

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



TESIS DE GRADO

**CARACTERIZACION DEL SISTEMA PRODUCTIVO DEL GANADO LECHERO EN
LA COMUNIDAD DE KARHUIZA, MUNICIPIO DE BATALLAS, DEPARTAMENTO
DE LA PAZ**

MARIA VIRGINIA POMA TAMBO

**La Paz – Bolivia
2015**

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE AGRONOMIA
INGENIERIA AGRONOMICA**

**CARACTERIZACION DEL SISTEMA PRODUCTIVO DEL GANADO LECHERO EN
LA COMUNIDAD DE KARHUIZA, MUNICIPIO DE BATALLAS, DEPARTAMENTO
DE LA PAZ.**

*Tesis de Grado presentado
como requisito parcial para optar el
Título de Ingeniero Agrónomo*

María Virginia Poma Tambo

Asesores:

Lic. M. Sc. Edgar Ramón García Cárdenas

Ing. Agr. Aylin Ruth Caballero Mamani

Ing. Agr. Juan Carlos Butrón Quisbert

Tribunal Examinador:

Ing. M. Sc. Rene Terán Céspedes

Ing. Héctor Cortez Quispe

M.V.Z. Rene Condori Equice

APROBADA

Presidente Tribunal Examinador

2015



INDICE GENERAL

DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTOS.....	viii
RESUMEN	x
SUMMARY	xii
1. INTRODUCCION.....	1
1.1 Objetivos	2
1.1.1 Objetivo General	2
1.1.2 Objetivos Específicos.....	2
2. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	3
2.1 Antecedentes de la producción de leche en Bolivia	3
2.2 Importancia de la producción de leche.....	3
2.3 Producción de leche	3
2.4 Comercialización de leche en el departamento de La Paz.....	4
2.5 Consumo.....	4
2.6 Manejo del hato lechero	5
2.7 Manejo reproductivo del hato lechero	6
2.7.1 Reproducción	6
2.7.2 Sanidad animal	6
2.7.3 Alimentación del ganado.....	8
2.7.4 Carga Animal	11
2.7.5 Capacidad de carga	12
2.7.6 Requerimientos nutricionales de los bovinos.	13
2.7.7 Tecnologías e infraestructura productiva	13
2.7.8 Curva de lactancia	14
2.7.9 Sistema de ordeño y enfriamiento de la leche	15
2.8 Sistema	16
2.8.1 Subsistema Ganadero.....	16
2.8.2 Subsistema de cultivo.....	17
2.8.3 Sistema agrícola	17

2.8.4 Descripción del sistema de producción.....	17
2.8.5 Función de un sistema.....	18
2.9 Caracterización.....	20
2.9.1 Nociones de caracterización	20
2.10 Encuesta	20
2.11 Análisis multivariado	20
2.11.1 Análisis descriptivo de variables.....	21
2.11.2 Análisis Clúster	21
2.11.3 Análisis Económico	21
3. LOCALIZACIÓN.....	22
3.1 Características agroecológicas	23
3.1.1 Clima.....	23
3.1.2 Relieve	23
3.1.3 Demografía.....	24
4. MATERIALES Y METODOLOGIA	24
4.1 Materiales	24
4.1.1 Materiales de gabinete	24
4.1.2 Materiales de campo.....	24
4.2 Metodología	24
4.2.1 Selección de la zona de estudio	25
4.2.2 Proceso de la investigación	25
4.2.3 Determinación de la capacidad de carga.	28
4.2.4 Muestreo de forrajes.....	29
4.2.5 Descripción de pasos para la obtención de datos.....	30
4.2.6 Análisis multivariable	32
5 Resultados y Discusión	34
5.1 Descripción del sistema de producción.....	34
5.2. Subsistema socioeconómico	35
5.2.1 Características de las unidades de producción familiar de la comunidad.	35
5.2.2 Población	35
5.2.3 Migración	37
5.2.4 Organización de la fuerza de trabajo	37

5.2.5 Aspectos culturales	38
5.2.6 Infraestructura Productiva.....	39
5.2.7 Maquinaria, herramientas y utensilios	41
5.2.8 Fuentes de agua	41
5.2.9 Egresos	41
5.2.10 Ingresos	42
5.2.12 Mercado	42
5.3 Subsistema de cultivos	43
5.3.1 Distribución de la superficie.....	43
5.3.2 Subsistema agrícola.....	44
5.3.3 Calidad del forraje	47
5.4 Subsistema pecuario	48
5.4.1 Componentes del subsistema pecuario	48
5.4.2 Composición del hato ganadero de Bovinos.....	50
5.4.3 Tipo de ganado lechero.....	51
5.4.4 Producción de leche	52
5.4.5 Producción de leche por tipo de ganado.	54
5.4.6 Manejo	54
5.4.7 Alimentación y nutrición del hato lechero.....	58
5.4.8 Capacidad de carga	59
5.5 Análisis estadístico de las familias.....	60
5.5.1 Matriz de correlaciones.....	60
5.5.2 Análisis de componentes principales	61
5.5.3 Análisis de clúster de las unidades familiares productivas	62
5.5.4 Análisis de las unidades Familiares Representativas de los conglomerados	65
6. CONCLUSIONES	89
7. RECOMENDACIONES	91
8. BIBLIOGRAFIA	92

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Producción lechera del país por departamentos.	4
Cuadro 2: Carga animal óptima para praderas alto andinas.....	12
Cuadro 3: Clasificación de las familias productoras	33
Cuadro 4: Organización de la fuerza de trabajo familiar en la comunidad.	38
Cuadro 5: Egresos realizados por familia en la comunidad.	41
Cuadro 6: Ingresos económicos de la unidad familiar en la comunidad.....	42
Cuadro 7: Disponibilidad de nutrientes en los forrajes.....	48
Cuadro 8: Calendario de la actividad ganadera lechera.....	53
Cuadro 9: Presencia de enfermedades y parásitos que afectan al ganado lechero en la comunidad.....	57
Cuadro 10: Capacidad de carga en el área de pastoreo	59
Cuadro 11: Matriz de correlaciones entre variables.	60
Cuadro 12: Clúster de unidades familiares representativas.....	63
Cuadro 13: Variables que se estudiaron dentro del subsistema del ganado lechero.	64
Cuadro 14: Familias representativas de cada grupo.....	64
Cuadro 15: Composición de la unidad familiar	65
Cuadro 16: Distribución de la tierra de la unidad familiar	66
Cuadro 17: Composición del hato de la unidad productiva familiar	67
Cuadro 18: Labores culturales avena y cebada	68
Cuadro 19 : Ingresos económicos de la familia I	70
Cuadro 20: Principales gastos de la familia	70
Cuadro 21: Composición de la unidad familiar	73
Cuadro 22: Distribución de la tierra de la unidad familiar	75
Cuadro 23: Composición del hato de la unidad productiva familiar	76
Cuadro 24: Labores culturales de avena y cebada	77
Cuadro 25: Principales gastos de la familia	78
Cuadro 26: Ingresos económicos de la familia.....	79
Cuadro 27: Composición de la unidad familiar	81
Cuadro 28: Distribución de la tierra de la unidad familiar	82
Cuadro 29: Composición del hato de la unidad productiva familiar	83
Cuadro 30: Labores culturales de avena y cebada	84
Cuadro 31: Principales gastos de la unidad productiva familiar	86
Cuadro 32: Ingresos económicos de la familia.....	86

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo de lactancia.....	14
Figura 2: Curva de lactancia.....	14
Figura 3: Ubicación del lugar de estudio	23
Figura 4: Composición de la población de la comunidad	36
Figura 5: Población de hombres	36
Figura 6: Población de mujeres	37
Figura 7: Idiomas hablados en la comunidad	38
Figura 8: Infraestructura productiva de la comunidad	40
Figura 9: Flujo de comercialización.....	43
Figura 10: Distribución de la superficie.....	44
Figura 11: Distribución de la tierra.....	44
Figura 12: Distribución de los principales cultivos	45
Figura 13: Principales cultivos en la comunidad	46
Figura 14: Rendimiento de forrajes	47
Figura 15: Componentes del subsistema pecuario.....	49
Figura 16: Tenencia de animales por unidad productiva familiar.....	50
Figura 17: Composición del hato ganadero de la comunidad.....	50
Figura 18: Distribución del hato.....	51
Figura 19: Tipo de ganado lechero.....	52
Figura 20: Producción de leche según tipo de ganado.....	54
Figura 21: Edad de destete.....	55
Figura 22: Manejo sanitario	57
Figura 23: Distribución de las variables originales en dos componentes principales.....	61
Figura 24: Distribución de clusters en relación a las variables estudiadas.....	62
Figura 25: Dendograma utilizado el método de Ward.....	63
Figura 26: Tenencia de la tierra de la UPF.....	66
Figura 27: Tenencia de animales.....	67
Figura 28: Tenencia de tierra de la UPF.....	74
Figura 29: Tenencia de animales.....	75
Figura 30: Tenencia de tierra de la UPF.....	82
Figura 31: Tenencia de animales.....	83

INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1: Recorrido exploratorio en la comunidad	27
Fotografía 2: Charlas con las unidades familiares productivas.....	27
Fotografía 3: Participación en las reuniones comunales.....	28
Fotografía 4: Obtención de las muestras para análisis.....	30
Fotografía 5: Áreas de pastoreo.....	58
Fotografía 6: Conservación de forrajes	59

DEDICATORIA

A mis padres Rene Poma Mamani y Francisca Tambo Paco por el apoyo incondicional que me brindaron en toda mi vida y por su constante sacrificio en beneficio de mi educación, siendo mi fortaleza en cada momento.

A mis hermanas: Eliana, Yhovana y Rosalía que me apoyaron en todo momento.



María Virginia Poma Tambo

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la oportunidad de superarme y darme la fuerza para salir adelante.

A la Universidad Mayor de San Andrés que me acogió junto a sus docentes, durante mi formación académica como Ingeniero Agrónomo.

A mis Asesores:

Lic. Edgar García Cárdenas, quien me guio, comprendió e impulso durante el proceso de realización del trabajo de tesis.

A los Ingenieros: Ing. Aylin Caballero Mamani y el Ing. Juan Carlos Butrón Quisbert.

Al tribunal examinador:

Ing. M.Sc. Rene Terán Céspedes, Ing. Héctor Cortez Quispe y M.V.Z Rene Condori Equice que gracias a sus correcciones y recomendaciones el trabajo salió adelante.

A la comunidad de Karhuiza por permitirme el ingreso a sus hogares para realizar este trabajo.

A mis amigos: Christian, Sergio, Roger, Héctor, Grover, Rodrigo , que me brindaron su apoyo y amistad.

Especialmente a Jhannethe Aguilar, Lidia Torrez y Martin Rivera por los consejos, críticas constructivas, enseñarme a valorar y comprender los desafíos que día a día nos enfrentamos.

RESUMEN

La caracterización del sistema productivo del ganado lechero en la comunidad de Karhuiza, municipio de batallas, tuvo como objetivos la descripción del subsistema socioeconómico para lo cual se tomaron como componentes de estudio , la población, composición familiar, organización de la fuerza de trabajo, aspectos culturales, infraestructura productiva, ingresos y egresos de la unidad productiva familiar, asimismo se realizó un análisis del subsistema de cultivos (para lo cual se tomó en cuenta el cultivo de papa, haba, oca, quinua, cebada, avena y alfalfa.) por otra parte se estudió el subsistema de bovinos de leche (los principales componentes de este subsistema son: composición del hato lechero, producción de leche lt/día, manejo sanitario).

Los cultivos agrícolas representan un 11.7% de la superficie total de la comunidad, los forrajes representan 12.6 % entre cebada, avena y alfalfa; el área sin cultivar representa un 49.7% que está dispuesta por áreas en barbecho, finalmente la superficie no cultivable que representa el 26% que corresponden a áreas de pastoreo y ahijaderos comunales.

La tenencia de ganado bovino está representado por 29% del número total de animales, teniendo un número de 8 cabezas de ganado bovino por unidad productiva familiar, de las cuales 5 son vacas en producción, teniendo una producción de leche 6 lt/día por cabeza de ganado bovino, también se evaluó otros parámetros como la calidad de forraje, capacidad de carga y manejo sanitario.

La producción de leche en la comunidad es la principal fuente de ingreso económico, aparte del cultivo de la papa, los cuales son comercializados en las ferias locales.

Con una muestra de 30 unidades productivas familiares, las cuales fueron sometidos a un análisis de clúster, donde se identificaron 3 conglomerados, que

corresponden a estratos, se tomaron variables como; superficie total, superficie de cultivos, superficie de forrajes, superficie de pastoreo, vacas en producción, producción de leche lt/ día, producción de queso /día. El método utilizado fue el análisis multivariado, análisis de conglomerados y análisis de componentes principales.

El estrato I conformada por 7 familias, que representan el nivel alto, ya que la producción de leche por unidad productiva familiar es mayor, teniendo una producción de 27.5 litros/ día, que corresponden a 5 vacas en producción, la superficie total de la familia es de 10.25 ha, de las cuales 1.25 ha están destinadas para la producción de forrajes (cebada, avena y alfalfa), 0.535 ha son áreas de cultivos para el consumo familiar, el ingreso anual de la unidad productiva familiar es de 31280 bs, por la venta de productos y subproductos agrícolas y pecuarios.

El estrato II conformada por 15 familias, que es considerado el nivel bajo, la producción de leche es de 7,5 litros/ día, provenientes de 3 vacas en producción, el área total de la unidad productiva familiar es de 10 ha, de las cuales 88.75% son áreas no aptas para la producción agrícola, solo 0.4 ha son destinadas para la producción de forrajes (cebada y avena), el ingreso anual económico de la familia es de 28800, de la cual un mayor porcentaje se debe al ingreso de salario como albañil del jefe del hogar.

El estrato III conformado por 8 familias, considerado como el nivel medio tiene una producción de leche de 15 litros/día, que corresponden a 3 vacas en producción, un superficie total de 8.25 ha, de las cuales 9.5 ha son destinadas para la producción de cultivos, 3.8 ha pertenecen a áreas de producción de forrajes (cebada, avena y alfalfa), el ingreso anual económico de la familia es de 30715 bs, de la cual 10000 bs es el aporte de trabajos eventuales.

SUMMARY

Characterization of dairy cattle production system in the community Karhuiza, municipality of Batallas, aimed to the description of the socioeconomic subsystem for which they were taken as components of study, population, family composition, organization of labor, issues cultural, productive infrastructure, revenues and expenses of the family production unit, and one subsystem analysis was performed crops (for which it took into account the growing potatoes, beans, oca, quinoa, barley, oats and alfalfa.) by Moreover subsystem dairy cattle was studied (the main components of this subsystem are: composition of the dairy herd, milk production It / day, health management). Agricultural crops represent 11.7% of the total area of the community, representing 12.6% fodder from barley, oats and alfalfa; uncultivated area is 49.7% which is disposed fallow areas finally non arable land accounting for 26% corresponding to communal grazing areas and ahijaderos.

The possession of cattle is represented by 29% of the total number of animals, taking an 8 heads of cattle per family production unit, of which 5 are cows in production, with a production of milk 6 lt / day per head cattle, other parameters such as forage quality, capacity and health management was also evaluated. Milk production in the community is the main source of income, apart from growing potatoes, which are sold at local fairs.

With a sample of 30 family production units, which were subjected to cluster analysis, where three clusters, corresponding to strata were identified, they were taken as variables; Total surface area of crops, fodder surface, surface grazing cows in production, milk production lt / day, production of cheese / day. The method used was the multivariate analysis, cluster analysis and principal component analysis. Stratum I consists of 7 families, representing the highest level since the production of milk per family production unit is larger, with a production of 27.5 liters / day, corresponding to 5 cows in production, the total area of the family is 1025 ha, of

which 1.25 ha are intended for fodder production (barley, oats and alfalfa), 0.535 ha are areas of crops for home consumption, the annual income of the family production unit it is 31280 bs, by selling products and agricultural and livestock products.

Stratum II consists of 15 families, which is considered a low level, milk production is 7.5 liters / day, from 3 cows in production, the total area of the family production unit is 10 ha, which 88.75% are unsuitable for agricultural production areas, only 0.4 ha are intended for fodder production (barley and oats), the annual income of the family is 28,800, of which a higher percentage is due to income Mason salary as head of household.

Stratum III comprised of 8 families, considered as the average level has a milk production of 15 liters / day, corresponding to 3 dairy cows, a total area of 8.25 ha, of which 9.5 ha are intended for the production of crops, has 3.8 belong to fodder production areas (barley, oats and alfalfa), the annual family income is 30715 bs, bs 10000 which is the contribution of temporary jobs.

1. INTRODUCCION

La producción mundial de leche, tiene como principal representante a la Unión Europea con 24.6% del total producido y entre los países de Sud América, a Brasil que ocupa el séptimo lugar a nivel mundial con 3.9% de la producción total.

Bolivia, ocupa los últimos lugares con 0.05 % del total de la producción mundial requiriendo de estrategias y acciones que favorezcan a este eslabón (Primario) de la cadena láctea desde el punto de vista sanitario de la producción animal, garantizando la inocuidad alimentaria del producto a ser comercializado como leche fresca o derivados lácteos, en un mercado cada vez más exigente y competitivo.

La producción de leche en el departamento de La Paz ha ido evolucionando a partir de la instalación de la planta PIL en la década de los 70 esto ha permitido a los productores de leche convertirse en proveedores de esta industria inicialmente generando recursos para el sustento de su familia, con el apoyo de diferentes instituciones, se inicia el apoyo a los productores para la producción de leche (Morales *et. al*, 2009).

La producción lechera es una alternativa de importancia en la economía del productor permitiéndole generar ingresos económicos para su familia por la venta de leche fluida o transformada (queso, yogurt, etc.). Esta actividad podría resolver varios de los problemas económicos por los que atraviesa el productor, así como la producción agrícola sufre muchos riesgos por la variabilidad del clima.

El pequeño productor en la región del Altiplano y Valles tiene hatos ganaderos menores a 10 cabezas, poca o casi ninguna inversión en infraestructura productiva y limitada superficie para sus cultivos, base de su seguridad alimentaria, desarrollados en muchos de los casos en condiciones de precariedad, de tal manera que no pueden cumplir, en el caso de la producción de leche, con los requisitos mínimos de calidad exigidos por las industrias, siendo vendida gran parte de su producción a pequeñas empresas o a la transformación artesanal teniendo bajos ingresos por las

ventas de leche. En el Oriente y Chaco el pequeño productor puede contar con tierras para el pastoreo extensivo, algunas inversiones en infraestructura y un promedio de 25 cabezas animales por hatu aproximadamente.

La adecuada caracterización de sistemas de producción de leche, en todas sus modalidades, es uno de los pasos iniciales para identificar la problemática de los mismos, definir sus límites y necesidades. Esta información es fundamental para no caer en la problemática común de definir estas para el productor, sin tener en cuenta las características sociales, culturales, económicas y ambientales específicas en diferentes áreas geográficas y sistemas de producción, este fenómeno explica el fracaso en la adopción de nuevas tecnologías por parte de los productores. Por lo tanto se requiere un enfoque holístico y sistemático, basado en cantidades crecientes de información procedente de diferentes disciplinas.

El reconocimiento de diferentes disciplinas básicas en los sistemas de producción lleva a replantear los mecanismos de análisis de otros sistemas y la forma de difundir.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo General

- Caracterizar el sistema productivo del ganado lechero en la Comunidad de Karhuiza, Municipio de Batallas, Departamento de La Paz.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Describir y analizar el subsistema socioeconómico de la Comunidad de Karhuiza.
- Describir el subsistema de forrajes y bovinos de leche en la Comunidad de Karhuiza.
- Clasificar en clusters los sistemas de producción lechera en la comunidad de Karhuiza.
- Caracterizar los clusters tipificados de producción lechera en la comunidad.

2. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1 Antecedentes de la producción de leche en Bolivia

El subsector lechero a nivel nacional se encuentra menos desarrollado que otras cadenas productivas, considerando el tercero en importancia en las respectivas cadenas productivas estratégicas. En los últimos años, se han mejorado considerablemente los índices productivos, la producción de leche tiene un mayor incremento en el año 2002 alcanzando una producción de 231690,00 TM/ año, que representa un 10% de incremento con relación a la gestión 2001 (MACA, 2003). La agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) agosto (1995), menciona que la OMS (Organización Mundial de la Salud) recomienda el consumo de leche en una cantidad de 200 a 250 litros per cápita.

2.2 Importancia de la producción de leche

La producción de leche es una actividad que proporciona ingresos adicionales al productor, mejora su alimentación y permite el empleo de mano de obra familiar, como la de menores de edad, mujeres y personas de la tercera edad. La unidad de producción de leche se considera como un sistema cuyos elementos son: tamaño de hato, nivel de capitalización, nivel de producción, eficiencia reproductiva (días abiertos, presencia de calores, servicios por concepción y presentación del primer estro fértil), nivel de tecnología y comercialización, los cuales interactúan y se relacionan con el ambiente (SAGARPA, s.f.).

2.3 Producción de leche

Según la FAO (2009), la producción de leche en los países andinos ha tenido un comportamiento positivo en la última década, presentando un crecimiento promedio anual de 2,8% donde la dinámica de producción es diferente en cada país integrante de este grupo de naciones. Siendo la productividad promedio 1,6 kg por cabeza de ganado lechero en 2001, la misma fuente indica que la mayor proporción del aumento en la oferta de leche proviene de la ganadería de doble propósito. Dada esta situación se promueve más que todo en el área rural la crianza de ganado de doble propósito (carne-leche), para aumentar los ingresos económicos familiares.

La situación lechera en Bolivia presenta aspectos bastante paradójicos y se podría decir incluso absurdos, ya que el consumo de leche en el país es bajo, lo que supone ser una de las causas de la desnutrición que azota a la población boliviana.

La producción lechera es una de las actividades con mayor potencialidad de crecimiento en el altiplano norte. En Bolivia se dio el mayor crecimiento casi duplicando su producción en el curso de la década. En el siguiente cuadro se observa que la producción de leche en el país tiene una tendencia de crecimiento desde las 100,000 toneladas en 1990 a las 280,000 toneladas en el 2012 (FEDEPLE, 2012).

Cuadro 1: Producción lechera del país por departamentos.

Departamento.	Producción estimada de lt/día.	Participación en el total (%).
Santa cruz.	151.000	52
Cochabamba.	84.000	28
La Paz.	30.000	10
Otros.	28.000	10
Bolivia	293.000	100

Fuente: FEDEPLE 2002

2.4 Comercialización de leche en el departamento de La Paz

En el estudio de mercado de productos lácteos indican que actualmente los productores lecheros venden su producto a empresas como: PIL ANDINA S.A., DELIZIA, PANDA, etc. representando una ventaja por tener un mercado, y una desventaja por no tener perspectiva de abrir un mercado directo al consumidor, PDLA (2001).

2.5 Consumo

Según la FAO (2001), el consumo de productos lácteos en los países de la comunidad andina ha evolucionado en consonancia con la producción, el tamaño del sector y la evolución macroeconómica es determinante del ingreso en cada país. En la estructura de consumo de leche de los países andinos, se observan tres categorías, en primer lugar Colombia y Ecuador, con un consumo de 112 y 95 kg/hab/año respectivamente, en una posición intermedia Venezuela con consumos

del orden de 80.5 kg y por ultimo Perú y Bolivia entre 35 kg a 40 kg per cápita y 188 kg es el recomendado por la FAO

El proceso de asesoramiento técnico en la elaboración de queso es insuficiente, debiéndose tomar medidas para mejorar el producto mediante la aplicación de nuevos procesos, ofreciendo variedades de sabor y mejoras en las condiciones de calidad de los mismos.

2.6 Manejo del hato lechero

Se entiende por manejo del hato lechero a la serie de atenciones que prestamos en las distintas fases de trabajo, en el cuidado, alimentación y explotación de la vaca lechera. Sin un manejo adecuado de los animales el rendimiento en su producción se reducirá (ROMAGOSA, 1982).

Los rumiantes pueden aprovechar áreas donde las características del suelo o la topografía no permiten la agricultura mecanizada. Además proveen fuentes de abono orgánico natural. En sistemas de los pequeños productores el componente animal tiene múltiples propósitos, como alimentación, fuerza y trabajo, cuenta de ahorro (Seixas y Ardilla, 2007).

Gingerich (1980), menciona que para un buen manejo muchas veces requiere que el ganadero invierta dinero, de no invertir en vacunas, medicinas, pastos sembrados, alimentación adecuada, equipos y construcciones apropiadas el ganadero pierde su producción de leche.

FOCAS (1992), indica que la edad del destete tiene trascendental importancia en la productividad de la finca. Cuando la edad de destete se reduce de 240 a 180 días, el porcentaje de parición se aumenta hasta en un 21 %, la vaca alcanza un mayor peso hasta el parto siguiente y consecuentemente sus reservas corporales le permiten soportar más fácilmente el estrés de la lactancia, llegando en buen estado al siguiente empadre.

Las terneras están listas para cruzar cuando tienen de 16 a 18 meses de edad, si están crecidas. La vaquilla holandesa debe tener por lo menos 305 kilos de peso para su primer cruce, (Gingerich, 1980).

Bucket (1985), indica que las vacas lecheras necesitan un periodo de descanso entre lactaciones. La ubre y el tracto digestivo se benefician especialmente de este descanso durante el periodo seco. El periodo seco es actualmente el comienzo de la próxima lactación. Es el momento propicio para instituir las prácticas de manejo que prevengan las enfermedades y aseguren una producción óptima durante la lactación entrante.

FOCAS (1992), menciona que la fertilidad en los toros es máxima de 5 años, se limita a partir de los siete u ocho y hacia los 12 años es baja.

2.7 Manejo reproductivo del hato lechero

2.7.1 Reproducción

Según Wattiaux (1992), citado por Alcazar (2001), “una exitosa reproducción es la llave de una exitosa explotación lechera ya que, sin reproducción, no habrá producción lechera”, para lo cual los registros reproductivos son importantes.

Según FOCAS (1992), un registro es simplemente apuntar actividades y eventos que pueden olvidar. De estos registros se puede sacar información muy importante para determinar la marcha de una finca en cuanto a parámetros reproductivos, es el caso del primer empadre, con la identificación de las hembras individualmente se pueden llevar registros de cada vaca y mediante el análisis llegar a conclusiones muy importantes tanto del individuo en particular como el hato en general.

2.7.2 Sanidad animal

Alcazar (2002), señala “entre los factores que afectan negativamente la disponibilidad de carne, leche, deben mencionarse a las enfermedades del ganado que ocasionan graves perjuicios económicos y bajos niveles de productividad”.

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 son medidas de prevención, control y/o erradicación de enfermedades; prescripción y administración de fármacos y tratamientos terapéuticos y quirúrgicos realizados con responsabilidad y ética profesional. La finca de producción ganadera debe contar con asesoría técnica, se debe realizar el control del ingreso y egreso de los animales para evitar la diseminación de enfermedades.

Se deben aislar los animales recién introducidos para su observación y vigilancia, los animales enfermos deben ser separados del resto, (Programa regional ECOBONA, 2011).

2.7.2.1 Requerimientos mínimos

Según el instituto Nacional Tecnológico (2010), el ganado debe contar con requerimientos que son indispensables para tener un buen manejo.

- Garantice suficiente agua fresca y lo más limpia posible, ya que es un elemento vital para la vida si se tiene en cuenta que forma el 70 % del cuerpo del ganado adulto y más del 90% de los terneros recién nacidos.
- Alimentación balanceada, es fundamental mantener en buen estado los potreros, el pasto es el alimento natural del ganado, lo que más nutre y lo que menos cuesta.
- Suministro de sales minerales, el aporte insuficiente de alimento y agua a menudo son las responsables de bajos rendimientos en el ganado, sin embargo muchas veces los animales se deterioran a pesar de tener abundancia de alimento y agua debido a la falta o exceso de minerales.
- Tener un programa de vacunación y vitaminización.
- Tener un buen control de parásitos internos.

2.7.2.2 Factores que predisponen a las enfermedades

En los que podemos encontrar los factores climáticos (vientos fuertes, humedad en el ambiente alta, lluvia en exceso, radiaciones solares altas); higiene (abundante estiércol, charcas de agua alrededor de los corrales, consumo de agua sucia, falta de

higiene en los utensilios, instrumentos y equipos veterinarios sucios, basura, insectos y ratas); instalaciones (pisos lisos, alambres sueltos, corrales muy cerrados y con mala ventilación, deficiencia en el drenaje de agua) también pueden ver la edad y el sexo del animal, (Instituto Nacional Tecnológico, 2010).

2.7.3 Alimentación del ganado

Alcazar (2002), menciona que la alimentación contribuye a conservar la salud y lograr una producción óptima, ayudando a los animales en el crecimiento, desarrollo, gestación, producción y proporciona materia energética para el movimiento.

El calendario forrajero es un instrumento que permite visualizar la demanda y la oferta de alimentos en el transcurso de un año, permitiendo ubicar los periodos críticos, los mecanismos de compensación por parte de los agricultores y las prácticas para adecuar el manejo del recurso alimenticio venta de animales, fecha de partos, etc, (Apollin y Eberhart, 1999).

2.7.3.1 Alimentos concentrados

El PDLA (2003), mencionado por Mamani 2006, señala que los alimentos concentrados son ricos en elementos nutritivos y pobre en fibra, pueden ser energéticos y/o proteicos, estos alimentos adquieren importancia para la suplementación en la época seca.

2.7.3.2 Alimentos suplementarios

El PDLA (2003), citado por Mamani 2006, explica que son sustancias utilizadas para mejorar el valor alimenticio de los forrajes y los concentrados.

Alcazar (2002), indica que los suplementos son productos que se utilizan a nivel inferior del 5% de la ración total.

Los requerimientos de agua es uno de los insumos para el ganado, los cuales toman este líquido elemento en los bebederos. Sin embargo el nivel de consumo de agua puede variar principalmente con relación al nivel de consumo de materia seca de los alimentos. Así tenemos que el ganado vacuno puede ingerir de 3-4 litros de agua por cada kg de materia seca consumida. Igualmente el consumo de agua puede

umentar cuando se lleva la temperatura del medio ambiente. Para que un vacuno alcance la más alta producción o ganancia de peso deba recibir agua limpia, fresca y a discreción en los bebederos (Hidalgo, 1996).

2.7.3.3 Alimentos forrajeros

PDLA (2003), citado por Mamani 2006, aclara que los forrajes en nuestro medio constituyen la base de la alimentación de los animales, para sacar el máximo beneficio debemos aprender a combinar dos elementos importantes calidad y cantidad.

2.7.3.3.1 Producción de forrajes

Para no fracasar se debe pensar en establecer un buen pastizal y luego en el ganado, para que haya pasto durante todo el año se debe sembrar una hectárea por cabeza de ganado (Gingerich, 1980).

En general, los forrajes son las partes vegetativas de las gramíneas o de las leguminosas que contienen una alta proporción de fibra (más de 30% de fibra neutro detergente) cuanto más alto es el contenido de fibra, más bajo es el contenido de energía del forraje. Los forrajes son requeridos en la dieta del ganado. Los forrajes pueden ser pastoreados directamente o cosechados preservados como ensilaje o heno (Wattiaux y Howard, 2007.)

Según la etapa de lactancia, deben estar formado parte de casi un 100% (en vacas no- lactantes) a no menos de un 30%(en vacas en la primera parte de lactancia) de la materia seca en la ración. Según la madurez, las leguminosas pueden tener 15 a 23 % de proteína cruda, las gramíneas contienen 8 a 18% proteína cruda. Desde un punto de vista nutricional, los forrajes pueden variar desde ser alimento muy buenos (pasto joven y succulento, leguminosas en su etapa vegetativa) a muy pobres (pajas y ramoneos), Wattiaux y Howart, 2007.

JICA (1995), define al pastoreo como el encuentro directo del ganado con la planta forrajera. El objetivo principal de los diferentes sistemas de pastoreo es lograr que ese encuentro sea lo más beneficioso posible. Tanto para el animal como para la

planta sea lo menos perjudicada posible. Tanto para el animal como para la planta sea lo menos perjudicad posible.

Las granjas de pastoreo están desarrolladas en asociación con plantaciones tales como coco (Asia y las islas del Pacífico) y palmas (África), de propiedad de pequeños ganaderos grandes compañías: pastos o leguminosas son establecidos como cobertura vegetal: el ganado ayuda a mantener esta cobertura corta mediante el pastoreo (Sere y Steinfels, 1996).

También el mismo autor menciona, que el sobre pastoreo puede ocasionar:

- Reducción de la cobertura vegetal
- Incremento o aceleración de la erosión: por viento, escorrentía y movilización de dunas, debido a la reducción de la cobertura vegetal.
- Pérdida de vegetación ocasionada por el pastoreo selectivo o ramoneo.
- Incremento de especies raras ocasionado por el pastoreo y ramoneo excesivos.
- Invasión por rastrojos.
- Invasión por maleza o un incremento indeseable de especies vegetales.

Cardozo (1974), citado por Román (1985), señala cuatro formaciones vegetales de interés forrajero para el altiplano, estas son:

- **Bofedal:** Pradera natural permanente húmeda, muy poco drenado, vegetada de pastos y hierbas suculentas como: *Agropirum sp.*, *Aciachne pulvinata*, *Distichlis humilis* y *Aristida humilis*. Posee un potencial productivo elevado aunque su manejo es deficiente.
- **Ahijadero:** Pradera bien cubierta de vegetación, mejor drenado que la anterior, donde sobresalen gramíneas de talla alta y baja y también las leguminosas *Trifolium sp.*, los arbustos *Lepidophyllum quadrangulare* y *Bacharis sp.* El término ahijadero implica también el uso común de las praderas en general.

- **Tholar pajonal ahijadero:** Degradado por sobre pastoreo, quema o la alcalinidad del suelo. Sobresalen especies arbustivas, pajas y otras especies no palatables.
- **Pazitales:** Estos pastizales se hallan muy degradados, cuyos suelos son inundados y de vegetación pobre como: *Stipa speciosa*, *S pungens*, *S. mucronata* y *Bouteloua simplex*.

2.7.4 Carga Animal

Según Flores *et al.*, (1992) y Cuestas *et al.*, (1995), la carga animal es el número de animales (bovino, ovino y equino) que puedan alimentarse en unidad de área de pastoreo, del que pueda disponer un productor (forrajes nativos y cultivados) durante un periodo de tiempo. Determinada por el productor de acuerdo a sus posibilidades o su decisión de poseer una determinada cantidad de animales en su finca (Céspedes *et al.*, 1995). En el altiplano central de acuerdo al sistema actual de tenencia de la tierra y de ganado, el agricultor típico aplica una carga animal de 0,39 UAk/ha.

Según, Olivares (1986), la carga animal es un término inverso a la capacidad de carga en relación animal/pradera y se define como el número de animales de cierta raza y edad, que pastorean un periodo determinado de tiempo en una superficie dada. De esta manera, en una pradera con carga animal constante, la presión de pastoreo varía a medida que los animales consumen forraje, cambiando la disponibilidad de este. Por su parte Kleiber (1972), señala que el número de animales se expresa en Unidad Animal (UA) por unidad de superficie; para lo cual se aplica la siguiente expresión.

$$CA = UA/area = UA/ha$$

Calderón (1995), define que la carga animal como el número de animales de una cierta raza y edad que pastorean durante un periodo determinado de tiempo en una superficie dada, y se expresa en unidades animales o número de animales por hectárea y por año.

2.7.5 Capacidad de carga

Según Huss *et al.*, (1986), la determinación de la capacidad de carga es la más difícil de todas las que se realizan en los pastizales, debido a las grandes variaciones en condiciones climáticas, vegetación, suelo, facilidades del predio y especie de animales pastoreando, la capacidad de pastoreo, cuando es estimada, siempre se expresa ya sea en unidades animal (U.A.) o unidades animal mes (U.A.M).

Según, Olivares (1986), la carga animal es un término inverso a la capacidad de carga en relación animal/pradera y se define como el número de animales de cierta raza y edad, que pastorean un periodo determinado de tiempo en una superficie dada, de esta manera, en una pradera con carga animal constante, la presión de pastoreo varia a medida que los animales consumen forraje, cambiando la disponibilidad de este.

Por su parte Kleiber (1972), señala que el número de animales se expresa en Unidad Animal (UA) por unidad de superficie; para lo cual se explica la siguiente expresión.

Cuadro 2: Carga animal óptima para praderas alto andinas.

CONDICION	OVINOS	ALPACAS	BOVINOS	VICUNA
EXCELENTE	4.0	2.7	1.0	4.44
BUENO	3.0	2.0	0.75	3.33
REGULAR	1.5	1.0	0.38	1.65
POBRE	0.5	0.33	0.13	0.55
MUY POBRE	0.25	0.17	0.07	0.28

Fuente: Programa de forrajes UNA La Molina (1980), citado por Flores y Malpartida (1992).

La capacidad de carga de cada tipo de pradera se calcula basándose en la producción de fitomasa (forraje útil) en términos de materia, consumo animal diario expresado en materia seca y periodo de pastoreo. Para la capacidad de carga se tiene la siguiente formula:

$$CC = \frac{D \left(\text{kg.} \frac{\text{MS}}{\text{ha}} \right) \times F (\%)}{C \times T} = (U.A./ha)$$

Dónde:

CC= Capacidad de carga.

D= Producción de fitomasa.

F= Eficiencia de utilización.

T= Periodo de pastoreo en la pradera.

C= Consumo de forraje por unidad animal.

Calderón (1995), define que la capacidad de carga de una pradera como la capacidad que tiene esa pradera como la capacidad que tiene esa pradera considerada, de mantener un número de animales por un espacio de tiempo determinado.

2.7.6 Requerimientos nutricionales de los bovinos.

Nuestros animales tienen una serie de necesidades alimenticias que en parte son suplidas por lo que ellos comen diariamente, estos aportan cantidades limitadas de nutrimentos, dentro de los cuales principalmente se habla de energía, proteínas y minerales.

Generalmente lo que comen nuestros animales no les llenan las necesidades diarias para que ellos produzcan eficientemente ya sea porque hay poca disponibilidad de comida en los potreros, porque los pastos son de baja calidad o por ambas condiciones. Las necesidades nutricionales que más cuesta llenar a a los animales en producción que están únicamente pastoreado son, la energía y proteína, (Barrantes, 2001).

2.7.7 Tecnologías e infraestructura productiva

Según Bath (1986), citado por Alcazar (2001), el sistema de alojamiento del ganado lechero debe desempeñar varias funciones.

- Proporcionar un ambiente cómodo y sano para las vacas.
- Proporcionar condiciones convenientes de trabajo para los operarios.
- Integrarse con los sistemas de alimentación, ordeño y manejo de estiércol.
- Satisfacer los reglamentos sanitarios vigentes.

- Optimizar la eficiencia de la mano de obra.
- Ser factible, desde el punto de vista económico.

2.7.8 Curva de lactancia

Para poder comprender qué tipo de controles se deben y que equipo de datos es relevante tener en cuenta es importante entender como son los ciclos de los animales y que sucesos les pueden acontecer a los mismos.

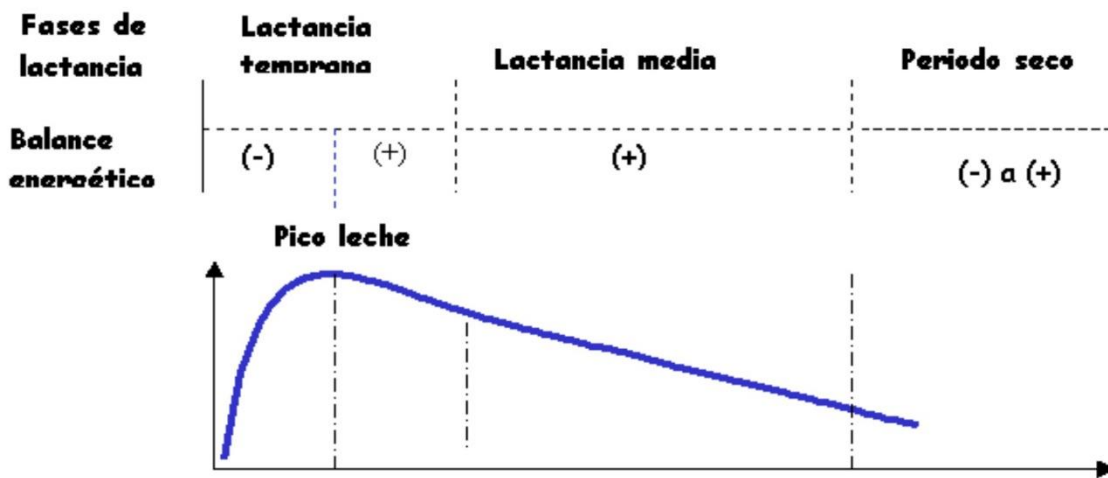


Figura 1: Ciclo de lactancia

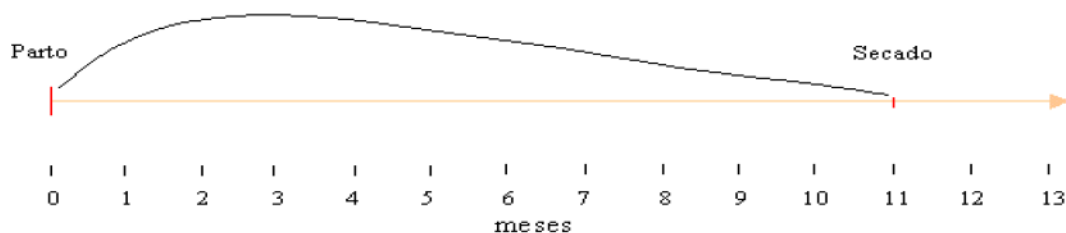


Figura 2: Curva de lactancia

INFOTAMBO (2007), muestra en la figura 1 el ciclo de lactancia, este comienza con un parto de la vaca, la cual durante los primeros cinco o seis días da leche con calostro, motivo por el cual esta leche no es utilizada para la producción lechera diaria; durante este periodo no se realiza control al animal (si es que coincide con la

visita del inspector). Siendo el primer control inmediato posterior. Luego de finalizado el calostro se le hacen controles mensuales hasta su secado; luego de once meses de producción aproximadamente.

El mismo autor indica que por secado, se entiende cuando el personal del hato considera que ya no es conveniente ordeñar al animal, sea porque no está dando la cantidad apreciable de leche o para prepararla para el nuevo parto. Los tiempos que se presentan en el ciclo de lactancia graficado son los tiempos óptimos determinados según estudios de profesionales en la materia, los cuales también son referencias y objetivos para la mejor productividad de las vacas, pero no implica que en todos estos se cumplan, ya que por ejemplo si una vaca al cabo de los once meses de lactancia sigue produciendo una considerable cantidad de leche puede ocurrir que se decida secarla un mes después.

La vaca es secada a los once meses después del parto, considerando que si todo se cumplió según lo planeado a los dos meses va a tener un nuevo parto y va a comenzar un nuevo ciclo de lactancia, de esta manera tiene 60 días para descansar y recuperarse la ubre de la lactancia anterior(INFOTAMBO, 2007).

El mismo autor menciona que luego del parto y antes de los 110-120 días se debe preñar nuevamente al animal, esto se debe hacer después de los primeros 45 días del parto, en razón de esto quedan 65 a 75 días en los cuales hay que preñar a la vaca, la cual tiene celo cada 21 días, por lo tanto hay tres oportunidades para hacerlo, pero para esto se debe reconocer el celo en el animal, lo cual no siempre se cumple con éxito. El volumen de leche que da una vaca durante los meses de lactancia grafica con la curva de lactancia, la cual típicamente es como se muestra en la Figura 2.

2.7.9 Sistema de ordeño y enfriamiento de la leche

Según Revilla (1982), menciona que la finalidad del enfriamiento de la leche es mantener su calidad o valor alimenticio hasta el momento de ser utilizada o transformada; en ningún caso la refrigeración de la leche mejora su calidad, pero si reduce la proliferación de microorganismos y con ello prolonga su valor comercial.

2.8 Sistema

Un sistema en si puede ser definido como un conjunto de partes interrelacionadas que existen para alcanzar determinado objetivo. Donde cada parte del sistema puede ser un departamento un organismo o un subsistema. De esta manera en la empresa puede ser vista como un sistema con sus departamentos como subsistemas.

Un sistema de producción, por su parte, se define como el conglomerado de componentes individuales, que en su conjunto presentan una base de recursos, patrones empresariales, sistemas de subsistencia y limitaciones familiares similares; y para los cuales serían apropiadas estrategias de desarrollo e intervenciones también similares. Dependiendo del alcance del análisis, un sistema de producción agropecuaria puede englobar ya sea unas cuantas docenas o millones de hogares agropecuarios (FAO-Banco Mundial, 2001).

Los sistemas de producción ganaderos tienen como propósito producir satisfactores sociales que puedan mantenerse a largo plazo mediante la conservación de las fuentes que proporcionen los recursos primarios de la producción agrícola o ganadera, sin dejar de lado los factores sociales, económicos y "tecnológicos" (Sevilla, 1999; Gonzales-Ezquivel *et al.*, 2006).

Jouve (1988), los sistemas de producción agropecuarios se definen como el conjunto de insumos, técnicas, mano de obra, tenencia de la tierra y organización de la población para producir uno o más productos agrícolas y pecuarios. Estos sistemas complejos y dinámicos, están fuertemente influenciados por el medio rural externo, incluyendo mercado, infraestructura y programas por lo que facilitan la evaluación.

2.8.1 Subsistema Ganadero

Alzarreca y Genin (1992), definen al sistema ganadero como el conjunto de prácticas y técnicas desempeñadas por el hombre, con el fin de obtener productos o servicios a partir de la cría de animales domésticos, en un contexto ecológico cultural y socioeconómico dado.

2.8.2 Subsistema de cultivo

Villaret (1994), menciona que es el conjunto de modalidades técnicas utilizadas sobre una superficie de terreno manejada de manera homogénea, que se caracteriza por la naturaleza de los cultivos, su orden de sucesión

2.8.3 Sistema agrícola

Hart (1985), indica que los sistemas agrícolas son un subconjunto de los sistemas ecológicos. Los sistemas agrícolas tienen un propósito organizado por el hombre que tiende a incrementar poblaciones de plantas y animales que son de utilidad. Los sistemas agrícolas casi siempre interactúan entre sí, la salida de uno puede ser la entrada de otro o también un sistema agrícola puede ser un subsistema de otro sistema agrícola, este tipo de sistema agrícola puede tener interacciones verticales (entre sistema o subsistema) o interacciones horizontales (a un mismo nivel jerárquico) formando unidades complejas.

Los sistemas agrícolas se clasifican de diferentes formas. Una de ellas es según el o los producto(s) principal(es), siendo esta una de las más utilizadas en ganadería y como consecuencia de ello es frecuente que hablemos de sistemas de carne bovina,

2.8.4 Descripción del sistema de producción

Becht (1974), después de revisar 24 definiciones de la literatura sobre sistemas, usa la siguiente definición "sistema es un arreglo de componentes físicos, un conjunto o colección de cosas unidas o relacionadas de tal manera que forman y actúan como una unidad, una entidad o un todo".

El mismo autor indica que hay dos palabras claves en esta definición, arreglo y actúan, las cuales implican dos características de cualquier sistema: estructura y función. Todo sistema tiene una estructura relacionada con el arreglo de los componentes que lo forman y tiene una función relacionada con como "actúa" el sistema.

Apollin y Eberhart (1999), menciona que el sistema de producción es "El conjunto estructurado de actividades agrícolas, pecuarias y no agropecuarias, establecido por

un productor y su familia para garantizar la reproducción de su explotación; resultado de la combinación de los medios de producción (tierra y capital) y de la fuerza de trabajo disponibles en un entorno socioeconómico y ecológico determinado”, por lo tanto puede ser definido como una combinación de diversos subsistemas que a continuación se menciona:

- **Los sistemas de cultivos:** Definidos al nivel de las parcelas, explotadas de manera homogénea, con las mismas tecnologías y sucesiones de cultivos. En este sentido, se distinguen varios sistemas de cultivo dentro de un sistema de producción.
- **Los sistemas de crianza:** Definidos al nivel de los hatos o rebaños. De igual forma, existen varios sistemas de crianza, al interior de un sistema de producción.
- **Los sistemas de transformación:** de los productos agropecuarios (transformación de cereales, fabricación de quesos, etc).
- **Las actividades no agrícolas:** pequeños negocios, artesanías, venta de fuerza de trabajo en la ciudad y las actividades domésticas que contribuyen a la producción del sistema de producción.

2.8.5 Función de un sistema

Según Hart citado por Céspedes *et al* (2004), la función de un sistema, es una relación entre el proceso de recibir entradas y producir salidas.

Al respecto Seixas y Ardilla (2007), mencionan que al estudiar sistemas, es de suma importancia saber hasta dónde llega el sistema. Esto define lo que se encuentra dentro y fuera del sistema. También define las entradas y salidas del sistema.

Seixas y Ardilla (2007), mencionan que existen otros productos en los sistemas que no son tan obvios, por ejemplo, la venta de animales vivos cualquier animal puede ser el producto de un sistema de producción sin necesariamente tener que matarlo, aunque estos no sean el objetivo principal del sistema, pero que contribuyen

significativamente a la producción total de ciertos sistemas. Ej. Alquiler de animales de trabajo, alquiler de toros de lidia o para empadre.

El análisis de sistemas es una técnica que se emplea en las fases de proyecto de beneficio social (Ruiz R., 2001.)

Un sistema puede ser abierto o cerrado. Los sistemas cerrados(o mecánicos) funcionan de acuerdo con predeterminadas relaciones de causa y efecto y mantienen un intercambio predeterminado también con el ambiente, donde determinadas entradas producen determinadas salidas. En cambio un sistema abierto (u orgánico) funciona dentro de relaciones causa-efecto desconocida e indeterminada y mantienen un intercambio intenso con el ambiente.

La estructura de un sistema depende de las siguientes características individuales de los componentes como el tamaño y la raza del animal.

- **Número de componentes:** como el número de poblaciones de plantas y animales.
- **Tipos de componentes:** dados por las características individuales de los componentes como el tamaño y la raza del animal.
- **Arreglos o interacciones entre componentes:** que nos indica la forma de relación de componentes que nos indica la forma de relación entre los componentes que depende del número y tipo de componentes.

La función de un sistema está relacionada con el proceso de recibir entradas y producir salidas. Este proceso se caracteriza usando los siguientes criterios.

- **Productividad:** es la medida de salidas de un sistema donde se incluyen unidades de tiempo como por ejemplo kg/vaca/año.
- **Eficiencia:** Es la medida que tome en cuenta las entradas y salidas de un sistema. La eficiencia se calcula dividiendo las salidas por entradas en una sola unidad.

2.9 Caracterización

Garaycochea (1989), señala que es innegable que gran parte del conocimiento y entendimiento que se puede lograr de los sistemas de estudio está relacionado con la información que se obtenga en ellos. En la metodología de investigación de sistemas de caracterización tiene que ver con los aspectos relacionados a datos e información para ser más precisos con su recolección, cuya información será evaluada mediante encuestas.

León Velarde y Quiroz (1994), menciona que la caracterización permite clasificar la función que cumple cada componente de los sistemas, en relación a la generación y difusión de alternativas tecnológicas. También indican que los objetivos de caracterización de un sistema son: conseguir información técnica de referencia sobre las prácticas productivas y la productividad en el lugar de estudio. Entender el proceso de toma de decisión de los productores en relación con el funcionamiento de sus sistemas de producción.

2.9.1 Nociones de caracterización

La caracterización se refiere al análisis de la situación existente de una zona, muchas veces se realiza con fines de investigación y exploratorio con el objeto de determinar cualidades (potencialidades y limitaciones), de manera que estos estudios pueden ir cambiando de acuerdo a los lineamientos u necesidades de la investigación, (Michel *et al.*, 2008).

2.10 Encuesta

La encuesta es un instrumento más adecuado para la obtención de información, está en función de la población en estudio, de la cual se extrae una muestra determinada que debe representar a toda la población. En el sistema de producción de debe realizar encuestas a los productores, (Mecovi, 1999).

2.11 Análisis multivariado

Hair (2004), lo define como todos los métodos estadísticos que analizan medidas múltiples de cada individuo sometido a estudio. Lo que nos permite clasificar en grupos.

El análisis multivariable hace referencia a cualquier método estadístico que analice simultáneamente características en cada uno de los individuos o muestras objeto de investigación (Luis Cayuela, 2010)

2.11.1 Análisis descriptivo de variables

Ferrán (1996), indica que en el método descriptivo a diferencia del explicativo, no se distinguen las variables dependientes e independientes; en el análisis, todas las variables están en el mismo nivel. El objetivo de este método se centra en identificar similitudes o relaciones, desde el punto de vista descriptivo, entre los elementos objetivos de análisis.

2.11.2 Análisis Clúster

Es una técnica estadística multivariante que busca agrupar elementos tratando de lograr la máxima homogeneidad en cada grupo y la mayor diferencia entre grupos. Lográndose el agrupamiento de datos (Fuente S., 2011).

El análisis de clúster tiene una importante tradición de aplicación en muchas áreas de investigación. Sin embargo, junto con los beneficios del análisis clúster existen algunos inconvenientes. El análisis clúster es una técnica descriptiva a teórica y no inferencial (Fuente S., 2011).

El mismo autor menciona que el análisis de clúster no tiene bases estadísticas sobre las que deducir inferencias estadísticas para una población a partir de una muestra, es un método basado en criterios geométricos y se utiliza fundamentalmente como una técnica exploratoria, descriptiva pero no explicativa.

2.11.3 Análisis Económico

CIMMYT (1988). Recomienda trabajar con los datos procedentes de varios sitios, al respecto indica que el análisis económico se lleva a cabo con datos de un grupo de localidades en un mismo dominio, los resultados de un solo sitio no son muy útiles por los que los investigadores no pueden formular recomendaciones para un solo

agricultor. Las herramientas de un análisis económico son variables sin embargo en función a los objetivos de estudio.

2.11.3.1 Economía campesina

Según Ospina y Aldana (1995), mencionan que el concepto de economía campesina permite explicar la unidad económica familiar del campesino como una estructura compleja de producción y consumo, en la todos los miembros realizan una estrategia de sobrevivencia tendiente a la satisfacción de sus necesidades y principalmente a garantizar la reproducción de sus medios de vida.

Con el concepto de economía campesina se engloba aquel sector de la actividad agropecuaria donde el proceso productivo es desarrollado por unidades de tipo familiar con el objeto de asegurar la reproducción de sus productores y de la propia unidad de producción (Schiffman y Lazar, 1997).

El mismo autor menciona que la lógica de la administración de los recursos productivos disponibles, las decisiones de que, el cómo y del cuanto producir y de que destino darle al producto obtenido, se enmarca dentro de los objetivos descritos, dando a la economía campesina una racionalidad propia y distinta de la caracteriza a la agricultura empresarial.

Las unidades campesinas y las empresas no responden a las mismas racionalidades. La diferencia radica principalmente en el hecho de que para una familia campesina, el trabajo familiar no representa un costo de producción. Para la unidad empresarial, los empleados asalariados, representan un costo fijo, (Apollin y Eberthart, 1999).

3. LOCALIZACIÓN

Karhuiza, es una comunidad que se encuentra en el municipio de Batallas, en la provincia de los Andes en el Departamento de La Paz, con una superficie aproximada de 1873,94 ha, está delimitada por las siguientes jurisdicciones territoriales: al norte con la comunidad de Sojata, al sur con la comunidad de

Cullucachi, al este con la comunidad Chirapaca, y al oeste con la población de Batallas.

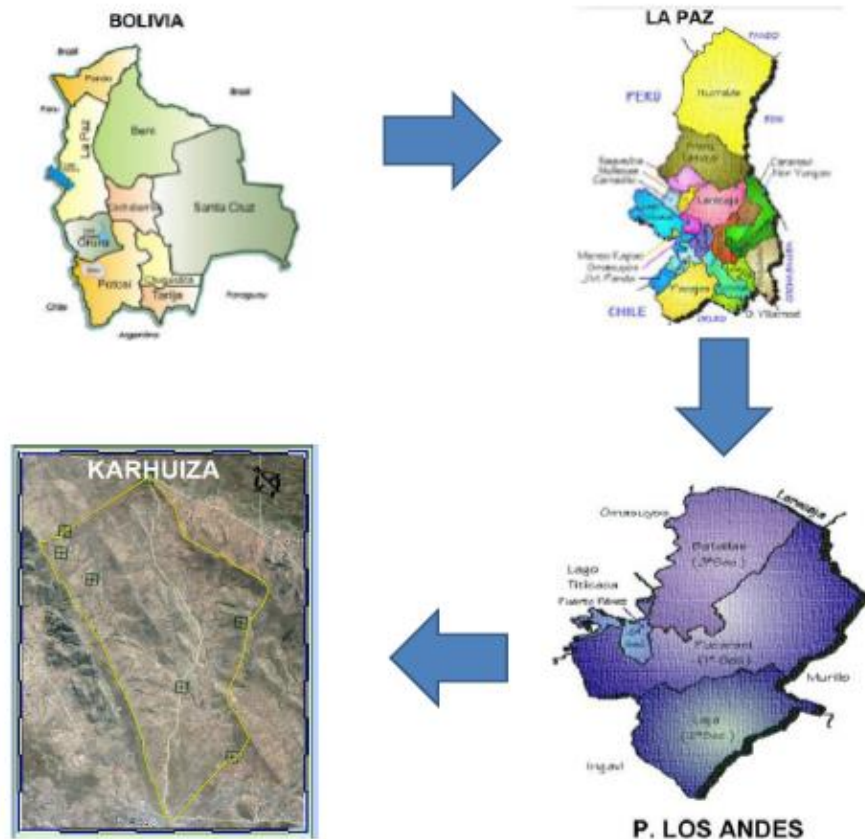


Figura 3: Ubicación del lugar de estudio

3.1 Características agroecológicas

3.1.1 Clima

Según datos obtenidos en el PDM 2005 (Plan de desarrollo municipal) del Municipio de Batallas, en la comunidad de karhuiza la temperatura media anual del aire es de 9.8° C, con una humedad relativa del 64%. Precipitación media anual de 540 mm.

3.1.2 Relieve

La configuración del relieve de la zona presenta dos tipos de configuraciones: planicie en la parte baja y declividad pronunciada en la parte alta (pie de cerros rocosos). Datos obtenidos en el PDM 2005 (Plan de desarrollo municipal) del Municipio de Batallas

3.1.3 Demografía

Según PDM 2005 de Batallas, la comunidad de Karhuiza tiene una población permanente total aproximada de 1136 habitantes (2012, dato previo al censo), distribuida en 190 familias, con un promedio de 4.8 hab/familia. La distribución por sexos es del 49 % de hombres y 51 % de mujeres.

4. MATERIALES Y METODOLOGIA

4.1 Materiales

4.1.1 Materiales de gabinete

- Lista de la comunidad de Karhuiza.
- Programa estadístico INFOSTAT.
- Computadora.
- Material de escritorio.

4.1.2 Materiales de campo

- Encuestas estructuradas.
- Cámara fotográfica.
- Cuaderno de registros.
- Bolígrafos, lápices.
- Cinta métrica.
- Herborizador.

4.2 Metodología

Una vez planteados los objetivos, se seleccionó el área de estudio, la caracterización de los subsistemas de investigación, recorrido exploratorio, fuentes de información primaria y secundaria, para luego realizar una sistematización de los datos obtenidos. La recolección de información, tuvo como herramientas metodológicas el diagnóstico Rural Participativo (DRP), observación, entrevistas con un enfoque que permitió entender de mejor forma la realidad, las interrelaciones entre los diferentes componentes de los sistemas de producción.

4.2.1 Selección de la zona de estudio

La zona de estudio fue seleccionada tomando diferentes criterios como: necesidad de los productores de la comunidad que fundamentaban que no existe información acerca de la actividad agropecuaria, que es considerado como una zona de actividad ganadera en especial en la producción de leche bovina, además de conocer las potencialidades y limitaciones de la comunidad.

Otros criterios que ayudaron a identificar esta comunidad y posterior caracterización fue: la tenencia de ganado bovino, tenencia de tierras, manejo tradicional, usos y costumbres. Estos criterios surgieron tras la revisión del PDM de Batallas, donde se hace necesario profundizar estudios sobre el sistema de producción ganadera bovina lechera.

4.2.2 Proceso de la investigación

La caracterización de la zona se realizó en época húmeda, desde el mes de octubre hasta febrero, donde se describió el sistema de ganado Bovino lechero de la comunidad, desarrollando todo el trabajo, obteniendo información y posteriormente interpretándolos.

El presente trabajo se basó en la metodología de investigación de sistemas de producción de acuerdo a los siguientes pasos.

4.2.2.1 Subsistemas de investigación

Con base a la información necesaria de características relevantes en la comunidad de Karhuiza, se procedió a identificar categorías de datos necesarios, determinando los subsistemas de la zona de estudio.

a) Subsistema Socioeconómico

- Población.
- Composición familiar.
- Organización de la fuerza de trabajo.
- Aspectos culturales.
- Infraestructura productiva.

- Mercado.
- Ingresos.
- Egresos.

b) Subsistema de cultivos

- Tenencia de tierras.
- Uso de la tierra.
- Rendimiento de forrajes.
- Rendimiento de cultivos.

c) Subsistema pecuario

- Tenencia de animales.
- Composición del hato ganadero bovino lechero.
- Tipo de ganado bovino.
- Manejo de ganado bovino lechero.
- Alimentación.
- Manejo sanitario.
- Ordeño.
- Producción de leche.
- Destino de la producción.

4.2.2.2 Recorrido exploratorio

Con el fin de conocer el área de estudio en relación a aspectos generales de la comunidad (social, cultural, económica, topográfica, fisiográfica, recursos naturales y ganaderos) para tal efecto se realizó visitas periódicas y recorridos en la comunidad, obteniendo información de las familias de la comunidad, por medio de sondeos realizados en distintos momentos, lo que facilito para poder realizar las encuestas en base al sondeo realizado.



Fotografía 1: Recorrido exploratorio en la comunidad

4.2.2.3 Recolección de información primaria

La recolección de información primaria se efectuó mediante la participación en reuniones comunales, observación directa, encuestas, dinámicas, visitas y charlas en la comunidad de Karhuiza.



Fotografía 2: Charlas con las unidades familiares productivas.

4.2.2.4 Participación en reuniones de la comunidad

Con el fin de informar a los productores acerca del estudio a realizarse, se aprovechó las reuniones para marcar una relación más estrecha con los productores del presente trabajo, asimismo con las UPFs (unidades productivas familiares).



Fotografía 3: Participación en las reuniones comunales.

4.2.3 Determinación de la capacidad de carga.

Birbuet (1992), citado por Massy (1994) considera, la producción potencial vegetativa (kgMS/ha) de una asociación vegetal al final del periodo de crecimiento activo, como el consumo animal diario (kg MS/día).

Para la capacidad sustentadora se utilizó la metodología recomendada por Alzerreca (2007), considerando el rendimiento de herbaje por especie (kg MS/ha).

Bonham (2006), calcula la capacidad de carga relacionado con el consumo animal diario (kg MS/ día) y el periodo de pastoreo expresado en días.

Para la determinación de la capacidad de carga animal se tomaron los siguientes datos.

a) Cantidad de forraje disponible

Se tomaron muestras de forrajes en el área de pastoreo-ahijadero del ganado bovino, utilizando un cuadrante de 1m^2 , sin dañar las plantas, estas fueron metidas en bolsas de papel, posteriormente fueron secadas al aire libre en un periodo de 10 días, finalmente se obtuvo su peso en materia seca.

b) Consumo de Materia Seca de una unidad animal.

Se tomó como promedio el peso de una vaca en producción de peso vivo de 450 kg, donde el consumo de materia seca es de 12 kg /día (Reyes J. 2006).

c) Periodo de pastoreo

El periodo de pastoreo en la comunidad es continuo, el ganado patea todo el año.

d) Eficiencia de utilización

El promedio de la producción en materia seca de forraje en las áreas de pastoreo y ahijadero es de 1150 kg/ha, donde el 95 % está cubierta de paja, de la cual solo el 60% es aprovechado por el ganado (INIFAP, 2011) entonces podemos decir que tenemos una producción de materia seca de 690 kg/ha.



4.2.4 Muestreo de forrajes

Se realizó un muestreo de los forrajes (cebada, avena y alfalfa), los cuales fueron tomados en estado de grano lechoso para el caso de la cebada y avena, realizando cortes a nivel del suelo en un área de 1 metro, se obtuvo el peso en materia verde posteriormente se realizó el secado, obteniendo de esta manera la cantidad de materia seca producido en una área determinada.



Fotografía 4: Obtención de las muestras para análisis

Las muestras que se obtuvieron pasaron por un proceso antes de ser analizadas, estas fueron sometidas a un secado en la estufa por un lapso de 48 horas a 65 ° C, posteriormente se molieron y tamizaron para poder realizar los análisis correspondientes, anexo 4.

4.2.5 Descripción de pasos para la obtención de datos

4.2.5.1 Determinación de la muestra

Para determinar el número de unidades productivas familiares (UPFs) a estudiar se usó el método de muestreo. El tamaño de la muestra seleccionado estuvo compuesta por 30 familias ($n=30$), lo que representa el 14,7% de la población ($N=203$), que fue calculada mediante la siguiente formula.

$$n = \frac{Z^2 N p q}{q^2(N - 1) + Z^2 p q}$$

Dónde:

Z = Nivel de confianza (1,96 tabla de distribución normal para 95% y 1,65 para 90 % de confianza).

N= Población.

q = Probabilidad a favor (0,9)

p=Probabilidad en contra (0,1)

e= Error permisible máximo (10%).

n= Tamaño de la muestra.

Para Zeisel (1990), una muestra por encima del 10% de una población es considerada representativa.

4.2.5.2 Encuestas a las familias

La encuesta considera las variables más importantes que influyen en el manejo del sistema de producción, permite obtener información dentro de un amplio espacio muestral aleatorio en cada región o área, (Velarde y Quiroz, 1994).

Las encuestas se realizaron a familias seleccionadas aleatoriamente, aprovechando las reuniones generales de la comunidad, se recolectó información sobre aspectos generales de la comunidad en cuanto a la ganadería, superficie, uso de tierra, tenencia de ganado y producción de forrajes.

En el transcurso de la investigación, la conversación directa y el seguimiento con las unidades productivas familiares, fueron una herramienta importante para la descripción de su sistema de producción. La elaboración de preguntas se realizó en función a las variables de estudio.

La encuesta tiene mayor ventaja frente a otros métodos, consiste en el seguimiento de las acciones que realiza un productor en su sistema. Constituye información de fuente primaria (Velarde y Quiroz 1994).

4.2.5.3 Visitas y charlas

Las visitas se programaron conjuntamente con las autoridades de la comunidad y el consentimiento de cada productor, mediante la cual se pudo profundizar la información para el análisis de los sistemas productivos.

4.2.5.4 Tabulación de datos

Se formó una base de datos de la información obtenida, con la cual se trabajó. El procesamiento de la información se dividió en dos etapas; en la primera etapa se realizó la caracterización descriptiva de la población en estudio, la segunda etapa

comprendió el análisis estadístico multivariable donde se realizó el análisis de componentes principales (ACP), la matriz de correlación y el análisis de clúster (AC).

En el estudio estadístico se consideró las siguientes variables:

- Superficie total.
- Superficie de pastoreo.
- Superficie en Barbecho.
- Superficie de forrajes.
- Superficie de cultivos.
- Total de ganado bovino.
- Vacas en producción.
- Producción de leche/día.
- Producción de queso/día.

4.2.6 Análisis multivariable

Es el conjunto de técnicas estadísticas que de forma simultánea miden, explican y predicen todas las relaciones existentes entre los elementos que conforman una tabla de datos, proporcionando un resultado que debe ser interpretado minuciosamente por el analista (Kerlinger 2002, Vicente y Vasquez, 2007).

4.2.6.1 Análisis de componentes principales

Desde el punto analítico, este método se basa en la transformación de un conjunto de variables cuantitativas originales en otro conjunto de variables independientes no correlacionadas, llamadas componentes principales. Los componentes deben ser interpretados independientemente unos de otros, ya que contienen una parte de la varianza que no está expresada en otro componente principal (Pla, López e Hidalgo, citado por Franco e Hidalgo, 2003).

Este resultado permite a su vez reducir la dimensionalidad del problema, de tal modo que el primer componente principal explica la mayor cantidad posible de la dispersión total de los datos, el segundo componente principal explica la mayor cantidad posible de la dispersión restante y así sucesivamente, facilitando la

caracterización de la muestra y la búsqueda de escritura de correlación entre variables (Varela, 1998).

4.2.6.2 Análisis de conglomerados

El agrupamiento de los datos se puede lograr mediante el análisis de conglomerados o cluster (Morrison, citado por Leon- Velarde Quiroz, 1994).

Esta técnica tiene como objetivo fundamental establecer grupos de individuos, en este caso familias, siguiendo el criterio de unificar dentro de un mismo grupo a aquellos elementos de la muestra que tengan características similares, atendiendo al conjunto de variables en ellos observados (Varela, 1998).

Mediante el programa estadístico Infostat se realizó un análisis de clusters a 30 familias muestrales de la comunidad Ide Karhuiza bajo el método de Ward con una medida de intervalo distancia euclídea. Gráficamente se obtuvo un dendograma en el cual se identificó cluster o grupos que representan la tipificación de los productores de bovino de leche en la comunidad (anexo 1).

4.2.6.3 Clasificación de familias en grupos

Se procedió a clasificar a los productores, tomando en cuenta las principales variables que se obtuvieron por el análisis de componentes principales y análisis cluster (Berdegue, citad por Guzman, 1998).

Las familias para el estudio profundo fueron seleccionadas de acuerdo al análisis de conglomerado, en el cual se identificaron 3 grupos de individuos que poseen características similares.

Cuadro 3: Clasificación de las familias productoras

Conglomerado	ESTRATO	Nro. De familias.	Familias	Familias representativas	Nivel
Conglomerado 1	1	7	1,8,14,15,17,19,28	14 y 8	Alto
Conglomerado 2	2	15	2,7,9,10,12,13,16,18,20,21,23,25,26,27,29	25 y 23	Bajo
Conglomerado 3	3	8	3,4,5,6,11,22,24,30	24 y 11	Medio

Elaboración propia

5 Resultados y Discusión

5.1 Descripción del sistema de producción

Becht (1974), menciona que un sistema es un arreglo de componentes físicos, un conjunto o colección de cosas, unidas o relacionadas de tal manera que forman y actúan como una unidad, una entidad o un todo. Hay dos palabras claves en esta definición, arreglo y actúan, las cuales implican dos características de cualquier sistema: estructura y función. Todo sistema tiene una estructura relacionada con el arreglo de los componentes que lo forman y tiene una función relacionada con cómo actúa el sistema. En resumen, se puede definir un sistema como un arreglo de componentes que funciona como una entidad.

En este sentido el sistema de producción de la comunidad de Karhuiza, está conformado por el subsistema de cultivos, constituido por la papa, haba, oca, quinua, cebada, avena y alfalfa, son los de mayor importancia.

El subsistema pecuario se caracteriza por la crianza de ganado bovino lechero, para la producción de leche y posteriormente su transformación en queso, poco son los productores que utilizan el ganado como tracción para la labranza, existe también la crianza de animales menores como gallinas, ovinos, porcinos y cuyes.

La gran mayoría se dedica a la crianza de su ganado o las labores agrícolas y venta en la feria de batallas de sus productos y subproductos (chuño y queso).

Según Balazar (1993), el subsistema ganadero, como el subsistema agrícola se sitúa dentro del sistema de producción y puede ser visto como una “caja negra” en la cual existe entradas y salidas. Se puede decir que en el subsistema ganadero ingresan animales, alimento, áreas de pastoreo de los cuales salen productos y subproductos de animales. En el subsistema agrícola ingresan insumos, fuerza de trabajo y salen productos comestibles.

Por lo anteriormente mencionado, este sistema se convierte en un sistema abierto, con una interacción clara entre sus subsistemas existentes, el subsistema de cultivos, como el ganadero, entre los cuales existe una cadena cíclica, en donde el

ganado se beneficia tanto de los rastrojos de los cultivos, el forraje para su alimentación. Asimismo el ganado retribuye con el aporte de estiércol para una mejor producción de los productos agrícolas.

Entonces podemos entender la producción ganadera como un proceso que convierte recursos en productos, en la cual también están relacionadas dentro del sistema la venta de animales vivos.

Se mostró la familia como unidad principal del sistema de producción del ganado lechero, cuyo elemento importante es la producción de leche su transformación en queso, dentro de ella la actividad principal de la comunidad.

Donde también podemos analizar el comportamiento de las salidas de productos de animales como; la leche, el queso, lo cual influye de manera importante en la economía de las unidades de producción familiar.

5.2. Subsistema socioeconómico

5.2.1 Características de las unidades de producción familiar de la comunidad.

La familia tiene un importante papel dentro del sistema de producción, determina la forma de vida o ciclo de vida a nivel familiar, donde se convierte en la principal fuente de capital de trabajo. Es en este sentido que en cada unidad familiar el rol de la mujer y los hijos adquieren un valor importante aunque a veces no es reconocida esta participación familiar en la actividad agropecuaria.

5.2.2 Población

La comunidad de Karhuiza cuenta con 203 familias dato que fue obtenido mediante el secretario general de la comunidad, la cual está compuesta en promedio de cinco miembros en cada unidad familiar, teniendo una población aproximada de 1020 habitantes, lo que representa el 5,3% del municipio.

Se tuvo un promedio de 58 años en los padres, 56 en las madres, teniendo una población representativa de jóvenes y niños que representan el 70 % de la población total de la comunidad.

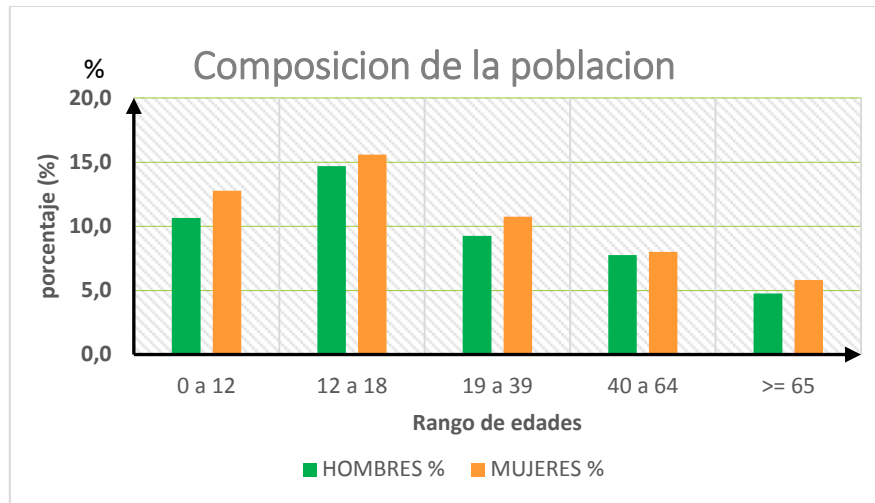


Figura 4: Composición de la población de la comunidad

5.2.2.1 Población de hombres en la comunidad

El mayor porcentaje de varones que viven en la comunidad está representado por el 14.7% de la población total, donde la edad oscila entre 12 a 18 años de edad, también se observa que existe un bajo porcentaje de personas de la tercera edad.

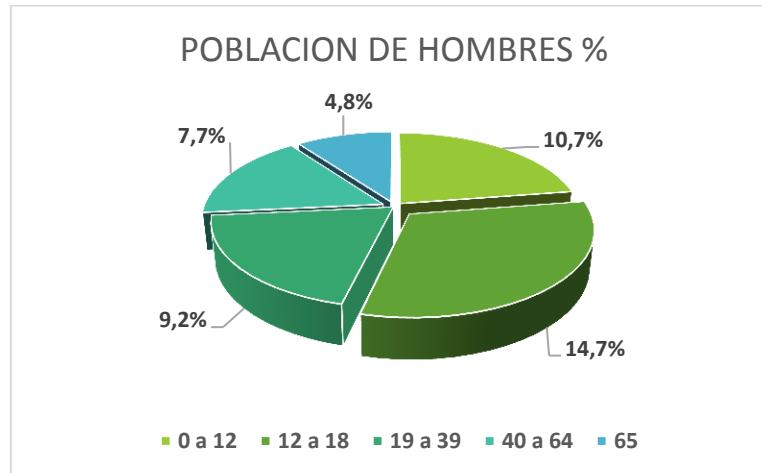


Figura 5: Población de hombres

5.2.2.1 Población de mujeres en la comunidad

Donde se observa que el mayor porcentaje de mujeres oscila entre los 12 a 18 años de edad, representado por 15.6%, teniendo un bajo número de personas de la tercera edad que residen en el lugar.

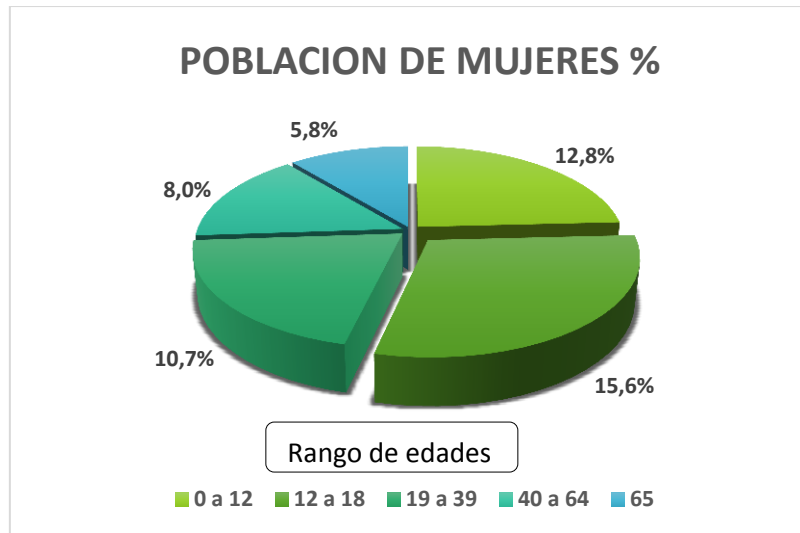


Figura 6: Población de mujeres

5.2.3 Migración

Los jóvenes, migran temporalmente a la ciudad más cercana como La Paz, esto para seguir sus estudios tanto de nivel secundaria como profesional los mismos que regresan a la comunidad en vacaciones.

Según el PDM batallas (2005), menciona que los habitantes de la comunidad de Karhuiza migran en mayor proporción a la ciudad de La Paz y el Alto con un 65%, y el resto a los yungas donde poseen sus cultivos.

5.2.4 Organización de la fuerza de trabajo

La familia es la base sobre la que gira las actividades agropecuarias, dadas sus peculiares características la madre es la se ocupa generalmente del pastoreo y alimentación del ganado y es prácticamente la responsable se su manutención, la participación del varón es reducida, los hijos forman parte importante en la participación complementaria al trabajo de campo.

Cuadro 4: Organización de la fuerza de trabajo familiar en la comunidad.

Actividades Agrícolas	Participación de los miembros de la familia en %		
	Padre	Madre	Hijos
Roturación	81	8	11
Siembra	49	36	15
Aporque/ Deshierbe	20	56	24
Cosecha	32	46	22
Comercialización	3	89	8
Actividades pecuarias			
Pastoreo	12	80	8
Sanidad animal	78	4	18
Comercialización	70	30	0

Elaboración propia

El trabajo en campo no es permanente, la mayor parte del tiempo se lo dedica a las actividades agropecuarias, destinándose el tiempo restante en realizar otras actividades, en el caso de los varones prefieren migrar, dedicándose en la mayoría de los casos en la construcción, seguido del comercio; en el caso de las mujeres su principal trabajo está enfocado en las actividades agropecuarias, con un 43,6% al comercio.

5.2.5 Aspectos culturales

5.2.5.1 Idiomas

La población de la comunidad es bilingüe, los idiomas que hablan son aymara y castellano.



Figura 7: Idiomas hablados en la comunidad

5.2.5.2 Religiones y creencias

La religión católica es la de mayor presencia en la comunidad, pero en los últimos años la práctica de otras religiones ha ido en aumento, en la actualidad la población católica representa el 57.7% del total de la población, en comparación al valor provincial (68.3%) y al departamental del (80.2%) son significativamente mayores al promedio comunal.

Entre otras religiones se destacan las siguientes:

- Evangélico.
- Metodista.
- Los amigos.
- Testigos de Jehová.
- Adventista.

5.2.5.3 Calendario festivo

El aniversario de la comunidad se festeja el 24 de septiembre, con danzas de Morenada y Pujllay. La riqueza en la comunidad es muy variada, existiendo una serie de danzas autóctonas, las que a pesar del tiempo mantienen su relevancia en las festividades comunales, entre las que se destacan las siguientes.

- Tarqueada.
- Moseñada.
- Chunchos.
- Sikuri
- Quena Quena

5.2.6 Infraestructura Productiva.

Un componente de la producción ganadera es la infraestructura disponible reflejando su productividad de las cuales un 13,3% de las familias cuentan con establos que son espacios de 10 m², con techo de calamina o paja, pared de adobe y piso de tierra, que sirven para proteger a su ganado de las inclemencias del frío en invierno.

En cambio un 86,7% tiene corrales (canchones) que son simplemente áreas amuralladas sin cubierta permitiendo que sus animales se expongan a los vientos y temperaturas bajas en las noches.

Un 70% de las familias poseen comederos hechos de material reciclable como ser bidones, bañadores y otros materiales, los bebederos son elaborados de la misma manera, en su mayoría el ganado consume agua de ríos, charcos o vertientes.

En época seca es imprescindible conservar alimentos para el ganado, la mayoría de las familias productivas conservan el forraje en forma de heno a través de la deshidratación del forraje, esta son apilonados en forma rectangulares o circulares al aire libre con un acabado inclinado para facilitar el escurrimiento del agua, por lo que el 6,7% cuenta con heniles para facilitar su conservación, las familias no cuentan con silos debido a la poca cantidad de forraje destinado para su elaboración, ya que los animales pastan directamente en los alfares y praderas nativas.

Las unidades productivas familiares no reúnen las condiciones apropiadas para realizar la actividad lechera, no existe un ambiente adecuado para el ordeño de la leche, esta es realizada manualmente y recogida en tachos de plástico y algunos de aluminio, el 90% de la leche producida es transformada en queso, quedando el 10% para el consumo de la familia.

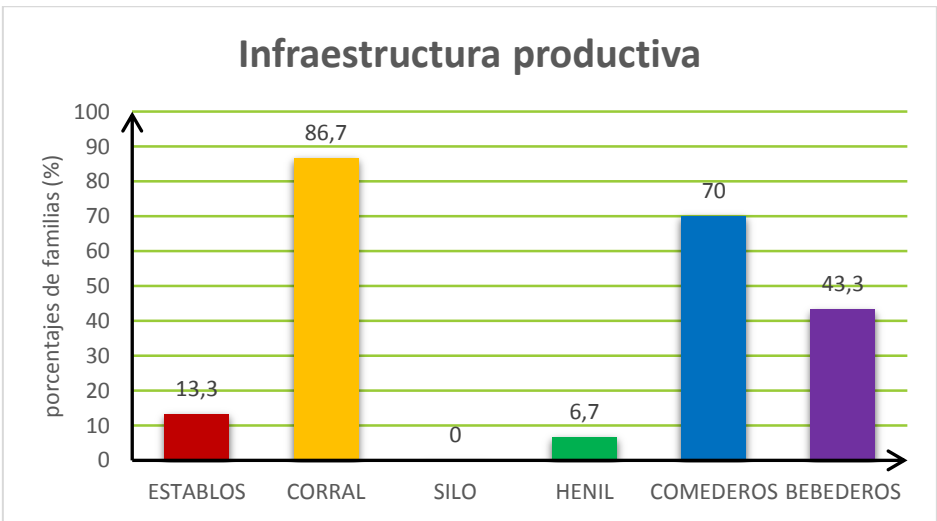


Figura 8: Infraestructura productiva de la comunidad

5.2.7 Maquinaria, herramientas y utensilios

El desarrollo de la tecnología en la comunidad es reducida, la principal utilización de maquinaria agrícola se basa en la roturación o en la siembra, de los cultivos.

Las principales herramientas para la mejora del manejo agropecuario son limitados, resumiéndose a chuntillas, azadones, hoces, rastrillos, estacas para el amarro de los ganados, carretillas entre otros.

5.2.8 Fuentes de agua

Las fuentes de agua que posee el lugar se limitan a pozos escavados y vertientes, que son reservorios de agua alimentados principalmente por las lluvias, los cuales son utilizados para el riego, consumo humano y animal.

5.2.9 Egresos

Los egresos de la familia están distribuidos en: gastos familiares (alimentación, educación, transporte, vestuario, servicios básicos), producción de cultivos (papa, haba, oca, y quinua), producción de forrajes (cebada, avena y alfalfa) y el manejo de ganado bovino (desparasitación, vitaminización, compra de alimentos).

Para determinar las características del gasto familiar se ha tomado como referencia el gasto promedio de una familia de cinco miembros, anexo 2.

Cuadro 5: Egresos realizados por familia en la comunidad.

EGRESOS POR FAMILIA	
Descripción	Gasto anual (Bs)
Alimentación	7587
Educación	1500
Salud	500
Vestuario	1000
Servicios Básicos	456
Transporte	1000
Actividades culturales.	420
Producción de cultivos	1931
Manejo de Ganado	1596
TOTAL	15990 Bs.

Elaboración propia

5.2.10 Ingresos

Los ingresos económicos de las familias de la comunidad provienen de la comercialización de los productos agrícolas y la venta de algunos animales pecuarios.

Para la estimación de los ingresos se ha tomado en cuenta la venta de los diferentes productos agrícolas producidos en el lugar (papa, haba, quinua, oca), utilizando para ello una estimación de ventas posibles. También se consideró la venta de animales (terneros, vacas en descarte) y la venta de subproductos (queso, chuño), anexo 3.

Cuadro 6: Ingresos económicos de la unidad familiar en la comunidad.

Ingresos económicos de la unidad familiar				
Actividad	Unidad	Cantidad	Precio Unitario Bs	Precio Total Bs.
AGRICOLAS				
Papa	@	182	30	5460
PECUARIO				
Bovino	cabeza	1	1500	1500
Ovino	cabeza	2	200	400
SUBPRODUCTOS				
Queso	unidad	2702	10	27020
Chuño	@	20	70	1400
			TOTAL	35780

Elaboración propia

El resto de la producción de papa, quinua, haba y oca es destinada al consumo familiar.

Se puede observar que la unidad familiar en promedio tiene un ingreso anual de 35780 Bs, donde el mayor ingreso se debe a la comercialización de queso.

5.2.12 Mercado

La comercialización de bienes y servicios que realizan los productores se concentra en la feria del municipio de Batallas, directamente a los consumidores e intermediarios. Los productos comercializados son la papa, queso y terneros.

En mayor grado el destino de la producción agrícola se destina al autoconsumo, en el caso de la papa se comercializa sobre todo en las ferias, en el caso de los forrajes la totalidad de la producción se destina a la cría del ganado bovino

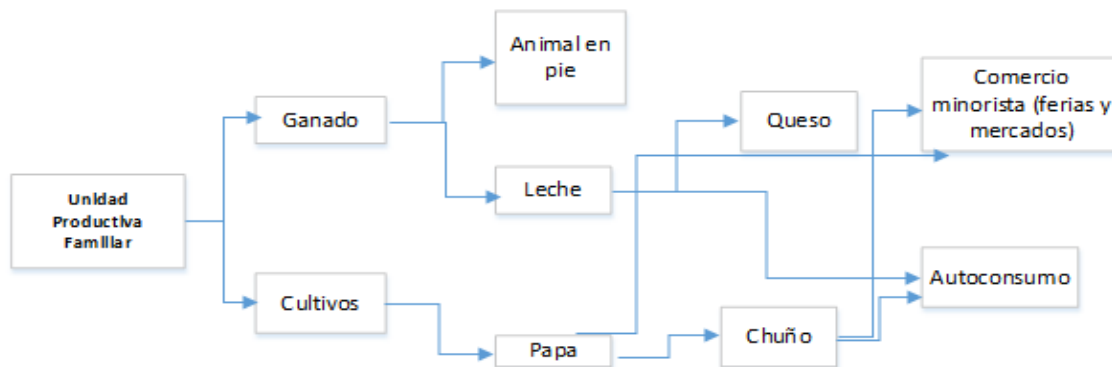


Figura 9: Flujo de comercialización.

5.3 Subsistema de cultivos

5.3.1 Distribución de la superficie

La comunidad de Karhuiza tiene una superficie total de 1873,94 ha; las cuales estas representadas por superficies cultivadas que representan el 24.4% entre los cuales se encuentran los cultivos anuales, perenes y forrajes; el 26% constituye la superficie no cultivable los cuales corresponden a las áreas de pastoreo y ahijaderos; el restante 49.7% está representada por superficies cultivables, las cuales se encuentran distribuidas en áreas en barbecho.

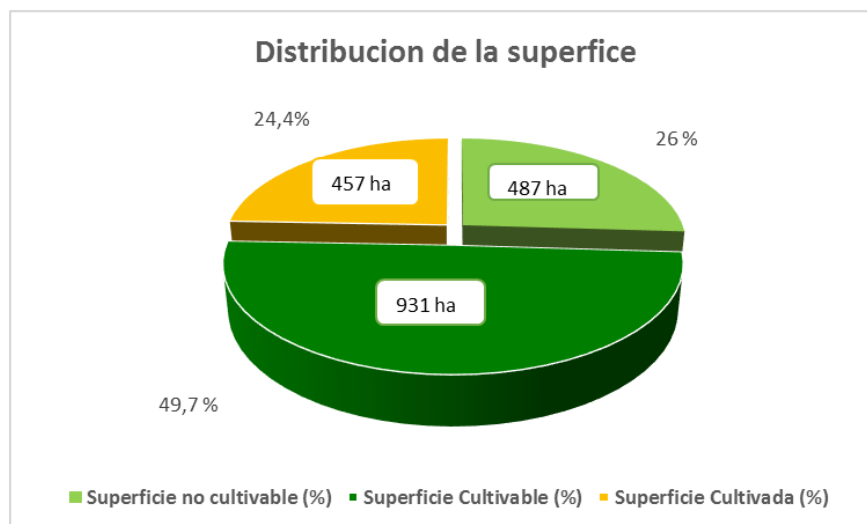


Figura 10: Distribución de la superficie

5.3.2 Subsistema agrícola

Este subsistema tiene importancia para el autoconsumo de las familias de la comunidad, representado por 11.8% de la superficie total de la comunidad, teniendo un área de 219,79 ha. En la figura 11 se puede observar que la mayor parte de las áreas se encuentran en descanso.

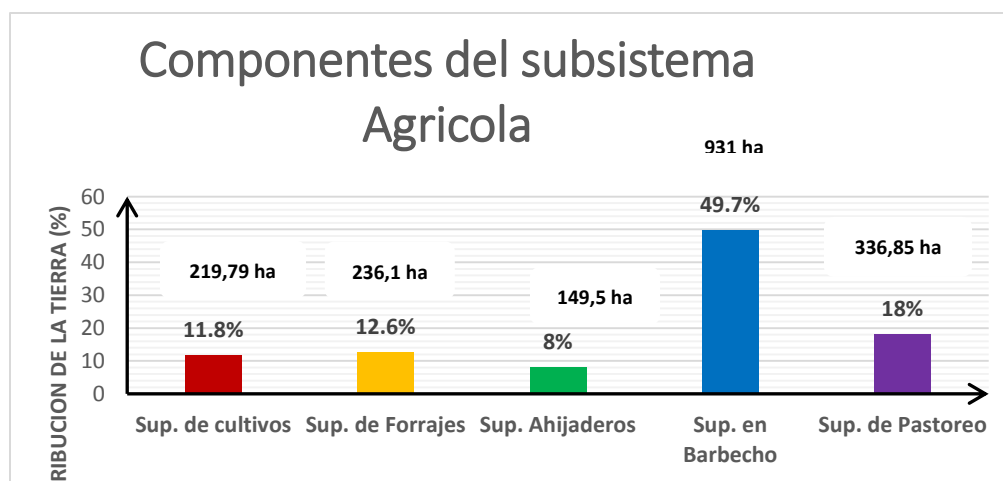


Figura 11: Distribución de la tierra

- **Áreas de cultivo:** Aptas para el desarrollo de labores agrícolas, que representa el 11.8% que corresponde a cultivos de papa, haba, oca, quinua.

- **Pastoreo:** Suelos disponibles para la crianza de ganado representada por el 18%, donde las unidades familiares productivas pueden pastar a su ganado.
- **Forrajes:** Suelos aptos para la producción de forrajes anuales representada por 12.6%; los principales forrajes se cultivan son la cebada, avena y alfalfa.
- **Barbecho:** Suelos donde no existen cultivos representada por 49.7%; suelos que se encuentran en descanso, en los cuales también existen áreas que no son aptos para la actividad agrícola, ya que son rocosos, cárcavas.
- **Ahijaderos:** Son superficies comunales donde existe fuentes de agua, lo cual representa el 8%, estas áreas son alquiladas anualmente para el pastoreo del ganado.

a) Cultivos

Los principales cultivos que tiene la comunidad son; la papa, haba, oca, quinua, cebada, avena y alfalfa, los cuales son cultivados por las unidades familiares, generalmente para el consumo de la familia y el ganado.

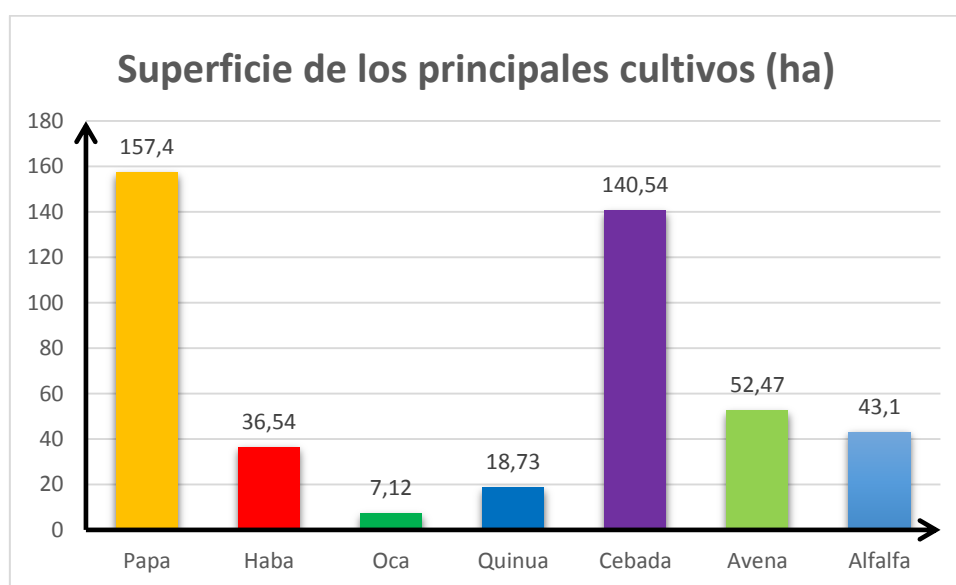


Figura 12: Distribución de los principales cultivos

En la figura 12 se observa la distribución en hectáreas de los principales productos cultivados en la comunidad, los cuales son imprescindibles para el consumo de la familia y del ganado.

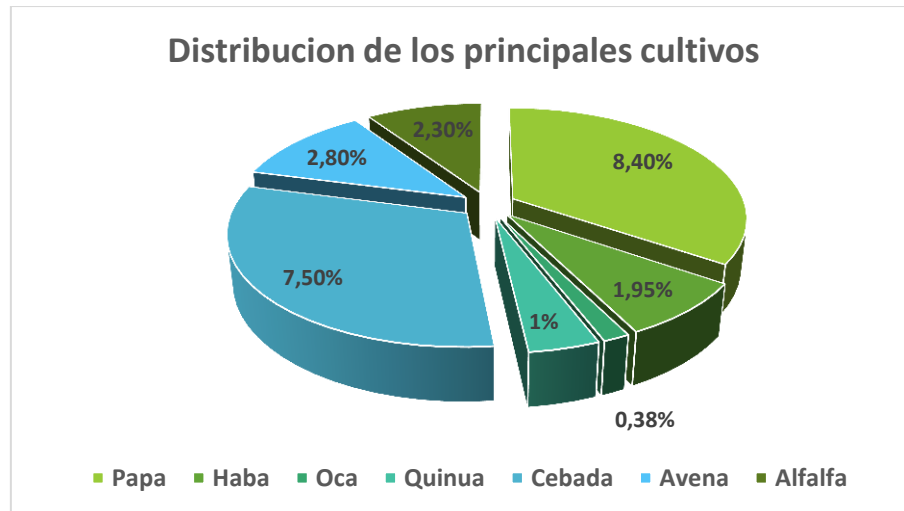


Figura 13: Principales cultivos en la comunidad

Dentro de estos los más importantes se encuentran la papa que representa el 8.4% de la superficie total cultivada; la cebada con un 7.5%; la avena con 2.8%; la alfalfa con 2.3%; la haba con un 1.95%; la quinua con 1% y finalmente la oca con 0.38%. Donde se puede observar que el cultivo que es producido en mayor grado es el de la papa.

b) Forrajes

Gasto (1990), define forraje como cualquier parte comestible no dañina de una planta que tenga valor nutritivo y que está disponible para ser consumida por el ganado y que debe cumplir con la aceptabilidad del animal, ser nutritiva y estar disponible. El mismo autor menciona que la fuente principal de la alimentación son los forrajes y que de la calidad de estos depende la producción del animal.

La comunidad de Karhuiza, cuenta con el cultivo de forrajes para la disposición de alimento al ganado, lo que está dispuesto en forma de heno en el caso de la cebada y avena, la alfalfa es consumida por el ganado directamente pastando.

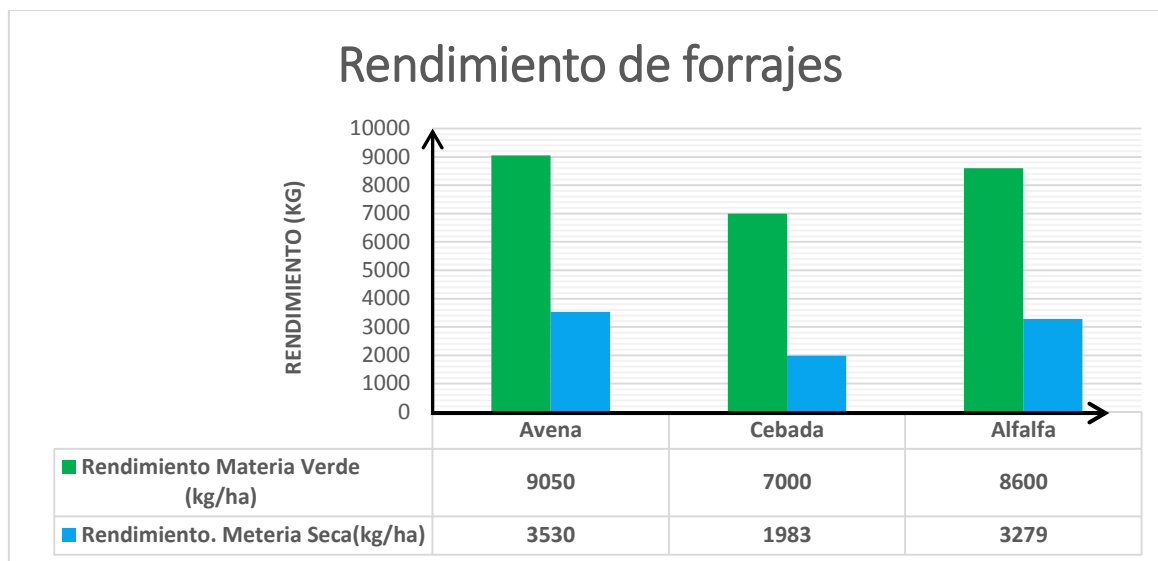


Figura 14: Rendimiento de forrajes

Según los datos obtenidos en el muestreo de forrajes se pudo ver que la comunidad tiene un rendimiento de 9050 kg/ ha de materia verde en el cultivo de avena, 7000 kg/ha en materia verde en el cultivo de cebada y 8600 kg/ha de materia verde en el cultivo de alfalfa.

- **Cebada:** La cebada es cultivada en tierras utilizadas en el cultivo de la papa, lo que permite ahorrar costos en la roturación, es dotada al ganado Bovino, la cual es transformada en heno y es proporcionada en época seca, la época de siembra varía de octubre a noviembre, obteniendo la cosecha en los meses de abril y mayo.
- **Avena:** La unidad familiar productiva de la comunidad dispone la producción de avena para la alimentación del ganado en forma de heno, que es dotada en época seca realizando por lo general 2 cortes.
- **Alfalfa:** Las familias no realizan cortes este cultivo, sino que es dotada al ganado en forma de pastoreo.

5.3.3 Calidad del forraje

Los análisis de los forrajes muestreados en la comunidad se realizaron en el Instituto de Investigación Químicas (anexo 4), donde se obtuvieron los siguientes resultados que ese muestra en el cuadro 7.

Cuadro 7: Disponibilidad de nutrientes en los forrajes

Disponibilidad de nutrientes en los forrajes						
	MS kg/ha	% PC	K(g/kg)	Ca(g/kg)	Mg(g/kg)	Fe(g/kg)
Avena	3530	6,3	1,759	0,39	0,0692	0,0183
Cebada	1983	8,7	1,534	0,108	0,058	0,0111
Alfalfa	3279	13,7	0,635	0,511	0,123	0,0273
TOTAL	8792	28,7	3,928	1,009	0,2502	0,0567

Elaboración propia.

Según Bavera 2000, menciona que las necesidades minerales por kg de materia seca en vacas en producción son: 7 g/kg de calcio; 12.5 g/ kg de potasio; 2 g/kg de magnesio y hierro de 150 mg/kg de materia seca de forraje. En cuanto al porcentaje de proteína su requerimiento para una vaca en producción es de 14.9%, finalmente las necesidades de materia seca es de 4.2 kg/día.

Tomando en cuenta los datos obtenidos de las muestras de forrajes podemos determinar que no cubren las necesidades minerales del ganado bovino lechero de la comunidad. En cuanto a la proteína requerida, la necesidad es cubierta por los forrajes que son dotados al ganado bovino.

5.4 Subsistema pecuario

Es el conjunto de instalaciones y de técnicas que permiten la producción de animales o productos animales en condiciones compatibles con el objetivo del agricultor y con las demandas de la explotación” (Bazalar ,1993).

5.4.1 Componentes del subsistema pecuario

La ganadería es la principal actividad en la comunidad de Karhuiza y el municipio de Batallas, su principal ventaja es la de poseer áreas de pastoreo y áreas de cultivos de forrajes.

Birbuet (1992), mencionado por Bonal (1999), menciona que la crianza de ganado bovino se constituye en base o seguridad económica de las unidades familiares de producción.

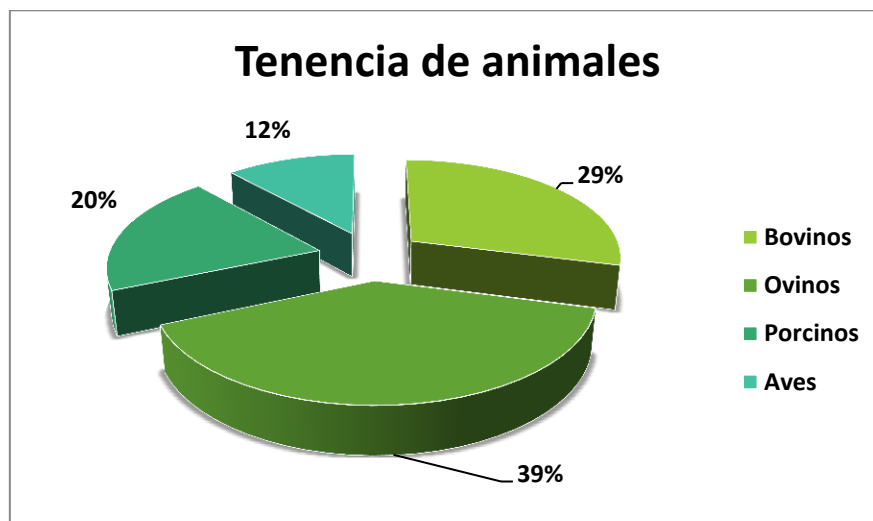


Figura 15: Componentes del subsistema pecuario

La tenencia de animales varía de acuerdo a cada unidad familiar, se observa en la figura que existe en mayor porcentaje la crianza de ganado bovino y ovino.

La ganadería se ha constituido en una de las actividades principales en gran parte de la población, de acuerdo a las encuestas el 29% de la población pecuaria está constituida por el ganado bovino, con una fuerte presencia de ganado lechero, el resto está representado por animales menores. El motivo de la crianza de gallinas, porcinos y ovinos es para venderlos en las fechas festivas y también para el autoconsumo de la familia.

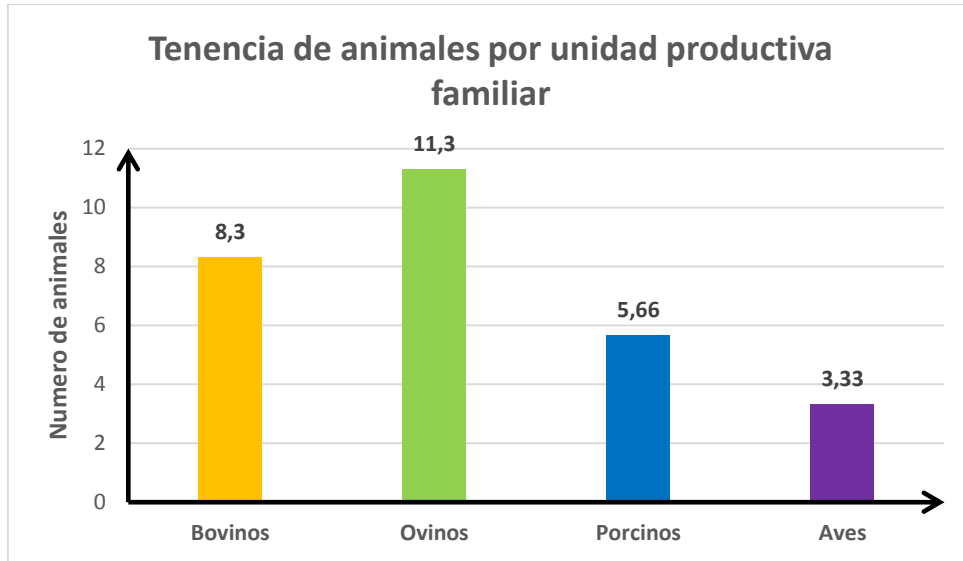


Figura 16: Tenencia de animales por unidad productiva familiar.

La tenencia de ganado bovino en promedio por unidad productiva familiar es de 8.3 cabezas; cada familia además cuenta con ganado ovino, porcino y aves.

5.4.2 Composición del hato ganadero de Bovinos

En figura 17 nos muestra la composición del hato ganadero lechero de la comunidad de Karhuiza. En los cuales un 58.4% está representada por vacas en producción; un 11.4% por toros reproductores; 10.6% de terneras; 9,8 % de vaquillonas; 5.3% de toretes y 4.5% de vacas secas.

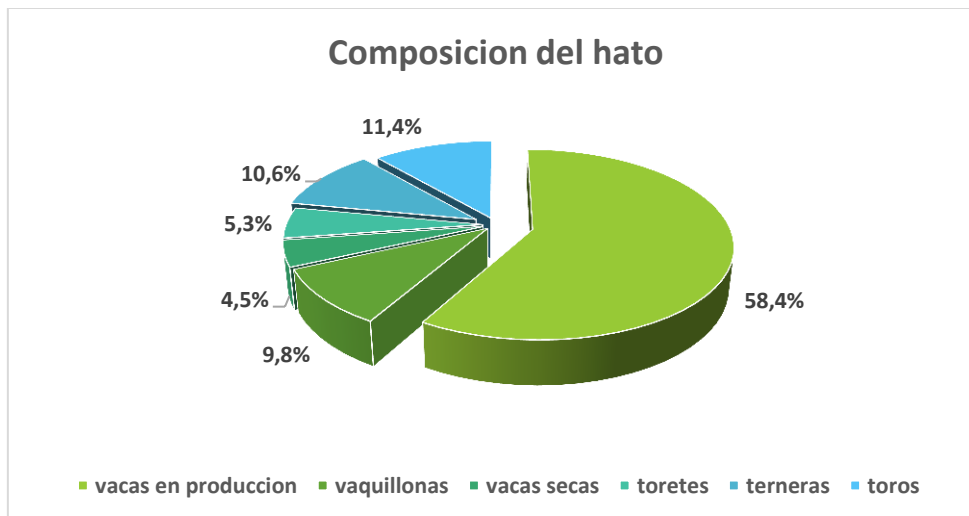


Figura 17: Composición del hato ganadero de la comunidad.

Más del 58% de la composición del hato está representada por vacas en producción, ya que las unidades productivas familiares se dedican a la producción de leche, lo cual implica un ingreso económico.

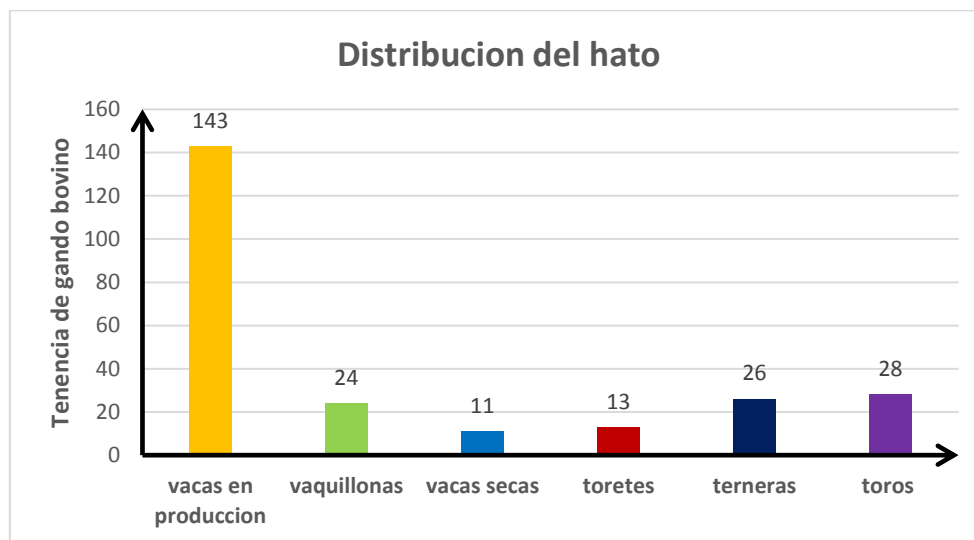


Figura 18: Distribución del hato.

En las 30 familias encuestadas, existen 245 cabezas de ganado bovino, las cuales en su mayoría están constituidas por vacas en producción, teniendo en menor número vacas secas. Cada unidad productiva familiar cuenta en promedio de 8 cabezas de ganado bovino, de las cuales 4.7 se encuentran en producción.

5.4.3 Tipo de ganado lechero

En la figura 19 se observa los tipos de ganado bovino lechero que existe en la comunidad de Karhuiza.



Figura 19: Tipo de ganado lechero

El ganado bovino en la comunidad en su mayoría está representado por el ganado meztizo- Holstein, teniendo en menor proporción al tipo Holstein.

5.4.4 Producción de leche

La producción de leche en la comunidad es en promedio de 6 lt/día/cabeza, está relacionada a la curva de lactancia la cual es de 290 días, la producción de la misma varía de acuerdo a las épocas del año, teniendo una disminución en su producción en épocas secas.

Cuadro 8: Calendario de la actividad ganadera lechera.

MES	SITUACION Y ACTIVIDAD
Junio	<ul style="list-style-type: none"> • Frio y heladas fuertes, se cubre con mantas el lomo del ganado. • Baja producción de la leche a consecuencia del frio y falta de forraje. • Dotación de heno de cebada y alfalfa.
Julio	<ul style="list-style-type: none"> • Dotación de heno de cebada y avena, además de suplementos como afrecho y sal mineral.
Agosto.	<ul style="list-style-type: none"> • Baja la producción de forraje a causa de la falta de forraje. • Uso de suplementos como afrecho y sal mineral, dotación de heno de avena y cebada.
Septiembre	<ul style="list-style-type: none"> • Retoño de alfalfares, rebrote de pastos nativos. • Aumento de la producción de leche. • Inicio de pastoreo en los alfalfares. • Dosificación contra la fasciola hepática.
Octubre	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de ganado para servicios en trabajos agrícolas. • Inicio de pastoreo en los alfalfares y pastos nativos.
Noviembre	<ul style="list-style-type: none"> • Ocurrencia del timpanismo. • Aumenta el peso corporal. • Aumento de la producción de leche.
Diciembre	<ul style="list-style-type: none"> • Ocurrencia del timpanismo. • Aumento del peso corporal. • Aumento la producción de leche. • Dosificación del ganado.
Enero	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la producción de leche. • Pastoreo e incremento de forraje para el ganado.
Febrero	<ul style="list-style-type: none"> • Alta oferta de alfalfa, avena y cebada para el ganado. • Alta producción de leche. • Dosificación del ganado.
Marzo	<ul style="list-style-type: none"> • Nacimiento de terneros. • Alta producción de leche.
Abril	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuye la dotación de forrajes. • Producción de leche en disminución.
Mayo	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuye la oferta de forraje. • Disminuye la producción de leche.

Elaboración propia.

La actividad en la comunidad, se basa principalmente en la producción de leche, la cual es transformada en queso, que tienen a disposición todo el año para su comercialización.

5.4.5 Producción de leche por tipo de ganado.

En la figura 20 en la cual se puede observar la producción de leche/día.

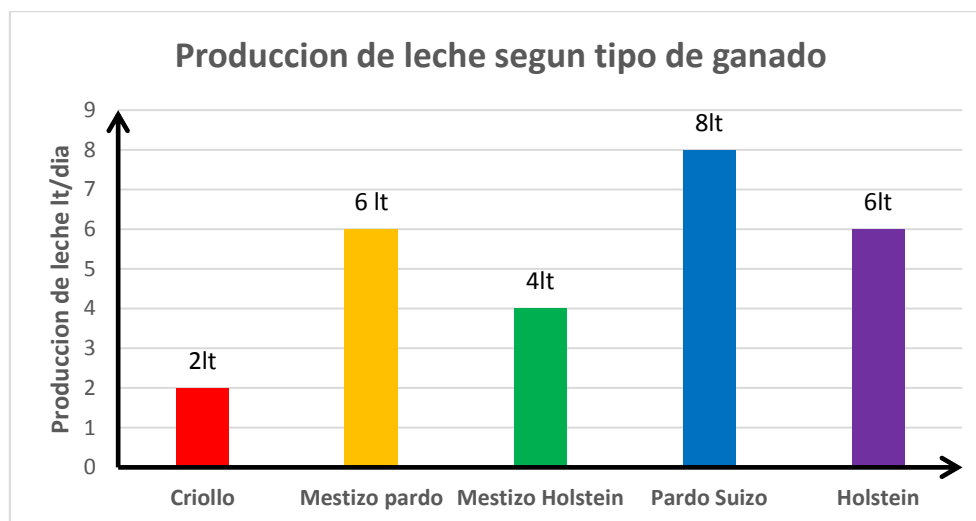


Figura 20: Producción de leche según tipo de ganado

En la figura se puede observar que la máxima producción de leche es de 8 litros por día que pertenece al tipo de pardo suizo.

5.4.6 Manejo

El manejo de ganado lechero se caracteriza por la crianza semi extensiva, las vacas no poseen registros, lo que hace difícil el seguimiento o control tanto del aspecto sanitario como la producción y el empadre, las vacas en producción son ordeñadas 2 veces al día, uno por la mañana y otra por la tarde, bajo el sistema manual.

Observando de manera directa existe un descuido en el manejo del hato en la comunidad de Karhuiza en el aspecto del manejo sanitario.

Gingerich (1980), menciona que para un buen manejo muchas veces requiere que el ganadero invierta dinero, de no invertir en vacunas, medicinas, pastos sembrados, alimentación adecuada y construcciones apropiadas, el ganadero pierde su producción de leche.

5.4.6.1 Manejo de los terneros, vaquillas y toros.

El manejo del ternero se realiza desde el día en que nace el ternero. Tratando aspectos tales como: la desinfección del ombligo y observación general. FOCAS (1992), recomienda que la desinfección del ombligo sea muy importante para evitar la inflamación lo cual produce una disminución en el crecimiento, infección en órganos internos y hasta la muerte del animal.

El 100 % de las unidades familiares proporcionan el calostro a las crías recién nacidas producido por sus madres, debido a su riqueza en nutrientes y anticuerpos para el ternero. Al respecto FOCAS (1992), indica que el ternero recién nacido debe tomar el calostro lo más antes posible o sea dentro de las cuatro horas después de su nacimiento como máximo, con respecto al marcaje y descorné del 100 % solo un 30% de las unidades familiares(UPFs) realizan estas actividades, esto debido a que no cuentan con las instalaciones adecuadas.

Por otra parte el destete de las crías se realiza en diferentes edades como se muestra en la figura 21.

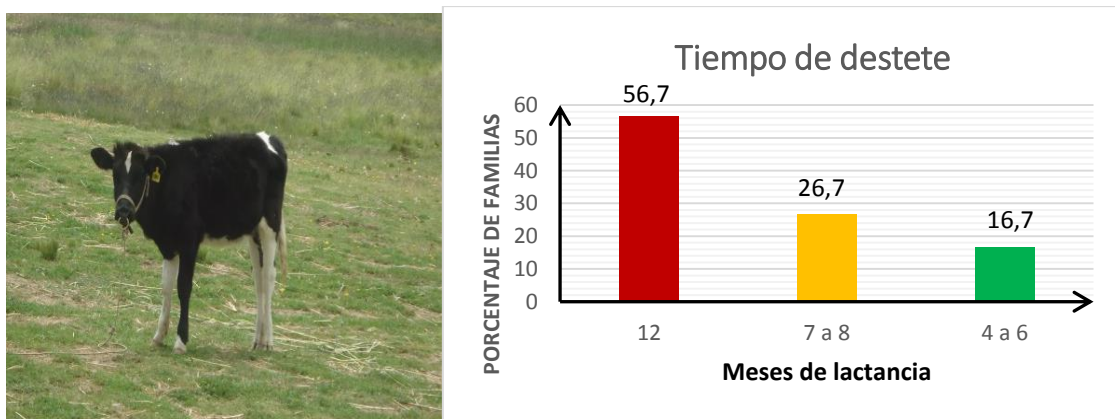


Figura 21: Edad de destete

FOCAS (1992), menciona que la edad del destete tiene trascendental importancia en la productividad de la finca. Cuando la edad del destete se reduce de 8 a 6 meses, el porcentaje de parición se aumenta hasta un 21%, la vaca alcanza un mayor peso hasta el parto siguiente y consecuentemente sus reservas corporales le permiten

soportar más fácilmente el estrés de la lactancia, llegando en buen estado al siguiente empadre.

En cuanto al manejo de los toros, tienen el mismo tratamiento en relación al resto del hato de producción. Sin embargo es importante señalar que los toros representan una parte importante del hato lechero para las unidades familiares productivas (UPFs) porque su fertilidad y estado de salud inciden en los índices productivos del hato.

FOCAS (1992), menciona que la fertilidad en los toros es máxima de 5 años, se limita a partir de los 7 u 8 hasta los 12 años es baja. Tomando en cuenta este aspecto es importante recalcar que se debe tener mucho cuidado también con la consanguinidad y previendo este aspecto las unidades familiares productivas de la comunidad hacen empadrar sus vacas con toros de otros sectores.

5.4.6.2 Selección de la reposición de la vaca productora

Las vacas productoras son repuestas tomando en cuenta varios aspectos entre los cuales se encuentran: reposición según la producción de la madre, conformación del animal y la raza, un gran porcentaje de las familias estudiadas considera primordial la producción de leche de la madre, este aspecto es en la que se basan para un reposición de su vaca, observan si la madre tiene una buena producción de leche, entonces suponen que también la hija tendrá buenos rendimientos de leche, esta selección es de forma fenotípica así como lo indica (Hidalgo, 1996), que el fenotipo de un animal no solo se refiere a la conformación, raza, color entre otros, que se puede observar exteriormente sino también a los rendimientos de los animales ya sea de carne o leche, que para la evaluación y selección de los animales el fenotipo equivale a la producción.

5.4.6.3 Manejo sanitario del hato lechero

En relación al manejo sanitario por cada unidad familiar se tomó en cuenta vacunas, desparasitaciones, aplicación de vitaminas y otros controles.

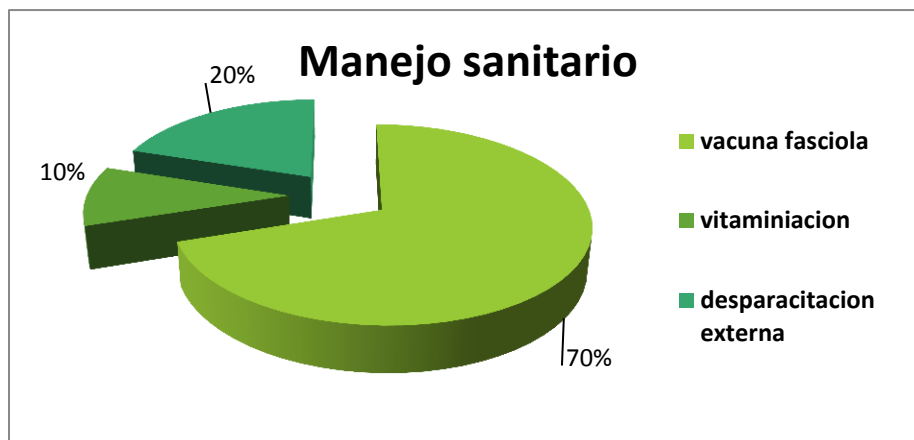


Figura 22: Manejo sanitario

Las unidades familiares realizan un control contra la fasciola hepática que representa un 70%, esta dosificación la realizan 3 veces al año, el 20% del manejo sanitario está dada por la vitaminización y solo el 10% es la desparasitación contra parásitos externos.

Cuadro 9: Presencia de enfermedades y parásitos que afectan al ganado lechero en la comunidad.

Presencia de enfermedades y parásitos		
Nombre de enfermedad	Agente Etiológico	Nombre nativo.
Fasciola Hepatica	<i>Fasciola Hepatica</i>	Talpha Laqu
Carbunculo	<i>Clostridium chauvoei</i>	Jawq'ajawq'a
Diarrea amarilla	<i>Escherichia coli.</i>	Wichera.
Timpanismo	<i>Espuma y gases de la altura.</i>	Purakch'iti.
Neumonía	<i>Pasteurel lamultocida.</i>	
Mastitis	<i>Staphylacoccus aureus</i>	Nuñu p'usu.

Elaboración propia

Las enfermedades más frecuentes que existe en el manejo del hato es la mastitis, presentándose en cualquier época, los parásitos externos (sarna y garrapatas) no representan un problema de importancia.

Estos medicamentos son administrados por algún técnico que existe dentro de la comunidad.

5.4.7 Alimentación y nutrición del hato lechero

5.4.7.1 Pastoreo

Las familias expresan una deficiencia de pastos para la ganadería por lo que se movilizan a otras áreas de pastoreo (ahijaderos comunales), procurando beneficiarse con mejores pastizales para sus animales; aún más en época seca donde existe poca cantidad y calidad de forrajes, además de que la falta de riego disminuye notablemente la producción de forrajes.

En época seca los productores realizan un pastoreo más extensivo, lo cual es realizado por mujeres y niños. Por el clima extremo que se da en invierno y la falta de agua y sistemas de riego, en esta época la producción de alfalfa es reducida. Lo que dificulta en la alimentación del ganado lechero.



Fotografía 5: Áreas de pastoreo

5.4.7.2 Alimentación

La alimentación del hato ganadero lechero en la comunidad está dotada principalmente por forrajes (cebada, avena y alfalfa), también la incorporación de afrecho y sal mineral en la dieta del animal como complemento



Fotografía 6: Conservación de forrajes

5.4.8 Capacidad de carga

La capacidad de carga en la comunidad es de 0.157 UA/ha, con un promedio de peso vivo del ganado bovino de 450 kg, donde el factor de conversión para este determinado peso es de 1, se tiene disposición de 1150 kg de materia seca entre distintas especies, de las cuales no todas son palatables para el ganado, por lo tanto se considera la eficiencia de utilización del 60%. El tiempo de pastoreo es continuo todo el año y el consumo promedio de Materia seca es de 12 kg/día por cabeza de ganado.

Cuadro 10: Capacidad de carga en el área de pastoreo

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE CARGA					
Tipo de pradera	Forraje utilizable kg MS/ha	Especie animal	Consumo de forraje kg MS/día	Periodo de pastoreo	Capacidad de carga animal UA/ha
Pastizal	690 Kg	Bovino	12 Kg.	365 Días	0,157

Elaboración propia

De acuerdo al PDM de batallas 2005, la capacidad de carga animal en el municipio de batallas es de 1.92 UA/ha, comparando al valor obtenido en la comunidad la capacidad de carga es muy baja, lo cual nos indica que el área de pastoreo es deficiente.

5.5 Análisis estadístico de las familias

5.5.1 Matriz de correlaciones

En el cuadro 11 se observa las correlaciones existentes entre las variables analizadas, determinando correlaciones positivas o negativas, como se observa en el caso de la producción de queso y producción de leche que están altamente correlacionados con 0,99 legando casi a 1, significando que al aumentar la producción de leche, también aumenta la producción de queso, ocurriendo de forma similar en la producción de leche con la relación a las vacas en producción.

Cuadro 11: Matriz de correlaciones entre variables.

	Sup. Total (ha)	Sup. Cult (ha)	Sup forrajes (ha)	Sup Barbecho (ha)	Sup pastoreo (ha)	Total animales	Vacas en prod.	leche lt/dia	Queso/dia
Sup. Total(ha)	1								
Sup. Cult(ha)	0,39	1							
Sup. Forrajes(ha)	0,05	0,2	1						
Sup. Barbecho(ha)	-0,03	-0,08	0,48	1					
Sup. Pastoreo(ha)	0,19	0,21	0,66	0,84	1				
Total animales	0,03	-0,02	0,53	0,37	0,49	1			
Vacas en prod	-0,19	-0,12	0,37	0,17	0,33	0,83	1		
Leche lt/dia	-0,02	-0,08	0,52	0,45	0,59	0,87	0,88	1	
Queso/dia	0,01	-0,05	0,52	0,46	0,62	0,87	0,87	0,99	1

Elaboración propia en base a datos obtenidos

Dentro de esta matriz existen variables que demuestran correlaciones muy bajas tal como la producción de leche en relación a la superficie de cultivos en comparación a las demás variables, presentando valores por debajo de 0, nos muestra que la variabilidad entre familias y la correlación entre variables se hace mínima.

5.5.2 Análisis de componentes principales

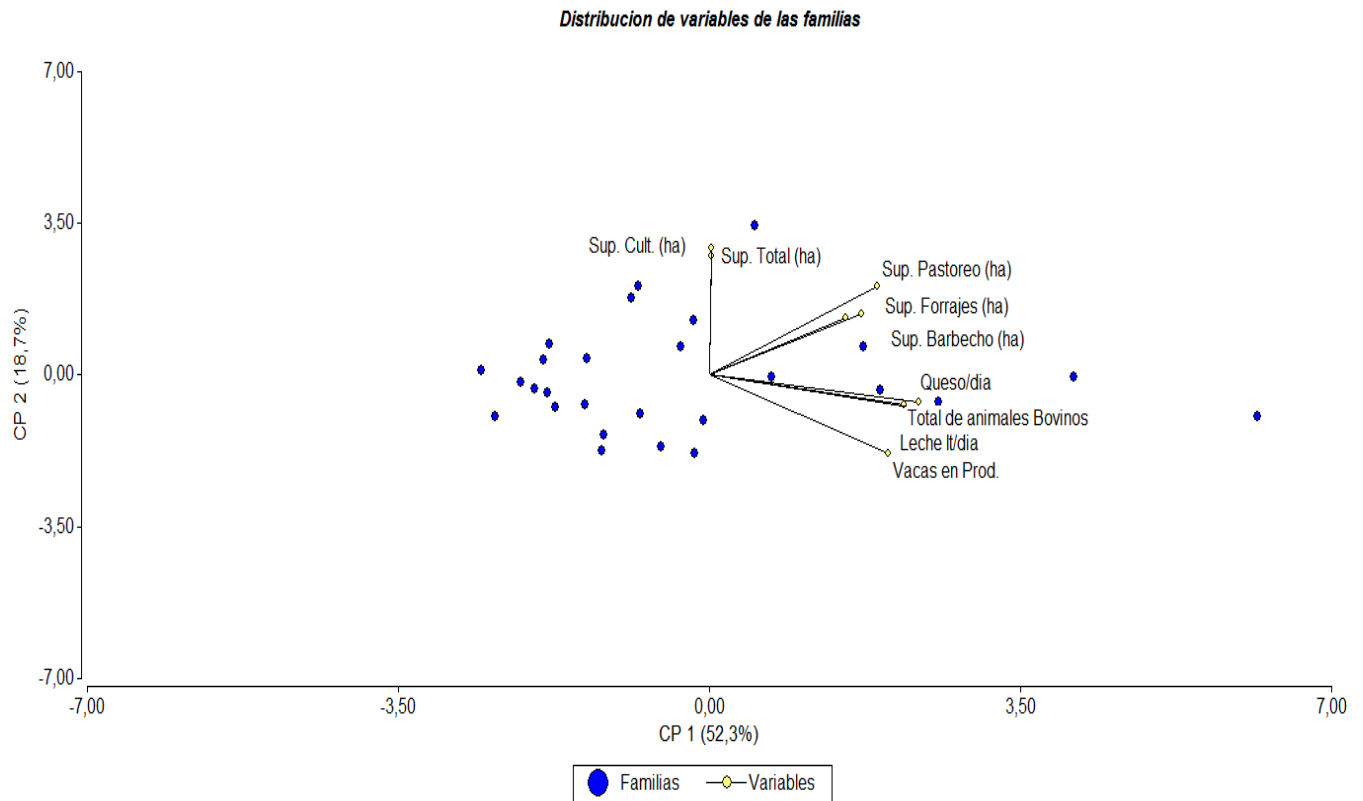


Figura 23: Distribución de las variables originales en dos componentes principales.

En la figura 23 se observa la distribución de las 30 familias evaluadas y se observa como algunas familias están al lado positivo del componente 1, teniendo los promedios altos en superficie total de cultivos, forrajes, pastoreo, producción de leche, producción de queso y por el contrario las familias alejadas al lado izquierdo presentan promedios bajos en las variables mencionadas.

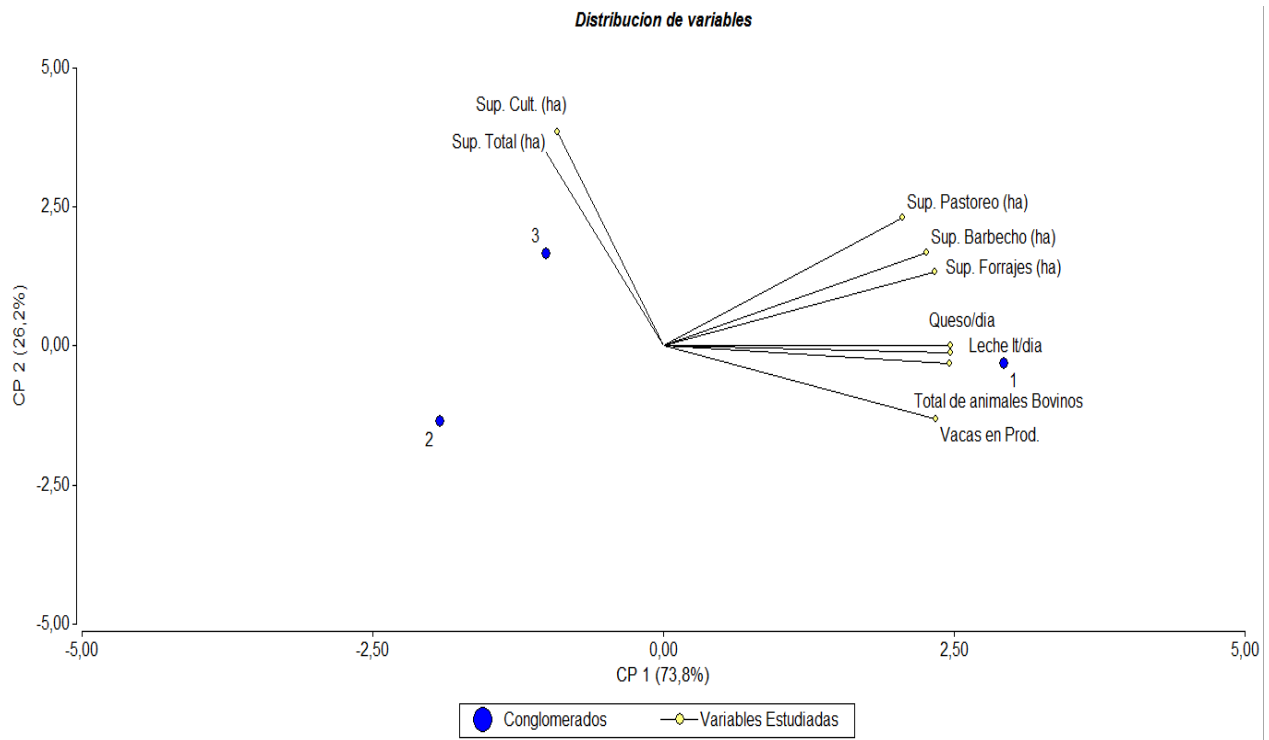


Figura 24: Distribución de clusters en relación a las variables estudiadas.

En la figura 24 se puede observar que los integrantes del cluster 1, poseen altos valores en relación a la superficie de pastoreo, forrajes y cultivos, para el caso del cluster 2, los valores son muy bajos en relación a las variables ya mencionadas.

5.5.3 Análisis de clúster de las unidades familiares productivas

Se realizó el análisis e clúster donde se obtuvo el dendograma empleando el método Ward y distancia euclídea, como se muestra en la figura 25 con el cual se identificaron grupos de familias compactas con características homogéneas.

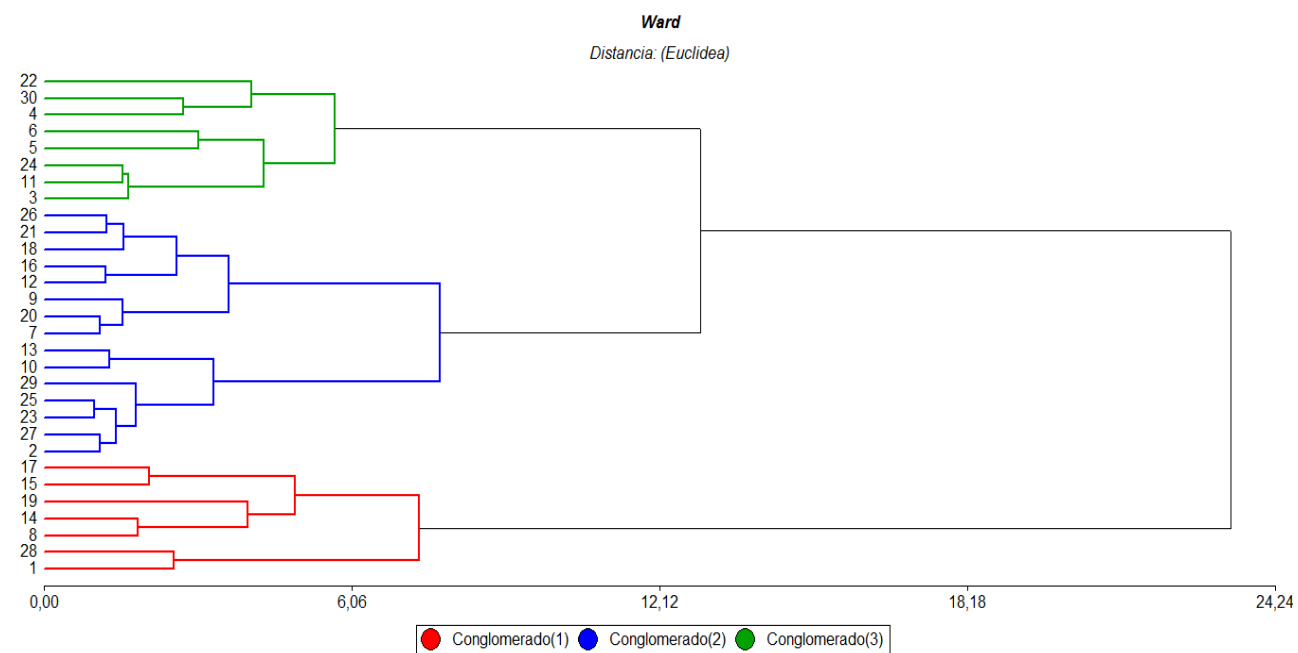


Figura 25: Dendrograma utilizado el método de Ward.

De acuerdo al análisis de conglomerados, mediante el dendrograma se identificó tres grupos, los cuales fueron estudiados de acuerdo a las variables tomadas para cada cluster, donde se muestra en el cuadro 12 donde se identificaron tres niveles, alto, bajo y medio, para su descripción y caracterización.

Cuadro 12: Clúster de unidades familiares representativas

Conglomerado	ESTRATO	Nro. De familias.	Familias	Familias representativas
Conglomerado 1	I	7	1,8,14,15,17,19,28	14 y 8
Conglomerado 2	II	15	2,7,9,10,12,13,16,18,20,21,23,25,26,27,29	25 y 23
Conglomerado 3	III	8	3,4,5,6,11,22,24,30	24 y 11

Elaboración propia

5.5.3.1 Estadística descriptiva por grupos

Cuadro 13: Variables que se estudiaron dentro del subsistema del ganado lechero.

		Sup. Total (ha)	Sup. De Cultivos (ha)	Sup. Forrajes (ha)	Sup. Barbecho (ha)	Sup. Pastoreo (ha)	Total Animales Bovinos	Vacas en Prod.	Leche lt/día	Queso/día
ESTRATO I	Media	4,3	0,5	1,3	6,5	3,4	14,4	7,9	49	16
	N	7	7	7	7	7	7	7	7	7
ESTRATO II	Media	5	0,5	0,5	1,1	0,4	5,9	4,1	11,5	3
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15
ESTRATO III	Media	10,4	1,4	0,9	4,1	2,5	6,9	3,4	17,5	5,5
	N	8	8	8	8	8	8	8	8	8
TOTAL	Media	6,3	0,7	0,8	3,1	1,6	8,2	4,8	21,8	6,7
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Elaboración propia.

Según, los datos obtenidos podemos observar que el estrato I posee mejores condiciones para la crianza de ganado bovino lechero.

5.5.3.2 Representación de familias por estratos

Cuadro 14: Familias representativas de cada grupo.

VARIABLES	ESTRATO I			ESTRATO II			ESTRATO III		
	Familia 14	Familia 8	Media	Familia 25	Familia 23	Media	Familia 24	Familia 11	Media
Superficie Total	10	10,5	10,25	10	10	10	10	6,5	8,25
Superficie de cultivos (ha)	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,25	0,75	0,82	0,785
Superficie de forrajes (ha)	1,5	1	1,25	0,25	0,5	0,375	0,5	0,13	0,315
Superficie de Pastoreo (ha)	2	2,5	2,25	0	0,5	0,25	2	2	2
Superficie en barbecho (ha)	6	6,63	6,315	0,25	0,25	0,25	4,75	3,55	4,15
Total de animales bovinos	14	9	11,5	7	6	6,5	6	6	6
Vacas en producción	5	5	5	3	3	3	4	2	3
Leche lt/día	35	20	27,5	9	6	7,5	20	10	15
Queso/día	11	6	8,5	2	2	2	6	3	4,5

Elaboración propia

De acuerdo al dendograma obtenido mediante el análisis estadístico de obtuvieron 3 conglomerados, de los cuales se identificaron 2 familias representativas en cada

grupo, las cuales fueron estudiadas con más profundidad, en el cuadro podemos observar las medias de cada variable.

5.5.4 Análisis de las unidades Familiares Representativas de los conglomerados

Jouve (1988), los sistemas de producción agropecuarios se definen como el conjunto de insumos, técnicas, mano de obra, tenencia de la tierra y organización de la población para producir uno o más productos agrícolas y pecuarios. Estos sistemas complejos y dinámicos, están fuertemente influenciados por el medio rural externo, incluyendo mercado, infraestructura y programas por lo que facilitan la evaluación.

5.5.4.1 Unidad de producción familiar del estrato I

a) Composición familiar

El estrato I está conformado por 5 miembros en la familia, el padre de 66 años de edad, la madre de 58 años de edad, ambos se dedican a la actividad agropecuaria, con un nivel de educación primario.

Cuadro 15: Composición de la unidad familiar

Composición de la unidad familiar I			
Miembro	Edad (años)	Ocupación	Nivel de educación
Padre	66	Productor	Primaria
Madre	58	Productor	Primaria
Hijo	28	Productor	Secundaria
Hijo	24	Estudiante	Universidad
Hija	14	Estudiante	Secundaria

Elaboración propia

b) Tenencia de tierras

La familia en mayor grado se dedica a la producción de forrajes con un 12 %, entre los cuales está el cultivo de cebada, avena y alfalfa, lo cual es indispensable para el consumo del ganado. Teniendo también como apoyo en la alimentación del ganado los campos de pastoreo nativos CANAPAS.

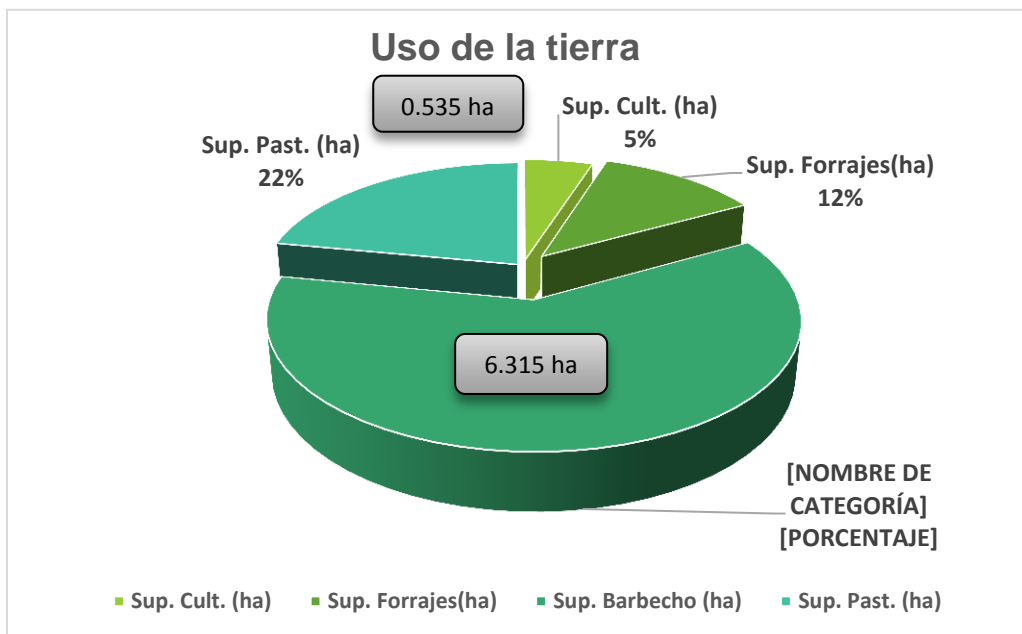


Figura 26: Tenencia de la tierra de la UPF.

c) Distribución de las Tierras

La familia cuenta con una superficie total de 10,5 ha; las cuales son distribuidas en su mayoría en forrajes, también está la producción de haba, quinua y oca que son para el autoconsumo, la papa que es comercializado en las ferias semanales y el restante la transforman en chuño.

Cuadro 16: Distribución de la tierra de la unidad familiar

Distribución de la tierra	
	Superficie (ha)
Sup. Papa (ha)	0,375
Sup. Haba (ha)	0,1
Sup. Oca (ha)	0,02
Sup. Quinua (ha)	0,04
Sup. Cebada (ha)	0,825
Sup. Avena (ha)	0,375
Sup. Alfalfa (ha)	0,0625
Sup. Barbecho (ha)	6,315
Sup. Past. (ha)	2,25
Sup. Total (ha)	10,25

Elaboración propia

d) Tenencia de ganado

La unidad productiva familiar cuenta con un significativo número de cabezas de ganado bovino que está representado con un 42.9% de la tenencia total de animales, también existe dentro de la unidad familiar la crianza de ganado ovino, porcino y aves que constituye el 57.1% (8 ovinos, 6 porcinos y 2 aves).

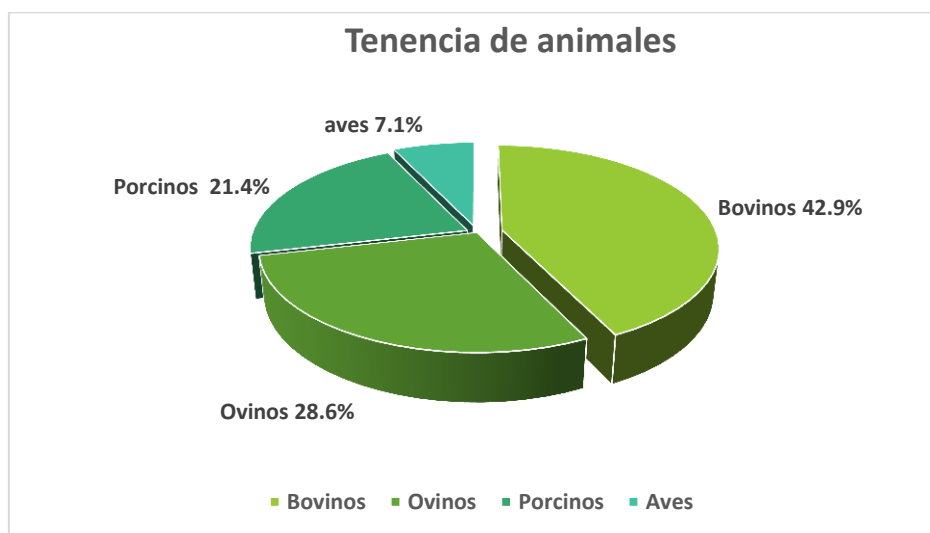


Figura 27: Tenencia de animales

e) Composición del hato

La familia posee 12 cabezas de ganado de las cuales existen 5 vacas en producción de raza mestiza, teniendo una buena producción de leche.

Cuadro 17: Composición del hato de la unidad productiva familiar

Composición del hato	
	Núm. de cabezas
Vacas en producción.	5
Vaquillonas	2
Toretas	2
Terneras	2
Toros	1
Total	12

Elaboración propia

f) Manejo

La familia no cuenta con registro, lo que dificulta llevar a cabo controles sanitarios, el empadre y la producción.

El ordeño se realiza 2 veces al día, no existe un manejo higiénico durante el ordeño esta es realiza de forma manual, el tiempo de destete oscila entre 8-12 meses.

g) Alimentación del ganado

La alimentación del ganado bovino se concentra en la dotación de heno de cebada y avena, la cual es dotada todo el año al ganado, preferentemente en época seca, el cultivo de alfalfa es pastada por el ganado directamente.

Los campos de pastoreo nativos contribuyen a la alimentación, estos son pastados todos los días, generalmente esta actividad la realiza la madre o los hijos.

El ganado adicionalmente y como un alimento complementario es alimentado con afrecho y sal mineral, que es dotado al animal todo el año.

Cuadro 18: Labores culturales avena y cebada

Labores culturales de forrajes												
Actividades	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J
Prep. Terreno				X								
Abonado				X								
Siembra					X	X						
Segado									X	X		
Traslado									X	X		
Apilonado											X	

Elaboración Propia

La familia realiza las labores culturales de los forrajes en diferentes meses del año, la siembra se realiza en el inicio de las lluvias, realizando la cosecha en los meses de marzo-abril, el segado es realizado manualmente, preferentemente en las mañanas utilizando un hoz, para luego hacer secar ala sol en la misma parcela, posteriormente

son apilonados en forma rectangular o redonda. En el caso de la alfalfa es sembrado en el mes de diciembre.

h) Infraestructura ganadera

La familia cuenta con establo construido por material del lugar, con paredes de adobe, techo de paja y piso de tierra, comederos y bebederos hechos de material reciclable, no cuenta con heniles, silos, ni salas de ordeño.

i) Producción de leche

Las vacas en producción de la familia son 5 cabezas, con una producción de 27,5 litros por día, las cuales son destinadas para la transformación de queso, obteniendo 8 quesos al día, que son vendidas en la feria local los días sábados.

j) Sanidad

La unidad productiva familiar realiza desparasitaciones contra la fasciola hepática regulares de 2 a 3 veces al año, asimismo vitaminizan al ganado una vez al año.

k) Ingresos

Los ingresos de la unidad familiar principalmente se basan en la comercialización del queso, papa y chuño, los cuales representan los principales ingresos económicos para la unidad productiva familiar. Además de la venta de animales en pie como el ganado bovino y ovino, anexo 3.

Cuadro 19 : Ingresos económicos de la familia I

Ingresos económicos de la familia I				
Actividad	Unidad	Cantidad	Precio Unitario Bs	Precio Total Bs
AGRICOLAS				
Papa	@	70	30	2100
PECUARIO				
Bovino	cabeza	1	1500	1500
Ovino	cabeza	2	200	400
SUBPRODUCTOS				
Queso	unidad	2658	10	26580
Chuño	@	10	70	700
			TOTAL Bs	31280

Elaboración Propia

I) Egresos

A continuación se detalla los gastos de la familia que son realizados durante el año, en distintas actividades (anexo 5).

Cuadro 20: Principales gastos de la familia

Egresos de la unidad familiar I	
Detalle	Gastos (Bs/año)
Alimentación	8103
Educación	1549,92
Salud	549,96
Vestuario	1100
Servicios Básicos	489,6
Producción Agropecuaria	4212,4
Transporte	1050
Actividades Culturales	420
Total	17474.88

Elaboración Propia

m) Relación Beneficio/costo

Es un parámetro de rentabilidad, consiste en la relación de los beneficios netos, sobre los costos de producción.

$$B/C = BN/CP$$

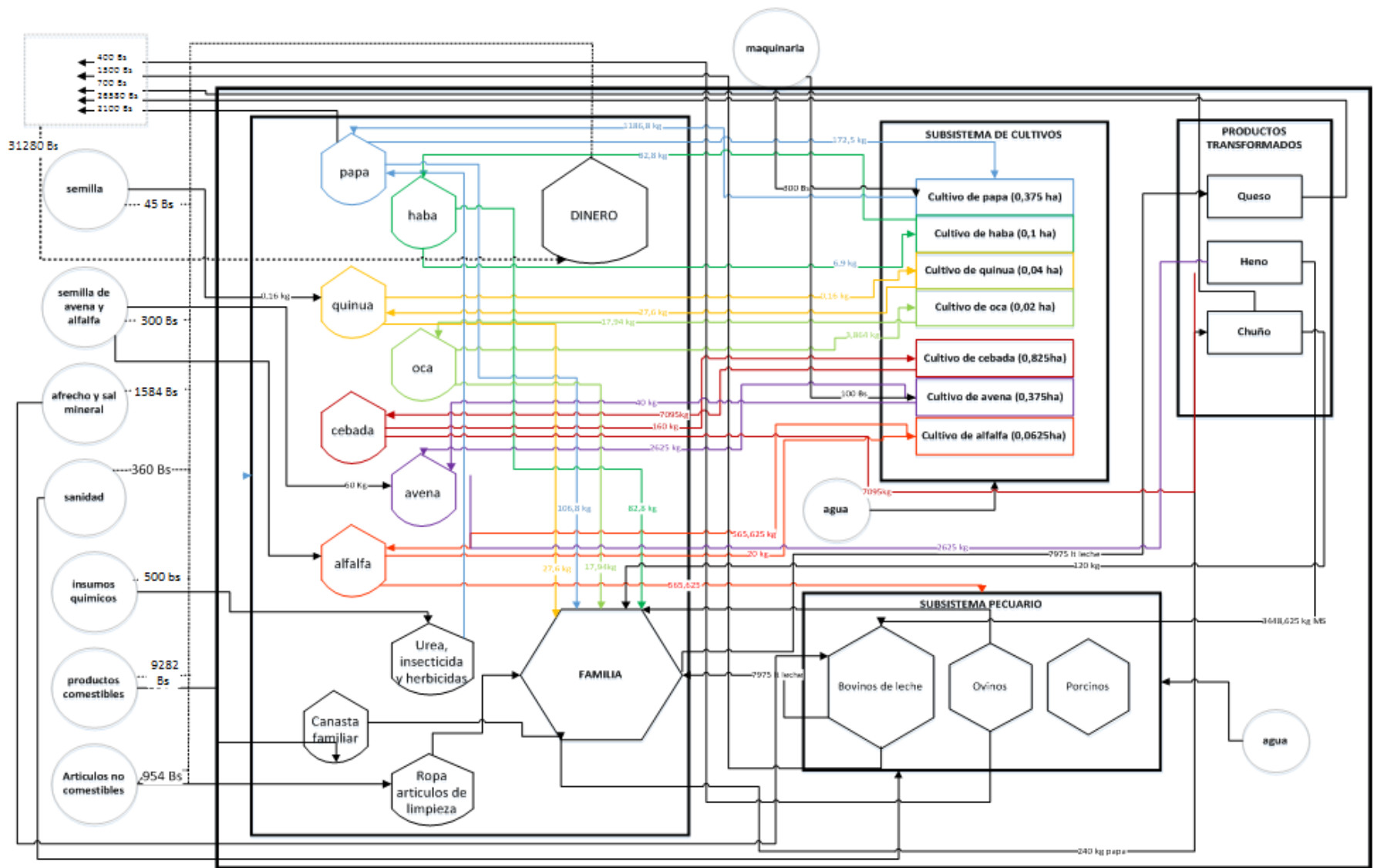
El análisis económico se realizó a base del análisis de relación beneficio/costo, en base a las siguientes propuestas por Yupanqui (2004).

Sin embargo se consideró pertinente tomar en cuenta los gastos de producción, de las labores agropecuarias de la familia (producción de cultivos, forrajes y el ganado

Teniendo como referencia una familia compuesta de 5 miembros, el ingreso anual es de 31280 Bs (provenientes de la comercialización de productos agrícolas y la venta de ganado) y el monto de los costos de producción de 15129,33 Bs (provenientes de todos los gastos realizados en las labores de producción) anexo 6 , se realizó un relación de beneficio/ costo,

$$B/C= 2.06$$

Podemos decir que por cada 1 boliviano invertido en la producción agropecuaria, existe un ingreso de 1,06 Bs.



Sistema de Producción Estrato I

La finca es un sistema agrícola, es un conjunto de componentes que funciona como una unidad de producción dentro de un sector agrícola de una región. La estructura de un sistema de finca está relacionada con el número y tipo de componentes y la interacción entre estos componentes. Los componentes de una finca son de tipo físico (suelo, agua, etc), biótico (poblaciones de plantas y animales) y socioeconómico (casa, implementos, insumos químicos, etc). Estos componentes interactúan y forman conjuntos con características que también tienen estructura y función y que pueden ser definidos como subsistemas del sistema de finca, Hart, R. 1985.

De este modo se describe el sistema de producción a nivel familiar del estrato I, que es una combinación de varios subsistemas: de cultivo, pecuario, transformación y actividades no agrícolas.

- a) **Subsistema de cultivo:** Donde interactúan los cultivos (papa, haba, oca, quinua, cebada, avena y alfalfa), donde existe la entrada de semilla, energía y la salida de productos para su comercialización.
- b) **Subsistema pecuario:** Donde los principales componentes son el ganado bovino ovino y porcino principalmente, en este subsistema existe la entrada de forrajes, productos sanitarios y complementos, existe la interacción con las áreas de pastoreo y la salida de carne, leche y abono para contribuir a la producción de los cultivos.
- c) **Subsistema de transformación de los productos:** Son las actividades de transformar los productos agropecuarios en subproductos que dan un valor agregado, en este caso la elaboración de queso, chuño y heno para el ganado.
- d) **Subsistema Socioeconómico:** Que engloba todas las actividades realizadas aparte de las actividades agropecuarias, insumos para la familia, mano obra, la comercialización.

Se puede concluir que de acuerdo a los componentes que tiene el sistema es una familia que ese dedica mayormente a la crianza de ganado bovino de leche.

5.5.4.2 Unidad de producción familiar del Estrato II

a) Composición familiar

La unidad productiva familiar del estrato II está conformada por 6 miembros, el padre con 52 años de edad y la madre con 48 años, ambos se dedican a las actividades agropecuarias con la ayuda de su hijo. Los demás integrantes están cursando estudios tanto en la unidad educativa como en la universidad.

Cuadro 21: Composición de la unidad familiar

Composición de la unidad familiar II			
Miembro	Edad (años)	Ocupación	Nivel de educación
Padre	52	Productor	Primaria
Madre	48	Productor	Primaria
Hija	22	Estudiante.	Universidad
Hijo	20	Productor	Secundaria
Hija	11	Estudiante	Secundaria
Hija	8	Estudiante.	Primaria

Elaboración propia

b) Tenencia de tierras

La unidad productiva familiar no cuenta con áreas de cultivos de consideración, el 88.75 % de sus tierras está dada por áreas no cultivables, las cuales son áreas rocosas, con poco drenaje, cárcavas, en las cuales no son favorables para la producción agrícola, teniendo un 3,75 % de cultivos de forrajes.

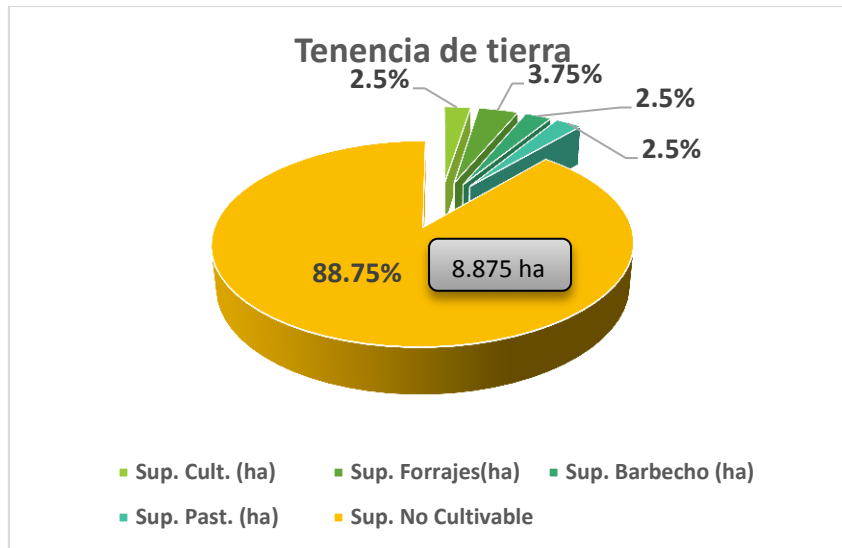


Figura 28: Tenencia de tierra de la UPF.

La familia cuenta con solo 0.4 ha de cultivos de forrajes y 0.82 ha de cultivos para el consumo familiar.

c) Distribución de las Tierras

La familia cuenta con una superficie total de 10 ha; las cuales son distribuidas en su mayoría en superficies que no son aptas para la agricultura debido a que el lugar es rocoso y poco drenado, también existe un área de consideración para la producción de forrajes, las cuales son cebada y avena, también existe la producción de haba, quinua y oca que son para el autoconsumo, la papa que es comercializado en las ferias semanales y el restante la transforman en chuño.

Cuadro 22: Distribución de la tierra de la unidad familiar

Distribución de la tierra	
	Superficie (ha)
Superficie Papa (ha)	0,575
Superficie Haba (ha)	0,18
Superficie Oca (ha)	0,03
Superficie Quinoa (ha)	0,035
Superficie Cebada (ha)	0,3
Superficie Avena (ha)	0,1
Superficie Barbecho (ha)	0,25
Superficie Pastoreo (ha)	0,25
Superficie no Cultivable	8,875
Superficie Total (ha)	10

Fuente: Elaboración Propia

d) Tenencia de ganado

La unidad productiva familiar cuenta con un significativo número de cabezas de ganado bovino con un 26,9 %, también la crianza de ganado ovino que supera al ganado bovino con 46,2 % de cabezas, también se observa la tenencia de porcinos y aves, los cuales son para el autoconsumo.

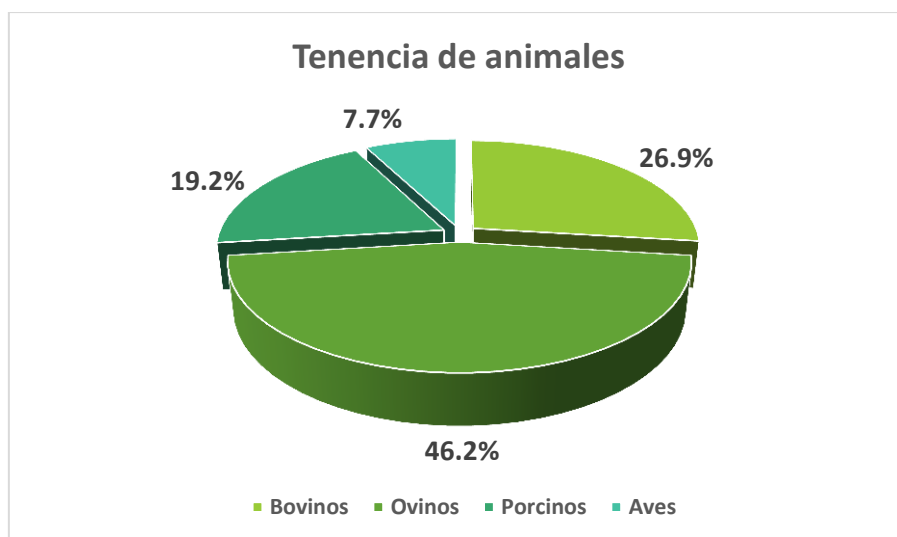


Figura 29: Tenencia de animales

La familia tiene 12 cabezas de ganado ovino, el cual es mayor al número de ganado bovino, esto se debe a que no existe la producción de forraje en consideración,

además que la mayor parte de tierras de la familia no son aptas para la agricultura ni para el pastoreo.

e) Composición del hato

La familia posee 7 cabezas de ganado bovino, de las cuales 3 representan las vacas en producción, la baja tenencia de ganado bovino se debe a la baja producción de forrajes en el lugar, la raza de los animales es criolla.

Cuadro 23: Composición del hato de la unidad productiva familiar

Composición del hato	
	Núm. de cabezas
Vacas en producción.	3
Toretos	1
Terneras	2
Toros	1
Total	7

Elaboración propia

f) Manejo

La familia no cuenta con registro, lo que dificulta llevar a cabo controles sanitarios, el empadre y la producción.

El ordeño se realiza 1 vez al día, no existe un manejo higiénico durante el ordeño esta es realiza de forma manual, el tiempo de destete es de 12 meses.

g) Alimentación del ganado

La alimentación del ganado bovino se concentra en la dotación de heno de cebada y avena, la cual es dotada todo el año al ganado, preferentemente en época seca, la familia no cuenta con el cultivo de alfalfa.

Los campos de pastoreo nativos contribuyen a la alimentación, estos son pastados todos los días, generalmente esta actividad la realiza la madre o los hijos, también la familia cuenta con ahijaderos (áreas de pastoreo comunal) que son alquilados anualmente, teniendo un costo que oscila entre 200 a 300 bs.

Cuadro 24: Labores culturales de avena y cebada

Labores culturales de los forrajes												
Actividades	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J
Preparación Terreno				X								
Abonado				X								
Siembra					X	X						
Segado									X	X		
Traslado									X	X		
Apilonado											X	

Elaboración propia

La familia realiza las labores culturales de los forrajes en diferentes meses del año, la siembra se realiza en el inicio de las lluvias, realizando la cosecha en los meses de marzo-abril, el segado es realizado manualmente, preferentemente en las mañanas utilizando un hoz, para luego hacer secar al sol en la misma parcela, posteriormente son apilonados en forma rectangular o redonda. En el caso de la alfalfa es sembrado en el mes de diciembre y es dotado al animal en verde, ya que estos son pasteados en las áreas cultivadas.

h) Infraestructura ganadera

La familia no cuenta con establo, sino posee canchones que son lugares amurallados sin techo, por lo que los animales están expuestos a las inclemencias del tiempo, los bebederos y comederos están fabricados de material plástico.

La familia no cuenta con heniles, silos, ni salas de ordeño, lo cual dificulta y reduce la producción de leche.

i) Producción de leche

Las vacas en producción de la familia son 3, con una producción de leche de 7,5 litros por día, las cuales son destinadas para la transformación de queso, obteniendo 2 quesos por día, que son vendidas en la feria local.

De acuerdo a censo agropecuario lechero 2009, la producción de leche en el municipio de Batallas en vacas es de 5 litros por día, lo cual nos indica que la producción de leche en la comunidad de Karhuiza es muy baja.

j) Sanidad

La unidad productiva familiar hace la desparasitación una vez al año, generalmente contra la fasciola hepática, no realiza vitaminización, ni vacuna al gando bovino contra parásitos externos.

k) Egresos

Los principales gastos de la unidad productiva familiar están basados en la alimentación, educación, servicios básicos, producción agropecuaria (anexo 7), el gasto familiar anual es de 14792 Bs

Cuadro 25: Principales gastos de la familia

EGRESOS DE LA UNIDAD FAMILIAR II	
DETALLE	GASTOS(Bs/Año)
Alimentación	7122
Educación	1450
Salud	450
Vestuario	900
Servicios Básicos	400
Producción Agropecuaria	2810
Transporte	950
Actividades Culturales	420
TOTAL	14502

Elaboración propia

l) Ingresos

Los principales ingresos económicos para la familia están concentrados en el trabajo de albañil del padre y la venta de ganado. Teniendo un ingreso anual de 28321, también existe el ingreso de la actividad agropecuaria, anexo 3.

Cuadro 26: Ingresos económicos de la familia

Ingresos económicos de la familia II				
Actividad	Unidad	Cantidad	Precio Unitario Bs.	Precio Total Bs.
AGRICOLAS				
Papa	@	115	30	3450
PECUARIO				
Bovino	cabeza	1	1500	1500
Ovino	cabeza	1	200	200
SUBPRODUCTOS				
Queso	unidad	725	10	7250
Chuño	@	20	70	1400
OTROS INGRESOS				
Albañil	unidad			15000
			TOTAL Bs.	28800

Elaboración propia

m) Relación Beneficio/costos

El análisis económico se realizó a base del análisis de relación beneficio/costo, en base a las siguientes propuestas por Yupanqui (2004).

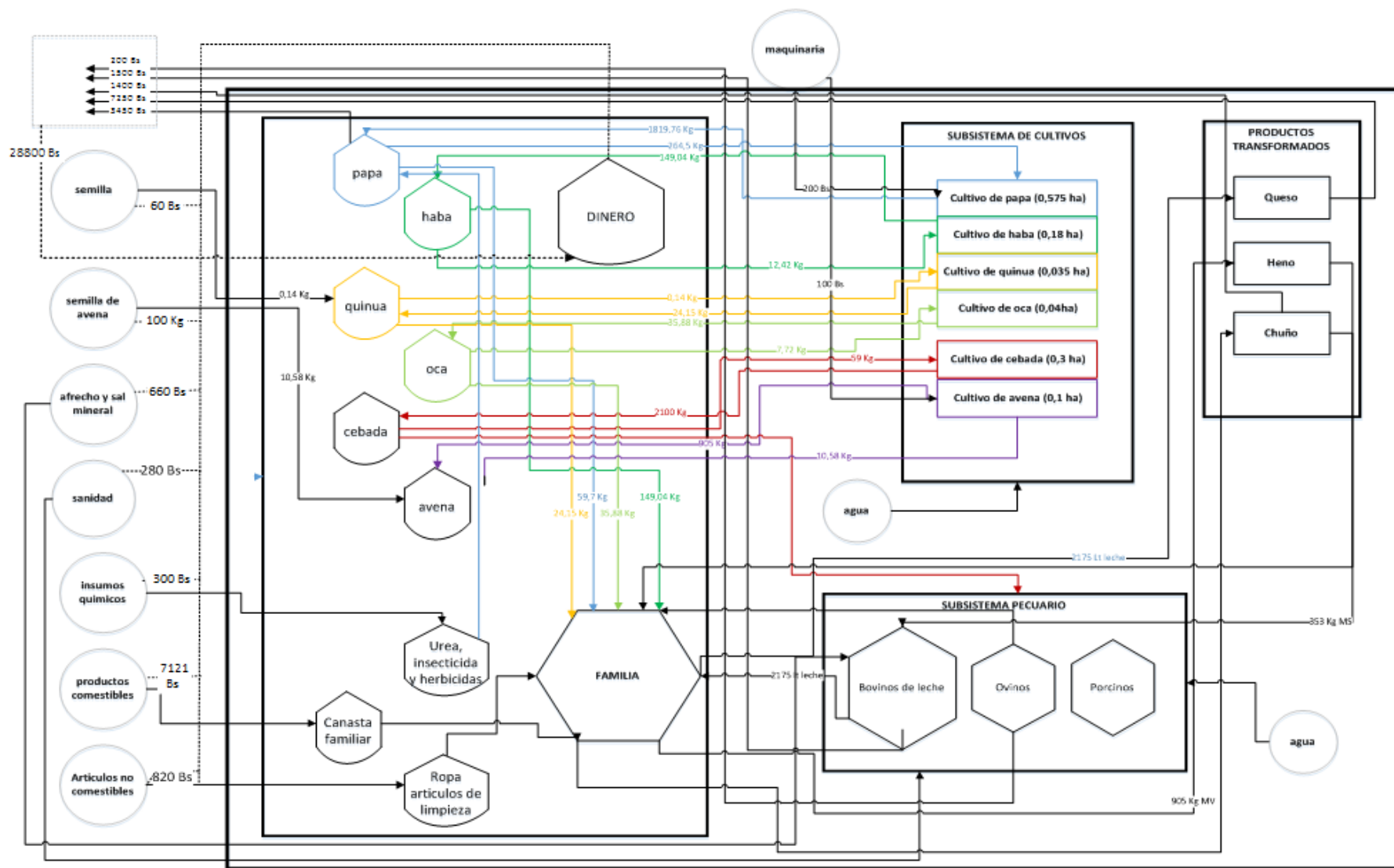
$$B/C = BN/CP$$

Sin embargo se consideró pertinente tomar en cuenta los gastos de producción, de las labores agropecuarias de la familia (producción de cultivos, forrajes y el ganado bovino).

Teniendo como referencia una familia compuesta de 5 miembros, el ingreso anual es de 28800 Bs (provenientes de la comercialización de productos agrícolas y la venta de ganado) y el monto de los costos de producción de 11740,33 Bs (provenientes de todos los gastos realizados en las labores de producción) anexo 8, se realizó un relación de beneficio/ costo.

$$B/C = 2.4$$

Podemos decir que por cada 1 boliviano invertido en la producción agropecuaria, existe un ingreso de 1.4 Bs.



Sistema de Producción Estrato II

El sistema de producción a nivel familiar del estrato II, está compuesta de subsistemas, cada una de estas cumple una función dentro del sistema. Se pueden describir los siguientes subsistemas.

- a) Subsistema de cultivo:** Donde interactúan los cultivos (papa, haba, oca, quinua, cebada y avena), donde existe la entrada de semilla, maquinaria, agua y la salida de productos para su comercialización, en este caso la venta de papa.
- b) Subsistema pecuario:** Donde los principales componentes son el ganado bovino, ovino y porcino principalmente, en este subsistema existe la entrada de forrajes, productos sanitarios y complementos, existe la interacción con las áreas de pastoreo y la salida de carne, leche y abono para contribuir a la producción de los cultivos.
- c) Subsistema de transformación de los productos:** Son las actividades de transformar los productos agropecuarios en subproductos que dan un valor agregado, en este caso la elaboración de queso, chuño y heno para el ganado.
- d) Subsistema Socioeconómico:** Que engloba todas las actividades realizadas aparte de las actividades agropecuarias, insumos para la familia, mano obra, la comercialización.

De esta manera la unidad productiva familiar desarrolla sistemas agrícolas adaptados a las condiciones locales que les permitan una producción necesaria para subsistir, a pesar de cultivar en ambientes marginales de tierra, con variabilidad climática no predecible y un uso muy bajo de insumos externos.

5.5.4.3 Unidad de producción familiar del estrato III

a) Composición familiar

La unidad productiva familiar del estrato III está conformado por 5 miembros, el padre con 68 años de edad y la madre con 52 años, ambos se dedican a las actividades agropecuarias. Los demás integrantes están cursando estudios tanto en la unidad educativa como en la universidad.

Cuadro 27: Composición de la unidad familiar

Composición de la unidad familiar III			
Miembro	Edad (años)	Ocupación	Nivel de educación
Padre	68	Productor	Primaria
Madre	52	Productor	Primaria
Hijo	26	Productor	Secundaria
Hija	22	Estudiante	Universidad
Hija	16	Estudiante	Secundaria

Elaboración propia

b) Tenencia de tierras

La unidad productiva familiar cuenta con áreas de cultivo (papa, haba, quinua, oca) con un 10%; áreas de forrajes (cebada, avena y alfalfa) con un 4 %; teniendo un área representativa de áreas en descanso o barbecho del 50 %, también existen áreas que no son aptas para el cultivo que son 12% de la superficie total de la unidad productiva familiar.

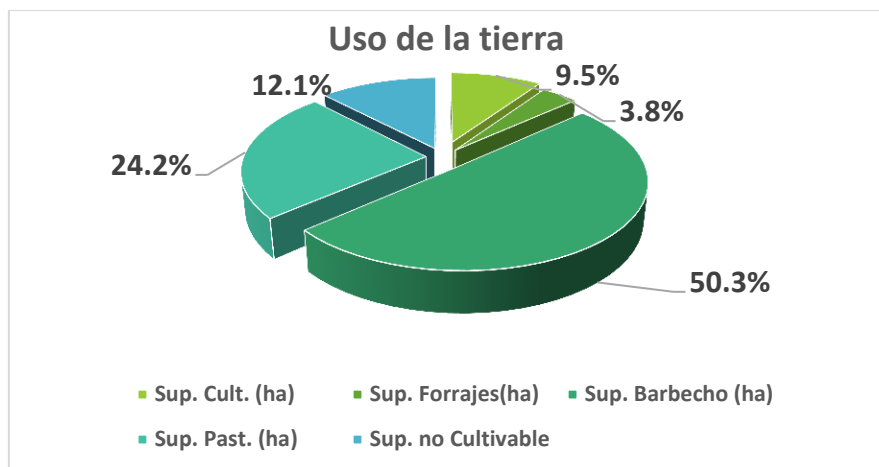


Figura 30: Tenencia de tierra de la UPF

La familia en su mayoría posee áreas en barbecho, también cuenta con 1 ha de área que no es apta para la actividad agrícola, tiene una producción de forraje en una área de 3.8 ha y 9.5 hectáreas que lo destinan para la producción de principales cultivos para su consumo familiar.

c) Distribución de la tierra

La superficie total de la familia es de 8,25 ha, las cuales están repartidas en diferentes cultivos que son necesarios para la alimentación de la familia y del ganado, además de representar ingresos económicos.

Cuadro 28: Distribución de la tierra de la unidad familiar

Distribución de la tierra	
	Superficie (ha)
Superficie Papa (ha)	0,55
Superficie Haba (ha)	0,175
Superficie Oca (ha)	0,04
Superficie Quinoa (ha)	0,0525
Superficie Cebada (ha)	0,265
Superficie Avena (ha)	0,045
Superficie Alfalfa (ha)	0,251
Superficie Barbecho (ha)	4,15
Superficie Past. (ha)	2
Superficie no Cultivable	1
Superficie Total (ha)	8,25

Elaboración propia

d) Tenencia de ganado

La unidad productiva familiar cuenta con un significativo número de cabezas de ganado ovino que está representada por el 50%, también la crianza de ganado bovino que es del 21,4 %; también se observa la tenencia de porcinos y aves, los cuales son para el autoconsumo o vendidos en fechas festivas.

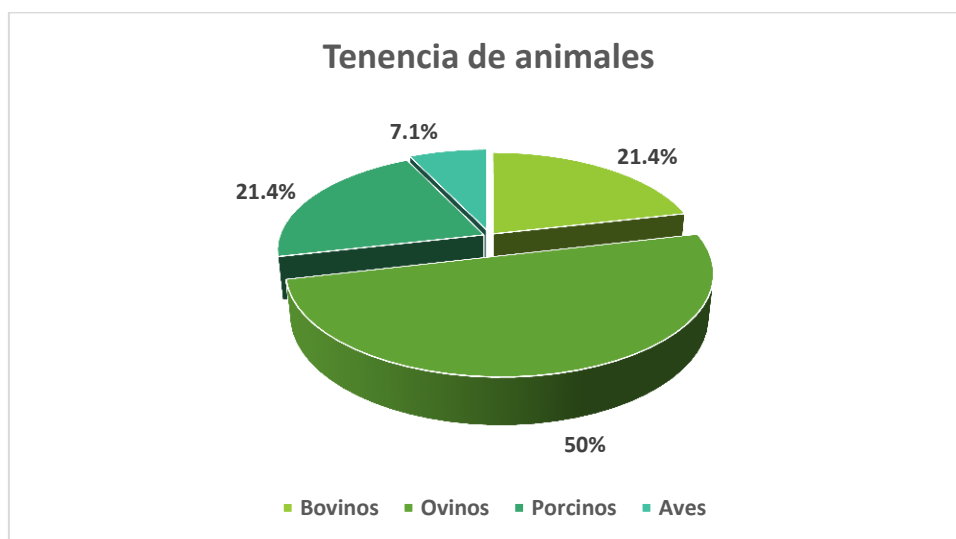


Figura 31: Tenencia de animales

La familia cuenta con mayor número de ganado ovino que equivale a 14 cabezas, superando al número de ganado bovino.

e) Composición del hato

La familia cuenta con 6 cabezas de ganado, de las cuales 3 se encuentran en producción. La tenencia de ganado bovino es muy reducida en esta familia.

Cuadro 29: Composición del hato de la unidad productiva familiar

Composición del hato	
	Número de Cabezas
Vacas en producción	3
Vaquillonas	1
Toretas	1
Toros	1
Total	6

Elaboración propia

f) Manejo

La familia no cuenta con registros, lo que dificulta llevar a cabo controles sanitarios, el empadre y la producción.

El ordeño se realiza 2 vez al día, no existe un manejo higiénico durante el ordeño esta es realiza de forma manual, el tiempo de destete es de 12 meses.

g) Alimentación del ganado

La alimentación del ganado bovino está en base al heno que es transformada y utilizada preferentemente en época seca, en los meses de septiembre a diciembre, la alfalfa no sufre este proceso de transformación ya que es dotada en forma directa, pastando al ganado.

Los campos de pastoreo nativos contribuyen a la alimentación, estos son pastados todos los días, generalmente esta actividad la realiza la madre o los hijos, también están los ahijaderos que son alquilados anualmente por la familia.

Cuadro 30: Labores culturales de avena y cebada

Labores culturales de forrajes												
Actividades	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J
Preparación de Terreno				X								
Abonado				X								
Siembra					X	X						
Segado									X	X		
Traslado									X	X		
Apilonado											X	

Elaboración Propia

La familia realiza las labores culturales de los forrajes en diferentes meses del año, la siembra se realiza en el inicio de las lluvias, realizando la cosecha en los meses de marzo-abril, el segado es realizado manualmente, preferentemente en las mañanas utilizando un hoz, para luego hacer secar ala sol en la misma parcela, posteriormente son apilonados en forma rectangular o redonda. En el caso de la alfalfa es sembrado en el mes de diciembre.

h) Infraestructura ganadera

La familia no cuenta con establo, sino posee corrales que son lugares amurallados sin techo, por lo que los animales están expuestos a las inclemencias del tiempo, los bebederos y comederos estos están fabricados de material plástico.

La familia no cuenta con heniles, silos, ni salas de ordeño.

i) Producción de leche

Las vacas en producción de la familia son 3, con una producción de leche de 15 litros por día, las cuales son destinadas para la transformación de queso, obteniendo 5 quesos por día, que son vendidas en la feria local, Comparando este dato con el censo agropecuario lechero del departamento de La Paz, que se realizó el año 2009 en el municipio de Batallas, la producción de leche en la comunidad de Karhuiza se encuentra dentro del rango.

j) Sanidad

La unidad productiva familiar hace la desparasitación una vez al año, generalmente contra la fasciola hepática.

k) Egresos

Los principales gastos que realiza la unidad productiva familiar están basados en la alimentación y en la producción agropecuaria anexo 9, teniendo un gasto anual de 15814 Bs.

Cuadro 31: Principales gastos de la unidad productiva familiar

GASTOS DE LA UNIDAD FAMILIAR III	
	GASTOS (Bs/Año)
Alimentación	7536
Educación	1500
Salud	500
Vestuario	1000
Servicios Básicos	478
Producción Agropecuaria	3532,84
Transporte	1000
Actividades Culturales	420
TOTAL	15968

Elaboración propia

I) Ingresos

Los principales ingresos que tiene la familia son de la venta de queso, papa que representa un ingreso económico de importancia anexo 3, también el padre de familia realiza algunos trabajos eventuales.

Cuadro 32: Ingresos económicos de la familia

Ingresos económicos de la familia				
Actividad	Unidad	Cantidad	Precio Unitario Bs.	Precio Total Bs.
AGRICOLAS				
Papa	@	115,5	30	3465
PECUARIO				
Bovino	cabeza	1	1500	1500
Ovino	cabeza	1	200	200
SUBPRODUCTOS				
Queso	unidad	1450	10	14500
Chuño	@	15	70	1050
OTROS INGRESOS				
Trabajos eventuales	unidad			10000
			Total Bs.	30715

Elaboración propia

m) Relación Beneficio/costo

El análisis económico se realizó a base del análisis de relación beneficio/costo, en base a las siguientes propuestas por Yupanqui (2004).

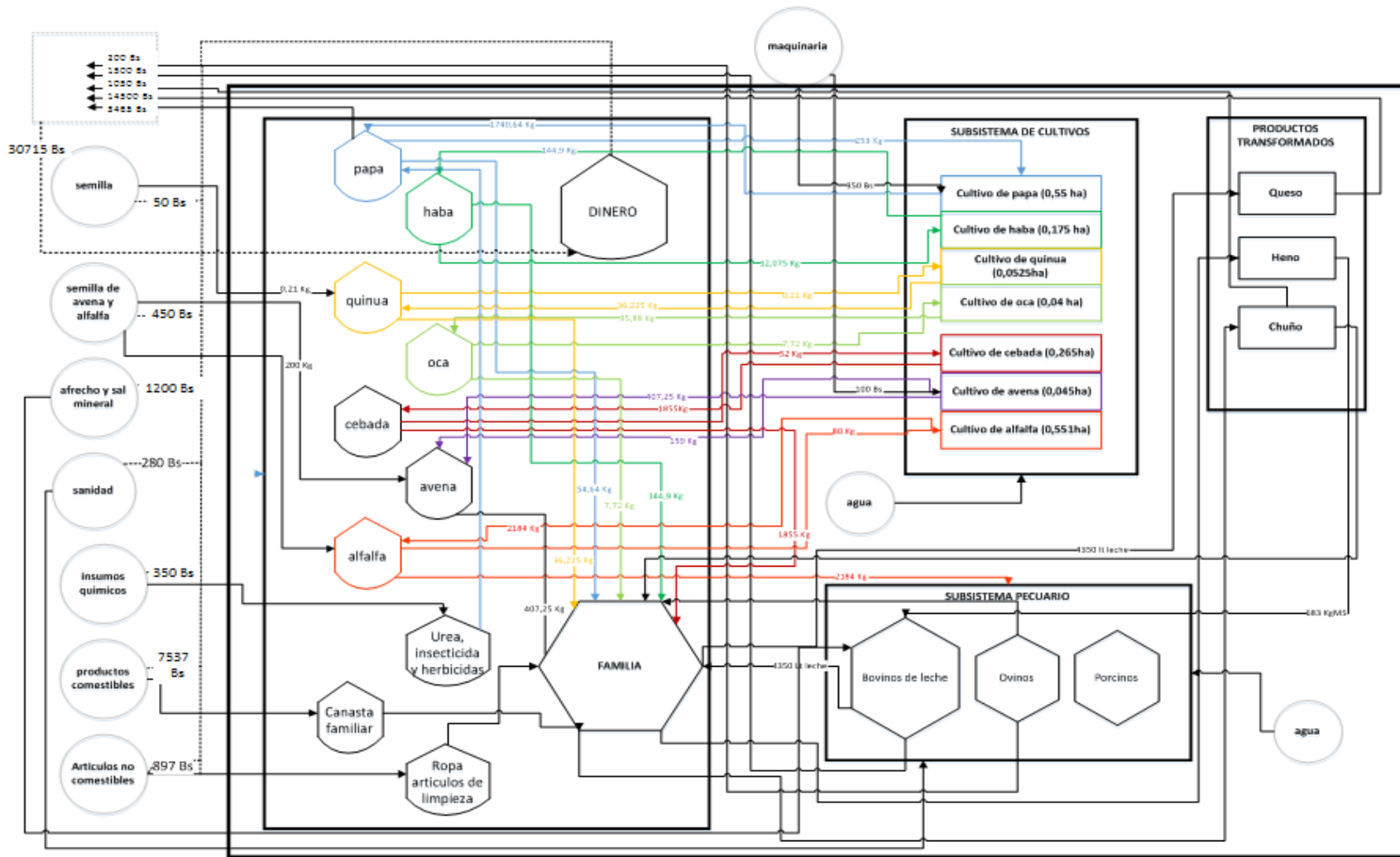
Sin embargo se consideró pertinente tomar en cuenta los gastos de producción, de las labores agropecuarias de la familia (producción de cultivos, forrajes y el ganado bovino).

$$B/C = BN/CP$$

Teniendo como referencia una familia compuesta de 5 miembros, el ingreso anual es de 30715 Bs (provenientes de la comercialización de productos agrícolas y la venta de ganado) y el monto de los costos de producción de 12568.33 Bs (provenientes de todos los gastos realizados en las labores de producción) anexo 10, se realizó un relación de beneficio/ costo,

$$B/C = 2.44$$

Podemos decir que por cada 1 boliviano invertido en la producción agropecuaria, existe un ingreso de 1.44Bs.



Sistema de Producción Estrato III

Dufumier(1988) define el sistema de producción como “ El conjunto estructurado de actividades agrícolas pecuarias y no agropecuarias establecido por un productor y su familia para garantizar la reproducción de su explotación, resultado de la combinación de los medios de producción y de la fuerza de trabajo disponible en un entorno socioeconómico y ecológico” (El sistema de producción a nivel familiar del estrato III, está compuesta de subsistemas, cada una de estas cumple una función dentro del sistema. Se pueden describir los siguientes subsistemas.

- a) **Subsistema de cultivo:** Donde interactúan los cultivos (papa, haba, oca, quinua, cebada ,avena y alfalfa), donde existe la entrada de semilla, maquinaria, agua y la salida de productos para su comercialización, en este caso la venta de papa.
- b) **Subsistema pecuario:** Donde los principales componentes son el ganado bovino, ovino y porcino principalmente, en este subsistema existe la entrada de forrajes, productos sanitarios y complementos, existe la interacción con las áreas de pastoreo y la salida de carne, leche y abono para contribuir a la producción de los cultivos.
- c) **Subsistema de transformación de los productos:** Son las actividades de transformar los productos agropecuarios en subproductos que dan un valor agregado, en este caso la elaboración de queso, chuño y heno para el ganado.
- d) **Subsistema Socioeconómico:** Que engloba todas las actividades realizadas aparte de las actividades agropecuarias, insumos para la familia, mano obra, la comercialización.

La familia campesina consume casi todo lo que produce y produce casi todo lo que consume.

Es una producción basada fundamentalmente en el trabajo familiar y en la energía humana y animal. Pocas veces se acude a la compra de trabajo extra familiar y al uso de energía en forma de petróleo, gas o electricidad.

6. CONCLUSIONES

- La actividad económica en la comunidad de Karhuiza se basa en la ganadería y la agricultura, teniendo un enfoque prioritario en la producción de leche.
- Los componentes del sistema de producción de la unidad productiva familiar en la comunidad, principalmente están conformada por subsistemas (cultivos, pecuario y socioeconómico) los cuales son de importancia para entender el funcionamiento de un sistema.
- El subsistema socioeconómico se basa principalmente en la comercialización de productos y sub productos agrícolas teniendo un ingreso anual promedio de 35780 Bs, entre los cuales está la papa, chuño y principalmente queso la cual representa un factor importante en la economía de las unidades familiares, por otra parte también existe el gasto anual de la familia que es de 15990 Bs.
- En el subsistema agrícola intervienen los cultivos anuales, que representan el 11.8% de la superficie total de la comunidad; entre los cuales tenemos la papa, haba, oca, quinua, cultivos forrajeros los cuales están representados de la avena, cebada y alfalfa, con un 12.6%. El principal producto comercializado es la papa, esta es sacada a la venta en distintas épocas del año, variando su precio de acuerdo a la época. La oca, haba y quinua son destinadas para el consumo familiar, ya que sus áreas de producción son pequeñas, un 49.7% de la superficie de la comunidad está representada por áreas en descanso, finalmente el 26% está dispuesta para áreas de pastoreo y ahijaderos comunales.
- El subsistema pecuario se basa en la crianza de ganado bovino en la mayoría de las unidades productivas familiares, teniendo un hato de ganado de 8 cabezas en promedio lo que representa el 58.4% de los animales totales; en las cuales están la crianza de ovinos, porcinos y aves, que en su mayoría están destinados para el consumo familiar.
- De acuerdo al análisis de conglomerados se identificó tres estratos; los cuales fueron clasificados en 3 niveles (alto, medio y bajo) de acuerdo a la

producción de leche, áreas de cultivos y el ingreso anual económico de la familia.

- El estrato I que representa el nivel alto, ya que la producción de leche es mayor, teniendo una producción de 27.5 litros/ día, que corresponden a 5 vacas en producción, la superficie total de la familia es de 10.25 ha, de las cuales 1.25 ha están destinadas para la producción de forrajes (cebada, avena y alfalfa), 0.535 ha son áreas de cultivos para el consumo familiar, el ingreso anual de la unidad productiva familiar es de 31280 bs, por la venta de productos y subproductos agrícolas y pecuarios.
- El estrato II, que es considerado el nivel bajo, la producción de leche es de 7,5 litros/ día, provenientes de 3 vacas en producción, el área total de la unidad productiva familiar es de 10 ha, de las cuales 88.75% son áreas no aptas para la producción agrícola, solo 0.4 ha son destinadas para la producción de forrajes (cebada y avena), el ingreso anual económico de la familia es de 28800, de la cual un mayor porcentaje se debe al ingreso de salario como albañil del jefe del hogar.
- El estrato III considerado como el nivel medio tiene una producción de leche de 15 litros/día, que corresponden a 3 vacas en producción, un superficie total de 8.25 ha, de las cuales 9.5 ha son destinadas para la producción de cultivos, 3.8 ha pertenecen a áreas de producción de forrajes (cebada, avena y alfalfa), el ingreso anual económico de la familia es de 30715 bs, de la cual 10000 bs es el aporte de trabajos eventuales.
- De acuerdo al análisis de rentabilidad, beneficio/ costo realizado en cada estrato, se observa que existe una similaridad en los ingresos y egresos productivos de cada unidad productiva familiar, ya que no varía en magnitud y teniendo un promedio de 2.3 bs, es decir que por cada boliviano invertido el productor recupera 1.3 bolivianos de la actividad agropecuaria.

7. RECOMENDACIONES

Dadas las conclusiones a continuación se sugieren recomendaciones que surgieron a lo largo del estudio realizado en la comunidad de Karhuiza.

- Capacitación y asistencia técnica, en temáticas de registros, uso del calendario sanitario.
- Realizar un manejo del ganado, para rescatar a los potenciales productores de leche, realizando mejoramiento de ganado.
- Fomentar investigación en recursos genéticos de los Campos Nativos de Pastoreo, para priorizar aquellas especies que son nutritivas para el ganado.
- Establecer proyectos de sostenimiento comunitario, en la transformación de leche.

8. BIBLIOGRAFIA

- **AGRICOLA. PRADEM.** Sucre-Bolivia. Llama pp 22, 26, 69,72.
- **AGROPECUARIA.** INIAA-PISA. Puno Perú. p 22.
- **ALCAZAR P, J. 2002.** UMSA, Ecuaciones simultaneas y programación lineal como instrumentos para la formulación de raciones, La Paz- Bolivia, p. 13,15,161-165.
- **ALCAZAR, J. 2001.** Evaluación de la sostenibilidad del agro ecosistema lecheros utilizados por productores campesinos. La Paz-Bolivia. p, 149.
- **ALZARRECA H. GENIN D. 1992.** “Los sistemas ganaderos de la zona andina de Bolivia.” del concepto de una caracterización .IBTA ORSTOM. nf .30. La Paz-Bolivia.
- **ALZERRECA H.1990.** “Plantas forrajeras nativas y su potencial para la producción de semilla. PROCAMP, Julio 90. La Paz -Bolivia. Pág.25-29
- **APOLLIN, F. EBERHART, C.** 1999. Análisis y Diagnóstico de los Sistemas de Producción en el Medio Rural. CAREM. Quito- Ecuador. p, 73-83.
- **BALAZAR, 1993.** El sistema Agropecuario del campesinado. Agricultura y sociedad. Santiago de Chile.
- **BARRANTES, E.** 2001. Ganadería en el Altiplano, Manejo Sanitario del Ganado Bovino, La Paz-Bolivia, pp. 45.
- **BATH, C.1986.** Infraestructura Productiva del Ganado, Condiciones adecuadas para el ganado. Chile, pp 57.
- **BAVERA. 2000.** Suplementación mineral del bovino a pastoreo y referencias en engorde a corral, Ed. del autor, Río Cuarto, cap. 9:134-139.
- **BECHT, C.** 1974. Sistemas. Consultado 08 de junio de 2014. Disponible en <http://www//scholler/sistemas>.
- **BERDEGUE, C. 1998.** Planeamiento y control Agropecuario. Ed. Ateneo, segunda edición. Buenos Aires- Argentina, pp.143.
- **BIRBUET,G. 1992.** Tierra y Ganado en Pacajes. SEMTA. La Paz, Bolivia, 167 p.

- **BONHAM, R. 2006.** Determinación de la capacidad de Carga en Praderas Nativas, Primera Reunión Nacional en Praderas Nativas Bolivia. Corporación de desarrollo Oruro, pp 50-55.
- **BUCKETT, M. 1985.** Manejo de Ganado. Barcelona-España. p, 63-91.
- **CALDERON, M. 1995.** Unidades de producción Agropecuaria en Perú. Estimación de la carga animal. Proyecto PISA. Ed. Horizonte. Lima-Perú, pp. 23-28.
- **CARDOZO, A. 1974.** Producción de forraje y su relación con el ecosistema y la utilización por los animales, Oruro-Bolivia, pp 49-51.
- **CAYUELA, L. 2010.** Análisis Multivariado. Consultado 11 de septiembre de 2013, Disponible en <http://Analisismultivariado>.
- **DUFUMIER, M. 1988.** La investigación para el desarrollo. El papel de los diagnósticos en los proyectos de desarrollo. La paz Bolivia
- **ECOBONA, 2001.** Guía básica para el manejo del ganado bovino, Quito-Ecuador, pp, 15-19.
- **FAO 2001.** (Organización de las naciones unidas para la agricultura y alimentación).Anuario de producción. Roma- Italia disponible en: <http://www.fao.org/economic/ess/publicaciones-estudios/statistical-yearbook/anuario-estadistico-de-la-fao-2009/prologo/es/>
- **FERRAN MAGDALENA. 1996.** “Programa y Análisis Estadístico” primera edición en español por Interamericana de España. Pág. 95
- **FLORES et al., (1992).** Costos de producción de leche en ganado bovino a nivel de pequeño productor en el Altiplano de La Paz. Tesis UMSA Facultad de Agronomía. La Paz- Bolivia, p. 34,38, 68.
- **FOCAS, 1992.** Curso sobre nutrición, sanidad y tratamiento del ganado vacuno para la producción de carne. Trinidad-Bolivia. p, 90.
- **FUENTES, S. 2011.** Estadística Multivariante. Aplicación en el campo descriptivo, pp. 34-39.
- **GARAYCOCHEA.1989.**Caracterización en el Enfoque de Sistema Agropecuarios. In.: Seminario de Taller Aplicación del enfoque de sistemas de Investigación Agropecuario. INIAA-PISA. Puno Perú. pag 134.

- **GINGERICH, K.** 1980. Manual Práctico de Ganadería Tropical, 2da Edición, Santa Cruz- Bolivia. p, 53, 138.
- **GONZALES MC., et al** 1991. Análisis de la variabilidad originada por el cultivo in Vitro de semillas de la variedad amistad-82 en condiciones salinas. Cultivos
- **HAIR JF., 2004.** Análisis Multivariante. Análisis de Cluster. Ed. A Otero. 5 ed. Madrid España
- **HART, ROBERT, D. 1985,** Agro ecosistemas: conceptos básicos. Turrialba, CR. CATIE.
- **HIDALGO, J. 1996.** Alimentación del ganado Bovino, pp, 11-15.
- **HUSS et al. 1986.** Bases conceptuales de Manejo y Utilización de las praderas. Producción del manejo de praderas Nativas en Sudamérica. Santiago-Chile, pp. 25-30.
- **INATEC, 2010.** Instituto Nacional Tecnológico, Manejo Sanitario Eficiente del Ganado Bovino. Nicaragua, pp, 10-16.
- **INFOTAMBO, 2007.** Aspectos sobre Produccion Lechera. Consultado 13 de mayo de 2014, Disponible en: <http://scholar/ganadería/Aspectosobreproduccionlechera>.
- **INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Sgrícolas y Pecuarias), 2011** Ajuste de carga animal en tierras de pastoreo, folleto N^{fo} 4, Mexico, pp 21.
- **INSTITUTO BOLIVIANO de TECNOLOGIA AGROPECUARIA (IBTA). 1996.**
- **JICA.** (Agencia de Cooperación Internacional del Japón) 1995. Manual del ganadero, II parte lechería tropical. Trinidad, Beni- Bolivia, 6-12, 18, 60-62.
- **JOUVE, R.** s.f. Sistemas de producción. Pag 69.
- **KERLINGER, F.** 2002. Investigación del Comportamiento. 4ed. México D.F., MX. Mc GRAW-HILL.
- **KLEIBER, C. 1972.** Apoyo al desarrollo sostenible Interandino, Producción Bovina y Ovina, pp. 65.
- **LEÓN – Velarde y Quiroz, 1994.** Anabiosis de sistemas agropecuarios. Puno-Perú. Pp.236-238.

- **MACA** (Ministerio de Asuntos campesinos y agropecuarios), 2003. Identificación, mapeo y análisis competitivo de la cadena productiva de leche de origen bovino y derivados. Bolivia, p. 55-58.
- **MECOVI, 1999.** Encuesta continua de hogares: condiciones de vida, noviembre 199, Instituto Nacional de Estadística.
- Método de Análisis Centesimal para alimentos y forrajes. Programa ganadería y forrajes. La Paz, Bolivia.
- **MICHEL et al. 2008.** Caracterización de los sistemas productivos lecheros. Competitividad de la producción lechera Nacional. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, pp 271.
- **MORALES M. et, al 2009.** Solución adecuada y proyección de la ganadería Bovina de leche en el altiplano del Departamento de La Paz, CIPCA, La Paz-BOLIVIA, pp. 74-83.
- **OLIVARES, A. 1986.** Experiencias de Investigación en Pradera Nativa en un Ecosistema Frágil. Programa de Autodesarrollo Campesino (PAC, CORDEOR). Oruro- Bolivia. Pag, 356.
- **OSPINA, A. 1995** Experiencias de investigación en Pradera Nativa en un ecosistema frágil. Programa de autodesarrollo campesino (PAC, CORDEOR). Oruro-Bolivia. P-356.
- **PDLA, 2001.** Censo Agropecuario Lechero, Provincia los Andes. Boletín Informativo.
- **PDLA, 2003.** Censo Agropecuario Lechero, Provincia Los Andes. Boletín.
- **PDM 2005.** Plan de Desarrollo Municipal. Batallas.
- **PLA, LOPEZ E HIDALGO, G. 2003.** Análisis multivariado, Análisis de componentes principales. La Paz- Bolivia, pp. 17.
- **QUIROZ R.,et al. 1989.** Aplicación del enfoque de sistemas de investigación pecuaria. In: Seminario Taller Aplicación del Enfoque de Sistemas de investigación.
- **REVILLA. A. 1982.** Consultado 5 de abril de 2014. Disponible en <http://www.2.scielo.org.ve/php?=-arttext>

- **ROMAGOSA, J.** 1982. Manual de crianza de vacunos. 5ta edición, editorial AEDOS, Barcelona-España. p, 219.
- **RUIZ, R.** 2001. Costos de producción de la Ganadería Bovina en el Altiplano Boliviano. La Paz-Bolivia, pp. 131.
- **SAGARPA, s.f.** Secretaria de agricultura ganadera, Desarrollo rural pesca y alimentación. "Sistema de producción de leche en granjas bovinas familiares" México pag. 2.
- **SCHIFFMAN, L. Y LAZAR,L.** 1997.Comportamiento del consumidor. Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana S.A. Quinta edición. Mexico.p,125-130.
- **SEIXAS, M. ARDILLA,J.** 2007. La agricultura en Latino América. Consultada 20 de julio. Disponible en [www//iicanet.org/foragro/Brasil/2002/seixasArdilla.pdf](http://www/iicanet.org/foragro/Brasil/2002/seixasArdilla.pdf).
- **SERE, M.; STENINFELS,G.**1996. Explotación ganadera bovina en la región sur. Chile. Pp 1-11.
- **VARELA,** 1998. Analisis Multivariado de datos. Aplicación a las ciencias Agrícolas. La Habana, CU, Instituto de ciencias Agrícolas. P-56.
- **VELARDE, C; QUIROZ. R.** 1994. Analisis de Sistemas Agropecuarios. CIRMA. La Paz-Bolivia, pp. 10,13,22.
- **VILLARET A.** 1994. El Enfoque Sistemático Aplicado al Análisis del Medios.
- **WATTIAUX, M. HOWARD,T.** 2007. Instituto Babcock. Departamento de ciencia del Ganado lechero. Universidad de Wisconsin-Madison.
- www.produccion-animal.com.ar
- **YUPANQUI, C.** 2004. Evaluación de proyectos. Santa Cruz- Bolivia, pp 32-52.
- **ZEISEL, H.** 1990. Dígalos con números. Fondo de Cultura Económica S.A. de C. V. México, D. F. 98-111 p.

Anexo 1: Variables y clasificación de las familias.

	FAMILIA	Sup total	sup. Cult	sup forrajes	sup barbecho	Sup Pastoreo	total animales	Vacas en prod.	leche lt/dia	queso/dia	Conglomerado
1	SOFIA QUISPE	2	0,5	1,5	5,5	3	21	9	54	18	2
2	CECILIA MAMANI	10	1	0,5	0	0,5	5	3	9	2	1
3	EUGENIO AYLLON QUISPE	10	1,25	0,5	6,7	2,55	5	2	8	2	3
4	BEATRIZ M.	10	0,75	1,5	5,25	2,5	3	1	4	1	3
5	JUAN TICONA MAMANI	20	1,5	1	4,5	3	7	4	24	8	3
6	JUANA QUISPE FLORES	10	1,25	0,5	5,25	3	12	6	42	14	3
7	RENE AYLLON MAMANI	2	1,25	0,5	0,25	0	6	4	16	5	1
8	MARTIN COPA MAMANI	10,5	0,5	1	6,63	2,5	9	5	20	6	2
9	DOMINGA MAMANI QUISPE	3	0,88	0,13	1,5	0,5	7	4	6	2	1
10	AURORA QUISPE FLORES	5	0,13	0,38	3,5	1	3	1	3	1	1
11	LUIS COPA	6,5	0,82	0,13	3,55	2	6	2	10	3	3
12	FRANCISCO CONDE	2	0,13	1	2,88	1	8	5	25	5	1
13	ELENA GUERRERO	2	0,13	0,5	1,38	0	2	2	4	1	1
14	FLAVIA MAMANI COPA	10	0,5	1,5	6	2	14	5	35	11	2
15	GERONIMO MAMANI QUISPE	4	0,5	1	5,5	3	11	10	70	23	2
16	MARIA COPA DE QUISPE	1	0	1	0,5	0,5	8	7	21	6	1
17	TEODORA COPA COPA	1,25	0,75	1	4,25	4	10	9	45	15	2
18	PAOLA LAURA	1	0,13	0,5	0,88	0	7	5	15	4	1
19	JUAN COPA	1	0	1,5	13	5,5	11	5	35	11	2
20	PAULINA FLORES	1	1,25	0,5	2,5	0	7	6	18	5	1
21	JUANA FLORES	4	0,5	0,5	0	0	10	8	16	5	1
22	MIGUEL FLORES URUCHI	11	3,5	1,5	2	3	10	4	16	5	3
23	EUSEBIO QUISPE FLORES	10	0	0,5	0,25	0,5	6	3	6	2	1
24	IGNACIO QUISPE CALCINA	10	0,75	0,5	4,75	2	6	4	20	6	3
25	JUAN FLORES QUISPE	10	0,5	0,25	0,25	0	7	3	9	2	1
26	ANTONIA FLORES QUISPE	6,5	0,25	0,25	0,5	0	8	6	18	3	1
27	CELSA QUISPE FLORES	10	0,5	0,5	0	0	2	2	3	1	1
28	FELIPE CALCINA ALTAMIRANO	1,5	0,45	1,5	4,5	3,5	25	12	84	28	2
29	SONIA MAMANI MAMANI	8	0,75	0,75	1,5	1,5	3	2	3	1	1
30	GERMAN YUJRA CHOQUE	6	1,75	1,5	0,8	2	6	4	16	5	3

Anexo 2: Gastos de la unidad productiva familiar.

GASTO ANUAL DE LA UNIDAD PRODUCTIVA FAMILIAR													
	enero	Febrero	marzo	abril	mayo	junio	Julio	Agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	TOTAL Bs.
EGRESOS													
Cultivos													
Papa	360		640							616			1616
Oca			29										29
Haba			29										29
Avena			142							115			257
Ganado													0
desparasitación				132				132				132	396
Afrecho	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	1080
sal mineral	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120
No comestibles													
Luz	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	456
Act. Sociales	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	420
Comestibles													0
Maíz	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	300
Pescado	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	576
Fruta	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	240
Carne de res	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1200
Quinua	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	1050
Carne de cordero	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	480
Vegetables	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	840
Azúcar	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	288
Arroz	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	960
Aceite	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	480
Fideo	97,75	97,75	97,75	97,75	97,75	97,75	97,75	97,75	97,75	97,75	97,75	97,75	1173
Vestuario								500				500	1000
Educación	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	1500
Salud	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6	499,2
Transporte	83,3	83,3	83,3	83,3	83,3	83,3	83,3	83,3	83,3	83,3	83,3	83,3	999,6
TOTAL													15988,8

Anexo 3: Ingresos económicos de las unidades productivas familiares

UNIDAD PRODUCTIVA FAMILIAR REPRESENTATIVA DE LA COMUNIDAD					
Cultivo de papa		Producción de leche		Ganado Bovino-Ovino	
Superficie cultivada	0,77 ha	Prod. Leche litros/año	8292	Total de ganado bovino	8
Rendimiento anual	2436,896 Kg= 203 @	Prod. Leche litros/día	28,6	Venta de cabeza(vacas en descarte, toretes)	1
Venta	2184 Kg=182@	Prod. Leche litros /día/cabeza	6	Total de ganado ovino	11
Transformación(chuño)	252,89 Kg=20@	Vacas en producción(tipo mestizo)	4,7	Venta de cabeza (ovejas de descarte, carnerillos)	2
		quesos transformados/año	2702		

ESTRATO I					
Cultivo de papa		Producción de leche		Ganado Bovino-Ovino	
Superficie cultivada	0,375 ha	Prod. Leche litros/año	7957	Total de ganado bovino	12
Rendimiento anual	1186,8 Kg= 98,8 @	Prod. Leche litros/día	27,5	Venta de cabeza(vacas en descarte, toretes)	1
Venta	840 Kg=70@	Prod. Leche litros /día/cabeza	5,4	Total de ganado ovino	8
Transformación(chuño)	240 Kg=10@	Vacas en producción(tipo mestizo)	5	Venta de cabeza (ovejas de descarte, carnerillos)	2
Consumo familiar	106,8 Kg=8.9@	quesos transformados/año	2658		

ESTRATO II					
Cultivo de papa		Producción de leche		Ganado Bovino-Ovino	
Superficie cultivada	0,575 ha	Prod. Leche litros/año	2175	Total de ganado bovino	7
Rendimiento anual	1819,76 Kg= 151,6 @	Prod. Leche litros/día	7,5	Venta de cabeza(vacas en descarte, toretes)	1
Venta	1380 Kg=115@	Prod. Leche litros /día/cabeza	2,5	Total de ganado ovino	12
Transformación(chuño)	380 Kg=20@	Vacas en producción(tipo criollo)	3	Venta de cabeza (ovejas de descarte, carnerillos)	1
Consumo familiar	59,7 Kg=5@	quesos transformados/año	725		

ESTRATO III					
Cultivo de papa		Producción de leche		Ganado Bovino-Ovino	
Superficie cultivada	0,55 ha	Prod. Leche litros/año	4350	Total de ganado bovino	6
Rendimiento anual	1740 Kg= 145 @	Prod. Leche litros/día	15	Venta de cabeza(vacas en descarte, toretes)	1
Venta	1386 Kg=115,5@	Prod. Leche litros /día/cabeza	5	Total de ganado ovino	14
Transformación(chuño)	300 Kg=15@	Vacas en producción(tipo mestizo)	3	Venta de cabeza (ovejas de descarte, carnerillos)	1
Consumo familiar	54,64 Kg=4,5@	quesos transformados/año	1450		

INFORME DE ANALISIS
IIQ/LSA/13B/2014

- 1. Solicitante:** Tesista: María Virginia Poma T.
2. Análisis: Químico en forraje para animales
3. Muestras: Cebada, Alfalfa y Avena
4. Fecha de Análisis: 23 al 30 de Junio de 2014
5. Resultados:

Parámetro	unidad	M6	M23	M26
Calcio	mg/L	511	108	390
Magnesio	mg/L	123	58,0	69,2
Hierro	mg/L	27,3	11,1	18,3

Referencias:

M6; M23; m26: Muestras de Cebada, alfalfa y avena.

6. Metodología empleada:

- Calcio, magnesio y hierro: Método absorción atómica

7. Observaciones:

Las muestras fueron analizadas en el equipo de Absorción atómica, del laboratorio Instrumental dependiente del IIQ.

Es cuanto tengo a bien informar, para fines consiguientes de la interesada.

La Paz, 10 de Julio de 2014


Lic. Hernán Boris Valdivia Z.
Resp. Lab. Servicio de Análisis

INFORME DE ANALISIS

IIQ/LSA/13/2014

1. Solicitante: Tesista: María Virginia Poma T.
2. Análisis: Químico en forraje para animales
3. Muestras: Cebada, Alfalfa y Avena
4. Fecha de Análisis: 23 al 30 de Junio de 2014
5. Resultados:

Parámetro	unidad	M6	M23	M26
Sodio	mg/L	5,8	7,6	10,4
Potasio	mg/L	635	1534	1759

Referencias:

M6; M23; M26: Muestras de cebada, alfalfa y cebada.

6. Metodología empleada:

- Sodio y potasio: Método absorción atómica

7. Observaciones:

Las muestras fueron analizadas en el equipo de Absorción atómica, del laboratorio Instrumental dependiente del IIQ.

Es cuanto tengo a bien informar, para fines consiguientes de la interesada.

La Paz, 10 de Julio de 2014

Lic. Hernán Boris Valdivia Z.
Rep. Lab. Servicio de Análisis



Dra. Giovanna Almanza Vega
Directora Instituto Investigaciones Químicas

ANEXO 5: Gasto anual de la unidad familiar del Estrato I.

GASTO ANUAL REALIZADO POR LA UNIDAD PRODUCTIVA FAMILIAR I													
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL Bs.
EGRESOS													
Cultivos													
Papa								300		972			1272
Oca			29										29
Haba			29										29
Avena												206,4	206,4
Cebada												544	544
Alfalfa												128	128
Ganado													0
Desparasitación- Vitaminización				120				120				180	420
Afrecho	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	1440
sal mineral	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	144
No comestibles													
Luz	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	489,6
Act. Sociales	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	420
Comestibles													0
Maiz	28,75	28,75	28,75	28,75	28,75	28,75	28,75	28,75	28,75	28,75	28,75	28,75	345
Pescado	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	435,6
Fruta	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	399,6
carne de res	113,3	113,3	113,3	113,3	113,3	113,3	113,3	113,3	113,3	113,3	113,3	113,3	1359,6
Quinua	79,1	79,1	79,1	79,1	79,1	79,1	79,1	79,1	79,1	79,1	79,1	79,1	949,2
carne de cordero	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	456
Vegetables	83,1	83,1	83,1	83,1	83,1	83,1	83,1	83,1	83,1	83,1	83,1	83,1	997,2
Azúcar	33,8	33,8	33,8	33,8	33,8	33,8	33,8	33,8	33,8	33,8	33,8	33,8	405,6
Arroz	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	960
Aceite	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	552
Fideo	103,6	103,6	103,6	103,6	103,6	103,6	103,6	103,6	103,6	103,6	103,6	103,6	1243,2
Vestuario								550				550	1100
Educación	129,16	129,16	129,16	129,16	129,16	129,16	129,16	129,16	129,16	129,16	129,16	129,16	1549,92
Salud	45,83	45,83	45,83	45,83	45,83	45,83	45,83	45,83	45,83	45,83	45,83	45,83	549,96
Transporte	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	1050
TOTAL													17474,88

Anexo 6: Costos de producción del Estrato I

CULTIVO DE LA PAPA (0,375 ha)					
ACTIVIDAD	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL(Bs)
Preparación del terreno	Roturación (tractor)	Horas	2	150	300
	Mullido	Jornal	4	80	320
Siembra	Tractor	Horas	4	150	600
	Semilla	Qq	3,7	60	222
	Abono	Qq	15	10	150
	Aporque y labores culturales	Jornal	5	80	400
Cosecha	Cosecha	Jornal	12	80	960
	Selección	Jornal	5	80	400
Transformación	Transformación chuño	Jornal	6	80	480
Comercialización	Venta	Jornal	2	80	160
TOTAL COSTOS				Bs	3842
CULTIVO DE CEBADA (0,825 ha)					
ACTIVIDAD	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL(Bs)
Siembra	Siembra	Jornal	5	80	400
	Semilla	Qq	3,4	160	544
Cosecha	Segado	jornal	3	80	240
	Apilonado	jornal	3	80	240
TOTAL COSTOS				Bs	1424
CULTIVO DE AVENA (0,375 ha)					
ACTIVIDAD	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL(Bs)
Siembra	Siembra	Jornal	3	80	240
	Semilla	Qq	0,86	240	206,4
Cosecha	Segado	jornal	4	80	320
	Apilonado	jornal	3	80	240
TOTAL COSTOS				Bs	1006,4
CULTIVO DE ALFALFA (0,0625 ha)					
ACTIVIDAD	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL(Bs)
	Roturación y mullido	Jornal	3	80	240
Siembra	Siembra	Jornal	3	80	240
	Semilla	Qq	0,4	320	128
TOTAL COSTOS				Bs	608
GANADO BOVINO- LECHERO (12 cabezas, 5 vacas en producción)					
ACTIVIDAD	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL (Bs)
Manejo del ganado	Pastoreo	Jornal	36,5	80	2920
	Ordeño	Jornal	41,9	80	3358
	Limpieza de establo	Jornal	12,1	80	973,33
Alimentación del Ganado	afrecho	Qq	36	40	1440
	sal mineral				144
Manejo sanitario	Desparasitación- vitaminización				420
Transformación	Transformación (queso)	Jornal	12	80	960
TOTAL COSTOS				Bs	9255,33
COSTO TOTAL DE PRODUCCION				Bs	15129,33

Anexo 7: Gastos de la unidad familiar del Estrato II.

GASTO ANUAL DE LA UNIDAD PRODUCTIVA FAMILAR II													
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL Bs.
EGRESOS													
Cultivos													
Papa								600		972			1572
Oca			29										29
Haba			29										29
Avena												48	48
Cebada												192	192
Ganado													0
Desparasitación-Vitaminización				80				80				120	280
Afrecho	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	540
sal mineral	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120
No comestibles													
Luz	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	399,6
Act. Sociales	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	420
Comestibles													
Maiz	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	240
Pescado	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	319,2
Fruta	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	390
carne de res	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	1050
Quinua	55,2	55,2	55,2	55,2	55,2	55,2	55,2	55,2	55,2	55,2	55,2	55,2	662,4
carne de cordero	54,2	54,2	54,2	54,2	54,2	54,2	54,2	54,2	54,2	54,2	54,2	54,2	650,4
Vegetables	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	1020
Azúcar	33,75	33,75	33,75	33,75	33,75	33,75	33,75	33,75	33,75	33,75	33,75	33,75	405
Arroz	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	984
Aceite	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	351,6
Fideo	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	1050
Vestuario								450				450	900
Educacion	120,8	120,8	120,8	120,8	120,8	120,8	120,8	120,8	120,8	120,8	120,8	120,8	1450
Salud	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	450
Transporte	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	950
TOTAL Bs													14502,2

Anexo 8: Costos de producción Estrato II

CULTIVO DE PAPA (0,575 ha)					
ACTIVIDAD	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL(Bs)
Preparación del terreno	Roturación (tractor)	Horas	4	150	600
	Mullido	Jornal	4	80	320
Siembra	Tractor	Horas	3	150	450
	Semilla	qq	5,7	60	342
	Abono	qq	18	10	180
	Aporque y labores culturales	Jornal	4	80	320
Cosecha	Cosecha	Jornal	15	80	1200
	Selección	Jornal	4	80	320
Transformación	Transformación (chuño)	jornal	6	80	480
Comercialización	Venta	jornal	2	80	160
TOTAL COSTOS				Bs.	4372
CULTIVO DE CEBADA (0,3 ha)					
ACTIVIDAD	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL(Bs)
Siembra	Siembra	Jornal	3	80	240
	Semilla	qq	1,2	160	192
Cosecha	Segado	jornal	2	80	160
	Apilonado	jornal	3	80	240
TOTAL COSTOS				Bs.	832
CULTIVO DE AVENA (0,1 ha)					
ACTIVIDAD	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL(Bs)
Siembra	Siembra	Jornal	3	80	240
	Semilla	qq	0,2	240	48
Cosecha	Segado	jornal	2	80	160
	Apilonado	jornal	2	80	160
TOTAL COSTOS				Bs.	608
GANADO BOVINO-LECHERO (7 cabezas de ganado , 3 vacas en producción)					
ACTIVIDAD	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	Total (Bs)
Manejo del Ganado	Pastoreo	Jornal	36,5	80	2920
	Ordeño	jornal	13,68	80	1095
	Limpieza de establo	jornal	12,1	80	973,33
Alimentación	Afrecho	qq	12	45	540
	Sal mineral				120
Manejo sanitario	Desparasitación- vitaminizacion				280
Transformación	Transformación(queso)	jornal	10	80	800
TOTAL COSTOS				Bs.	6171,66
COSTO TOTAL DE PRODUCCION				Bs.	11740,33

Anexo 10: Costos de producción Estrato III

CULTIVO DE PAPA (0,55 ha)					
ACTIVIDAD	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL(Bs)
Preparación del terreno	Roturación(tractor)	Horas	3	150	450
	Mullido	Jornal	4	80	320
Siembra y labores culturales	Tractor	Horas	3	150	450
	Semilla	qq	5,5	60	330
	Abono	qq	15	10	150
	Aporque y labores culturales	Jornal	5	80	400
Cosecha	Cosecha	Jornal	15	80	1200
	Selección	Jornal	5	80	400
Transformación	Transformación (chuño)	jornal	6	80	480
Comercialización	Venta	jornal	2	80	160
TOTAL COSTOS				Bs.	4340
CULTIVO DE CEBADA (0,265 ha)					
ACTIVIDAD	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL(Bs)
Siembra	Siembra	Jornal	2	80	160
	Semilla	qq	1,1	160	176
Cosecha	Segado	jornal	2	80	160
	Apilonado	jornal	2	80	160
TOTAL COSTOS				Bs.	656
CULTIVO DE AVENA (0,045 ha)					
ACTIVIDAD	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL(Bs)
Siembra	Siembra	Jornal	2	80	160
	Semilla	qq	0,1035	240	24,84
Cosecha	Segado	jornal	2	80	160
	Apilonado	jornal	1	80	80
TOTAL COSTOS				Bs.	424,84
CULTIVO DE ALFALFA (0,251 ha)					
ACTIVIDAD	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL(Bs)
	Roturado y mullido	Jornal	4	80	320
Siembra	Siembra	Jornal	3	80	240
	Semilla	qq	1,7	320	544
TOTAL COSTOS				Bs.	1104
GANADO BOVINO-LECHERO (6 cabezas de ganado, 3 vacas en producción)					
ACTIVIDAD	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL(Bs)
Manejo del ganado	Pastoreo	jornal	36,5	80	2920
	Ordeño	jornal	13,68	80	1095
	Limpieza de establo	jornal	12,1	80	973,33
Alimentación	afrecho, sal mineral				1200
Manejo sanitario	Desparasitación- vitaminizacion				280
Transformación	Transformación (queso)	jornal	12	80	960
TOTAL COSTOS				Bs.	6468,33
COSTO TOTAL DE PRODUCCION				Bs.	12568,33

ANEXOS

- Recorrido Exploratorio



Presencia del cultivo de alfalfa.



Áreas de pastoreo de la comunidad.

- Observación directa y recolección de información.



Ganado Bovino en la comunidad de Karhuiza.



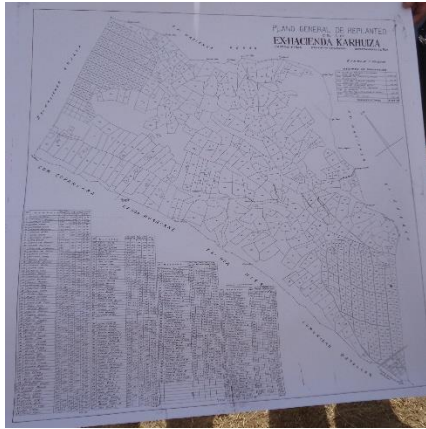
Recolección de Información primaria.

- Participación en reuniones de la comunidad



Información a la comunidad acerca del trabajo a realizarse en la comunidad

- Aspectos relevantes en la comunidad



Mapa de ubicación de parcelas.



Fuentes de agua en la comunidad.



Ahijaderos comunales.



Áreas de pastoreo.



Apilado de heno de cebada y avena, al lado del establo para ganado Bovino.



Dotación de heno de cebada y avena.



Abono orgánico de ganado Bovino.



Convivencia con las familias.

