicado en las variables evaluadas

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Parámetros estimados en el diagnóstico del sector lechero en el cantón Chordeleg.

4.1.1 Duración de la lactancia en las parroquias rurales de Chordeleg.

Los resultados del parámetro duración de la lactancia se puede ver en la (Tabla 4.1), de 194 UPAs encuestadas se determinó una media una de $7,96 \pm 0,949$ meses, con un intervalo de confianza del 95%. Además de los promedios por cada parroquia: La Unión $8,12 \pm 0,904$ meses, Delegsol $7,79 \pm 0,934$ meses, Puzhio $8,06 \pm 0,931$ meses y Principal $7,89 \pm 1,015$ meses.

Tabla 4.1. Estadísticos descriptivos del parámetro duración de la lactancia.

Duración de la lactancia/ meses	La Unión	Delegsol	Puzhio	Principal	Promedio Chordeleg
Media	8,1224	7,7959	8,0625	7,8958	7,9691
Varianza	0,818	0,874	0,868	1,031	0,901
Desviación estándar	0,90445	0,93496	0,93185	1,01561	0,949
Mínimo	7	7	6	6	6
Máximo	11	9	10	10	11
Rango	4	2	4	4	5
Número de muestras	49	49	48	48	194

Fuente: El Autor.

En contraste con el valor óptimo que es de 10 meses de duración de la lactancia en ganado Holstein según (Gasque, 2008), es evidente que la media del cantón Chordeleg está por debajo del valor ideal, esto puede estar relacionado al valor genético del ganado criollo, al ser bovinos que no están especializados en producción de leche obviamente se acorta el periodo de lactancia, sumado al manejo y a la deficiente alimentación.

4.1.2 Duración del periodo seco en el cantón Chordeleg.

Los valores del parámetro duración del periodo seco en el cantón Chordeleg, se puede observar en la (Tabla 4.2), de 194 UPAs encuestadas se obtuvo una media de



3,93 \pm 0,775 meses, con un intervalo de confianza del 95%. Además de promedios por parroquia: La Unión 3,87 \pm 0,725 meses, Delegsol 4,10 \pm 0,797 meses, Puzhio 3,83 \pm 0,780 meses y Principal 3,91 \pm 0,794 meses.

Tabla 4.2. Estadísticos descriptivos del parámetro duración del periodo seco.

Duración del periodo seco/ meses	La Unión	Delegsol	Puzhio	Principal	Promedio Chordeleg
Media	3,8776	4,102	3,8333	3,9167	3,933
Varianza	0,526	0,635	0,61	0,631	0,602
Desviación estándar	0,72551	0,797	0,78098	0,79448	0,7757
Mínimo	3	3	3	3	3
Máximo	5	6	5	5	6
Rango	2	3	2	2	3
Número de muestras	49	49	48	48	194

Fuente: El Autor.

En comparación con el valor señalado como óptimo que son de 2 meses o 65 días de duración del periodo seco en ganado holstein según (Gasque, 2008), es claro que la media obtenida en el cantón Chordeleg es alta, esto puede deberse a que son vacas con poca producción láctea y el secado se realiza más pronto o hay un deficiente control sobre el mismo o por la extensión de los días abiertos y del parámetro intervalo entre partos.

4.1.3 Duración del parámetro días abiertos en el cantón Chordeleg.

El parámetro días abiertos de la parroquia en el cantón Chordeleg se indica en la (Tabla 4.3), de las 194 UPAs encuestadas se obtuvo una media de 113,23 \pm 16,94 días, con un intervalo de confianza del 95%. Además de los promedios por parroquias: La Unión 112,24 \pm 17,85 días, Delegsol 115 \pm 17,41 días, Puzhio 112,60 \pm 16,72 días y Principal 113,06 \pm 16,10 días.

Tabla 4.3. Estadísticos descriptivos del parámetro días abiertos.

Días abiertos/ días.	La Unión	Delegsol	Puzhio	Principal	Promedio Chordeleg
Media	112,2449	115	112,6042	113,0625	113,232
Varianza	318,814	303,125	279,776	259,336	287,112
Desviación estándar	17,85536	17,41049	16,72651	16,10393	16,94437
Mínimo	90	90	90	90	90
Máximo	150	150	120	150	150
Rango	60	60	30	60	60
Número de muestras	49	49	48	48	194

Fuente: El Autor.

Al comparar con los valores óptimos que están entre los 85 a 100 días abiertos según (Gasque, 2008), es claro que la media obtenida en el cantón Chordeleg está levemente elevada, lo cual puede deberse a una mala detección de celos y a la no utilización de registros reproductivos.

4.1.4 Duración del parámetro intervalo entre partos en el cantón Chordeleg.

Los valores del parámetro intervalo entre partos en el cantón Chordeleg, se observan en la (Tabla 4.4), 194 UPAs encuestadas se obtuvo una media de $15,03 \pm 1,625$ meses, con un intervalo de confianza del 95%. A su vez se identificó promedios por cada parroquia: La Unión $15,20 \pm 1,645$ meses, Delegsol $15,36 \pm 1,667$ meses, Puzhio $14,62 \pm 1,565$ meses y Principal $14,91 \pm 1,568$ meses

Tabla 4.4. Estadísticos descriptivos del parámetro intervalo entre partos.

Intervalo entre partos/ meses	La Unión	Delegsol	Puzhio	Principal	Promedio Chordeleg
Media	15,2041	15,3673	14,625	14,9167	15,0309
Varianza	2,707	2,779	2,452	2,461	2,642
Desviación estándar	1,64544	1,66701	1,56593	1,56876	1,62528
Mínimo	13	13	12	13	12
Máximo	18	18	18	18	18
Rango	5	5	6	5	6
Número de muestras	49	49	48	48	194

Fuente: El Autor.



En contraste con los valores óptimos que están entre los 11,5 a 12,5 meses de intervalo entre partos según (Gasque, 2008) es evidente que la media obtenida en el cantón Chordeleg es alta, esto puede deberse al aumento en los días abiertos, a la no utilización de registros productivos y a la preñez tardía en las vacas.

4.1.5 Determinación del parámetro capacidad receptiva de los potreros en el cantón Chordeleg.

Para el cálculo de la capacidad receptiva se utilizó la siguiente formula.

$$\text{Capacidad Receptiva} = \frac{FD(\text{kg. MS. anual})}{CIA(\text{kg. MS. anual})}$$

FD = Forraje Disponible en los potreros (kg MS/ha/año)

CIA = Consumo individual anual (kg MS consumidos/cabezas/año)

MS = Materia Seca

El parámetro capacidad receptiva de los potreros en el cantón Chordeleg se indica en la (Tabla 4.5), de 194 UPAs encuestadas, se obtuvo una media de $1,63 \pm 0,446$ unidades bovinas adultas (UBA) por hectárea de pasto al año, con un intervalo de confianza del 95%. A su vez se observó promedios por cada parroquia: La Unión $1,66 \pm 0,359$ UBA/ha/año, Delegsol $1,57 \pm 0,486$ UBA/ha/año, Puzhio $1,60 \pm 0,444$ UBA/ha/año y Principal $1,69 \pm 0,486$ UBA/ha/año.

Tabla 4.5. Estadísticos descriptivos del parámetro capacidad receptiva.

Capacidad receptiva UBA/hectárea.	La Unión	Delegsol	Puzhio	Principal	Promedio Chordeleg
Media	1,6682	1,5731	1,6088	1,6915	1,6352
Varianza	0,129	0,236	0,198	0,237	0,199
Desviación estándar	0,35985	0,48626	0,44478	0,4866	0,44617
Mínimo	1	1	1	1	1
Máximo	2,37	2,37	2,31	2,61	2,61
Rango	1,37	1,37	1,31	1,61	1,61
Número de muestras	49	49	48	48	194

Fuente: El Autor.



Al comparar con el valor ideal que es de 4,9 UBA por hectárea al año según (Baca, 2004), es evidente que la media obtenida en el parámetro capacidad receptiva de los potreros del cantón Chordeleg es baja, esto se debe a la baja producción de pasto por hectárea que registra los potreros de Chordeleg.

4.1.6 Determinación del parámetro carga animal de los potreros en el cantón Chordeleg.

Los resultados del parámetro carga animal en los potreros del cantón Chordeleg se observa en la (Tabla 4.6), de 194 UPAs encuestadas se obtuvo una media de $1,67 \pm 0,557$ unidades bovinas adultas (UBA) por hectárea de potrero, con un intervalo de confianza del 95%. Además de promedios parroquiales: La Unión $1,64 \pm 0,597$ UBA/ha, Delegsol $1,69 \pm 0,575$ UBA/ha, Puzhio1, $65 \pm 0,490$ UBA/ha y Principal $1,69 \pm 0,574$ UBA/ha.

Tabla 4.6. Estadísticos descriptivos del parámetro carga animal en los potreros.

Carga animal UBA/hectárea	La Unión	Delegsol	Puzhio	Principal	Promedio Chordeleg
Media	1,6498	1,6967	1,6527	1,6994	1,6746
Varianza	0,357	0,332	0,24	0,329	0,311
Desviación estándar	0,59766	0,5758	0,4901	0,574	0,55729
Mínimo	0,83	0,83	0,9	0,9	0,83
Máximo	4	3	3	3	4
Rango	3,17	2,17	2,1	2,1	3,17
Número de muestras	49	49	48	48	194

Fuente: El Autor.

En comparación con el valor nacional que está en un promedio de 1 UBA/hectárea según (SICA, 2002), es evidente que la carga animal en el cantón Chordeleg es superior al parámetro nacional, debido a que predomina el minifundio, los ganaderos tienen extensiones pequeñas de terreno en distintos sectores dentro de una misma parroquia, por lo que realizan rotaciones periódicas de los potreros en diferentes zonas.

4.1.7 Determinación del porcentaje de mortalidad neonatal en el cantón Chordeleg.

Los valores del parámetro porcentaje de mortalidad neonatal en las UPAs del cantón Chordeleg, se indican en la (Tabla 4.7) de 194 UPAs encuestadas se obtuvo un porcentaje de 5,60% de mortalidad neonatal. Además de los promedios en cada parroquia: La Unión 5,55%, Delegsol 6,17%, Puzhio 6,33% y Principal 4,35%.

Tabla 4.7. Porcentaje de mortalidad neonatal en bovinos.

Mortalidad neonatal Porcentaje %	La Unión	Delegsol	Puzhio	Principal	Promedio Chordeleg
Terneros vivos	94,45%	93,83%	93,67%	95,65%	94,40%
Terneros muertos	5,55%	6,17%	6,33%	4,35%	5,60%
Total de terneros nacidos	100%	100%	100%	100%	100%
Número de muestras	49	49	48	48	194

Fuente: El Autor.

En contraste con el parámetro nacional que se encuentra en 6,24% de mortalidad, según (INEC, 2013), se observa que el porcentaje de mortalidad neonatal en el cantón Chordeleg es bajo.

4.1.8 Porcentaje de destete efectivo en el cantón Chordeleg.

Para el cálculo del porcentaje de destete efectivo se utilizó la fórmula que se indica abajo.

$$\text{Destete efectivo} = \frac{\text{Numero de crias destetadas}}{\text{Numero de vacas servidas}} \times 100$$

Referente al parámetro porcentaje de destete efectivo en el cantón Chordeleg, en la (Tabla 4.8), se observa los valores obtenidos, de 194 UPAs encuestadas se obtuvo una media de $87,54 \pm 14,55\%$, con un intervalo de confianza del 95%. Además de los promedios por parroquia: La Unión $85,08 \pm 14,11\%$, Delegsol $87,54 \pm 14,55\%$, Puzhio $88,32 \pm 13,96\%$ y Principal $90,42 \pm 15,03\%$.

Tabla 4.8. Estadísticos descriptivos del parámetro destete efectivo en bovinos.

Destete efectivo Porcentaje %	La Unión	Delegsol	Puzhio	Principal	Promedio Chordeleg
Media	85,0837	86,4298	88,3229	90,425	87,5467
Varianza	199,157	223,54	195,084	225,956	211,727
Desviación estándar	14,11231	14,95124	13,96723	15,03185	14,55084
Mínimo	66,6	60	60	50	50
Máximo	100	100	100	100	100
Rango	33,4	40	40	50	50
Número de muestras	49	49	48	48	194

Fuente: El Autor

En contraste con el parámetro señalado como ideal que es del 90 a 95%, se determina que la media obtenida en el cantón Chordeleg sobre el porcentaje de destete efectivo se acerca a los valores óptimos, habiendo una diferencia de 2,5%.

4.1.9 Determinación del parámetro producción de pasto por hectárea en los potreros del cantón Chordeleg.

El parámetro producción de pasto por hectárea en el cantón Chordeleg, se indica en la (Tabla 4.9), de 194 UPAs encuestadas, se obtuvo una media de $8189,38 \pm 1140,31$ kg de pasto verde (MV) por hectárea en un corte, con un intervalo de confianza del 95%. A su vez se especifica los promedios por cada parroquia: La Unión $8194,08 \pm 1351,13$ kg, Delegsol $8037,55 \pm 968,05$ kg, Puzhio $8295,83 \pm 1086,81$ kg y Principal $8233,12 \pm 1139,90$ kg de pasto verde/ha en un corte.

Tabla 4.9. Estadísticos descriptivos del parámetro producción de pasto/hectárea.

Producción de pasto Kg/MV/ hectárea	La Unión	Delegsol	Puzhio	Principal	Promedio Chordeleg
Media	8194,0816	8037,551	8295,8333	8233,125	8189,3814
Varianza	1825557,99	937131,378	1181165,24	1299375,13	1300315,678
Desviación estándar	1351,13212	968,05546	1086,81427	1139,90137	1140,31385
Mínimo	6240	6120	6720	6600	6120
Máximo	11080	9720	11080	10720	11080
Rango	4840	3600	4360	4120	4960
Número de muestras	49	49	48	48	194

Fuente: El Autor.



En contraste con valores en la sierra andina, donde potreros establecidos con mezclas forrajeras rinden un promedio de 13100 kg/pasto verde/ha según (Baca, 2004), es evidente que la producción de pasto por hectárea en los potreros del cantón Chordeleg es baja, debido a algunos factores: en su mayoría están conformados por pastos naturales que están en sobrepastoreo, a la no utilización de mezclas forrajeras o renovación de potreros, poca o escasa fertilización, terrenos inclinados poco fértiles y a la no disponibilidad de riego.

4.1.10 Determinación del parámetro promedio producción leche vaca día en Chordeleg.

Con respecto al parámetro promedio producción leche vaca día en el cantón Chordeleg en la (Tabla 4.10) se indica los valores, de 194 UPAs encuestadas, se obtuvo una media de $5,28 \pm 1,73$ litros de leche /vaca /día, con un intervalo de confianza del 95%. Además de los promedios por cada parroquia: La Unión $5,29 \pm 1,76$ litros, Delegsol $5,41 \pm 1,74$ litros, Puzhio $5,30 \pm 1,78$ litros y Principal $5,12 \pm 1,67$ litros.

Tabla 4.10. Estadísticos descriptivos del parámetro producción leche vaca día.

Producción Litros leche/vaca/día	La Unión	Delegsol	Puzhio	Principal	Promedio Chordeleg
Media	5,297	5,4137	5,3017	5,1275	5,2857
Varianza	3,124	3,034	3,198	2,794	3,001
Desviación estándar	1,76752	1,74191	1,78831	1,67139	1,7324
Mínimo	2	1,89	2,5	1,89	1,89
Máximo	8	10	9,46	9	10
Rango	6	8,11	6,96	7,11	8,11
Número de muestras	49	49	48	48	194

Fuente: El Autor.

En contraste con el promedio nacional que se encuentra en 6,46 litros leche/vaca/día, según la encuesta de superficie y producción agropecuaria continua realiza por él (INEC, 2013), es evidente el bajo promedio producción de leche por vaca al día que registra el cantón Chordeleg, esto se debe al bajo valor genético en rasgos cuantitativos de producción que tiene el ganado criollo, a la alimentación deficiente y al manejo.



4.2 Variables evaluadas en el diagnóstico del sector lechero en las parroquias rurales del cantón Chordeleg.

4.2.1 Determinación de la producción de leche por UPA en el cantón Chordeleg.

La variable producción de leche por UPA en el cantón Chordeleg en la (Tabla 4.11) se observa los valores respectivos, de 194 UPAs encuestadas se obtuvo una media de $14,99 \pm 7,80$ litros de leche por UPA, con un intervalo de confianza del 95%. A su vez se observa los promedios por cada parroquia: La Unión $13,04 \pm 5,86$ litros, Delegsol $17,07 \pm 7,55$ litros, Puzhio $15,41 \pm 8,92$ litros y Principal $14,44 \pm 8,22$ litros por UPA.

Tabla 4.11. Estadísticos descriptivos de la variable producción de leche por UPA.

Producción Litros leche por UPA al día	La Unión	Delegsol	Puzhio	Principal	Promedio Chordeleg
Media	13,0471	17,0755	15,4157	14,4405	14,9954
Varianza	34,419	57,116	79,725	67,687	60,846
Desviación estándar	5,86681	7,55748	8,92887	8,22724	7,8004
Mínimo	5	3,76	3,76	4	3,76
Máximo	24	30,28	37,85	32	37,85
Rango	19	26,52	34,09	28	34,09
Número de muestras	49	49	48	48	194

Fuente: El Autor.

Es claro que la producción de leche por UPA en el cantón Chordeleg es baja, debido a que son hatos ganaderos pequeños, con muy pocas vacas en lactancia, son sistemas extensivos, y la finalidad de la explotación no es una producción a gran escala sino más bien con fines de consumo familia.

4.2.2 Evaluación de la variable donde vende la mayor parte de la producción de leche generada en las UPAs del cantón Chordeleg.

En la variable donde vende la mayor parte de la producción de leche generadas en las UPAs del cantón Chordeleg, los resultados se indican en la (Tabla 4.13), de 194 UPAs encuestadas, se obtuvo que el 57,2% del total de la producción se vende al consumidor final, el 10,8% se vende a intermediarios y mientras que el 32% no



venden su producción de leche, sino que la utilizan para consumo familiar y el la UPA. A su vez se obtuvo resultados por cada parroquia: La Unión 61,20% vende a consumidores, 6,10% a intermediarios y 32,70% no es vendida; Delegsol 57,10% vende a consumidores, 18,40% a intermediarios y 24,50% a ninguno; Puzhio 47,90% a consumidores, 12,50% a intermediarios y 39,60% a ninguno; Principal 62,50% a consumidores, 6,30% a intermediarios y 31,20% a ninguno.

Tabla 4.12. Donde venden la mayor parte de leche generada en las UPAs.

Donde vende la producción de leche %	La Unión	Delegsol	Puzhio	Principal	Promedio Chordeleg
Consumidor	61,20%	57,10%	47,90%	62,50%	57,20%
Intermediario	6,10%	18,40%	12,50%	6,30%	10,80%
Industrial	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Ninguna	32,70%	24,50%	39,60%	31,20%	32%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100%
Número de muestras	49	49	48	48	194

Fuente: El Autor.

En comparación con valores nacionales donde el 22% de la producción es utilizada en las fincas para alimentación, el 35% es vendida en leche cruda a intermediarios y consumidores finales y el 43% es destinado a la industria según (AGSO, 2007). Es evidente que en el cantón Chordeleg la producción generada en las UPAs, en su mayor porcentaje es vendida a consumidores finales dentro del mismo cantón y a la utilización para el consumo familiar, no se evidencia comercialización con la industria láctea, suponiendo una deficiencia en la red de comercialización.

4.2.3 Determinación de la variable destino de la producción de leche generada en las UPAs del cantón Chordeleg.

En la variable destino de la producción de leche generadas en las UPAs del cantón Chordeleg, los resultados se evidencian en la (Tabla 4.13), de 194 UPAs encuestadas, el 25,8% de ellas destinan su producción a la venta en líquido, al consumo en la UPA y procesan en la UPA, el 35,6% al consumo en la UPA y a la venta en líquido, el 23,2% destinan su producción al consumo en la UPA y procesan en la UPA y mientras que un 15,4% destinan su producción al consumo familiar en la UPA. Se identifica también los valores por cada parroquia: La Unión el 24,5% de



ellas destinan su producción a la venta en líquido, al consumo en la UPA y procesan en la UPA, el 42,9% al consumo en la UPA y a la venta en líquido, el 16,30% destinan su producción al consumo en la UPA y procesan en la UPA y mientras que un 16,30% destinan su producción al consumo en la UPA; Delegsol el 32,7% de ellas destinan su producción a la venta en líquido, al consumo en la UPA y procesan en la UPA, el 18,3% al consumo en la UPA y a la venta en líquido, el 40,8% destinan su producción al consumo en la UPA y procesan en la UPA y mientras que un 8,2% destinan su producción al consumo familiar en la UPA; Puzhio el 22,9% de ellas destinan su producción a la venta en líquido, al consumo en la UPA y procesan en la UPA, el 35,50% al consumo en la UPA y a la venta en líquido, el 20,8% destinan su producción al consumo en la UPA y procesan en la UPA y mientras que un 20,8% destinan su producción al consumo familiar en la UPA; Principal el 22,9% de ellas destinan su producción a la venta en líquido, al consumo en la UPA y procesan en la UPA, el 45,8% al consumo en la UPA y a la venta en líquido, el 14,6% destinan su producción al consumo en la UPA y procesan en la UPA y mientras que un 16,7% destinan su producción al consumo familiar en la UPA.

Tabla 4.13. Destino de la producción de leche generada en las UPAs.

Destino de la producción de leche en %	La Unión	Delegsol	Puzhio	Principal	Promedio Chordeleg
CUPA; PUPA; V.L	24,50%	32,70%	22,90%	22,90%	25,80%
CUPA; V.L	42,90%	18,30%	35,50%	45,80%	35,60%
CUPA; PUPA	16,30%	40,80%	20,80%	14,60%	23,20%
CUPA	16,30%	8,20%	20,80%	16,70%	15,40%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100%
Número de muestras	49	49	48	48	194

Fuente: El Autor.

V.L = vendida en líquido.

CUPA = consumida en la unidad de producción agropecuaria.

PUPA= procesada en la unidad de producción agropecuaria.

En contraste con los valores nacionales donde el 72,41% destina a la venta en líquido, el 14,02% procesa en la UPA, el 11,15% consume en la UPA, el 2,03% a la alimentación al balde y el 0,39% a otros fines según (INEC, 2013). Esto evidencia que el consumo en la UPA es el principal destino de la producción láctea de



Chordeleg, debido a que la crianza de ganado en este cantón es con fines de consumo familiar y en menor porcentaje para la comercialización.

4.2.4 Evaluación de la variable alimentación del ganado bovino en el cantón Chordeleg.

La variable alimentación del ganado vacuno en las UPAs del cantón Chordeleg, los resultados se indican en la (Tabla 4.14) de las 194 UPAs encuestadas el 100% de ellas basan su alimentación en pasto verde, y no utilizan suplementación.

Tabla 4.14. Alimentación del ganado bovino.

Alimentación del ganado bovino en %	La Unión	Delegsol	Puzhio	Principal	Promedio Chordeleg
Pasto verde	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Heno	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Ensilaje	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Concentrado	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Número de muestras	49	49	48	48	194

Fuente: El Autor.

En contraste con los valores nacionales donde: el 93% utilizan pasto, 3,4% subproductos, 1,5% ensilaje, 1% banano, 0,7% heno, 0,2% balanceado según (SICA, 2002), es evidente que las UPAs del cantón Chordeleg al utilizar solamente pasto verde no cumplen con todos los requerimientos nutricionales necesarios para un buen desempeño productivo y reproductivo del hato.

4.2.5 Evaluación de la variable disponibilidad de riego en las UPAs del cantón Chordeleg.

La variable uso de riego en las UPAs del cantón Chordeleg, los resultados están indicados en la (Tabla 4.15), de 194 UPAs encuestadas, se obtuvo que el 83% de ellas no disponen de riego, mientras que el 17% si disponen de riego. Además se obtuvo los valores por cada parroquia: La Unión 18,4% si dispone de riego, 81,6% no dispone de riego; Delegsol 14,3% si dispone de riego, 85,7% no dispone de



riego; Puzhio 12,5% si dispone de riego, 87,5% no dispone de riego y Principal 22,9% si dispone de riego, 77,1% no dispone de riego.

Tabla 4.15. Disponibilidad de riego en las UPAs.

Disponibilidad de riego Porcentaje %	La Unión	Delegsol	Puzhio	Principal	Promedio Chordeleg
SI	18,40%	14,30%	12,50%	22,90%	17,00%
NO	81,60%	85,70%	87,50%	77,10%	83,00%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Número de muestras	49	49	48	48	194

Fuente: El Autor.

En comparación con los valores nacionales donde 71,61% de las UPAs no disponen de riego, mientras que 28,39% si disponen de riego según (SICA, 2002), de las UPAs que disponen de riego el 4,98% es por gravedad, 1,31% goteo, 13,29% bombeo, 77,69% gravedad y 2,72% otros según (MAGAP, INEC, SICA, 2012), es claro que hay un déficit de riego en las UPAs del cantón Chordeleg y es un problema nacional, por lo que se debe tomar en consideración para implementar proyectos y sistemas de riego comunitarios.

4.2.6 Evaluación de la variable manejo del hato en las UPAs del cantón Chordeleg.

En la variable manejo del hato en las UPAs del cantón Chordeleg, los resultados se indican en la (Tabla 4.16), de 194 UPAs encuestadas, el 100% de ellas utilizan el sistema de manejo tradicional dentro del hato, con el sogueo como forma principal de proporcionar alimento a los bovinos.

Tabla 4.16. Manejo del hato en las UPAs.

Manejo del Hato Porcentaje %	La Unión	Delegsol	Puzhio	Principal	Promedio Chordeleg
Pastoreo sogueo	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Pastoreo c. eléctrica	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Estabulado	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Otro	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Número de muestras	49	49	48	48	194

Fuente: El Autor.



En contraste con los datos nacionales donde el 54,3% de las UPAs utilizan el sogueo como forma de manejo, 44,2% pastoreo y el 1,4% otras formas de manejo como la estabulación según (SICA, 2002), es claro que las UPAs del cantón Chordeleg, no ha evolucionado respecto a la forma de manejo del hatu y siguen con prácticas tradicionales, poco recomendables y rentables económicamente.

4.2.7 Evaluación de la variable disponibilidad de instalaciones en las UPAs del cantón Chordeleg.

Los resultados de la variable disponibilidad de instalaciones en las UPAs del cantón Chordeleg se observa en la (Tabla 4.17), de 194 UPAs encuestadas, el 100% de ellas no disponen de ningún tipo de instalaciones dentro de la UPA. Al ser UPAs pequeñas y no tener una gran cantidad de animales es evidente que no justifica construir instalaciones por el tema de costo versus beneficio.

Tabla 4.17. Disponibilidad de Instalaciones en las UPAs.

Disponibilidad de Instalaciones %	La Unión	Delegsol	Puzhio	Principal	Promedio Chordeleg
SI	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
NO	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Número de muestras	49	49	48	48	194

Fuente: El Autor.

Los sistemas extensivos de ganadería no disponen de instalaciones en el hatu, es el caso de las parroquias rurales del cantón Chordeleg.

4.2.8 Evaluación de la variable número de trabajadores en las UPAs del cantón Chordeleg.

La variable número de trabajadores en las UPAs del cantón Chordeleg se observa en la (Tabla 4.18), de 194 UPAs encuestadas, se obtuvo que el 88,1% de ellas tienen 1 solo trabajador, mientras que el 11,9% tienen 2 trabajadores en la UPA. A su vez se obtuvo valores por cada parroquia: La Unión el 81,6% de ellas tienen 1 solo trabajador, mientras que el 18,4% tienen 2 trabajadores, Delegsol el 89,8% de ellas tienen 1 solo trabajador, mientras que el 10,2% tienen 2 trabajadores, Puzhio el

89,6% de ellas tienen 1 solo trabajador, mientras que el 8,3% tienen 2 trabajadores y Puzhio 91,7% de ellas tienen 1 solo trabajador, mientras que el 8,3% tienen 2 trabajadores.

Tabla 4.18. Número de trabajadores en las UPAs.

Número de trabajadores Porcentaje %	La Unión	Delegsol	Puzhio	Principal	Promedio Chordeleg
1	81,60%	89,80%	89,60%	91,70%	88,10%
2	18,40%	10,20%	10,40%	8,30%	11,90%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Número de muestras	49	49	48	48	194

Fuente: El Autor.

El requerimiento de mano de obra en las UPAs del cantón Chordeleg es bajo, porque el tamaño de las UPAs y la composición del hato son pequeños, sumado a los pocos ingresos que genera la actividad ganadera en el cantón Chordeleg.

4.2.9 Evaluación de la variable tamaños de la UPAs en el cantón Chordeleg.

La variable tamaño de las UPAs en el cantón Chordeleg, los resultados se indica en la (Tabla 4.19), de 194 UPAs encuestadas, el 75,3% de ellas son pequeñas, el 23,2% son medianas y el 1,5% son grandes de acuerdo a la clasificación estructura en esta investigación. Además se obtiene valores por cada parroquia: La Unión el 73,5% de ellas son pequeñas, el 24,5% son medianas y el 2% son grandes; Delegsol el 63,3% de ellas son pequeñas, el 36,7% son medianas; Puzhio el 81,3% de ellas son pequeñas, el 16,7% son medianas y el 2,1% son grandes; Principal el 83,3% de ellas son pequeñas, el 14,6% son medianas y el 12,10% son grandes.

Tabla 4.19. Tamaño de las UPAs.

Tamaño de las UPAS Porcentaje %	La Unión	Delegsol	Puzhio	Principal	Promedio Chordeleg
Pequeñas (1 – 5 ha)	73,50%	63,30%	81,30%	83,30%	75,30%
Medianas (>5 – 10 ha)	24,50%	36,70%	16,70%	14,60%	23,20%
Grandes (> 10 ha)	2,00%	0,00%	2,10%	2,10%	1,50%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Número de muestras	49	49	48	48	194

Fuente: El Autor

Al comparar con la clasificación de las UPAs según el III Censo Nacional Agropecuario en donde: de 1 a 20 hectáreas son consideradas pequeñas, 20 a 100 hectáreas medianas y más de 100 hectáreas grandes según (SICA, 2002). Es evidente que las UPAs del cantón Chordeleg son pequeñas en su mayoría y que predomina el minifundio.

4.2.10 Evaluación de la variable sistema de reproducción bovina en los hatos del cantón Chordeleg.

En la variable sistema de reproducción bovina en las UPAs del cantón Chordeleg, los valores obtenidos se expresa en la (Tabla 4.20), de 194 UPAs encuestadas, el 100 % de ellas utilizan la monta natural como sistema de reproducción bovina dentro del hato y no así otros métodos reproductivos.

Tabla 4.20. Sistema de reproducción bovina en los hatos.

Sistema de reproducción bovina %	La Unión	Delegsol	Puzhio	Principal	Promedio Chordeleg
Monta natural	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Inseminación artificial	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Transferencia de embriones	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Número de muestras	49	49	48	48	194

Fuente: El Autor.

En contraste con los valores nacionales donde el 44,3% de las UPAs utilizan la monta libre, 30,7% monta controlada, 0,7% inseminación artificial y 0,7% transferencia de embriones según (SICA, 2002), es evidente que las UPAs del cantón Chordeleg, no han innovado en la forma de reproducción bovina y por ende en el mejoramiento genético del hato.

4.2.11 Evaluación de la variable inmunización del ganadero lechero en el cantón Chordeleg.

La variable que hace referencia a la inmunización del ganado bovino en el cantón Chordeleg, se expresa en la (Tabla 2.21), de 194 UPAs encuestadas se obtuvo que el



87, 60% vacuna al ganado contra la fiebre aftosa, 1,5% aplica una bacterina triple contra septicemia hemorrágica, edema maligno y pasteurelosis, 10,8% no inmuniza al ganado vacuno, de los resultados por parroquia: La Unión 87, 80% vacuna al ganado contra la fiebre aftosa, 2% aplica una bacterina triple contra septicemia hemorrágica, edema maligno y pasteurelosis, 10,2% no inmuniza al ganado vacuno; Delegsol 89, 80% vacuna al ganado contra la fiebre aftosa, 6,3% no inmuniza al ganado vacuno; Puzhio 89, 60% vacuna al ganado contra la fiebre aftosa, 4,2% aplica una bacterina triple contra septicemia hemorrágica, edema maligno y pasteurelosis, 6,3% no inmuniza al ganado vacuno; Principal 83, 30% vacuna al ganado contra la fiebre aftosa, 16,7% no inmuniza al ganado vacuno.

Tabla 4.21. Inmunización del ganado vacuno.

Inmunización del ganado lechero %	La Unión	Delegsol	Puzhio	Principal	Promedio Chordeleg
Aftosa	87,80%	89,80%	89,60%	83,30%	87,60%
Triple	2,00%	0,00%	4,20%	0,00%	1,50%
Brucelosis	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Ninguna	10,20%	10,20%	6,30%	16,70%	10,80%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Número de muestras	49	49	48	48	48

Fuente: El Autor

Referente a la inmunización del ganado vacuno en el Ecuador, la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD), en su plan estratégico anual del 2014, indica que el porcentaje de cobertura de vacunación contra la fiebre aftosa fue del 100% de Enero a Abril con la aplicación de 4,530.890 dosis según (AGROCALIDAD, 2014), es notorio que el cantón Chordeleg el porcentaje de cobertura es menor pudiéndose deber a factores geográficos, idiosincrasia de los ganaderos, falta de socialización y coordinación con instituciones públicas existentes en el cantón.

4.2.12 Evaluación de la variable desparasitación del ganado lechero en el cantón Chordeleg.

En la variable desparasitación del ganado vacuno en el cantón Chordeleg los resultados se indican en la (Tabla 2.22), de las 194 UPAs encuestadas se obtuvo que



el 72,2% no desparasita al ganado, mientras que el 27,8 si lo hace, de los resultados por cada parroquia: La Unión el 69,4% no desparasita y 30,6 si desparasita; Delegsol el 75,5% no desparasita y 24,5 si desparasita; Puzhio el 77,10% no desparasita y 22,9 si desparasita; Principal el 66,7% no desparasita y 33,3 si desparasita.

Tabla 4.22. Desparasitación del ganado vacuno.

Desparasitación del ganado vacuno %	La Unión	Delegsol	Puzhio	Principal	Promedio Chordeleg
SI	30,60%	24,50%	22,90%	33,30%	27,80%
NO	69,40%	75,50%	77,10%	66,70%	72,20%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Número de muestras	49	49	48	48	194

Fuente: El Autor.

En comparación con los valores descritos en el I Primer informe sobre recursos zoo genéticos del Ecuador, donde el 61,69% de las UPAs del Ecuador desparasita al ganado según (MAGAP, 2003), es evidente el bajo porcentaje de desparasitación del ganado en Chordeleg.

4.2.13 Evaluación de la variable composición del hato en el cantón Chordeleg.

En la variable composición del hato en las UPAs del cantón Chordeleg, los resultados se expresan en la (Tabla 4.23), de 194 UPAs encuestadas, se obtuvo un total de 253 terneros, 263 terneras, 231 toretes, 278 vaconas, 105 toros y 711 vacas, representando en porcentaje; terneros el 13,74%, terneras 14,29%, toretes 12,55%, vaconas 15,10%, toros 5,70 y vacas el 38,62%.

4.23. Composición del hato (porcentaje) en las UPAs encuestadas.

Porcentaje %	La Unión	Delegsol	Puzhio	Principal	Chordeleg
Terneros	13,66%	14,89%	12,92%	13,33%	13,74%
Terneras	13,90%	13,35%	15,37%	14,62%	14,29%
Toretos	10,00%	12,77%	13,14%	13,98%	12,55%
Vaconas	17,56%	14,31%	14,48%	14,41%	15,10%
Toros	6,59%	6,00%	5,56%	4,73%	5,70%
Vacas	38,29%	38,68%	38,53%	38,93%	38,62%
Total	100%	100%	100%	100%	100%
Número de muestras	49	49	48	48	194

Fuente: El Autor.



En contraste con los datos nacionales que indican que en Ecuador existen: 581.907 terneros, 691.655 terneras, 673.265 toretes, 931.009 vacas, 367.046 toros y 1.889.235 vacas, según la encuesta de superficie y producción agropecuaria continua realizada en el año 2013 (INEC, 2013), representando los terneros el 11,33%, terneras 13,47%, toretes 13,11%, vacas 18,34%, toros 7,15% y vacas el 36,80%. Lo que indica que existe una proporcionalidad parecida en la composición del hato en el cantón Chordeleg con el nacional.

Tabla 4.24. Composición del hato en relación al tamaño de las UPAs encuestadas en el cantón Chordeleg.

Número de animales de acuerdo al tamaño de la UPA	Terneros	Terneras	Toretos	Vacanas	Toros	Vacas	Número de UPAs encuestadas
Pequeñas (1 – 5 ha)	177	180	155	180	62	455	146
Medianas (>5 – 10 ha)	69	75	67	86	36	235	45
Grandes (> 10 ha)	7	8	9	12	7	21	3
TOTAL	253	263	231	278	105	711	194
Promedio de animales en relación al tamaño de las UPAs							
Promedio de animales de acuerdo al tamaño de la UPA	Terneros	Terneras	Toretos	Vacanas	Toros	Vacas	Promedio de animales por UPA
Pequeñas (1 – 5 ha)	1,21	1,23	1,06	1,23	0,42	3,11	7,26
Medianas (>5 – 10 ha)	1,53	1,66	1,48	1,91	0,8	5,22	11,6
Grandes (> 10 ha)	2,33	2,66	3	4	2,33	7	21,32

Fuente: El Autor.

En la (Tabla 2.24) se describe la composición del hato en las parroquias rurales del cantón Chordeleg en relación al tamaño de las unidades de producción agropecuaria (UPAs), de 194 UPAs encuestadas se pudo observar un promedio de animales por UPA de: 7,26 bovinos en las pequeñas, las mismas que representan el 75,30% de las encuestas, 11,6 bovinos en las medianas, estas representan el 23,2% de las encuestas y 21,32 bovinos en las grandes que representan el 1,5% del total de UPAs encuestadas.

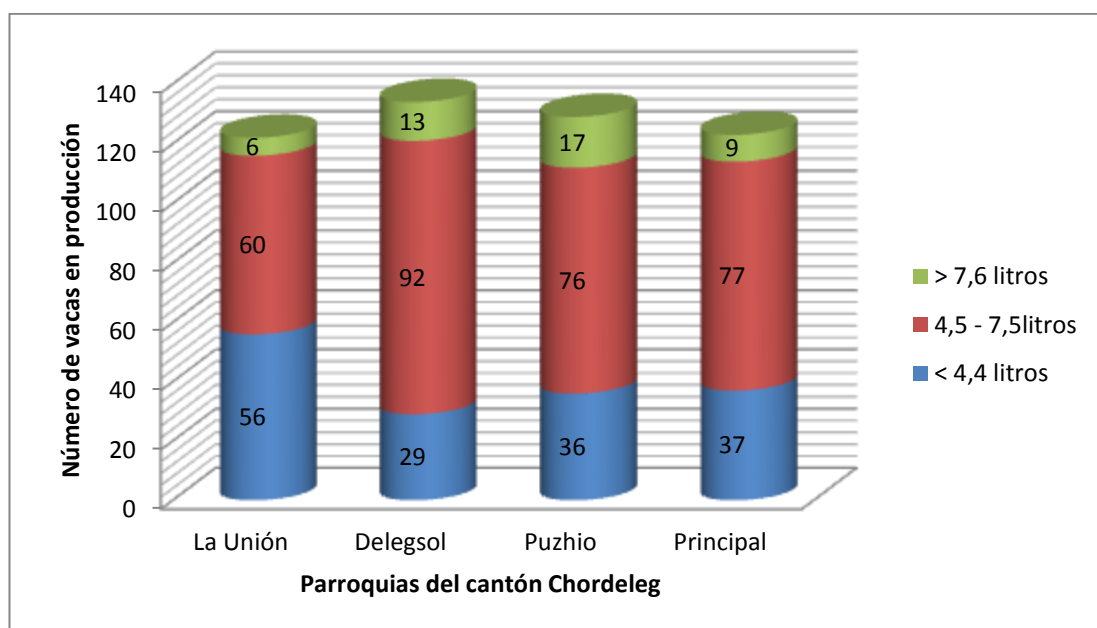
Además se indica el promedio de animales por UPA en cada categoría, terneros: 1,21 en las pequeñas, 1,53 en las medianas y 2,33 en las grandes; terneras: 1,23 en las pequeñas, 1,66 en las medianas y 2,66 en las grandes; toretes: 1,06 en las pequeñas, 1,48 en las medianas y 3 en las grandes; vacanas: 1,23 en las pequeñas, 1,91 en las medianas y 4 en las grandes; toros: 0,42 en las pequeñas, 0,8 en las medianas y 2,33 en las grandes; vacas: 3,11 en las pequeñas, 5,22 en las medianas y 7 en las grandes.

4.2.14 Estratificación de las vacas de acuerdo a su nivel de producción de leche al día en el cantón Chordeleg.

En el (Gráfico 4.1), indica la estratificación de las vacas de acuerdo a su nivel de producción, para lo cual se ha agrupado en 3 grupos: baja producción – vacas que producen menos de 4,4 litros de leche al día; media producción – vacas que producen entre 4,5 a 7,5 litros de leche al día y alta producción – vacas con una producción superior a los 7,6 litros de leche al día.

Identificándose en la parroquia **La Unión**: 6 vacas que están en la categoría de alta producción representando el 4,92%; 60 vacas en la categoría media = 49,18% y 56 vacas en la categoría baja = 45,90%, en la parroquia **Delegsol**: 13 vacas en la categoría alta = 9,70%; 92 vacas en la categoría media = 68,66% y 29 vacas en la categoría baja = 21,64%; en la parroquia **Puzhio**: 17 vacas en la categoría alta = 13,18%; 76 vacas en la categoría media = 58,91% y 36 vacas en la categoría baja = 27,91%; en la parroquia **Principal**: 9 vacas en la categoría alta = 7,32%; 77 vacas en la categoría media = 62,60% y 37 vacas en la categoría baja = 0,08%. De un total de 194 UPAs encuestadas distribuidas 49 en La Unión, 49 Delegsol, 48 Puzhio y 48 Princiapal.

Gráfico 4.1. Categorización de las vacas de acuerdo a su producción de leche al día.



Fuente: El Autor.

Tabla 4.25. Cálculo del costo de producción de 1 litro de leche en 3 UPAs elegidas entre 194 UPAs encuestadas.

Costo producción litro / leche a nivel de UPA:			Pequeña	Mediana	Grande			
Vacas producción:			2	4	7			
Vacas secas:			1	1	2			
Litros / leche / mes:			461	923	1616			
litros /vaca /día:			7,57	7,57	7,57			
Hectáreas:			3	7	11			
Insumo	Descripción	Denominación	Costo		Costo		Costo	
			Mes	Unitario	Mes	Unitario	Mes	Unitario
Alimento	Pasto	Vacas producción	37,81		75,6		132,3	
		Vacas secas	18,9		18,9		37,8	
			56,71	0,123	94,5	0,1024	170,11	0,1056
Mano de Obra	Administrador	Sueldo mensual	310		310		310	
			310	0,6725	310	0,3358	310	0,1918
Suplementación	Sal en grano	Procesada en la UPA	1,8		3		5,4	
			1,8	0,0039	3	0,0032	5,4	0,0034
Fármacos	Vacuna	gasto / promedio / mes	0,15		0,25		0,45	
		Antiparasitario	gasto / promedio / mes	0,75		1,25		2,25
			0,9	0,0019	1,5	0,0016	2,7	0,0017
Total costo producción litro/leche:				0,8013		0,443		0,3025

Fuente: El Autor

En la (Tabla 4.25), se refleja los valores obtenidos en el cálculo de la producción de 1 litro de le leche a nivel de UPA, para lo cual fue necesario recopilar información acerca de los insumos utilizados a nivel de finca y su costo, se eligió 3 UPAs de entre 194 UPAs encuestadas, una por cada categoría en relación a su tamaño, con promedio de producción de 7,57 litros de leche por vaca/día, obteniéndose los siguientes resultados: En la UPA pequeña con 2 vacas en producción, 1 seca y un volumen de 461 litros al mes, el costo de producción por litro es de 0,80 centavos de dólar; en la segunda UPA de tamaño medio con 4 vacas en producción, 1 seca y un volumen de 923 litros al mes, el costo de producción por litro es de 0,44 centavos y por último en la tercera UPA de tamaño grande con 7 vacas en producción, 2 secas y un volumen de 1616 litros al mes, el costo de producción por litro es de 0,3025 centavos. Si tomamos en consideración que la venta por litro de leche producido en el cantón Chordeleg es de 0,40 centavos es evidente que la forma de producción de leche en la UPA pequeña y media en la actualidad no es rentable, observándose además que en la UPA grande existe un ganancia de 10 centavos por litro de leche.



5 PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DEL SECTOR LECHERO.

5.1 Alimentación del ganado bovino.

La alimentación es la base de la producción en ganado de leche y carne, una correcta alimentación refleja valores positivos en el desempeño individual del animal, es por ello que se debe mejorar la alimentación del ganado vacuno en el cantón Chordeleg, para obtener un mejor rendimiento en la producción láctea, que al momento se encuentra en 5,28 litros/vaca/día (**Tabla 4.10**), de los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a las UPAs referente a la alimentación del ganado el 100% de las UPAs alimentan al ganado solo con pasto verde y no utilizan suplementación expuesto en la (**Tabla 4.14**).

La producción de pasto por hectárea en materia verde en el cantón Chordeleg se indica en la (**Tabla 4.9**), el promedio es de 8189,38 kg/de pasto verde por hectárea, con contenido promedio del 20% de materia seca (MS), lo que representa 1637,87 kg de MS por hectárea. La forma de proporcionar alimentos a los bovinos, evaluado en la variable manejo del hato en la (**Tabla 4.16**) indica que el 100% de las UPAs maneja de forma tradicional, con el sogueo como principal forma de proporcionar alimentos al ganado vacuno. La extensión de la soga medida en promedio fue de 3,50 metros, lo que nos da un área de potrero de 38,48 m² por animal (**Figura 3.1**) que contiene 31,51 kg de pasto verde o 6,30 kg de MS, consumidos en dos momentos la mitad en la mañana y la otra parte en la tarde.

Si tomamos en consideración que un bovino requiere por lo menos consumir un 2% de MS por día en relación a su peso vivo, para poder cumplir con todas funciones fisiológicas, es evidente que el ganado en el cantón Chordeleg no se está alimentando adecuadamente, ya que una vaca de 400 kg de peso vivo necesita consumir mínimo 8 kg de MS diarios + 200 gr de MS adicionales por cada kilogramo de leche producida según (Gasque, 2008).

Es por ello que se plantea como propuesta mejorar la alimentación del ganado lechero en el cantón Chordeleg, para la cual se sugiere alternativas para cada etapa fisiológica del ganado lechero.



5.1.1 Propuesta de alimentación para la vaca seca.

El periodo seco es una fase clave en todo el ciclo de lactación durante el cual se establece la base nutricional para la siguiente lactación, la nutrición y el manejo inadecuado de la vaca seca se relacionan directamente con la producción de leche después del parto, salud del rebaño y rendimiento reproductivo. Durante este periodo la glándula mamaria es capaz de regenerar el tejido secretor (Pardo, 2007).

Según (Pardo, 2007), en esta etapa debemos proporcionar de 1.5 a 2.1% de MS en relación al peso corporal del animal, con un contenido de; proteína cruda de 12 a 13% de la MS; energía neta 0,55 a 0,60 MCAL/lb de MS; minerales como el calcio 0,5 a 0,6% de MS, fosforo 0,25 a 0,30% de MS, Magnesio 0,2 a 0,25% de MS, potasio 0,8 a 1% de MS, sodio 0,10 a 0,15% de MS, cloro 0,20 a 0,25% de MS, hierro 50 a 100 ppm, manganeso 40 a 50 ppm, zinc 60 a 80 ppm, cobre 10 a 20 ppm, cobalto 0,1 a 0,3 ppm, yodo 0,4 a 0,6 ppm, selenio 0,3 ppm; Vitamina A 1800 a 2500 UI/lb, vitamina D 700 a 1000 UI/lb y vitamina E 20 a 30 UI/lb.

Requerimientos nutricionales que pueden ser fácilmente cubiertos si el pasto proporcionado cumple con el porcentaje de materia seca requerido por el ganado y si la composición de las pasturas en las paraderas o potreros tiene una combinación equilibrada entre leguminosas y gramíneas.

Por lo que se plantea pastorear al ganado mediante sogas de una extensión por lo menos de 4 metros, la cual cubriría un área de 50,62 m² y lo que supone un contenido de 8,29 kg de MS tomando en consideración la media de MS/hectárea calculada en los potreros del cantón Chordeleg, este valor es suficiente para cubrir las necesidades nutricionales de una vaca criolla en periodo seco a término de 400 kg de peso consumiendo un 2 % de MS por día en dos tiempos la mitad en la mañana y la otra en la tarde. En aquellos potreros donde la producción de forraje es menor que la media obtenida se debería realizar por lo menos 3 cambios o mudas al día o su equivalente a proporcionar el doble del área requerida para pastar.



5.1.2 Propuesta para la alimentación de la vaca gestante.

Casi el 90% del desarrollo del feto se produce durante el último tercio de la gestación, la ganancia media del feto es de 300 a 600 gramos diarios, las vacas en gestación se alimentan con 2 tipos de raciones: un poco energética durante (el 7° y 8° mes de gestación) y una más energética durante (durante el último mes de gestación), hasta el octavo mes las necesidades nutricionales son relativamente bajas por lo que se utiliza raciones con una baja concentración energética 0,65 UFL/kg de MS y proteica 8 a 10%, propósito es mantener una condición corporal de 3.5 y evitar que las vacas se engrasen, el noveno mes se debe proporcionar una cantidad más elevada de energía 0,75 UFL/kg de MS (Villena, Ruiz, & Polaino, 2008).

El periodo de gestación se puede cubrir con pastos de mediana calidad, ya que las necesidades no son elevadas, durante los últimos 15 días de gestación es conveniente comenzar a introducir cantidades apreciables de concentrado en las raciones según la calidad de los forrajes 1 a 2 kg e ir incrementando 300 a 350 gramos diarios hasta llegar a los 3 a 5 kg, respecto a los minerales durante las 2 a 3 últimas semanas de gestación se debe tomar en consideración 2 aspectos: mantener un equilibrio (limitando el aporte de calcio, sodio y potasio, suprimiendo el aporte de carbonato de calcio o suministrando de 100 a 200 gr de cloruro o sulfato de amonio para prevenir la hipocalcemia posparto y limitar el aporte de sodio máximo 50 gramos de sal diarios, ya que un aporte excesivo puede dar lugar a una excesiva acumulación de agua en los espacios intercelulares de la ubre de las vacas y tejidos aledaños causando edema de la ubre (Villena, Ruiz, & Polaino, 2008).

Por consiguiente se recomienda pastar a los vacas gestantes con sogas de una extensión mínima de 4 metros, cubriendo un área de 50,62 m² con un contenido promedio de 8,29 kg de MS en dos tiempos la mitad en la mañana y la otra en la tarde, en aquellos potreros con una producción de pasto pobre duplicar el área de pastoreo o a su vez realizar 3 cambios o mudas diarias y en las 2 últimas semanas proporcionar concentrado en forma racional 1 a 2 kg diarios.



5.1.3 Propuesta de alimentación para vacas en producción.

El primer periodo de lactación comprende desde el parto hasta que se supera el pico de lactación y la vaca comienza a recuperar reservas corporales; en vacas de leche suelen durar unos 3 meses, en este periodo se utiliza raciones con un alta concentración energética que reduzca la movilización de las reservas corporales, ya que una excesiva movilización impide alcanzar el pico genético de producción. A partir de ahí hay un periodo en el que ni se gana ni pierde peso que dura unos dos meses y que desde ese momento se comienza a recuperar peso hasta el secado constituyéndose la tercera etapa de la lactación (Villena, Ruiz, & Polaino, 2008).

En la primera etapa de lactación debido a las altas necesidades energéticas y a la limitada capacidad de ingestión durante el principio de la lactación, la concentración energética de las raciones durante este periodo ha de ser, en teoría, muy alta (superior a 1 unidades de energía neta (UFL)/kg MS). En la práctica es difícil conseguir una ración superior a 0,9 UFL/kg MS, por lo que durante el primer periodo de lactación las vacas movilizan las reservas corporales, respecto a las necesidades proteicas, la concentración de las raciones del primer periodo de lactación es de casi un 20%. El 30 – 45% de esta proteína a de ser by pass, además las raciones a principio de lactación deben contener al menos 20% de fibra detergente neutra (FND), la suplementación con minerales durante 1 a 3 días después del parto con 50gr diarios de calcio (Villena, Ruiz, & Polaino, 2008).

En el segundo periodo de lactación las raciones con un contenido de 0,85 UFL/kg MS es suficiente para mantener una producción superior a los 20 litros de leche diarios, las concentraciones energéticas se reduce cuando las vacas están produciendo menos de 15 litros a 0,75 UFL/kg MS, las raciones en este periodo pueden estar basados en más de 60% de forraje de buena calidad (Villena, Ruiz, & Polaino, 2008).

La producción de leche con pastoreo en explotaciones semintensivo y extensivo es clásica en ganaderías pequeñas, la hierba de alta calidad del principio de la primavera aporta unas 0.95 UFL/kg de MS y al final de la primavera aporta solo 0,75 UFL% kg MS (Villena, Ruiz, & Polaino, 2008).



En la (Tabla 5.1), se indica los requerimientos de materia secas para vacas en producción de acuerdo a la proporción de su peso vivo y a la producción diaria de leche, para lo cual se combina pastos y concentrados que cubre los requerimientos de MS diarios.

Tabla 5.1. Consumo de alimento a base en metería seca entre pastos y concentrado.

Kg de leche	Forraje: concentrado**	Peso de la vaca				
		450	500	550	600	635
		Porcentaje de peso vivo del animal*				
0	95:05	1.96	1.93	1.85	1.81	1.75
9	80:20	2.61	1.47	2.35	2.25	2.11
18	70:30	3.21	3.02	2.85	2.72	2.54
27	60:40	3.87	3.63	3.42	3.24	3.02
36	50:50	4.51	4.21	3.96	3.74	3.48

Fuente: (Avila & Gutiérrez, 2010).

* Porcentaje con relación al peso de la vaca.

** Relación de forraje concentrado.

Por lo que se sugiere pastar a las vacas en producción con sogas de 4.50 metros, que cubre un área de 63,62 m² con un contenido de 10,42 kg de MS, cantidad suficiente de materia seca para una vaca de 400 kg de peso vivo en producción, se realizara el consumo en 2 tiempos uno en la mañana y otro en la tarde, en aquellos los potreros más pobres en forraje duplicar el área de pastoreo por vaca o realizar 3 cambios o mudas diarios, para las vacas con una mayor producción de leche y mayor peso corporal realizar suplementación mediante concentrados con un alto contenido energético proporcionando 1 a 2 kg de balanceado al día teniendo en consideración los valores recomendados en la (Tabla 5.1) de la proporcionalidad de pasto y concentrado que se debe suministrar en relación al peso vivo y a la producción individual de leche por día de cada vaca.



5.2 Mejoramiento de pastos y manejo de potreros.

La calidad y el volumen del pasto, es la base de la alimentación bovina, al tener un adecuado manejo de los potreros garantiza una buena alimentación, la producción de materia verde por hectárea según los datos obtenidos a nivel de campo en la **(Tabla 4.9)** indica que están en un promedio de 8189,38 kg de materia verde por hectárea en un corte con un contenido de 20% de materia seca lo que representa 1637,87 kg de MS/ha, rendimiento bajo si se compara con la producción de mezclas forrajeras en la sierra ecuatoriana que está en una media de 13100 kg/pasto/ha o su equivalente a 2620 kg/MS/ha. Además las UPAs encuestadas basan su alimentación en un 100% en pasto verde indicado en la **(Tabla 4.14)**, por lo que se propone mejorar el recurso pastoril en las UPAs del cantón Chordeleg.

Para esto se debe realizar labores culturales, fertilización y siembra de mezclas forrajeras que contengan leguminosas y gramíneas.

5.2.1 Labores culturales.

Para establecimiento de potreros realizamos la preparación del terreno, utilizando tractor, yunta o por labranza manual, por las condiciones topográficas de los terrenos en el cantón Chordeleg lo más recomendado serían:

1.- Yunta o tracción animal: por las condiciones topográficas y textura del suelo en la región sur andina del país, este método es el más recomendado para evitar la compactación y erosión de los suelos, igualmente el arado se debe realizar después de que se ha pastoreado al ganado en los potreros, a las 3 o 4 semanas se realizara una o dos cruza hasta que el suelo quede mullido y para proceder a la siembra, así mismo incorporar materia orgánica y fertilizante químico (INIAP, 2011).

2.- Manual: por ser una zona de minifundio, y el suelo de textura suelta (negro andino) la preparación del mismo se realiza también en forma manual utilizando azada o picos, a una profundidad de 15 a 20 cm; al mismo tiempo que se desfonda el suelo se procura ir nivelando de tal manera que el mullido y nivelado quede listo



para la siembra, igual incorporar materia orgánica y fertilizante químico (INIAP, 2011).

5.2.2 Análisis de suelo.

Antes de realizar la fertilización para el establecimiento de pasturas se recomienda realizar el análisis de suelos, cuyos resultados servirá para identificar las posibles deficiencias y los niveles de acidez. Un correcto pH generalmente de 5.5 a 6.5 y buenos niveles de fosforo y azufre son insuficientes, necesitando ser corregidos con fertilizantes apropiados que contengan además micro elementos. En pasturas establecidas, y que no han tenido manejo adecuado y oportuno es necesario iniciar con el análisis de suelo para implementar un programa de fertilización (INIAP, 2011).

Algunas consideraciones antes de realizar el análisis de suelos:

- No muestrear el suelo dentro de los tres meses de haber aplicado fertilizantes o correctores de pH.
- Recolectar de 15 a 20 submuestras, cada 5 a 10 ha, dependiendo de la uniformidad, intensidad de manejo y del detalle que se requiera en el análisis.
- Realizar el hoyo para recolectar la muestra a una profundidad de 10cm.
- Evitar muestrear cerca de comederos de animales o fuentes de agua, en las puertas de ingreso al potrero o al pie de árboles.
- No muestrear inmediatamente después del pastoreo.

5.2.3 Fertilización.

La fertilización del suelo es el factor más importante en la productividad de pasturas, existen pastos que son exigentes en elementos nutritivos que disponga el suelo y otros que se adaptan a cualquier clase de suelos incluyendo los pobres, se debe realizar un programa de fertilización que dependerá de los resultados del análisis de suelos, de tal manera que exista suficiente disponibilidad de forraje durante todo el año (INIAP, 2011).



1.- Aplicación de cal agrícola y carbonato de calcio (encalado): el encalado consiste en realizar la aplicación de cal con el propósito de contribuir a la precipitación del aluminio, incrementar la disponibilidad de los nutrientes para que sean utilizados por los pastos, además ayuda a mejorar la estructura, la aireación y el drenaje del suelo (INIAP, 2011).

Las recomendaciones de aplicación de cal se basan principalmente en el pH y el contenido de aluminio intercambiable en los suelos. En general, en suelos con pH inferior a 5.5 y menos de 10% de materia orgánica se recomienda aplicar entre 1 a 1.5 toneladas de cal agrícola, que contenga por lo menos un 80% de carbonato de calcio (CaCO₃) o cal agrícola (INIAP, 2011).

2.- Fertilización orgánica para el establecimiento de pasturas: la materia orgánica está constituida por un alto rango de compuestos, determinada por el tipo de residuos de animales y vegetales incorporados, la aplicación tiene un efecto significativo sobre las características físicas, químicas y biológicas del suelo. A medida que el material se descompone, por acción de los microorganismos, se liberan nutrientes y se acumula humus que produce los siguientes efectos: aumenta la absorción y retención del agua, mejora la permeabilidad, el balance hídrico, disminuye la evaporación, incrementa la resistencia a la erosión, facilita el laboreo, regula el pH, permite retener más nutrientes, impide la pérdida de Cu, Zn, Mg, estimula el desarrollo radicular, y estimula la proliferación de microorganismos y lombrices. Los abonos orgánicos más utilizados son estiércol de gallina (gallinaza), en una cantidad de 300 sacos por hectárea, para lo cual se debe realizar un control de su procedencia y que haya cumplido una etapa de descomposición para evitar problemas sanitarios (INIAP, 2011).

Se recomienda utilizar estiércol puro de gallina totalmente descompuesto para lograr el resultado esperado. Los principales abonos orgánicos utilizados son: los provenientes de gallina (gallinaza), pollo (pollinaza), ganado vacuno, caballo, caprino, cuyes y otros. Estos abonos deben ser aplicados 15 días antes de la siembra, para que haya el aprovechamiento inmediato de nutrientes por las plantas (INIAP, 2011).



3.- Fertilización orgánica para el mantenimiento: como parte del monitoreo de fertilidad y conservación del suelo, es necesario considerar la aplicación de materia orgánica en cada potrero. Las principales fuentes orgánicas de nutrientes son residuos de plantas y animales, los más comunes son el compost, los abonos verdes, los estiércoles y varios tipos de residuos de procedencia animal. Una forma económica y eficiente es, esparcir el estiércol de los animales. En algunas pasturas utilizan en exageración el abono gallinaza por lo que se recomienda utilizar en periodos de cada 3 o 4 pastoreos o cortes (INIAP, 2011).

4.- Fertilización química para el establecimiento de pasturas: Las especies forrajeras, especialmente las gramíneas responden bien a la aplicación de nitrógeno especialmente en pastos de altura. La fertilización con nitrógeno provoca una mayor extracción o demanda de otros nutrientes como el fósforo, potasio, azufre, magnesio y calcio, si el suelo no dispone de suficientes cantidades de estos elementos y si no son añadidos como fertilizantes, se pierde el beneficio de la aplicación del nitrógeno y el valor nutricional del forraje (INIAP, 2011).

- **Método de aplicación:** la forma más común de aplicar el fertilizante es al voleo, que consiste esparcir el fertilizante manualmente por todo el potrero de forma uniforme (INIAP, 2011).
- **Época y dosis de aplicación:** se recomienda aplicar los fertilizantes al suelo antes o simultáneamente con la siembra, debido a que las plantas consumen los nutrientes al poco tiempo de haber emergido y a la poca movilidad del fósforo se debe recurrir a la utilización de fertilizantes con mayor contenido de este elemento. El nitrógeno se debe aplicar en dosis de 2 sacos de urea por ha, cuando la planta tenga una altura de 10cm, o después de 45 días de la siembra, porque se pierde fácilmente por lixiviación y volatilización. Los principales fertilizantes utilizados en nuestro país son: 10-30-10 en dosis de 100 a 120 kg/ha/año y 2 sacos de 18-46-0 también existen preparados comerciales como, fertiforraje de establecimiento en dosis de 300 kg/ha (INIAP, 2011).



5.- Fertilización química para el mantenimiento: el programa a utilizarse depende del análisis de suelo, los niveles más utilizados son de 100 a 120 kilogramos de nitrógeno (N) por hectárea y por año, realizando la aplicación fraccionaria cada vez que los animales desocupan los potreros y cuando las condiciones de humedad permitan utilizar con eficiencia. Esta práctica influye en la disponibilidad de forraje capaz de mantener entre 4 a 5 animales por/ha/año. También se puede utilizar fertiforraje de mantenimiento, se recomienda aplicar cada 2 pastoreos 200 kg/ha, que equivale a 40 kg de N, 24 kg de P_2O_5 , 30 Kg de K_2O , 8 kg de S y 6 Kg de Mg (INIAP, 2011).

5.2.4 Siembra.

Semilla: siempre sería mejor utilizar semilla certificada por tener mayor poder germinativo, pureza y un buen nivel sanitario que al final resulta más económico.

- **Época de siembra:** la siembra de los pastos debe coincidir con la época de lluvias en los meses de enero a mayo y temperatura media, para que las semillas puedan germinar fácilmente ya que necesitan de calor y suficiente humedad. No se debe realizar la siembra en épocas altas de lluvia porque puede producir el arrastre y pudrición de la semilla (INIAP, 2011).
- **Labor de siembra:** la práctica más común para la siembra es “al voleo” que consiste en esparcir manualmente las semillas, o a su vez se puede incorporar en los surcos abiertos por la yunta a una distancia prudente tratando de no amontonar la semilla en un solo lugar, otra alternativa en terrenos muy inclinados donde no pueda ingresar la yunta se recomienda manualmente remover el terreno con una azadilla y colorar la semilla, en aquellos lugares donde la siembra no ha sido uniforme se deberá realizar una resiembra (INIAP, 2011).

En la (**Tabla 5.2**), se recomienda algunas mezclas forrajeras que se pueden utilizar para sembrar en los potreros de las parroquias rurales del cantón Chordeleg tomando en consideración un contenido de especies vegetativas entre gramíneas y leguminosas.

Tabla 5.2. Mezcla forrajeras para la sierra ecuatoriana.

Alternativas forrajeras	kg/ha	%
Opción 1	45	100
Rye grass perenne	20	44
Rye grass anual	10	22
Pasto azul	12	27
Trébol blanco	2	4
Trébol rojo	1	2
Opción 2	45	100
Rye grass perenne	25	56
Rye grass anual	15	34
Trébol blanco	5	10
Opción 3	50	100
Rye grass perenne	43	86
Trébol blanco	7	14
Opción 4	45	100
Falaris	38	85
Trébol blanco	7	15
Opción 5	135	100
Avena	90	67
Vicia	45	33

Fuente: (INIAP, 2011).

5.3 Mejorar la sanidad del hato.

El manejo sanitario del ganado lechero incluye un conjunto de acciones para garantizar la salud animal y la inocuidad de sus productos finales. Estas acciones con medidas de prevención, control y erradicación de enfermedades; prescripción y administración de fármacos y tratamientos terapéuticos y quirúrgicos realizados con responsabilidad y ética profesional.

5.3.1 Plan básico de vacunación.

De acuerdo a los datos obtenidos acerca de la inmunización del ganado vacuno en el cantón Chordeleg indicado en la (**Tabla 2.21**), el 87, 60% vacuna a los bovinos contra la fiebre aftosa, 1,5% aplica una bacterina triple contra septicemia hemorrágica, edema maligno y pasteurelisis, 10,8% no inmuniza al ganado, es claro que el programa que ejecuta AGROCALIDAD ha tenido una gran cobertura dentro



del cantón, debido a las políticas sanitarias establecidas por el ente rector del aseguramiento de la calidad del agro y necesidad prioritaria de los ganaderos de obtener el certificado o permiso de movilización de las reses inmunes para su comercialización y faenamiento.

El ganado vacuno está expuesto a varias enfermedades, por lo que se recomienda un adecuado manejo del ganado y un plan para prevenir las enfermedades por medio de la aplicación de vacunas. No es recomendable aplicar dos tipos diferentes de vacunas a la vez: por ejemplo, no se debe vacunar contra carbón sintomático (carbunco) y aftosa en la misma fecha; es recomendable dejar pasar por lo menos 15 días entre cada aplicación, en la (**Tabla 5.3**) se recomienda algunas tipos de vacunas que se pueden utilizar.

Tabla 5.3. Plan básico de vacunación para ganado en la sierra ecuatoriana.

Enfermedad	Vacuna	Edad de vacunación	Frecuencia	Dosis y vías de aplicación
Aftosa	O1 Campos y A 24 Cruzeiro	Desde el primer día de nacido	Cada 6 meses	3ml. SC
Brucelosis	Cepa 19	Hembras entre los 3 y 8 meses	Única	5ml. SC
Septicemia hemorrágica, Carbunco sintomático, Edema maligno	Sintosep, Triple bacterina	Repetir cada año o cada 6 meses en zonas endémicas	Desde los 3 meses de nacido	5ml. SC

Fuente: (Organización Panamericana de la Salud, 2011).

SC= Sub cutánea.

5.3.2 Plan de desparasitación.

La parasitosis se ha transformado en un grave problema, que no solo repercute en la salud de los animales y del hombre, sino que además afecta económicamente al productor. Este panorama ha estimulado el desarrollo de nuevos fármacos antiparasitarios lo que en teoría debe inclinar la balanza para:

- Una mayor producción.
- Menor pérdida económica.
- Optimizar la producción.

- Contribución benéfica en la salud pública.
- Contención de zoonosis (Sumano & Ocampo, 2006).

Según los datos obtenidos a nivel de encuesta en las UPAs del cantón Chordeleg expuesto en la (Tabla 2.22), el 72,2% de las UPAs no desparasitan al ganado, mientras que un 27,8% si lo hace, es por ello que se plantea un plan de desparasitación para el ganado vacuno contra parásitos internos y externos.

En la (Tabla 5.4), se indica algunos fármacos útiles para la desparasitación del ganado bovino, la vía de administración, sobre que parásitos actúa y la dosis recomendada.

Tabla 5.4. Plan de desparasitación para parásitos internos.

Producto	Vía de administración	Dosis	Acción sobre
Albendazol	Vía oral	5 – 10 mg/kg	Nematodos gastrointestinales, pulmonares y hepáticos.
Febendazol	Vía oral	5 a 7.5 mg/kg	Nematodos gastrointestinales, pulmonares y tenias.
Levamisol	Vía subcutánea, oral e intramuscular	5.5 a 11 mg/kg vía oral	Nematodos Gastrointestinales, pulmonares
Ivermectina	Vía subcutánea u oral	200 µg/kg, en bolos 150 a 300 µg/kg.	Nematodos gastrointestinales, pulmonares y ectoparásitos
Tetracloruro de carbono	Vía sub cutánea e intramuscular	Bovinos > 1 año 30 - 50 ml por animal. Bovinos < 1 año 10 – 25 ml por animal.	Trematodos como la Fasciola hepática.

Fuente: (Sumano & Ocampo, 2006).

Previo a la desparasitación se deberá realizar un examen coproparasitario, con la finalidad de identificar los tipos de parásitos presentes y utilizar el fármaco adecuado para el fin, al ser Chordeleg un cantón de clima frío, las UPAs encuestadas se encuentran ubicadas sobre los 2.750 msnm en un ambiente sano donde las practicas sanitarias han sido poco utilizadas y no se ha utilizado en mayor media productos veterinarios, recomendando realizar 3 desparasitaciones al año, con la consiguiente rotación de productos para tener un margen amplio de acción y evitar resistencia a los productos.



5.4 Mejorar y dotar de riego a las UPAs del cantón Chordeleg.

Según los datos obtenidos en las encuestas realizadas a las UPAs en el cantón Chordeleg, que se indica en la (**Tabla 4.15**) el 83% de las UPAs encuestadas no disponen de riego, mientras que el 17% si disponen de riego, que en general es rudimentario poco recomendado.

La Secretaria Nacional del Agua (SENAGUA), en un estudio realizado con el Gobierno Municipal de Chordeleg en el año 2012, determinó que existen 18 concesiones de agua para riego con un caudal de 47, 5 litros/seg, y están otras en aprobación, estas asignaciones o concesiones, riegan una superficie de 233,5 ha en el cantón, si se maneja una dotación de 0,5 l/ha/seg, el área regable es de 95 ha, por lo que hay un déficit de agua concesionada para riego en el cantón de 69,25 l/seg (SENAGUA, 2012).

Por lo cual se plantea.

- Agilitar las concesiones de agua para riego.
- Crear organizaciones con el objetivo de gestionar proyectos de sistemas de riego para el cantón Chordeleg.
- Solicitar al Gobierno Provincial del Azuay la dotación de infraestructura de riego para la canalización y distribución del agua, la construcción de reservorios y ayuda técnica para capacitación de los beneficiarios.
- Las UPAs que disponen de riego mejorar la conducción de agua y realizar el regadío mediante un estudio técnico.

5.5 Propuestas para la reproducción y mejoramiento genético del ganado bovino.

5.5.1 Reproducción.

El fin de la reproducción es la prolongación de las especies, de los datos obtenidos a nivel de encuesta el 100% de las UPAs, tienen un sistema de reproducción bovina mediante la monta natural, el problema de este método reproductivo es que no se



valora o conoce el mérito genético de los reproductores, tornándose un problema si se quiere mejorar la genética de la progenie, además de que puede transmitir enfermedades de un hato a otro o lo que es lo mismo de una población a otra. Es por ello que se plantea realizar cruza mediante la inseminación artificial, el cual es un sistema eficiente si se maneja bien y que aporta enormemente para realizar mejoramiento genético en el hato ganadero, entre sus ventajas tenemos:

- Se incrementa la selección en las crías, mediante la utilización de reproductores probados con características de alta producción y excelente tipo.
- Control efectivo de enfermedades del aparato reproductor, que pueden ser transmitidas por el toro en monta natural.
- Se evita la compra de toros superiores y el mantenimiento y el riesgo de perderlos por enfermedades o accidentes.
- Se puede inseminar muchas vacas en diferentes fincas con semen de un mismo toro sin pensar en distancias geográficas en el transporte del reproductor.
- No se necesita adaptación de los toros al medio ambiente.
- Evita el desgaste del toro y aumenta la cantidad de servicios por eyaculado.
- Facilita el control reproductivo del hato.
- Se puede cambiar el reproductor en cualquier momento sin costo adicional (Duran, 2011).

5.6 Mejoramiento genético.

La mejora genética persigue como principal objetivo, obtener características económicas importantes en los animales, la mejora genética se logra generación tras generación a través del aumento de la frecuencia de genes favorables para la manifestación de una característica dada. Este aumento de la frecuencia de genes favorables es posible valiéndose del uso continuo de reproductores superiores, cuyo germoplasma aplicado al animal comercial, es la clave para que este mejore a través de las generaciones.



En Chordeleg es primordial realizar un mejoramiento genético en el ganado, utilizando líneas genéticas de bovinos productores de leche, las condiciones medioambientales son adecuadas para explotación con esta finalidad, según el III Censo Nacional Agropecuario en el cantón Chordeleg el ganado vacuno existente es: criollo en 100% según (MAGAP, INEC, SICA, 2012), la potencialidad genética del ganado criollo no es la de producir leche, su valor radica en su rusticidad y resistente de condiciones ambientales extremas y enfermedades según (Apolo & Chalco, 2012).

La producción promedio de leche vaca día según las encuestas realizadas en las UPAs del cantón Chordeleg es de 5,28 litros, indicado en la (**Tabla 4.10**), con una media de duración de la lactancia de 7,9 meses expresado en la (**Tabla 4.1**), valores bajos si se compara con ganado Holstein que en promedio rinde 22 litros de leche con una lactancia de 10 meses.

Los genes: En los cromosomas se encuentran los genes, que son las unidades hereditarias, responsables de la transmisión de las diferentes características del individuo a su progenie; están localizados en diferentes partes de los cromosomas; al lugar donde se ubica cada gen, se le denomina *locus* y, al considerar diferentes genes, estos se encontraran en diferentes regiones del cromosoma, a los que se designa *loci*, cada una de las formas que el gen que ocupa un mismo locus se le llama alelo (Avila & Gutiérrez, 2010).

Herencia de las características cuantitativas: Hay ciertos atributos o características en el ganado, en las cuales el fenotipo presenta una variación continua, que es producida por la segregación de genes en diferentes *loci*, cada uno con un pequeño efecto en la característica considerada, lo que no sea posible formar grupos o categorías; pero ahora se puede medir el fenotipo, por ejemplo, la leche producida por la vaca se pesa al terminar el ordeño. La mayoría de características de importancia económica en el ganado bovino productor de leche, son entonces cuantitativas o métricas; estas características tienen las siguientes propiedades:

- Las características están determinadas por muchos pares de genes.



- Se ven afectadas de manera importante por el ambiente.
- El fenotipo de las características presentan variación continua, tal es el caso de la producción y composición de la leche, las características de conformación, eficiencia productiva y resistencia a enfermedades.
(Avila & Gutiérrez, 2010).

Para el estudio genético de las características cuantitativas se ha planteado el siguiente modelo:

$$F = G + A + GA$$

Dónde:

F = Fenotipo de la característica

G = Genotipo.

A = Ambiente.

GA = Interacción genotipo con el ambiente (Avila & Gutiérrez, 2010).

Heredabilidad o índice de herencia: Es importante considerar que la heredabilidad de cualquier característica, no es un valor absoluto. Este parámetro varía dependiendo de la estructura genética de la población y de las condiciones medioambientales (Avila & Gutiérrez, 2010).

Repetibilidad: Cuando una característica puede ser medida más de una vez en diferentes ciclos productivos de la vaca, como es el caso de la producción de leche, que se puede cuantificar en lactancias sucesivas se dice que es una característica repetible. En esta situación es posible obtener la correlación entre registros de producción de la misma vaca, a esta correlación se le conoce como repetibilidad o índice de constancia. El rango de valores para este índice se encuentra entre 0 a 1 (Avila & Gutiérrez, 2010).

Objetivo principal: Mejorar la genética en los hatos ganaderos de las parroquias rurales de Chordeleg, con el objeto de obtener una mayor producción lechera y mejorar los ingresos de las Unidades de Producción Agropecuaria.



Selección de los rasgos cuantitativos a mejorar: La variación de un rasgo en particular entre animales es la clave para el proceso de selección. La producción de leche de vacas individuales en un hato puede tener cualquier valor. Aún dentro del mismo hato, donde el medio ambiente es similar para la mayoría de los animales (Wattiaux, 2014).

Rasgos cuantitativos seleccionados para mejorar genéticamente.

- **Producción leche:** la leche es el principal producto obtenido en los hatos ganaderos de Chordeleg y el principal objetivo por el cual la población rural se dedica a la actividad ganadera, por ende será el principal rasgo de selección para realizar una mejora genética (Avila & Gutiérrez, 2010).
- **Carácter lechero:** es indudable que animales con un mayor carácter lechero tienen mayores posibilidades de mostrar su potencial genético en la producción de leche (Wattiaux, 2014).

Intervalo generacional esperado para analizar los primeros resultados: es la edad promedio de los padres cuando nace su descendencia, la edad a la pubertad y duración de la gestación no se puede cambiar; pero el intervalo generacional puede incrementar significativamente cuando el índice de mortalidad es alto o el porcentaje de preñez es bajo. Un intervalo generacional típico es el tiempo que toma completar la primera evaluación genética de un toro para inseminación artificial: 9 meses de gestación para obtener la ternera, 2 años para que la ternera comience la lactancia y otros 10 meses para que complete la lactancia, así en este caso el intervalo generacional es de cerca de 4 años (Wattiaux, 2014).

5.7 Construcción y establecimiento de la feria de comercialización y exposición de ganado en el cantón Chordeleg.

Desde su creación en el año 1992, Chordeleg, no ha desarrollado infraestructura ganadera, por considerar a la ganadería una actividad económica secundaria dentro de las ramas económicas del cantón, según el último censo de población y vivienda realizado en el año 2010 según (INEC, 2010), la primera actividad económica en el cantón Chordeleg es las industrias manufactureras dentro de estas están: la zapatería,



orfebrería, cerámica, carpintería, artesanías entre otras, representando el 49,62% del total de la población económicamente activa (PEA), en segundo lugar está la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca con un 19,34 % del total de la PEA (INEC, 2010).

Es por ello que es necesario la implementación de equipamientos destinados a la: exhibición, comercialización y faenamiento de animales, para dinamizar la economía ganadera en el cantón Chordeleg:

Según el Reglamento Zoosanitario para el Funcionamiento de Ferias Pecuarias de Comercialización y Exposición en el Territorio Ecuatoriano, se requiere lo siguiente:

5.7.1 Capítulo I.

5.7.1.1 Permiso de funcionamiento.

Artículo 5.- Toda persona natural o jurídica interesada en el funcionamiento de instalaciones que impliquen la concentración de animales, debe solicitar a la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD), el respectivo **PERMISO SANITARIO DE FUNCIONAMIENTO**, realizar un modelo único de permiso, mismo que tendrá vigencia de 1 año para las ferias comerciales de ganado, que se encuentren registradas en AGROCALIDAD.

5.7.2 Capítulo II.

5.7.2.1 Del permiso Sanitario de Funcionamiento.

Artículo 6.- Los lugares de concentración de animales para la comercialización, deberá cumplir para su funcionamiento los siguientes requisitos (AGROCALIDAD , 2008)

1. Los recintos feriales deberán contar con un administrador.
2. Las ferias o lugares de concentración de animales deberá contar con los servicios de un Médico Veterinario debidamente registrado y autorizado por



AGROCALIDAD en apoyo a las funciones de inspección sanitaria, inspección en corrales, notificaciones y detección de patologías.

3. Las ferias o lugares de concentración de animales deberán contar con un programa de bioseguridad en el que se detalle el manejo de estiércol, camas, limpieza y desinfección de instalaciones después de cada jornada.
4. El estiércol, residuos sólidos y aguas provenientes de los recintos feriales deberán ser sometidos a un tratamiento de acuerdo a las normas ambientales vigentes.
5. Contar con los equipos necesarios establecidos por la autoridad competente para la desinfección de vehículos que sean utilizados en las ferias o lugares de concentración de animales.
6. Para el funcionamiento de los recintos feriales se deberá respetar las ordenanzas municipales vigentes, mantenimiento una distancia prudencial a un centro de faena miento público o privado y a un relleno sanitario.
7. Los mencionados en el capítulo tercero referente a instalaciones.
(AGROCALIDAD , 2008)

5.7.3 Capítulo III.

5.7.3.1 De las instalaciones.

Artículo 11.- Los establecimientos donde se lleven a cabo ferias ganaderas, subastas o remates de ganado, ferias y exposiciones de cualquier especie animal, eventos deportivos y recreativos de acuerdo al capítulo de definiciones, deberá contar con los siguientes requisitos e infraestructura (AGROCALIDAD , 2008).

1. Todo recinto deberá contar con un administrador o responsable.
2. Contar con el servicio de un Médico Veterinario debidamente autorizado por AGROCALIDAD.
3. Contar con un programa de bioseguridad en el que se detalle:
 - a. Manejo de estiércol y residuos sólidos.
 - b. Eliminación de camas y residuos.
 - c. Tratamiento de aguas residuales provenientes del recinto ferial de acuerdo a las normas ambientales y sanitarias vigentes.



- d. Plan de limpieza y desinfección de las instalaciones después de cada jornada.
- e. Contar con los equipos necesarios para desinfección de vehículos (arcos o bombas de desinfección, pediluvios o rodiluvios).
- f. Para el funcionamiento de otro recinto ferial se deberá respetar las ordenanzas municipales vigentes respecto a la distancia que debe tener uno y otro, para lo cual, deberá existir una distancia prudencial.
- g. El acceso a la Feria o Centro de Comercialización deberá realizarse por vías diferentes de entrada y salida, que permitan la realización de controles sanitarios y demás acciones requeridas por AGROCALIDAD.
- h. Instalaciones (corrales, basculas, pesebreras, embudos, bretes, pisos de cemento, bebederos, comederos, embarcaderos, etc.) que faciliten el manejo de animales y no ofrezcan riesgo para los mismos o para las personas, y que permitan una adecuada limpieza y desinfección.
- i. Instalaciones con disponibilidad permanente de agua potable, para suministro a los animales y para limpieza de instalaciones.
- j. Sistemas adecuados de desagüe y estercoleros.
- k. Cerramiento del recinto con materiales que delimiten el área destinada al confinamiento de los animales en los lugares autorizados, no se permitirá cerramientos de alambre.
- l. Adecuar una oficina donde se permita la expedición del Certificado Sanitario de Movilización por parte de AGROCALIDAD, así como también equipos informativos compatibles con el software de emisión de certificados sanitarios.
- m. Sitio para el lavado y desinfección de vehículos antes de salir del recinto.
- n. Corral de aislamiento para los animales con signos clínicos de enfermedad.
- o. Área para sacrificio y eliminación sanitaria de animales con enfermedades de declaración obligatoria.
- p. Adecuadas instalaciones sanitarias para aseo personal (AGROCALIDAD, 2008).

Estos y otros requisitos establecidos en el presente reglamento son necesarios para el funcionamiento de las ferias pecuarias de comercialización y exhibición en el territorio ecuatoriano. Es así que el presente trabajo, una de las propuestas para



desarrollo del sector lechero es proponer realizar una feria de comercialización y exhibición de ganado, para que este sector haya alternativas comerciales.

El mejoramiento genético en el ganado será clave, para que los ganaderos oferten animales con mejores características fenotípicas y genotípicas, y eleve su calidad de ganado por lo consiguiente mejore el ingreso económico de las Unidades de Producción Agropecuaria, por lo que la necesidad de este equipamiento es primordial para la comercialización y exhibición de ganado en el cantón Chordeleg.

5.8 Zonas favorables para la crianza de leche identificadas en las parroquias rurales del cantón Chordeleg.

Realizado las encuestas en las 4 parroquias rurales del cantón Chordeleg, se pudo observar e identificar zonas en donde por sus condiciones de suelo, topográficas y medioambientales, pueden desarrollarse actividades ganaderas, especialmente para la producción de leche, estas zonas mantienen pendientes que están entre 0 a 12% en terrenos ondulados y 12 a 25% en terrenos inclinados según se observa en los (**Mapas 8.5; 8.6; 8.7; 8.8**), sus suelos son fértiles y aptos para el cultivo de pastos como se indica en los (**Mapas 8.1; 8.2; 8.3; 8.4**), además disponen de fuentes hídricas en su contorno, la altitud en las que se encuentran ubicados estos sectores se puede identificar en los (**Mapas 8.9; 8.10; 8.11; 8.12**), que están entre los 2400 a 3300 msnm, alturas que se pueden adaptar bovinos de razas lecheras. En la (**Tabla 5.5**), se identifican los sectores por cada parroquia y en las (**Fotografías 8.8; 8.9; 8.10; 8.11; 8.12; 8.13**), se observa visualmente los lugares señalados.

Tabla 5.5. Zonas aptas para la crianza de ganado de leche en Chordeleg por parroquia.

Categoría	La Unión	Puzhio	Delegsol	Principal
1	Guincay	El Hato	La Tranca	Remate
2	Burrococha	Tasqui	Trancahuayco	Gausal
3	Canal	La Alegria	Totoras	Cruz de Misión
4	Capilla	El Calvario	Delegsol Bajo	Habaspamba

Fuente: El Autor.



En la categoría 1 y 2 se encuentran los sectores de Guincay, El Hato, La Tranca, Remate, Burrococha, Tasqui, Trancahuayco, Gausal sus suelos son de tipo histichydrandepts y/o cryandepts, como se puede observar en los (**Mapas 8.13; 8.14; 8.15; 8.16**) que son suelos ricos en materia orgánica mayor al 20%, que se presentan en la parte alta de la cordillera; poco profundos, sobre material glaciar pedregoso, con afloramientos rocosos frecuentes, con epipedon más claro en áreas húmedas, frecuentemente erosionados sobre pendientes fuertes según (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012) , se ha clasificado en la categoría 1 y 2 por tienen pendientes del 5 al 12 % , con buena humedad disponible durante 7 a 9 meses, un alto contenido de materia orgánica mayor al 10%, son de textura franco, con un pH neutro de 6,6 a 7,4 y un pH ligeramente ácido de 5,6 a 6,5 según lo establecido por (Calvache, Ballesteros, & Andino, 2002).

En la categoría 3 y 4 están los sectores de Canal, La Alegria, Totoras, Cruz de Misión, Capilla, El Calvario, Delegsol Bajo, Habaspamba sus suelos son de tipo dystropepts como se observa en los (**Mapas 8.13; 8.14; 8.15; 8.16**), que son suelos derivados de materiales piro clásticos, alofónicos, francos, con gran capacidad de retención de agua, saturación de bases < 50%, densidad aparente >0.85 g/cc, muy negros en régimen frígido y mésico, negros en régimen térmico y con presencia de horizonte amarillo de gran espesor en régimen hipertérmico según (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012), se ha clasificado en categoría 3 y 4 tienen de 12 a 25% de pendiente, con disponibilidad de agua de 7 meses, con un contenido del 2 a 4 % de materia orgánica, de textura franco limoso y arcillo limoso, con un pH ligeramente ácido de 5,6 a 6.5 de acuerdo a lo establecido por (Calvache, Ballesteros, & Andino, 2002).



6 CONCLUSIONES

- El sistema de explotación utilizado en la crianza de ganado de leche en las parroquias rurales del cantón Chordeleg, es netamente extensivo, el 100% de las UPAs encuestadas, crían, alimentan y manejan de forma tradicional a los bovinos dentro del hato.
- El sistema de producción de leche en el cantón Chordeleg es precario y deficiente que no cubre la demanda de productos lácteos requeridos en el cantón, con un promedio de 5,28 litros de leche/vaca/día.
- En 3 ejemplos de UPAs encuestadas se determinó el costo de producción de 1 litro de leche donde se pudo observar que los costos de producción en la UPA pequeña y mediana son superiores a los ingresos obtenidos por venta: con un costo de producción en la primera 0,80 centavos de dólar y en la segunda de 0.44 centavos, mientras que la UPA de tamaño grande el costo de producción es de 0,30 centavos.
- El sistema de comercialización de los productos lácteos a nivel del sector lechero en el cantón Chordeleg, es rudimentario, sin ningún tipo de estudio de mercado, red de comercialización o adecuado manejo sanitario y de presentación de los productos lácteos obtenidos y procesados en las UPAs, del 100% de las UPAs encuestadas el 61,2% vende la leche dentro del mismo sector a consumidores finales, el 6,1% a intermediarios y no existe comercialización con la industria láctea, con un valor de litro de leche vendido al público ala de 0,40 centavos de dólar.
- La crianza de ganado bovino en el cantón Chordeleg, es una actividad de complemento, que genera escasos ingresos para el ganadero, de las UPAs encuestadas el 100% tiene como finalidad principal de su producción destinarla para el consumo familiar; un 24,5% tiene un destino mixto que es consumo familiar, procesamiento en la UPA y venta en líquido; el 42,9% consumo familiar y venta en líquido; 16,3% consume y procesa en la UPA y



un 16,3% solo la utiliza para el consumo familiar y no para el procesamiento de lácteos y comercialización.

- Los parámetros reproductivos estimados en el estudio reveló una problemática de reproducción dentro del hato, con valores de las medias obtenidas fuera de los rangos óptimos, debido a la no utilización de registros, al poco control y atención en el momento de la presentación de celo, gestación y parto; con una media: en el parámetro días abiertos de 113,23 días, intervalo entre partos de 15,03 meses, mortalidad neonatal de 5,6% y destete efectivo del 87,55%.
- En los parámetros productivos analizados en este estudio, se identificó la poca producción de leche que genera las vacas en producción de las parroquias rurales del cantón Chordeleg, debido al mal manejo, una deficiente alimentación, bajo control sanitario y a la no utilización de registros sumado a la genética animal del bovino criollo que no es especializado para la producción láctea obteniéndose medias de: 7,97 meses en la duración de la lactancia y 3,93 meses en la duración del periodo seco, valores que no son ideales en ganado lechero.
- Con las variables evaluadas se pudo determinar la poca o escasa inversión, realizada en las UPAs, por parte del propietario, en aspectos de sistema de riego, mejoramiento de potreros, instalaciones, reproducción, alimentación, control sanitario, entre otros; factores que son cruciales para una buena producción lechera, muestra de ello son los valores obtenidos en donde el 100% de las UPAs encuestadas: no disponen de instalaciones, basan la alimentación netamente en pasto verde y no utilizan suplementación, el sistema de reproducción es mediante monta natural y las UPAs que poseen de riego en promedio es apenas de un 17%.
- Los potreros tienen una baja producción de pasto por hectárea con una media de 8189,38kg de pasto/ha, una capacidad receptiva en promedio de 1,63 UBA/ha y una media referente a la carga animal de 1,67 UBA/ha.



7 RECOMENDACIONES

- Realizar programas de capacitación dirigido a los ganaderos del cantón Chordeleg, con el objetivo de que conozcan sobre los avances tecnológicos en la crianza, manejo, producción y reproducción de ganado leche.
- Utilizar mezclas forrajeras y mejorar potreros, realizar mejoramiento genético de los animales, proporcionar una dieta balanceada para los animales de acuerdo a su etapa fisiológica y establecer programas sanitarios dentro del hato para mejorar la producción láctea.
- Utilizar registros en las UPAs del cantón Chordeleg para gestionar de mejor manera aspectos reproductivos, productivos y de manejo, con la finalidad de hacerle más eficiente y rentable al hato lechero.
- Conformar organizaciones y fortalecer las existentes, con la finalidad de buscar apoyo financiero y técnico en pos del beneficio del sector ganadero en las parroquias rurales del cantón Chordeleg.
- Gestionar en las Instituciones Públicas, apoyo al sector ganadero, para innovación y transferencia tecnológica, construcción de sistemas de riego y equipamientos para la comercialización y faena miento de animales.
- Solicitar a los Gobiernos Parroquiales Rurales del cantón Chordeleg, que sean articuladores en convenios de cooperación inter-institucional, con instituciones públicas y/o privada, para realizar un estudio de mercado y elaborar una red de comercialización y destino final de los productos lácteos generados en las UPAs.
- Realizar nuevos estudios en el sector lechero, con la finalidad de trazar una hoja de ruta que tenga como objetivo el desarrollo ganadero en el cantón Chordeleg.



8 BIBLIOGRAFÍA.

- AGROCALIDAD . (2008). Reglamento zoonosanitario para el funcionamiento de ferias pecuarias de comercialización y exposición en el territorio Ecuatoriano. Quito, Pichincha, Ecuador.
- AGROCALIDAD. (13 de Agosto de 2014). *Gobierno por Resultados, Plan Estratégico - Avances 2014*. Obtenido de Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro: <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2014/09/Plan-Estrat%C3%A9gico-GPR.pdf>
- AGSO. (Junio de 2007). *Más centros de acopio para la leche - Dirección de proyectos*. Quito.: AGSO.
- Aguledo, D., & Bedoya, O. (2009). Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. *LASALLISTA*, 1 - 7.
- Alais, C. (1984). *Ciencia de la leche*. México D.F.: CIA. EDITORIAL CONTINENTAL, S.A. DE C.V.
- Aldana, H. (2001). *Producción pecuaria*. Bogotá, D.C.: Terranova Editores, Ltda.
- Andes. (27 de Junio de 2012). El volumen de ganado aumentó un 4% en el Ecuador. *Agencia pública de noticias del Ecuador y Suramérica* .
- Apolo, G., & Chalco, L. (2012). Caracterización fenotípica y genotípica de las poblaciones de bovinos criollos en el cantón Gonzamana de la provincia de Loja. Loja, Loja, Ecuador.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Constitución de la Republica del Ecuador*. Montecristi: Asamblea Nacional del Ecuador.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2010). *Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Decentralización*. Quito: Asamblea Nacional del Ecuador.
- Avila, S., & Gutiérrez, A. (2010). *Producción de leche con ganado bovino*. México D.f.: El Manual Moderno, S.A. de C.V.
- Baca, R. (2004). *Perfil del recurso pastura / forraje en el Ecuador*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura.: <http://www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/Counprof/PDF%20files/Ecuador-Spanish.pdf>
- Calvache, M., Ballesteros, H., & Andino, J. (2002). Caracterización del potencial natural de los suelos dedicados a la ganadería lechera en la sierra Ecuatoriana: caso Cayambe. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Cordero, P., Zuñiga, E., & Carofilis, N. (Diciembre de 2012). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Chordeleg. Chordeleg, Azuay, Ecuador.



- Córdova, A., Ruíz, C., Xolalpa, V., Córdova, M., & Córdova, C. (2011). Biotecnologías de la reproducción animal con posibilidad de aplicación para optimizar el potencial reproductivo y productivo de los animales. *RCCV - Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*, 1 - 10.
- Duran, F. (2011). *Inseminación y transferencia de embriones en animales de granja*. Colombia: Grupo Latino - Editores.
- E.S.E Hafez, B. Hafez. (2002). *Reproducción e inseminación artificial en animales*. Mexico, D.F.: McGraw - Hill Interamericana.
- ECOBONA, DEPROSUR. (2011). *Guía básica para el manejo del ganado bovino*. Obtenido de Programa Regional para la Gestión Social de los Ecosistemas Forestales Andinos - Empresa Pública de Desarrollo Productivo y Agropecuario del Sur:
<http://www.bosquesandinos.info/ECOBONA/GUIABASICADEPROSUR/GuibasicaDEPROSURweb.pdf>
- Espada, R. F. (2011). *El Calostro clave de supervivencia*. Zaragoza: Grupo Asis Biomedica S.L.
- FAO. (2012). *La leche y los productos lácteos*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y agricultura:
<http://www.fao.org/docrep/016/i2845s/i2845s00.pdf>
- FAO, FEPALE. (2012). *Situación de la lechería en América Latina y el Caribe 2011*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura - Federación Panamericana de leche:
http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/COMM_MARKETS_MONITORING/Dairy/Documents/Paper_Lecher%C3%ADa_AmLatina_2011.pdf
- Fernández, M. (2008). *El ciclo estral de la vaca*. Zaragoza: La moderna.
- Fuller, M. (2008). *Enciclopedia de nutrición y producción animal*. Zaragoza: ACRIBIA S.A.
- GAD Municipal de Chordeleg. (Agosto de 2009). *Cartas Cartográficas y Catastro Rústico de Chordeleg*. Chordeleg, Azuay, Ecuador.
- Galina, C., & Valencia, J. (2010). *Reproducción de animales domésticos*. México: LIMUSA.
- Gasque, R. (2008). *Enciclopedia bovina*. México D.F.: UNAM.
- Giovambattista, G., & Peral, P. (2010). *Genética de los animales domésticos*. Buenos Aires: Inter - Médica S.A.I.C.I.
- INEC. (2010). *VII Censo de Población y VI de Vivienda*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Censo:
http://www.inec.gob.ec/cpv/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=35&Itemid=1&lang=es (INEC, 2010)



- INEC. (2013). *Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua*. Obtenido de Sistema nacional de información - Ecuador en cifras:
http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com_content&view=article&id=103&Itemid=75
- INIAP. (2011). *Guía de manejo de pastos para la sierra sur ecuatoriana*. Cuenca: INIAP.
- López, B., Pita, S., Pertega, S., & Seoane, T. (1997). *Tamaño de la muestra - Unidad de epidemiología clínica y bioestadística* Complejo Hospitalario Universitario A Coruña. Coruña, Galicia, España.
- MAGAP. (2003). *I Informe sobre recursos zoogenéticos del Ecuador*. Quito: MAGAP.
- MAGAP, INEC, SICA. (20 de Noviembre de 2012). *III Censo Nacional Agropecuario*. Obtenido de Sistema de Información Nacional de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.:
<http://sinagap.agricultura.gob.ec/resultados-nacionales>
- Magariños, O. (2000). *Producción higiénica de la leche cruda*. Guatemala: Producción y Servicios Incorporados S.A.
- Malgarejo, L. (2007). *Alimentación Animal (forrajes y concentrados)*. Mexico D.F: UNAM.
- MERCK y CO., INC. (2007). *Manual de Merck de Veterinaria*. Barcelona: OCEANO.
- Muehlhoff, E. (26 de Noviembre de 2013). *La leche y los productos lácteos pueden mejorar la nutrición de los pobres del mundo*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura:
<http://www.fao.org/news/story/es/item/207819/icode/>
- OMS, FAO. (2011). *Codex Alimentarius*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud - Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura: <http://www.fao.org/docrep/015/i2085s/i2085s00.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (2010). *Alimentación del lactante y el niño pequeño*. Recuperado el 7 de Julio de 2013, de Organización Mundial de la Salud:
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44310/1/9789275330944_spa.pdf
- Organización Panamericana de la Salud. (31 de Enero de 2011). *Nota técnica sobre fiebre aftosa en el Ecuador*. Obtenido de Organización Panamericana de la Salud - Programa Nacional de la Erradicación de la fiebre aftosa.:
file:///C:/Users/Eliana/Downloads/Nota_Tecnica_Situacion_Ecuador_Jan_2011.pdf
- Pardo, N. (2007). *Manual de nutrición animal*. Bogotá, D.C.: Grupo Latino Editores.




- Petruzzi, H., Stritzler, N., Ferri, C., Pagella, J., & Rabotnikof, C. (2005). Determinación de la materia seca por métodos indirectos: utilización de horno a microondas. Santa Rosa, La Pampa, Argentina.
- Ramirez, R. (2005). *Nutrición de Rumiantes -Sistemas Extensivos*. Mexico: TRILLAS.
- Requelme, N., & Bonifaz, N. (2011). Buenas practicas en el ordeño y la calidad higiénica en la leche en el Ecuador. *LA GRANJA.*, 45 - 57.
- Salamca, A. (2010). Suplementación de minerales en la producción bovina. *REDVET*, 1 - 10.
- SENAGUA. (Noviembre de 2012). Inventario de los recursos hídricos del cantón Chordeleg. Chordeleg, Azuay, Ecuador.
- Serrahima, L., & Sanmiguel, L. (2004). *Manual de crianza de animales*. México: Lexus Editores.
- SICA. (2002). *Analisis de resultados del III Censo Nacional Agropecuario*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Censo - Ministerio de Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca.: <http://www.agroecuador.com/HTML/Censo/Censo.htm>
- Smith, H. (2011). *Guía de la cria de ganado vacuno*. Barcelona: Ediciones Omega S.A.
- Sumano, H., & Ocampo, L. (2006). *Farmacología Veterinaria*. México D.F: McGrill - Hill Interamericana.
- Trueta, R. (2009). *Proyectos Ganaderos: Teoría y Práctica*. México: El Manual Moderno.
- Villena, E., Ruiz, J., & Polaino, C. (2008). *Manual técnico de ganadería*. Madrid: CULTURAL S.A.
- Wattiaux, M. (2014). *Esenciales lecheras*. Obtenido de Babcock Institute - University Madison of Wisconsin.: <http://babcock.wisc.edu/node/183>



9 ANEXOS

Anexo 9.1. Formulario de preguntas para realizar la encuesta en las UPAs.

		UNIVERSIDAD DE CUENCA			
		FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS			
		CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTÉCNIA			
		ENCUESTAS PARA EL DIAGNÓSTICO DEL SECTOR LECHERO EN LAS PARROQUIAS RURALES DEL CANTÓN CHORDELEG			
PROVINCIA:		PARROQUIA:			
CANTÓN:		SECTOR:			
No. UPA					
CAPÍTULO I. CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA					
1. Nombre de la unidad de producción agropecuaria:					
2. Nombre y apellido de la persona productora:					
3. Vive la persona productora en la UPA:		SI - NO			
4. Edad de la persona productora:					
5. Último año de instrucción aprobado por la persona productora:					
6. Superficie de la UPA:		Ha.			
CAPÍTULO II. USO DEL SUELO Y RIEGO					
7. Superficie m ² :	Pastos cultivados/ m ²		Descanso/ m ²		
	Pastos Naturales/ m ²		Cultivos/ m ²		
8. Tiene sistema de riego:	En caso de si	Goteo	Gravedad		
		Asperción	Otros		
		Bombeo			
9. De donde proviene el agua utilizada para el riego:	Canal de riego	Pozo de agua			
	Río o Quebrada	Otros			
	Reservorio				
CAPÍTULO III. GANADO VACUNO					
10. Número total de bovinos existente en la UPA:	Terneros	Terneras			
	Toretos	Vaonas			
	Toros	Vacas			
11. Razas de ganado:	Criolla	Mestiza	Holstein		
	Jersey	Brown Swiss	Otros		
12. Cuál es la forma principal de manejo del ganado:	Sogueo	Pastoreo	Otro		
13. Cuál es la forma principal de alimentación del ganado:	Pastos	Heno	Balanceado		
	Ensilaje	Banano	Otra		
14. Utiliza sales minerales:	SI - NO	Cantidad			
15. Desparasita al ganado:	SI - NO	Fármaco utilizado	Dosis		
16. Vacuna al ganado:	SI - NO	Triple	Aftosa	Brucelosis	
CAPÍTULO IV. PRODUCCIÓN LECHERA					
17. Tipo de ordeño:	Manual	Mecánico			
18. Producción litros de leche o galones:			Costo del litro o galón:		
19. Producción individual por vaca en litros o galones de leche:	Vaca 1		Vaca 4		
	Vaca 2		Vaca 5		
	Vaca 3		Vaca 6		
20. Donde vende la mayor parte	Consumidor	Procesador industrial			
	Intermediario	Otros			
21. Destino de la producción lechera:	Vendida en líquido	Procesada en la UPA			
	Consumo en la UPA	Destinada a otros			
	Alimentación al balde				



CAPÍTULO V. EQUIPOS, MAQUINARIA E INSTALACIONES			
22. Equipos y Maquinaria:	Tractor		Bomba para riego
	Vehículo		Ordeñadora mecánica
	Trilladora		Sembradora
23. Instalaciones:	Bañadero de ganado		Corral
	Establos		Reservorio de agua

CAPÍTULO VI. DISPONIBILIDAD DE INFRAESTRUCTURA, VIAS DE ACCESO Y OTROS ASPECTOS ECONÓMICOS			
24. Cuál es la distancia en kilómetros desde la UPA a la carretera mas cercana:			
25. Cuanto tiempo le toma llegar al lugar donde vende sus productos:			
26. Cuál es el medio de transporte para trasladar la producción de la UPA:			
27. Cuenta con servicios básicos:	Agua		Teléfono
	Alcantarillado		Celular
	Luz eléctrica		
29. Trabajadores en la UPA:	Permanentes	Administrador	
		Veterinario	
		Agrónomo	
	Ocasionales	Peón	
		Jornalero	
		Veterinario	
	Otros		

OBSERVACIONES Y CARACTERISTICAS ADICIONALES:

Duración de la lactancia:							
Intervalo entre partos:							
Días abiertos:							
Periodo seco:							
Terneros muertos:							
Sistema de reproducción:							
Extensión de la sogá para pastoreo:							
Rotación de potreros:							
Toma de muestras de pasto en los potreros:							
Otros:							

Fuente: El Autor.



Anexo 9.5. Costo de producción de 1 litro de leche con el manejo planteado.

Costo producción litro / leche a nivel de UPA:			Pequeña		Mediana		Grande	
Vacas producción:			2		4		7	
Vacas secas:			1		1		2	
Litros / leche / mes:			701		1403		2455	
litros /vaca /día:			11.5		11.5		11.5	
Hectáreas:			3		7		11	
Insumo	Descripción	Denominación	Costo		Costo		Costo	
			Mes	Unitario	Mes	Unitario	Mes	Unitario
Alimento	Pasto	Vacas producción	62,52		125,04		218,82	
		Vacas secas	24,87		24,87		49,74	
	Balanceado	Vacas producción	13,8		27,6		48,3	
			101.19	0,1444	177.51	0,1265	316.86	0,1291
Mano de obra	Administrador	Sueldo mensual	310		310		310	
			310	0,4422	310	0,2209	310	0,1262
Fármacos	Vacuna	gasto / promedio / mes	0,15		0,25		0,45	
	Antiparasitario	gasto / promedio / mes	2,25		3,75		6,75	
			2,4	0,0035	4	0,0028	7,2	0,0029
Total costo producción litro / leche /propuesta:				0,5901		0,3502		0,2582

Fuente: El Autor

Anexo 9.6. Costo en dólares para mejorar potreros en las UPAs.

	Costo/ha	Costo/3ha	Costo/7ha	Costo/11ha
Rye grass perenne	37,08	111,24	259,56	407,88
Rye grass anual	8,29	24,86	58,03	91,19
Pasto azul	22,81	68,42	159,67	250,91
Trébol rojo	8,68	26,05	60,76	95,48
Alquiler de yunta	40	120	280	440
Abono orgánico	375	1125	2625	4125
Urea	64,44	193,33	451,08	708,84
Mano de obra	30	90	210	330
TOTAL	586,3	1758,9	4104,1	6449,3

Fuente: El Autor.

Fotografía 9.1. Encuesta a un ganadero en San Martín de Puzhio.



Fuente: El Autor.

Fotografía 9.2. Encuestas a un grupo de ganaderos en Principal.



Fuente: El Autor.

Fotografía 9.3. Encuestas en la parroquia Delegsol.



Fuente: El Autor.

Fotografía 9.4. Encuestas en la parroquia La Unión.



Fuente: El Autor.

Fotografía 9.5. Personas que se dedican a la ganadería en la parroquia La Unión.



Fuente: El Autor.

Fotografía 9.6. Una muestra de las UPAs encuestadas.



Fuente: El Autor.

Fotografía 9.7. Mujer que transporta quesillos procesados en la UPA.



Fuente: El Autor.

Fotografía 9.8. Zona apta para la crianza de ganado de leche sector Guincay.



Fuente: El Autor.

Fotografía 9.9. Zona apta para la ganadería en el sector El Hato.



Fuente: El Autor.

Fotografía 9.10. Zona apta para la ganadería sector Capilla.



Fuente: El Autor.

Fotografía 9.11. Zona apta para la ganadería en el sector Burrococha.



Fuente: El Autor.

Fotografía 9.12. Zona apta para la ganadería sector Tranchahuayco.



Fuente: El Autor.

Fotografía 9.13. Zona apta para la ganadería sector Habaspamba.



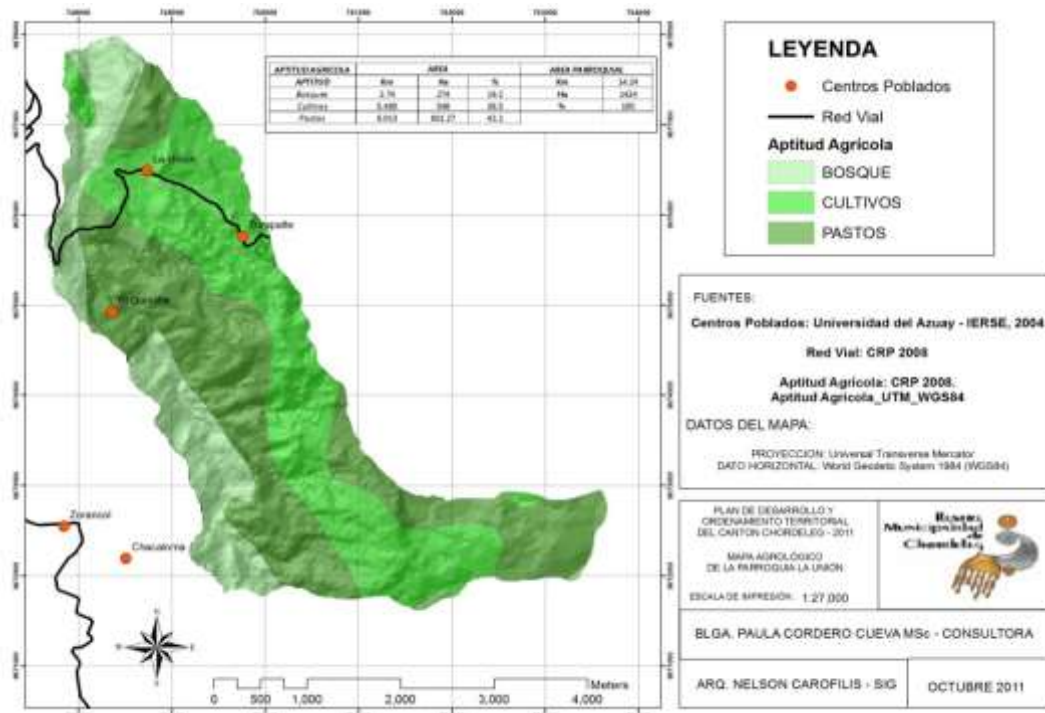
Fuente: El Autor.

Fotografía 9.14. Canal de riego que pasa por una UPA.



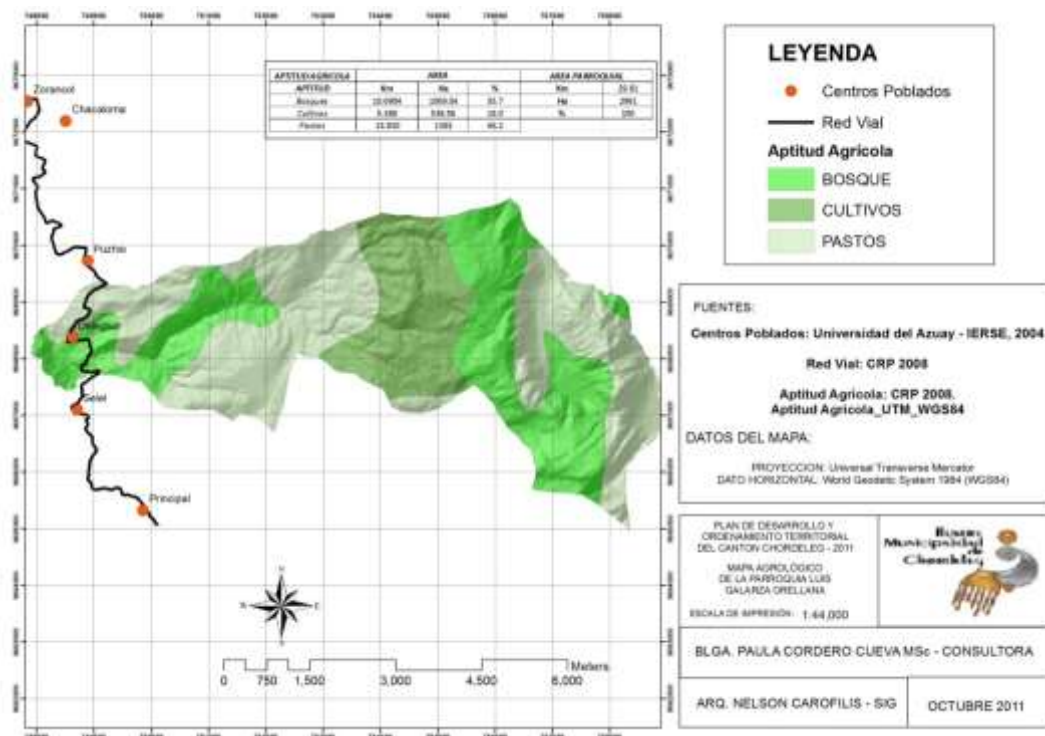
Fuente: El Autor.

Mapa 9.1. Bosque, pastos y cultivos de la parroquia La Unión.



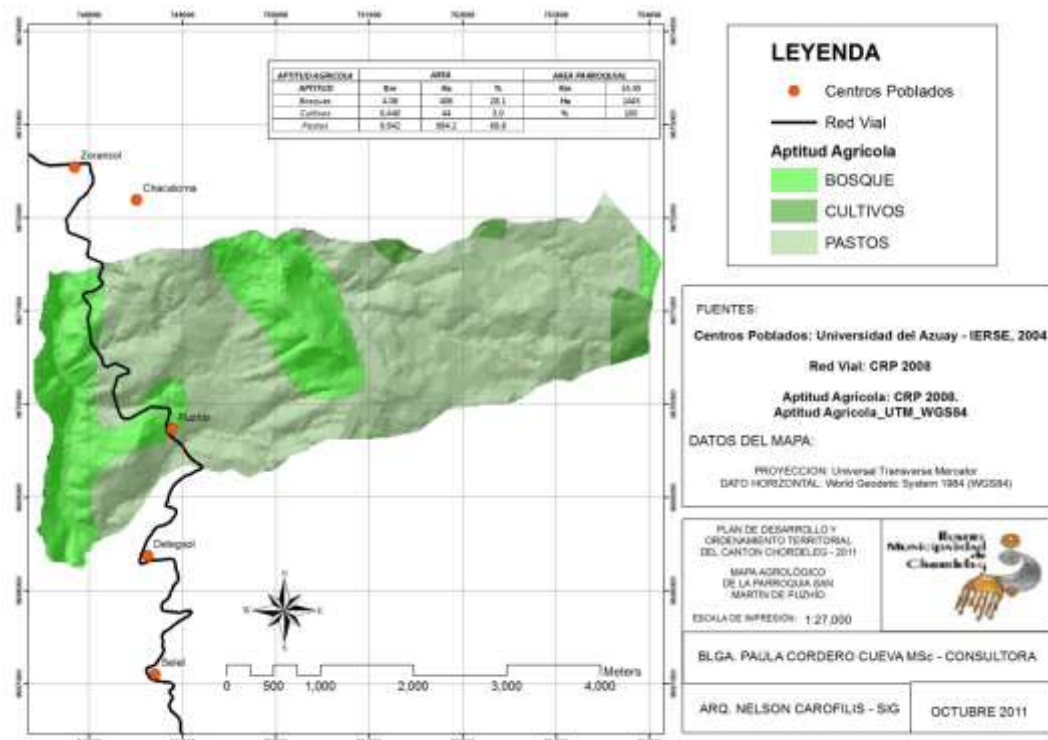
Fuente: (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

Mapa 9.2. Bosque, pastos y cultivos parroquia Delegsol.



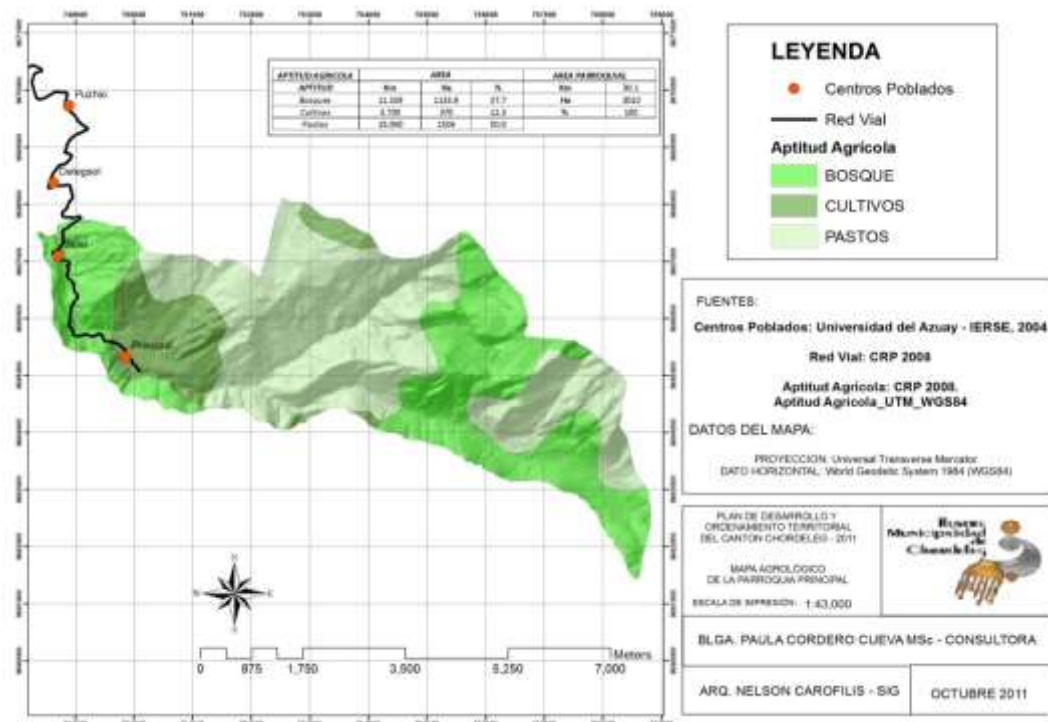
Fuente: (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

Mapa 9.3. Bosque, pastos y cultivos parroquia San Martín de Puzhio.



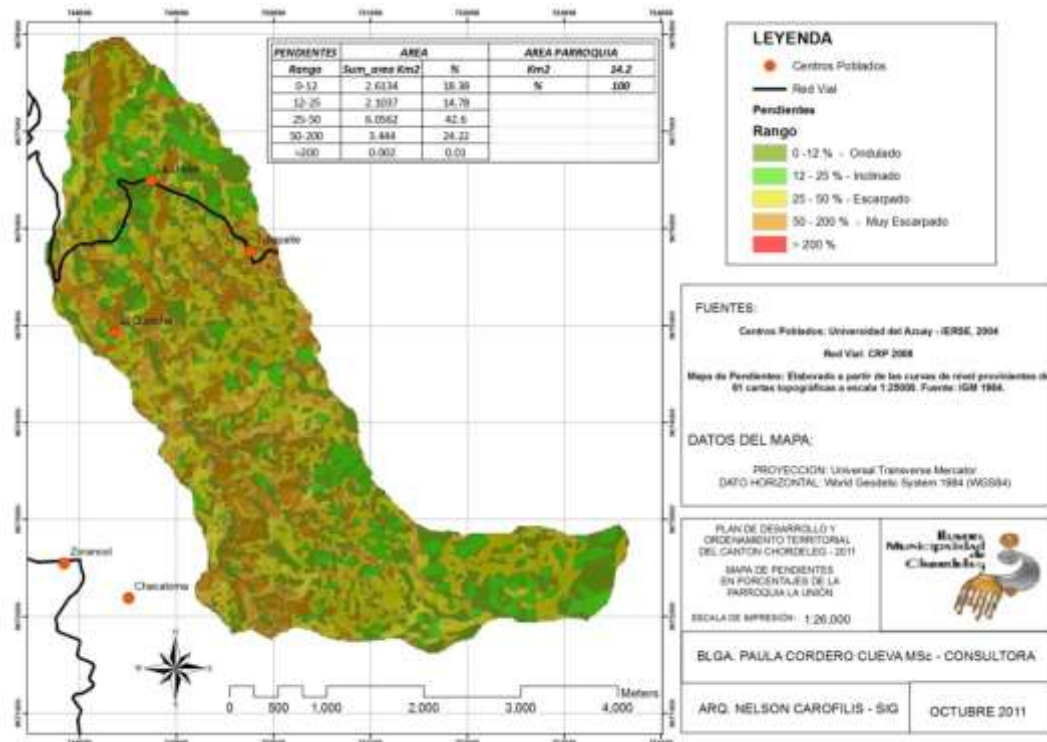
Fuente: (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

Mapa 9.4. Bosques, pastos y cultivos parroquia Principal.



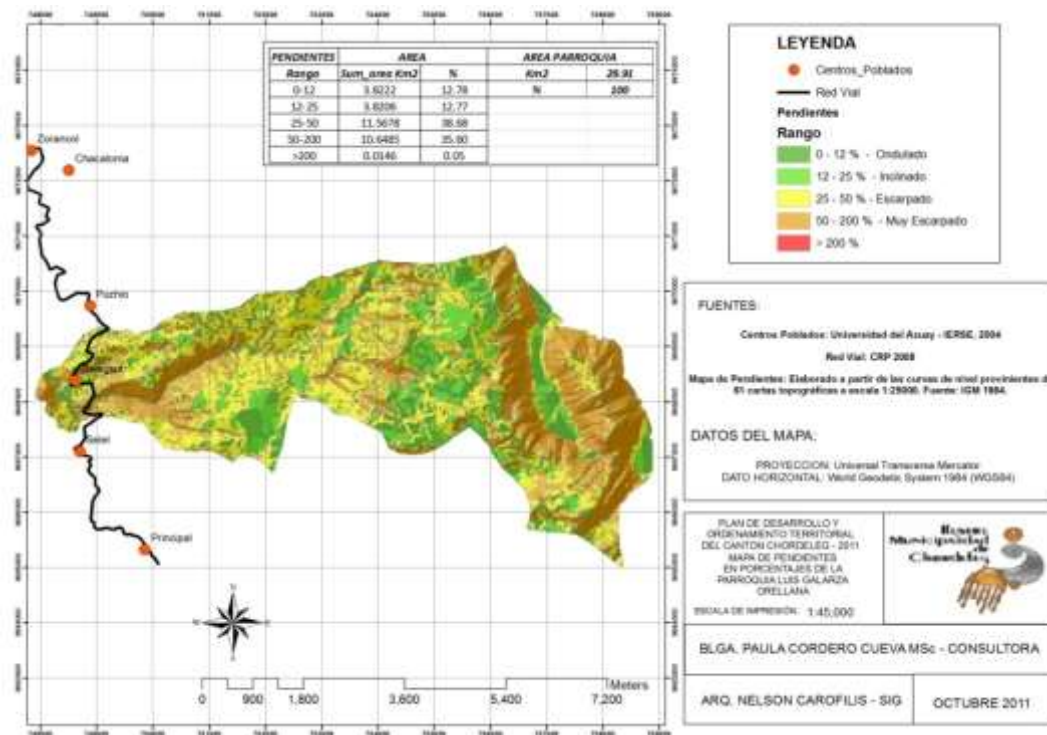
Fuente: (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

Mapa 9.5. Pendientes de la parroquia La Unión.



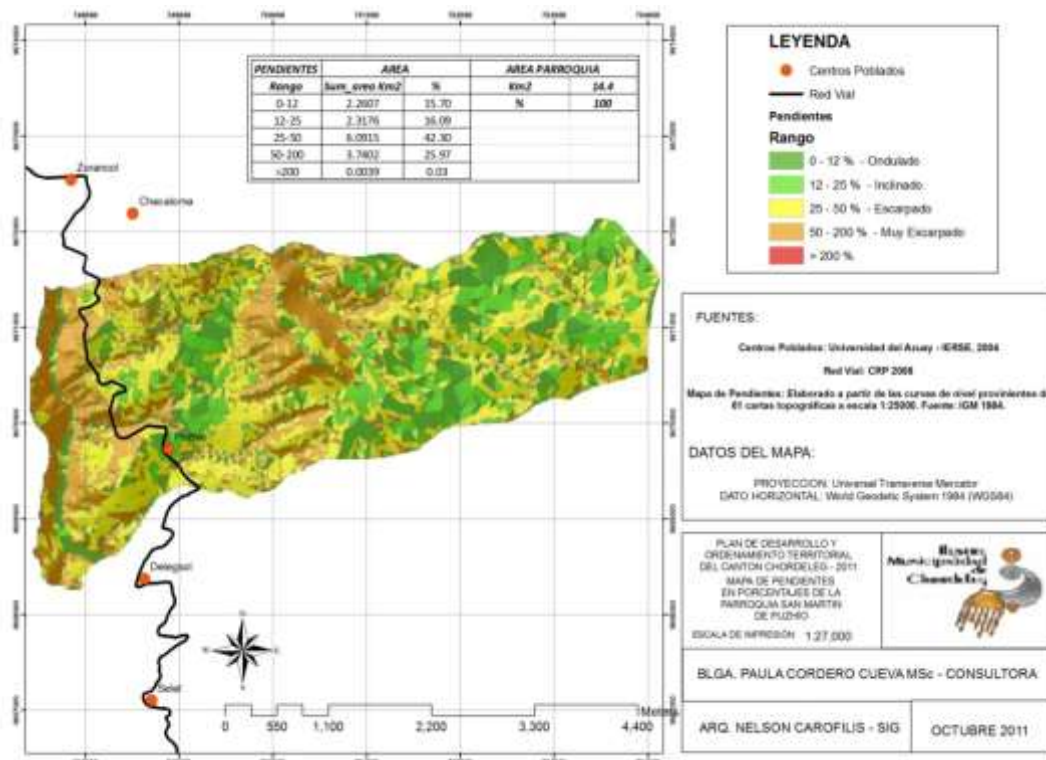
Fuente: (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

Mapa 9.6. Pendientes parroquia Delegsol.



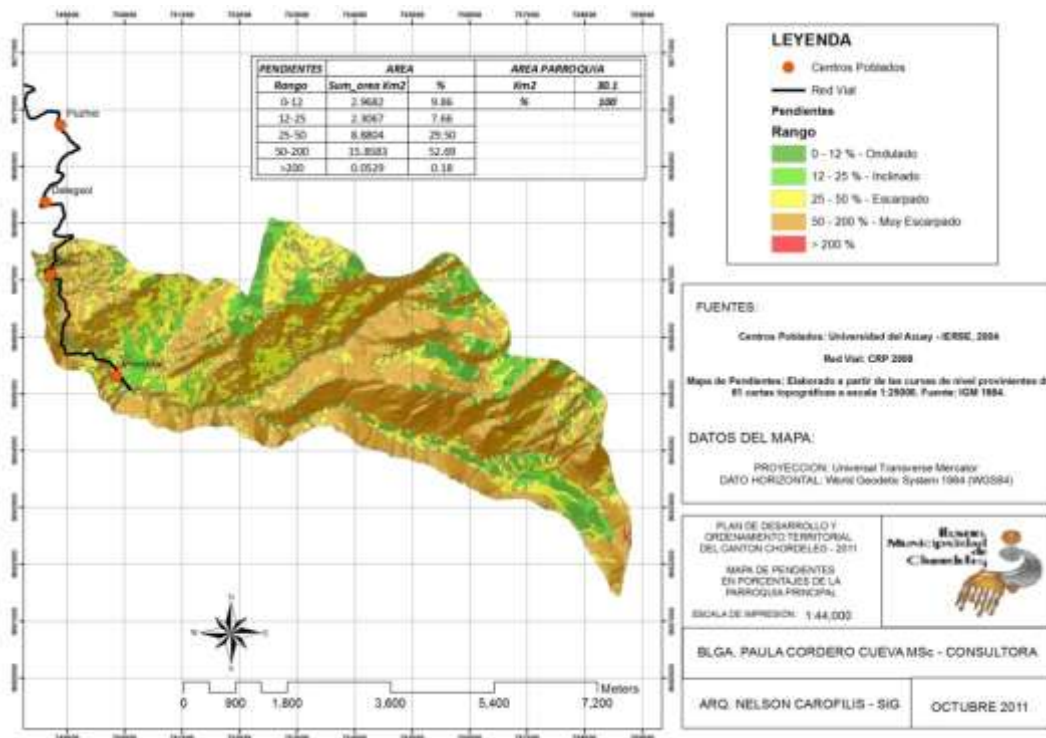
Fuente: (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

Mapa 9.7. Pendientes parroquia San Martín de Puzhio.



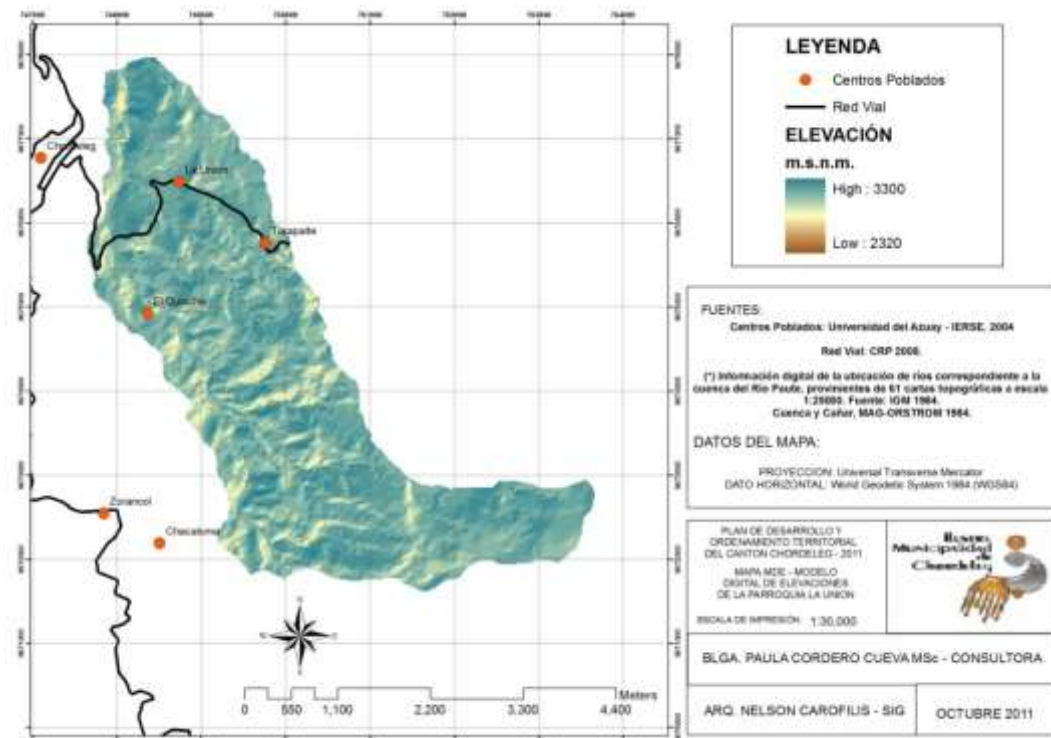
Fuente: (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

Mapa 9.8. Pendientes parroquia Principal.



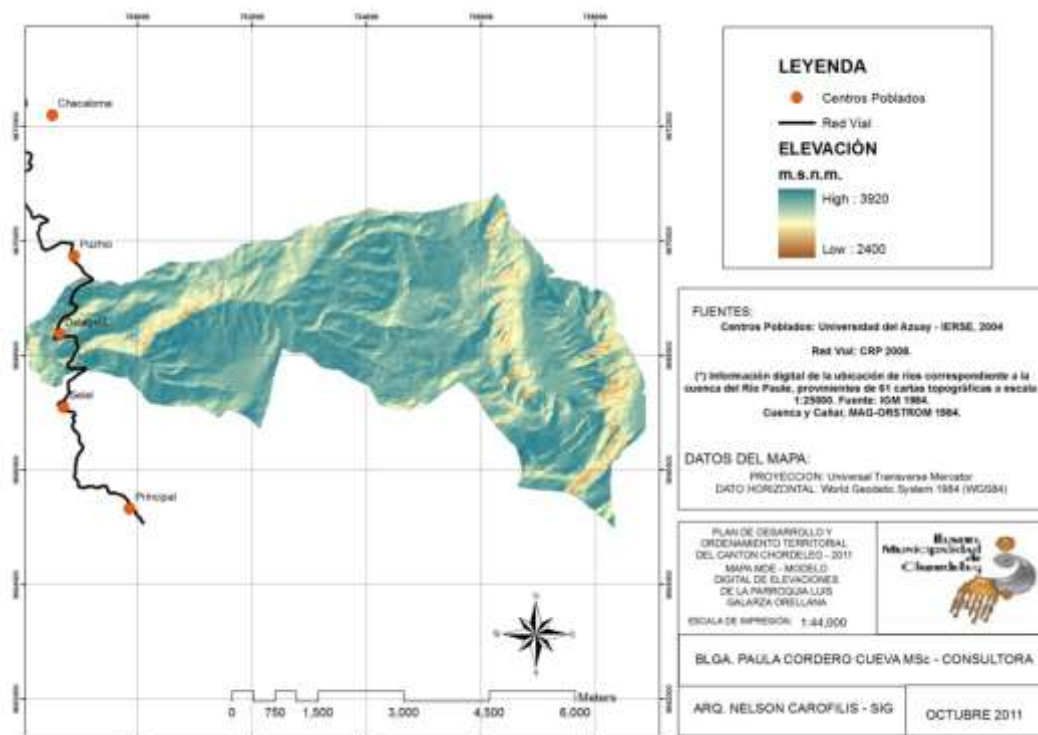
Fuente: (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

Mapa 9.9. Alturas en la parroquia La Unión.



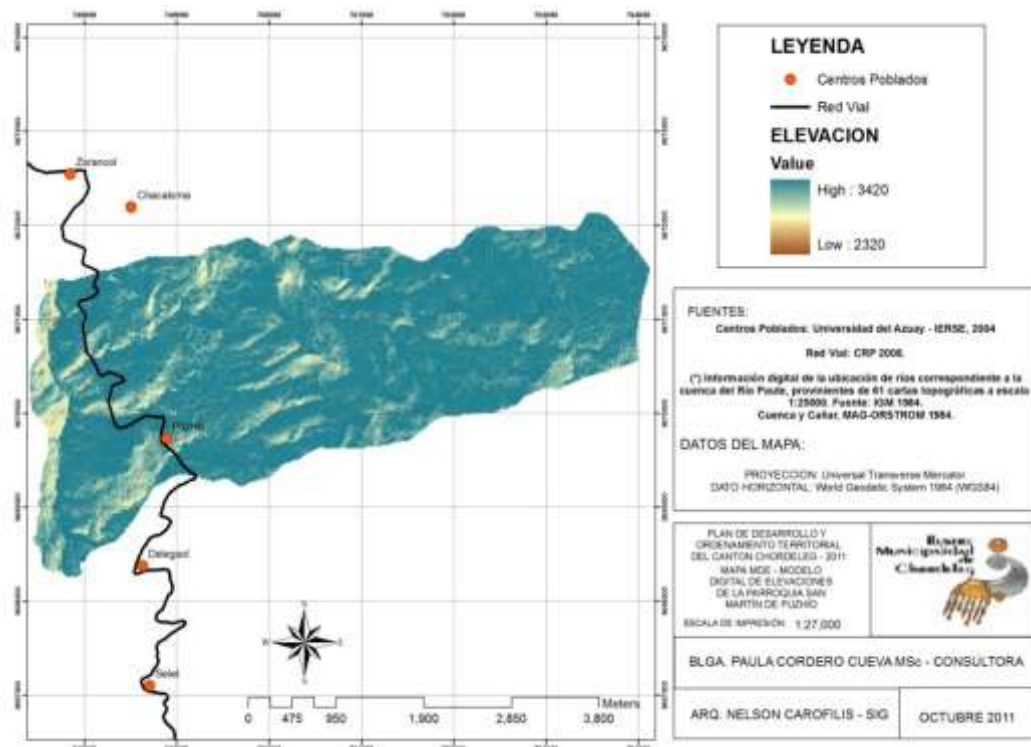
Fuente: (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

Mapa 9.10. Alturas en la parroquia Delegsol.



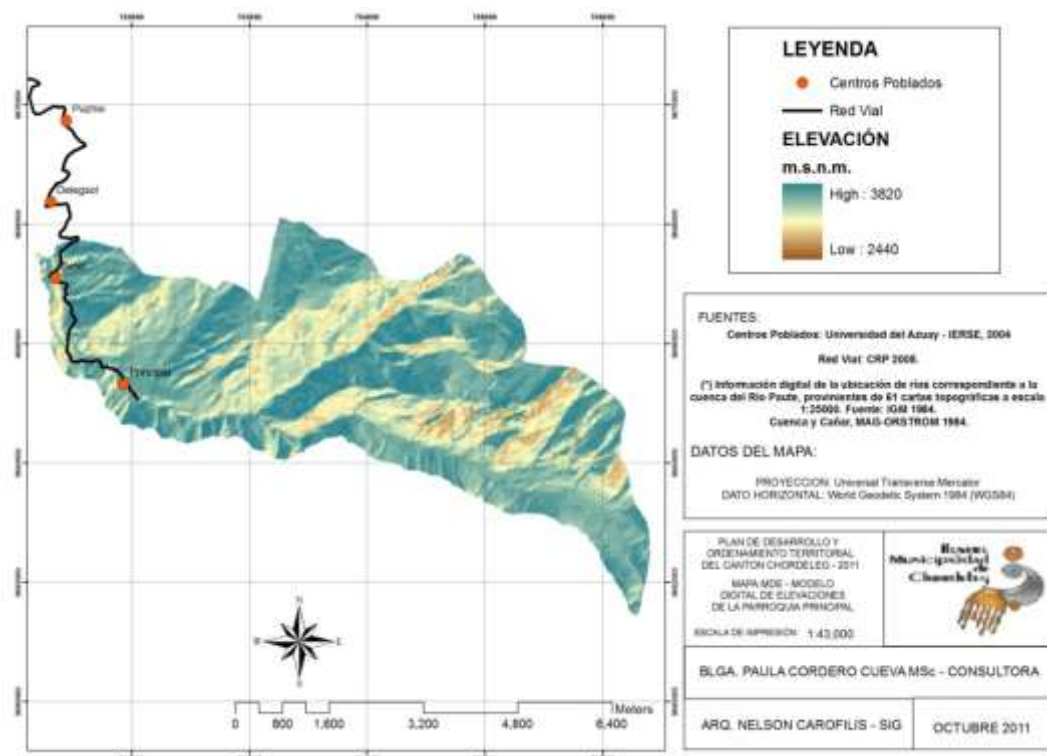
Fuente: (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

Mapa 9.11. Alturas en la parroquia San Martín de Puzhio.



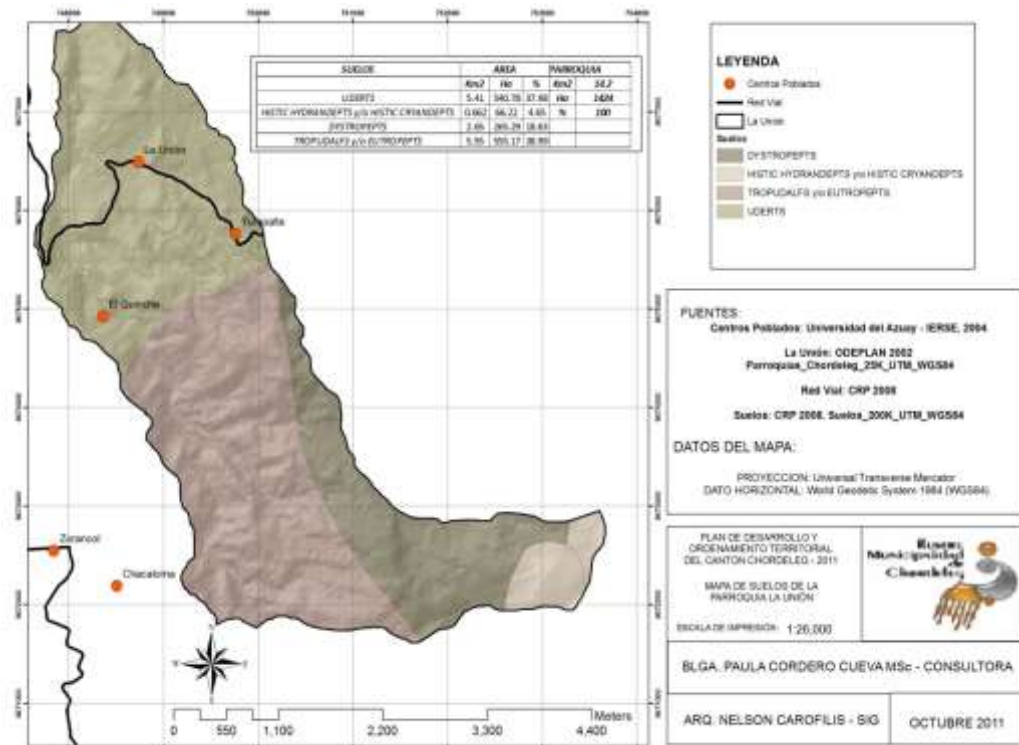
Fuente: (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

Mapa 9.12. Alturas de la parroquia Principal.



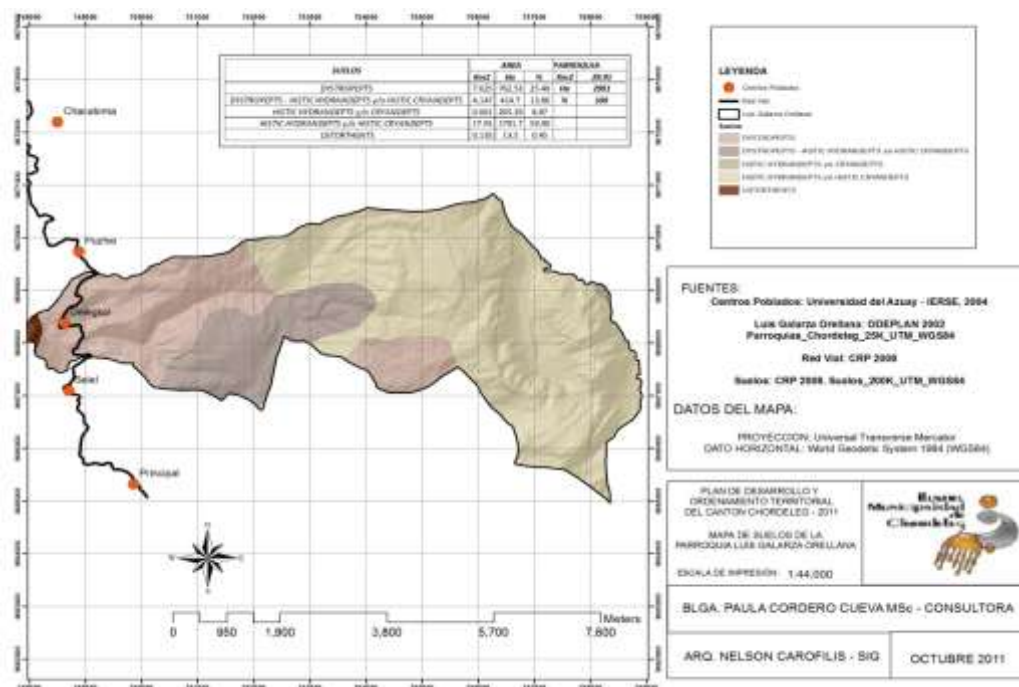
Fuente: (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

Mapa 9.13. Tipos de suelo en la parroquia La Unión.



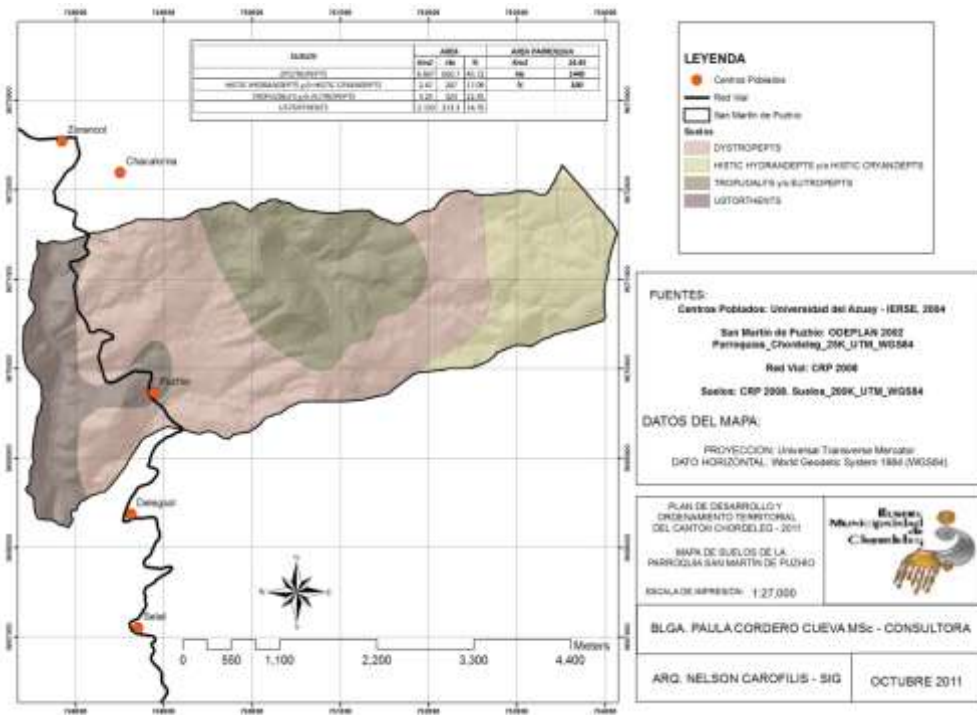
Fuente: (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

Mapa 9.14. Tipos de suelo en la parroquia Delecsol.



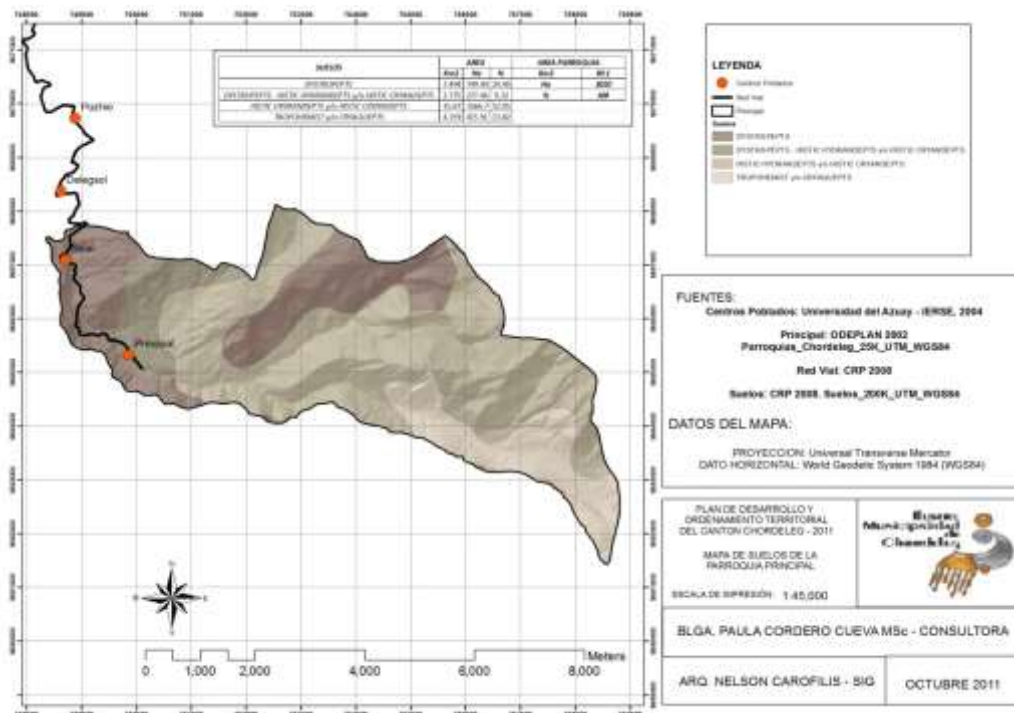
Fuente: (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

Mapa 9.15. Tipos de suelo parroquia San Martín de Puzhio.



Fuente: (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).

Mapa 9.16. Tipos de suelo parroquia Principal.



Fuente: (Cordero, Zuñiga, & Carofilis, 2012).