

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



TRABAJO DIRIGIDO

**“CARACTERIZACIÓN DEL SUBSISTEMA DE CULTIVOS DE LOS
PRODUCTORES LECHEROS EN LA COMUNIDAD TICUYO MUNICIPIO
DE LAJA.”**

ROGER ROBERTO ZAPANA HOYOS

**La Paz- Bolivia
2022**

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

**“CARACTERIZACIÓN DEL SUBSISTEMA DE CULTIVOS DE LOS
PRODUCTORES LECHEROS EN LA COMUNIDAD TICUYO MUNICIPIO DE LAJA.”**

Trabajo Dirigido presentado como requisito
parcial para optar el Título de
Ingeniero Agrónomo

ROGER ROBERTO ZAPANA HOYOS

Asesor:

Ing. Ph.D. José Yakov Arteaga García

Revisor (es):

Ing. M.Sc. Juan José Vicente Rojas

Ing. René Calatayud Valdez

Aprobado:

Presidente tribunal examinador

**La Paz- Bolivia
2022**

DEDICATORIA:

Este trabajo va dedicado Dios sobre todas las cosas y a mis padres Zenobio Zapana y Julia Hoyos quienes me apoyaron incondicionalmente en mi formación.

A mis hermanos Ronald, Patricia, Mary Luz, Jenny y Rolando y mi sobrino Yamil que de igual manera me apoyaron siempre en todas las etapas de mi vida. A Magaly Condori Quispe mi fiel compañera que siempre me impulso a realizar este trabajo desinteresadamente.

Por último, va también dedicado a todos mis amigos que siempre estuvieron y están para apoyarme en todas las situaciones que atravieso.

AGRADECIMIENTOS

Empiezo agradeciendo a mi familia, quienes son un pilar fundamental en mi vida por sobre todo a mi madre Julia Hoyos Yuypi quien dio todo su esfuerzo en mi realización académica.

Un especial agradecimiento a mi asesor Ing. Ph.D. José Yakov Arteaga García por la orientación y guía que me ofreció a lo largo del trabajo. De igual forma por el ejemplo profesional y la paciencia que ofrece.

Al tribunal revisor, Ing. M.Sc. Juan José Vicente Rojas e Ing. René Calatayud Valdez por las sugerencias y correcciones que brindaron para el buen desarrollo del presente trabajo.

De la misma forma agradecer a la Universidad Mayor de San Andrés y la Facultad de Agronomía por haberme acogido tantos años y haber formado mi vida académica.

A todos mis amigos, que me apoyaron siempre en la realización de este trabajo y me acompañaron en los años de estudio.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	1
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del Problema	1
1.2 Justificación del Trabajo Dirigido	1
1.3 Objetivos.	2
1.3.1 Objetivo General	2
1.3.2 Objetivos Específicos	2
II. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1. Sistema	3
2.1.1. Subsistema del cultivo.....	3
2.2. Metodología de sistemas de producción	4
2.3. Cultivos en Estudio.....	5
2.3.1. Forrajes	5
2.3.2. Alimentos forrajeros.....	5
2.3.3. Producción de forrajes.....	5
2.3.3.1 El cultivo de la cebada.....	5
2.3.3.1.1. Importancia de la cebada	6
2.3.3.1.2. Valor nutritivo	6
2.3.3.1.3. Características botánicas	7
2.3.3.1.3. Fases Fenológicas del cultivo de cebada	7
2.3.3.1.4. Producción forrajera de la cebada	8
2.3.3.2 Cultivo de la avena	8
2.3.3.2.1. Importancia de la avena	9
2.3.3.2.2. Valor nutritivo de la avena	10
2.3.3.2.3. Características botánicas	10
2.3.3.2.4. Fases Fenológicas del cultivo de avena	11
2.3.3.2.5. Producción forrajera de Avena	11
2.3.3.3. Cultivo de alfalfa.....	12
2.3.3.3.1. Importancia de la alfalfa.....	13
2.3.3.3.2. Valor nutritivo de la alfalfa	13

2.3.3.3.3. Rendimiento de materia seca	14
2.3.3.3.4. Características botánicas	14
2.4. Subsistema agrícola	15
2.5. Formas de Obtener Información en un Proceso de Caracterización	16
2.5.1. Encuesta Estática	16
2.5.2. Sondeo	16
2.5.3. Encuesta Dinámica	16
III. SECCIÓN DIAGNÓSTICA	18
3.1 Localización	18
3.1.1. Ubicación geográfica	18
3.1.2. Características climáticas	18
3.1.3. Descripción del ecosistema	19
3.1.4. Temperaturas	19
3.1.5. Vegetación	19
3.1.6. Fauna	19
3.2. Materiales	20
3.2.1. Material de muestreo	20
3.2.2. Materiales de gabinete	20
3.3. Metodología	20
3.3.1. Etapa de campo	20
3.3.2. Determinación de la cantidad de cultivos	21
3.3.3. Determinación del tamaño de la muestra	21
3.3.5. Delimitación de áreas de cultivos	22
3.3.6. Etapa de gabinete	22
3.3.6.1 Análisis estadístico	22
IV. SECCIÓN PROPOSITIVA	24
4.1. Características generales de la comunidad	24
4.1.1. Población	24
4.1.2. Población por edades	25
4.1.3. Nivel de instrucción educativa	25
4.1.4. Sistemas de comercialización	26

4.1.5. Descripción del subsistema de producción de la comunidad	26
4.1.5.1. Características de las unidades de producción.....	26
4.1.5.2. Tamaño y uso de la tierra	27
4.1.5.3. Procedencia y tipo de semilla utilizados	28
4.1.5.4. Principales cultivos agrícolas de la comunidad.....	30
4.1.5.5. Actividades relacionadas a los cultivos.....	30
4.1.5.6. Cultivo de Cebada	31
4.1.5.7. Cultivo de Avena	31
4.1.5.8. Cultivo de papa	32
4.1.5.9. Cultivo de alfalfa.....	33
4.1.6. Densidades de siembra por superficie de cultivo.....	33
4.1.7. Rendimiento de las especies productivas.....	34
4.2. Clasificación de los sistemas de producción.....	34
4.2.1. Análisis de Componentes Principales.....	34
4.2.1. Análisis de Conglomerados	36
4.2.2 Análisis de Varianza variable Superficie Total	37
4.2.3 Análisis de Varianza variable Superficie de tubérculos.....	38
4.2.4 Análisis de Varianza variable Rendimiento de Tubérculos	39
4.2.5 Análisis de Varianza variable Superficie de Forrajes	40
4.2.6 Análisis de Varianza variable Rendimiento de Forrajes	41
4.2.7 Análisis de Varianza variable Cabezas de Ganado	42
4.2.8 Análisis de Varianza variable Producción de Leche	42
4.3 Potencialidades, limitantes y alternativas	43
4.4 Alternativas a implementar	43
4.4.1 Institución Pública Desconcentrada “Soberanía Alimentaria” IPDSA.....	43
4.4.2 Fondo de Desarrollo Indígena – FDI.....	44
4.4.3 Empoderar	44
4.4.4 Instituto Nacional de Seguro Agrario	44
4.4.5 Creación De Iniciativas Agroalimentarias Rurales II	44
4.4.6 Mi Riego	45
4.4.7 Organismos No Gubernamentales	45

4.4.8 Créditos Productivos	45
V. CONCLUSIONES	46
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición química de la cebada forrajera en verde, en paja y en grano.	7
Tabla 2 Composición química de la avena forrajera en verde.	10
Tabla 3 Composición de la avena verde en 100 g de sustancia.	10
Tabla 4 Comparación de Rendimientos en T/ms/ha obtenidos en Avena Forrajera en diferentes localidades y años.	12
Tabla 5. Composición bromatológica de las hojas y tallos de la alfalfa en base a materia seca.	13
Tabla 6. Número de familias y población total del universo	24
Tabla 7. Labores culturales cultivo de la cebada.	31
Tabla 8. Labores culturales cultivo de Avena	31
Tabla 9. Labores culturales cultivo de papa.	32
Tabla 10. Labores culturales cultivo de Alfalfa.....	33
Tabla 11. Superficie promedio y cantidad de semilla utilizada.	33
Tabla 12. Comunalidades	34
Tabla 13. Varianza total explicada.....	35
Tabla 14. Matriz de componentes	35
Tabla 15. Distribución de grupos familiares.	37
Tabla 16. Análisis de Varianza Superficie Total.....	37
Tabla 17. Análisis de Varianza Superficie de tubérculos	38
Tabla 18. Prueba Duncan Superficie de Tubérculos.	38
Tabla 19. Análisis de Varianza Rendimiento de Tubérculos.	39
Tabla 20. Prueba Duncan Rendimiento de Tubérculos.	40
Tabla 21. Análisis de Varianza Superficie de Forrajes.....	40
Tabla 22. Análisis de Varianza Rendimiento de Forrajes.	41
Tabla 23. Análisis de Varianza Cabezas de Ganado.....	42
Tabla 24. Análisis de Varianza Producción de Leche.....	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fases fenológicas de la cebada.	8
Figura 2. Fases fenológicas de la avena	11
Figura 3. Fases fenológicas de la alfalfa.	14
Figura 4. Ubicación geográfica	18
Figura 5. Distribución de la población por sexo	24
Figura 6. Comparación de habitantes según edad	25
Figura 7. Nivel de instrucción educativa.	26
Figura 8. Distribución de superficie de cultivos en la comunidad de Ticuyo.	27
Figura 9. Procedencia semilla de cebada.	28
Figura 10. Procedencia de semilla de avena	29
Figura 11. Procedencia semilla de papa.	30
Figura 12. Dendrograma de agrupamiento jerárquico de 29 familias.	36

RESUMEN

El presente trabajo fue desarrollado en la comunidad de Ticuyo dependiente del municipio de Laja que se encuentra a 22 km de la sede de gobierno, dicha comunidad en su mayoría está enteramente dedicada al rubro de la producción lechera debido a la cercanía que la misma tiene con la ciudad de La Paz, además de tener en la misma comunidad dos plantas acopiadoras de leche que son recolectadas por empresas lecheras ubicadas en la ciudad de El Alto.

El objetivo del presente fue la caracterización del subsistema de cultivos con el fin de coadyuvar y tener una referencia de los forrajes utilizados en la alimentación del hato lechero, iniciando del diagnóstico en la zona y posterior obtención de datos a través de una encuesta realizada a un grupo de familias seleccionado al azar el cual paso a ser parte de nuestra muestra, de la cual a través del análisis de componentes principales y con ayuda del análisis de conglomerados se determinó grupos familiares en la cual el estadístico sugirió conformar 3 grupos que según el programa son idénticos entre las unidades familiares de un mismo grupo pero distintos entre grupos, a partir de este análisis estadístico se optó y teniendo ya tres grupos familiares se realizó el análisis de varianza para cada variable para determinar las diferencias para cada factor que existe entre los grupos familiares y a través de estos realizar un análisis de la situación de la comunidad.

Los resultados obtenidos de dicho estudio previo indican que en la Comunidad de Ticuyo existen deficiencias tanto en el manejo de forrajes, así como en la conservación de los mismos haciendo de esto una productividad baja de leche en el hato lechero, además de afectar en la calidad de la misma, cabe mencionar que los forrajes que son utilizados año tras año son la cebada, avena y alfalfa siendo esos los principales alimentos para el hato lechero.

Entre los resultados obtenidos se determinó que no existen diferencias estadísticamente significativas en las variables superficie total de cultivos, superficie y rendimiento de forrajes y producción de leche los cuales fueron en promedio 5.05 ha de superficie total,

3.4 ha de forrajes por familia, 1.69 tn/ha de rendimiento de forrajes y una producción de 9.7 l/día /cabeza de ganado; por otra parte las variables superficie de tubérculos y rendimiento de tubérculos si mostro diferencias entre los grupos formados siendo el de mayor superficie el grupo 1 con un promedio de 1.66 ha de tubérculos, seguido a esto estan los grupos 2 y 3 con un promedio de superficie de 1 y 0.375 ha de superficie de tubérculos respectivamente; por último el rendimiento de tubérculos presento las producciones de 35.6, 24.9 y 10 qq para los grupos familiares 1, 2 y 3 respectivamente

También se evidenció que en la zona no existe un capacitación técnica ni asesoramiento, por lo cual aún continúan con manejo empírico en la producción de forrajes, por otra parte, si existe un conocimiento básico en el manejo de la producción de leche debido a que las empresas que acopian la misma se dan la tarea de dar constante capacitación para una obtención de leche de mayor calidad.

Por último, podemos afirmar que la Comunidad de Ticuyo es un potencial productor lechero y una zona estratégica debido a la cercanía con la ciudad de El Alto donde se ubican las plantas lecheras además de los accesos y la predisposición de la zona en continuar con el rubro lechero

ABSTRACT

The present work was developed in the community of Ticuyo, dependent on the municipality of Laja, which is 22 km from the seat of government, this community for the most part is entirely dedicated to the field of dairy production due to the proximity that it has with La Paz city, in addition the families has two milk collection plants in the same community that are collected by dairy companies located in El Alto city.

The objective of this investigation was the characterization of the crop subsystem in order to help and have a reference of the forages used in the feeding of the dairy herd, starting with the diagnosis in the area and subsequent data collection through a survey carried out on a group of families selected at random which became part of our sample, from which through the analysis of principal components and with the help of cluster analysis, family groups were determined in which the statistician suggested forming 3 groups that according to the program are identical between the family units of the same group but different between groups, from this statistical analysis it was decided and having already three family groups, the analysis of variance was carried out for each variable to determine the differences for each factor that exists between the groups relatives and through these carry out an analysis of the situation of the community.

The results obtained from said previous study indicate that in the Community of Ticuyo there are deficiencies both in the management of forages, as well as in their conservation, making this a low productivity of milk in the dairy herd, in addition to affecting the quality. of the same, it is worth mentioning that the forages that are used year after year are barley, oats and alfalfa, these being the main foods for the dairy herd.

Among the results obtained, it was determined that there are no statistically significant differences in the variables total surface of crops, surface and forage yield and milk production, which were on average 5.05 ha of total surface, 3.4 ha of forage per family, 1.69 tn/ ha of forage yield and a production of 9.7 l/day/cattle head; On the other hand, the variables tuber surface and tuber yield did show differences between the groups formed, with the largest surface being group 1 with an average of 1.66 ha of tubers, followed by groups 2 and 3 with an average surface of 1 and 0.375 ha of tubers surface

respectively; Finally, the yield of tubers presented the productions of 35.6, 24.9 and 10 qq for family groups 1, 2 and 3 respectively.

It was also evidenced that in the area there is no technical training or advice, for which they still continue with empirical management in forage production, on the other hand, if there is basic knowledge in the management of milk production because the companies that collect it are given the task of providing constant training to obtain higher quality milk.

Finally, we can affirm that the Community of Ticuyo is a potential dairy producer and a strategic area due to its proximity to the city of El Alto, where the dairy plants are located, in addition to the accesses and the predisposition of the area to continue with the dairy sector

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

El municipio de Laja desde hace varios años, al igual que otros municipios aledaños no tiene una base de datos definida ni datos actualizados de los productores agropecuarios, además de trabajar con datos anteriores no actualizados se tiene un desconocimiento de información directa y documentada.

Los proyectos agropecuarios ejecutados generalmente fueron el resultado de una necesidad planteada por cada comunidad sin previa evaluación de la factibilidad o productividad que pudiese ocasionar, a la vez que no se considera el impacto social, económico o ambiental.

Por lo tanto, el presente estudio pretende dar directrices del estado actual de la comunidad para tener una mejor visión de la realidad actual de las unidades productivas de los subsistemas de cultivos en la comunidad de Ticuyo.

1.2 Justificación del Trabajo Dirigido

La zona de estudio está caracterizada por ser una zona de producción lechera, sin embargo los productores de la zona no llevan un control adecuado acerca de la cantidad y costos de producción de los cultivos que producen los mismos, esto conlleva a un desconocimiento de los costos de producción de la leche, de modo que existen bajos ingresos y hasta pérdidas en la venta de leche, a esto se suma el manejo empírico de las áreas de cultivo lo que se traduce en un manejo inadecuado de las densidades de cultivos; todo lo anterior conlleva a un desconocimiento total de parámetros básicos en la producción de cultivos, lo que repercute en menor cantidad de forrajes para el hato.

1.3 Objetivos.

1.3.1 Objetivo General

- Caracterizar el subsistema de cultivos de los productores lecheros en la Comunidad Ticuyo Municipio de Laja

1.3.2 Objetivos Específicos

- Describir el subsistema social de las familias productoras lecheras
- Describir el subsistema de cultivos en las familias productoras lecheras.
- Plantear alternativas de solución para los sistemas de producción identificados.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Sistema

Villaret (1994), define al sistema como un conjunto de elementos en interacción dinámica, organizados en función de un objetivo.

Quiroz *et al.*, (1989), citan al sistema como “un grupo de componentes que interactúan entre sí, y que a su vez, cada grupo se comporta como una unidad completa”.

Hart (1985), define un sistema como un arreglo de componentes físicos, un conjunto o colección de cosas, unidas o relacionadas de tal manera que forman o actúan como una unidad, una entidad o un todo. Indica que todo sistema tiene una estructura o una función. La estructura de un sistema depende de las siguientes características relacionada con los componentes del sistema.

- **Número de componentes:** Para lo que se considera el número de poblaciones de plantas y animales.
- **Tipos de componentes:** Parámetros definidos por las características individuales de los componentes como el tamaño y la raza del animal.
- **Arreglos o interacciones entre componentes:** lo que nos permite conocer la relación de componentes que depende del número y tipo de constituyentes.

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

a) Productividad: Es la medida de salidas de un sistema donde se incluyen unidades de tiempo como por ejemplo kg/vaca/año.

b) Eficiencia: Es la medida que tome en cuenta las entradas y salidas de un sistema. La eficiencia se calcula dividiendo las salidas por entrada en una sola unidad.

2.1.1. Subsistema del 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 y los itinerarios técnicos aplicados. El sistema de cultivos al arreglo espacial y cronológico de poblaciones de cultivos que interactúan como una unidad. Los componentes de este sistema de cultivos son las poblaciones de cultivos que interactúan para formar el sistema. La estructura total del sistema es afectada por la población total de cultivos o número total de plantas o su diversidad o número de especies.

Un arreglo de cultivos empieza a funcionar como un sistema desde que se procesan las entradas y producen las salidas; las entradas son radiación solar, agua, nutrientes, microorganismos del suelo, semilla, insumos agrícolas y las salidas del producto o biomasa como valor nutritivo agronómico, (Hart, 1985).

Según Aguilar y León (1994), se entiende por subsistema de producción agrícola a un conjunto de métodos y técnicas que se utilizan en el proceso productivo de las especies agrícolas. Los sistemas varían de acuerdo a la especie a cultivarse, pero una gran parte de ellos tienen una lógica común.

2.2. Metodología de sistemas de producción

La metodología de sistemas se puede dividir en tres partes: el enfoque, el análisis y la ingeniería. El enfoque de sistemas se refiere a la decisión de estudiar el sistema en su conjunto, la conceptualización de éste y la recolección de datos que servirán para su análisis. En este nivel de la metodología se establece una hipótesis de la estructura del sistema y su funcionamiento. En el análisis de sistemas se enfatiza el estudio de los componentes y sus interacciones. En este nivel de la metodología se encuentra la mayor complicación, debido a la carencia y la falta de información de las relaciones causa-efecto que explican el comportamiento de los sistemas y la difusión de métodos analíticos (Quiroz, 1994).

La ingeniería de sistemas se refiere al diseño del sistema, dentro de ciertos límites, el cual permite analizar y encontrar alternativas para la solución de los problemas detectados. Las alternativas pueden variar desde cambios sencillos al sistema imperante, hasta el diseño de nuevos sistemas (Quiroz, 1994).

2.3. Cultivos en Estudio

2.3.1. Forrajes

Gasto (1990), define forraje como a cualquier planta 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.

La fuente principal de la alimentación animal son los forrajes y que de la calidad de estos depende la producción animal.

La pastura tiene su origen en la roturación y siembra de especies introducidas o mejoradas, sobreviven durante un tiempo limitado para luego ser distribuidas a través de labores culturales de rotación de suelos, así tenemos a la Avena sativa, es temporal y la Alfalfa de rotación larga. (FAO, 1986 citado por Paredes, 1993).

2.3.2. Alimentos forrajeros

El 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 de beneficio, debemos aprender a combinar dos elementos importantes calidad y cantidad.

2.3.3. Producción de forrajes

En general, los forrajes son las partes vegetativas de la planta (gramínea o leguminosa) 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 y preservados como ensilaje o heno. (Wattiaux y Howard, 2007).

2.3.3.1 El cultivo de la cebada.

La cebada cultivada (*Hordeum vulgare*) desciende de la cebada silvestre (*Hordeum spontaneum*), la cual crece en el Oriente Medio; ambas formas son diploides ($2n=14$ cromosomas) (Roger, 2004).

La cebada está representada principalmente por dos especies cultivadas: *Hordeum distichon* L., que se emplea para la elaboración de la cerveza, y *Hordeum hexastichon* L., que se usa como forraje para alimentación animal; ambas especies se pueden agrupar bajo el nombre de *Hordeum vulgare* L. ssp. *Vulgare*.

La cebada es una planta anual herbácea macolladora, con raíz fibrosa, tallo en caña fistulosa, hojas envainadoras lineales, inflorescencia en espiga compuesta y fruto en cariósipide. (Robles, 1990).

2.3.3.1.1. Importancia de la cebada

El cultivo de la cebada en el mundo tiene cierta importancia como planta forrajera, pues se puede utilizar como pastura en verde y en grano (Ticona, 2014).

Una fracción de aproximada de 15% de la producción total de cebada se destina a la alimentación animal en forma de grano o forraje, siendo ambas formas de utilización igualmente importantes (Faiguenbaum, 2003).

Según Mikel (2012), la cebada es una especie de cultivo anual de la familia de las gramíneas, cultivado ampliamente en el Altiplano norte y Altiplano central, esto por su buena adaptabilidad a las zonas altas que tienen diversas condiciones climáticas a lo largo del año. La cebada en Bolivia, se cultiva en una gran diversidad de suelos y climas. La mayor superficie cultivada es en aquellas regiones cuya altura está entre los 3.000 y 3.500 msnm. A menos de 3.000 la cebada compite con el trigo y el maíz, sobre los 3.700 las heladas limitan la formación de grano.

2.3.3.1.2. Valor nutritivo

Según SEFO (2011), la cebada se cultiva desde tiempos milenarios y era utilizada en la panificación básicamente, tuvo una enorme importancia en el siglo pasado como alimento para el ganado, principalmente caballar y bestias de carga, tanto en cebada grano como en berza. Este cultivo proporciona un heno tierno y agradable cuando es segada en su momento oportuno de 10 a 20 % de espiración; en el siguiente cuadro se presenta la composición química de la cebada.

Tabla 1. Composición química de la cebada forrajera en verde, en paja y en grano.

Composición de 100 gr.	Proteína %	Materia Grasa	Hidratos de Carbono	Celulosa	Materia Mineral
Forraje Verde	2,5	0,5	8,8	5,6	1,7
Paja	1,9	1,7	43,8	34,5	4,0
Grano	10,0	1,8	66,5	5,2	2,6

Fuente: Cebada, agro información (2002)

2.3.3.1.3. Características botánicas

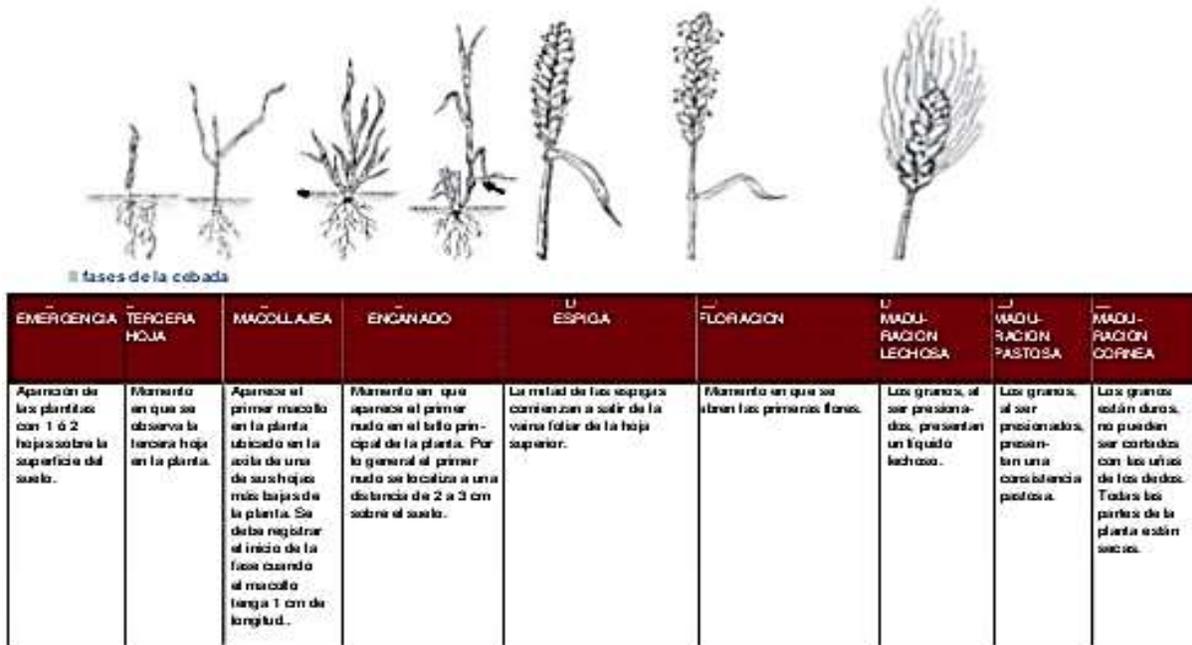
La cebada es una planta asexual, su multiplicación se realiza por medio de la semilla, cuyo embrión se origina por la unión de un gameto masculino y un gameto femenino, es monoica por encontrarse el androceo y el gineceo en una misma planta; hermafrodita y perfecta por encontrarse los dos sexos en una misma flor Robles, citado por (Ticona, 2014).

Según Guerrero, citado por Chambi (2005), Es una planta de hojas estrechas de color verde claro. En el punto en que el limbo se separa del tallo, al terminar la zona envainadora de la hoja, se desarrollan dos estipulas que se entrecruzan por delante del tallo, y una corta lígula dentada aplicada contra este.

2.3.3.1.3. Fases Fenológicas del cultivo de cebada

Según Tambillo (2002), el cultivo de cebada presenta una emergencia, con aparición de las plantas con una o dos hojas a los 4 días; el macollamiento, cuando el 50% de las plantas han macollado, es decir tiene brotes o retoños a las 3 a 4 semanas, en la práctica la aparición de la cuarta hoja indica el inicio de macollamiento; el entallecimiento, cuando el 50% de las plantas presentan el primer nudo a dos o tres centímetros sobre el suelo; el embuchamiento, la espiga evidente envuelve dentro de la hoja superior formando la llamada hoja de bandera y el espigado: Cuando el 50% de las plantas tienen espigas completamente libres de la vaina foliar.

Figura 1. Fases fenológicas de la cebada.



Fuente: Yzarra y Lopez 2011

2.3.3.1.4. Producción forrajera de la cebada

Chambi (2005), en un estudio comparativo de tres variedades forrajeras introducidas en la Sub-cuenca Media del Rio Keka, Provincia Omasuyos, en la localidad de Tipampa, se obtuvo el mayor rendimiento con un promedio de 6.35 ton MS/ha, superior a la localidad de Jahuiraca y Suintia Chico donde se obtuvieron 4.40 y 3.37 ton MS/ha respectivamente, en cebada la variedad Gloria obtuvo 4.76 ton MS/ha, superior a las variedades IBTA – 80 e IBON.

Villarreal (2001) realizó la evaluación de tres especies forrajeras anuales (avena, cebada y triticale) en diferentes épocas y densidades de siembra en la Estación Experimental de Belén, Altiplano Norte, la cebada obtuvo un rendimiento de 5.23 tn/MS/ha.

2.3.3.2 Cultivo de la avena

Las forrajeras de mayor interés cultivadas en el altiplano boliviano son las leguminosas (alfalfa y trébol) y las gramíneas (cebada, trigo, triticale y la avena), constituyéndose en la base de la alimentación del ganado lechero en la zona, (MAGDR-PDLA, 1999).

Duran (2001), señala que la importancia de la avena radica en que , es una especie que tiene amplio rango de adaptación al tipo de suelo y clima, resiste la explotación corte-pastoreo y en forma general no produce timpanismo en los rumiantes. Es un cultivo de mayor importancia para el ganado, actualmente es la forrajera más difundida y cultivada por los productores lecheros.

Córdova (1993), menciona que la avena en Bolivia constituye uno de los cultivos forrajeros más importantes por su alta calidad nutricional, especialmente en los valles y en las zonas altas del altiplano. El mismo autor, indica que la avena es importante por su precocidad, buena palatabilidad, facilidad de conservación como heno o ensilaje y la producción de granos , constituyéndose para los ganaderos de las zonas altas de Bolivia la alternativa forrajera que ofrece las mejores ventajas frente a otras especies, cuyo cultivo y producción es más problemático.

La avena por su calidad forrajera puede consumirse en estado verde, henificado o ensilado, pero se utiliza generalmente en estado fresco porque es más apetecible y se obtiene mayor rendimiento y calidad nutritiva, (Veizaga, 1984).

2.3.3.2.1. Importancia de la avena

La avena es una planta anual de la familia de las gramíneas adaptada a nuestro medio, por sus características resulta ser el cultivo de mayor importancia para la alimentación del ganado. (PDLA, 2006).

La avena es una forrajera de alta productividad, especialmente en valles, zonas frías y húmedas. Se cultiva desde los 2000 a 4500 msnm. (SEFO-SAM, 2011).

Actualmente el cultivo está tomando relevancia en algunas zonas de Sudamérica debido al empleo de técnicas de siembra directa y la gran cantidad de producción de biomasa “Forraje Verde” (Palomino, 2013).

Duran (2001), señala que la importancia de la avena, es una especie que tiene amplio rango de adaptación al tipo de suelo y clima, resiste la explotación corte pastoreo y en forma general no produce timpanismo en los rumiantes. Es un cultivo de mayor

importancia para el ganado, actualmente es la forrajera más difundida y cultivada por los productores lecheros.

2.3.3.2.2. Valor nutritivo de la avena

El valor nutritivo se refiere a las características que tiene el forraje para poder proveer nutrientes al animal, por lo cual el valor nutritivo de los forrajes va íntimamente relacionado con el requerimiento nutricional del animal. (Torrico, 2002).

El valor de proteína metabolizable indica el grado en que los alimentos contribuyen a cubrir las necesidades de proteína de los tejidos animales. (Cerrillo *et al*, 2012).

Tabla 2 Composición química de la avena forrajera en verde.

Agua %	MS %	Proteína digestible %	Grasa %	ELN %	Fibra %	Cenizas %
82 - 88	17 - 18	1,7 - 2,0	0,4 - 0,6	8,8 - 9,5	5,8 - 6,5	1,6 - 1,7

Fuente: juscafresca(1980)

Tabla 3 Composición de la avena verde en 100 g de sustancia.

Composición	%
Agua %	77
Materia no nitrogenada %	10
Celulosa %	8
Materias minerales %	2,5
Proteínas %	1,9
Materia Grasa %	0,6

Fuente: infoagro 2013

2.3.3.2.3. Características botánicas

La avena (*Avena sativa* L.) pertenece a la familia de las gramíneas, se acostumbra sembrar a principios de septiembre para cosechar a mediados o finales de verano (Marzo – Abril). La avena es una gramínea anual, donde el sistema radicular de la avena es fasciculado de mayor profundidad que la cebada y el trigo, los tallos son erectos de caña delgada y menos rígidos, con nudos y entrenudos, por eso es susceptible al encamado, las hojas son alargadas, estrechas y con vainas que abrazan completamente el tallo, la

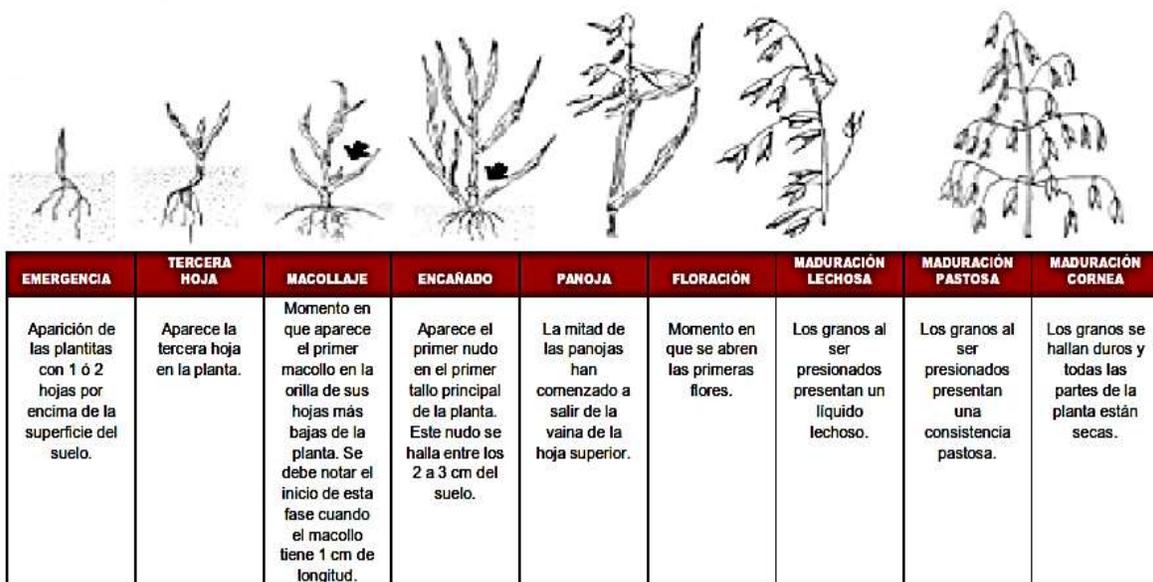
inflorescencia está constituido por un racimo de espiguillas llamado panoja, de cada espiguilla contiene entre 2 a 5 flores, de las cuales solo 2 se desarrollan (Palomino, 2013).

2.3.3.2.4. Fases Fenológicas del cultivo de avena

Una fase fenológica viene a ser el período durante el cual aparecen, se transforman o desaparecen los órganos de las plantas. También puede entenderse como el tiempo de una manifestación biológica (Yzarra y López, 2011).

Infoagro (2013), muestra la composición de la avena verde durante la época de floración tiene una altura de planta: 0.6 a 1.8 m., macollos por planta: 7-22, días a la floración: 90 – 95, días a la cosecha 100-120 días, tamaño de la inflorescencia 30 – 60 cm., flores por panoja: 74 – 83.

Figura 2. Fases fenológicas de la avena



Fuente (Yzarra y Lopez 2011)

2.3.3.2.5. Producción forrajera de Avena

PDLA (2006), menciona que el rendimiento de la avena en materia verde es de 18,000 kg/ha. Asimismo, la importancia de segar especies forrajeras en su punto óptimo, radica en que estos contienen mayor porcentaje de proteínas y mayor digestibilidad. Por otro lado, la cantidad de minerales presentes en los follajes y hojas van disminuyendo a medida que avanza el desarrollo de las plantas a ser henificadas.

Conde (2003), propone rendimientos de materia seca en tn MS/ha en varias localidades y años, realizados en Patacamaya, San Andrés, Q'orpa, Choquenaira, Kallutaca y Calamarca. Obteniendo rendimientos promedio en Q'orpa 12.14 tn MS/ha en avena.

Villarroel (2001) indica que de las tres especies forrajeras, la que presento un rendimiento superior fue la avena con un rendimiento promedio de 7.58 tn/ha de materia seca, seguido por el triticale de 6.46 tn/MS/ha y por último la cebada de 5.23 tn/MS/ha.

Tabla 4 Comparación de Rendimientos en T/ms/ha obtenidos en Avena Forrajera en diferentes localidades y años.

Variedad	Patacamaya	San Andrés	Corpa	Choquenaira	Patacamaya	Kallutaca	Calamarca
Gaviota	2.00	3.4	12.9	7.25			13
Águila	1.32	1.5	11.38	7.98			
Texas	1.8	2.55	9.48			6.2	
SEFO-1	1.83	2.26	12.00				
Litoral					11.7		

Fuente: Lobaton (2001)

2.3.3.3. Cultivo de alfalfa

La Alfalfa (*Medicago sativa* L.) es una leguminosa perene de origen Asiático, vivaz y de porte erecto, e raíz pivotante muy desarrollada con numerosas raíces secundarias, posee una corona de donde emergen brotes, que dan origen a los tallos erguidos y consistentes que soportan el follaje. Las hojas son de borde aserradas con inflorescencia en racimos de color azul o púrpura que nacen en las axilas de las hojas. El fruto es una legumbre indehiscente que contiene de 2 a 6 semillas arriñonadas. (Sánchez, 2004).

Según Poma (2004), la alfalfa de la variedad Bolivia 2000 es una planta utilizada como forraje, que pertenece a la familia de las leguminosas. Tiene un ciclo vital de entre cinco y veinte o más años. Se realiza 3 cortes por año y tiene una depreciación de anual 3122.06 Bs. Llega a alcanzar una altura de 1 metro, desarrollando densas agrupaciones de pequeñas flores púrpuras. Sus raíces suelen ser muy profundas, pudiendo medir hasta 4,5 metros. De esta manera, la planta es especialmente resistente a la sequía. Tiene un genoma tetraploide.

2.3.3.3.1. Importancia de la alfalfa

La importancia de la alfalfa para el MAGDR-PDLA (2001), radica en su amplio rango de adaptación a los diversos tipos de suelos y condiciones climáticas. Su alto contenido de proteínas, minerales y vitaminas, le cualifican como una excelente especie forrajera, para la alimentación del ganado.

Sánchez (2004), menciona que la alfalfa es la fuente natural más importante de la nutrición animal; asimismo su producción mejora las condiciones físico-químicas del suelo para la rotación de cultivos de la producción de la fauna conservacionista.

Bernal (2005), menciona que las leguminosas como la alfalfa, el trébol, y el lotus, tienen la habilidad de formar una relación simbiótica con una bacteria del suelo llamada *Rhizobium*. Esta bacteria forma nódulos en la raíz de la planta en donde el nitrógeno atmosférico es fijado en una forma disponible. Inicialmente este nitrógeno es usado por la planta huésped pero es eventualmente hecho disponible para la gramínea asociada por la incorporación de materia vegetal por efecto de la defoliación y pisoteo durante el pastoreo.

2.3.3.3.2. Valor nutritivo de la alfalfa

La alfalfa es una especie forrajera que contiene altos niveles de proteínas, vitaminas, y energía, también contiene minerales importantes como: el calcio, fósforo, azufre, potasio, magnesio y otros; además contiene elevados niveles de β -carotenos, los cuales según Sánchez (2004), son esenciales en la reproducción de bovinos.

Tabla 5. Composición bromatológica de las hojas y tallos de la alfalfa en base a materia seca.

Componente nutritivo	Hojas (%)	Tallos (%)	Promedio (%)
Proteína Bruta	24.0	10.7	17.35
Grasa Bruta	3.1	1.3	2.20
Extracto no nitrogenado	45.8	37.3	41.55
Fibra Bruta	16.4	44.4	30.40
Cenizas	10.7	6.3	8.50

Fuente: Sanchez(2004)

2.3.3.3. Rendimiento de materia seca

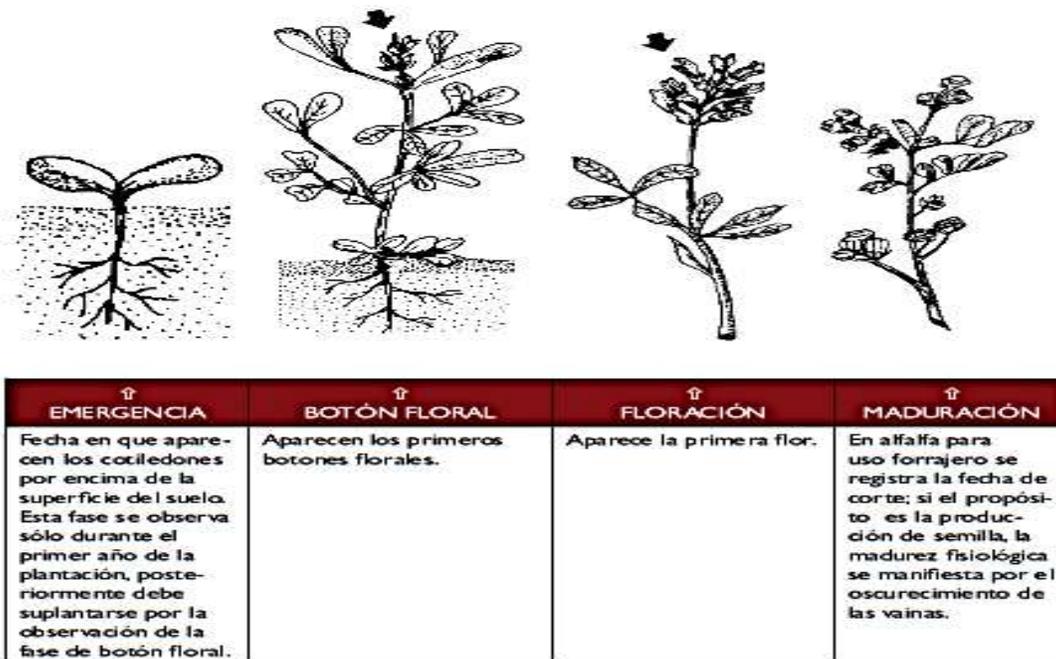
Según Mendoza (2004), la producción de la alfalfa bajo riego por aspersión en el altiplano norte incremento de 3,97 a 8,38 TM, MS/ha; asimismo Tarqui (2005), reportó en la misma zona un incremento de 2,4 a 18 TM, MS/ha de alfalfa durante el segundo año de producción.

Aguilar (2001), citado por Mendoza (2004), señala que la variedad Bolivia 2000 en las zonas secas bajo condiciones de secano logra hasta 4,8 TM, MS/ha en los primeros años de producción.

2.3.3.4. Características botánicas

La Alfalfa (*Medicago sativa* L.) es una leguminosa perenne de origen asiático vivaz y de porte erecto, de raíz pivotante muy desarrollada con numerosas raíces secundarias, posee una corona de donde emergen brotes, que dan origen a los tallos erguidos y consistentes que soportan el follaje. Las hojas son de borde aserrada con inflorescencias en racimos de color azul o púrpura que nacen en las axilas de las hojas. El fruto es una legumbre indehisciente que contiene de 2 a 6 semillas arriñonadas (Sánchez, 2004).

Figura 3. Fases fenológicas de la alfalfa.



Fuente: Yzarra y Lopez (2011)

Según D`Attellis (2005), la germinación y emergencia de la plántula ocurre a los 3 a 7 días de la siembra, dependiendo de las condiciones de humedad, temperatura y de la calidad fisiológica de la semilla. Posteriormente de la yema primera yema del primer nudo del tallo, sobre los dos cotiledones, emerge la primera hoja verdadera. En este momento finaliza el estado de plántula. Bajo buenas condiciones el proceso dura 10 a 15 días.

Entre 8 a 10 semanas después de la emergencia, comienza una fase de crecimiento proceso que involucra un cambio de la forma de las células del hipocótilo, debajo del punto de crecimiento y en la porción superior de la raíz primaria, de largo, fino y ancho, como resultado del almacenaje de carbohidratos.

2.4. Subsistema 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) forman do unidades complejas.

Villaret (1994) Indica que el subsistema de cultivos es aquel en el que agricultor realiza actividades dirigidas a los suelos, malezas, insectos, enfermedades y su mayor interés está en la apariencia y el desempeño de los mismos con técnicas utilizadas sobre una superficie de terreno manejada de manera homogénea que se caracteriza por la naturaleza de cultivos.

Los componentes del mismo son las poblaciones de cultivos que interactúan para formar un subsistema, estos influyen en la estructura, la cual puede estar conformada por una o varias especies. El arreglo espacial y cronológico de poblaciones de cultivos, con entrada de radiación solar, agua, nutrientes y salidas de biomasa con valor agronómico (Hart, 1985).

2.5. Formas de Obtener Información en un Proceso de Caracterización

2.5.1. Encuesta Estática

Con la información inicial se diseña y ejecuta una encuesta estática. Considera las variables más importantes que influyen en el manejo del sistema de producción, así como los rangos de producción. Metodológicamente, este tipo de encuesta permite obtener información dentro el amplio espacio muestral aleatorio en cada región o área. Se la considera como punto de partida y línea base. Su inconveniente es el tiempo y su costo (Morales, 2007).

2.5.2. Sondeo

Morales (2007), indica que el sondeo es un método utilizado para caracterizar los sistemas e identificar la situación de los productores. A partir de los resultados es posible identificar y plantear algunas alternativas primarias a problemas prioritarios por los entrevistados. Sus objetivos específicos son:

- Identificar aspectos relevantes que caracterizan la región
- Identificar los problemas y las posibilidades de la región y priorizar las alternativas de solución planteada por los productores
- Identificar dominios de recomendación, así como los criterios que definen a estos y a los tipos de agroecosistemas

Este tipo de encuesta trata de cuantificar los recursos con que cuenta una familia de un determinado momento, se aplica a los diferentes niveles de campesinos que se encuentran en la comunidad campesina (Tapia, 1986).

2.5.3. Encuesta Dinámica

En la encuesta dinámica se contemplan aspectos que ocurren durante un año agrícola y se incluyen tanto el manejo de la parcela agrícola, como el ganado y las actividades complementarias como: El comercio, la artesanía, la venta de mano de obra fuera de la parcela agrícola, etc. (Tapia, 1986).

La encuesta dinámica tiene mayor ventaja frente a los otros métodos. Este método es el seguimiento de las acciones que realiza un productor en su sistema. Constituye la fuente

primaria para las diferentes propuestas y entendimiento del sistema de producción y la generación de alternativas tecnológicas (Morales, 2007).

El primer aspecto a definir, para la implementación de este método es lo referente al tiempo mínimo requerido para obtener información sobre las variables dinámicas de mayor influencia dentro del sistema de producción, las cuales no pudieron ser medidas con la información previa, el mayor inconveniente es el tiempo que se requiere para realizar este tipo de encuesta (Morales, 2007).

III. SECCIÓN DIAGNÓSTICA

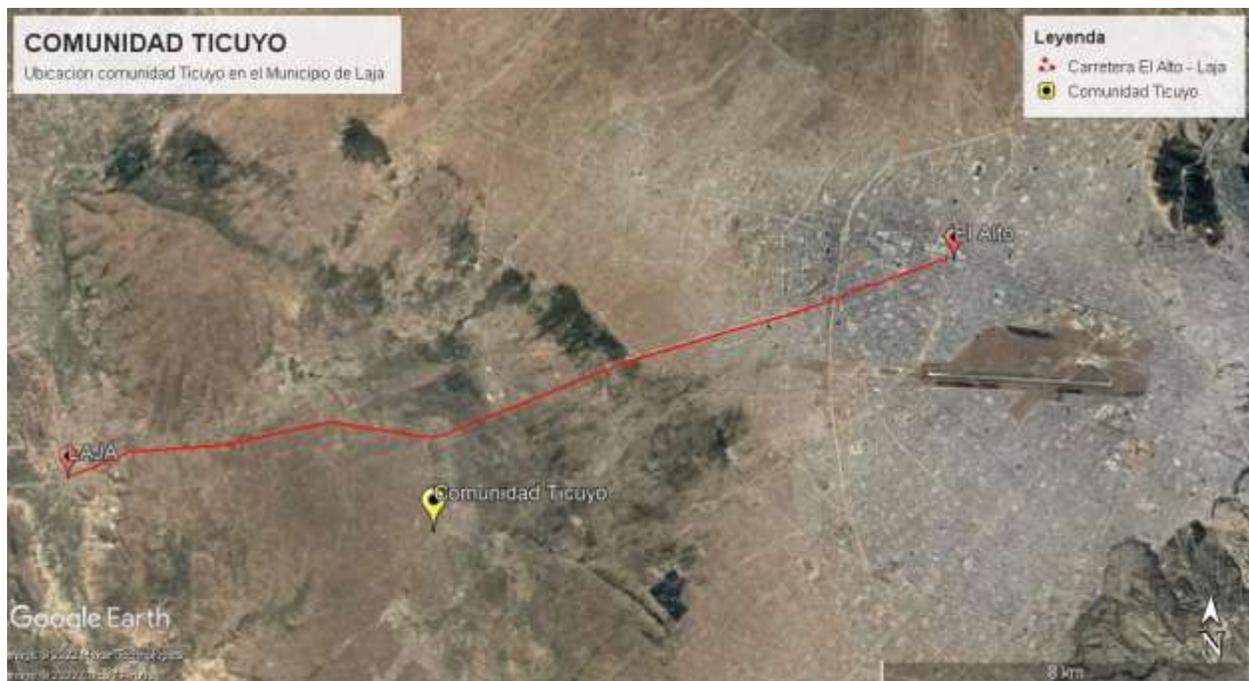
3.1 Localización

3.1.1. Ubicación geográfica

La zona de estudio es la comunidad de Ticuyo dependiente del Municipio de Laja provincia Los Andes, ubicado al sureste de la ciudad de El Alto sobre la carretera La Paz Desaguadero el área corresponde a una meseta altiplánica cuya altura media es de 4000 m.s.n.m. Geográficamente situada entre los paralelos 16°42'05' de latitud sur y 68°15'54' de longitud Oeste.

Se encuentra a 22 km de la sede de gobierno, en la carretera a Desaguadero, a una altitud de 3876 m.s.n.m. con una latitud 68° 8' a 68° 30" de longitud oeste, 16° 30' a 16° 56' de latitud sur. (Iniciativas Bolivia, 2005).

Figura 4. Ubicación geográfica



Fuente: Google Earth (2022)

3.1.2. Características climáticas

Dentro de las características climatológicas de la zona podemos apreciar que su temperatura oscila entre los 12.8 °C y 1.1 °C como máxima y mínima respectivamente, posee una media de 5.8 °C con un clima frío poca humedad y escasa vegetación.

Las condiciones climáticas de la zona están clasificadas como “Clima; templado y frío”, Holdridge (1982). Por tanto, el comportamiento pluviométrico hace que sea una zona semiárida.

3.1.3. Descripción del ecosistema

En la parte Nor- Este, se presenta un piso ecológico de pie de monte peri glacial, plano a ligeramente ondulado, esta característica es la parte del territorio que limita fundamentalmente con los municipios de El Alto y Pucarani.

3.1.4. Temperaturas

Las temperaturas máximas evolucionan poco a lo largo del año, de 16° a 19° C, con un máximo absoluto en noviembre, una ligera disminución en verano debido a la cobertura nubosa, un ligero máximo en abril debido a la mejora del asoleamiento, y un mínimo absoluto en invierno en el mes de julio.

Las condiciones climatológicas son duras (frío intenso, vientos fuertes) con una temperatura promedio en las comunidades que oscila entre 11.5° C en el verano y 4° C en el invierno. Para la adaptación de este lugar al hábitat, se necesita un acondicionamiento especial del sitio: calefacción, aislamiento térmico y una red urbana apropiada (PTDI Laja, 2016).

3.1.5. Vegetación

La vegetación del lugar en específico, está compuesta principalmente por thola y paja brava, sin embargo en los alrededores se tienen cultivos de cebada, quinua, papa, haba, entre otros (PTDI Laja, 2016)

3.1.6. Fauna

La fauna del lugar no es muy diversa puesto que en esta región no se ven animales silvestres sino más bien domésticos, entre estos ganado vacuno, ovino, porcino y en algún caso camélido. Los pobladores de esta región se dedican mayormente a la producción lechera, vendiendo este producto a las 2 empresas que funcionan de recolectores como son PIL y DELIZIA.

3.2. Materiales

3.2.1. Material de muestreo

- Cinta métrica
- Marcadores
- Cuaderno de apuntes
- Cámara fotográfica
- Lapiceros
- Formulario de encuesta
- Grabadoras
- Cuadernillo de anotaciones
- GPS (Global Positioning System)

3.2.2. Materiales de gabinete

- Papel
- Impresora
- Computadora
- Material de escritorio

3.3. Metodología

3.3.1. Etapa de campo

En esta parte de la investigación se recurrió a una previa etapa de reconocimiento de la comunidad, para esto se solicitó una reunión previa con las autoridades de la comunidad con el afán de explicar a los mismos los objetivos de la investigación y la repercusión que tendrá el mismo en beneficio de la comunidad. Una vez acordado los objetivos se fue a la etapa de recolección de datos a través de una encuesta previamente planificada con preguntas de interés en el tema de estudio.

La presente investigación recurrió al análisis de datos cuantitativos, cualitativos, fuentes primarias y secundarias con el objetivo de identificar las articulaciones productivas existentes.

3.3.2. Determinación de la cantidad de cultivos

La presente etapa está basada en la determinación del área que las familias seleccionadas usan para la producción de cultivos y forrajes, además de los espacios utilizados para el pastoreo del hato ganadero, todo en base a información primaria.

3.3.3. Determinación del tamaño de la muestra

El muestreo es una herramienta de investigación científica. Su función básica es determinar que parte de una realidad en estudio (población o universo) debe examinarse con la finalidad de hacer inferencias sobre dicha población. Obtener una muestra adecuada significa lograr una versión simplificada de la población, que reproduzca de algún modo sus rasgos básicos (Castro, 2006).

Para obtener los datos representativos de la población total, de la comunidad se calculará el tamaño de la muestra, que nos permitirá determinar el número de familias a encuestar utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 p q N}{Ne^2 + Z^2 p q}$$

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.

A través de esta fórmula acordaremos el número de familias a encuestarse para su posterior análisis en programas estadísticos.

$$n = \frac{1.96^2 * 88 * 0.1 * 0.9}{(88 - 1) * 0.1^2 + 1.96^2 * 0.1 * 0.9}$$
$$n = 25.02$$

Debido a que el valor de n excede el 10% del total de la población, entonces se aplica la fórmula para demostrar el tamaño óptimo de la muestra:

$$n_{opt} = \frac{n}{1 + (n/N)}$$

$$n_{opt} = \frac{25.02}{1 + (25.02/88)} = 19.48 \approx \mathbf{19 \text{ familias}}$$

Por lo tanto, se trabajó con 19 familias para temas de muestreo de datos.

(Badii et al, 2011).

3.3.5. Delimitación de áreas de cultivos

La delimitación de las áreas de cultivos y pastoreos se realizará a través de información primaria, para esto se efectuará la toma de puntos de referencia en los terrenos aleatorios de las familias seleccionadas para su posterior determinación de las áreas de cultivos mediante mapas satelitales y corroborados mediante información secundaria proporcionada.

3.3.6. Etapa de gabinete

3.3.6.1 Análisis estadístico

a) Estadígrafos descriptivos

Una primera parte del análisis está en función de parámetros como: Porcentajes, frecuencias, medidas de tendencia central, varianza y desviación estándar relacionados a las variables de estudio de cada subsistema.

b) Análisis Multivariado

El enfoque sistémico por las particularidades de su metodología encuentra en el análisis multivariado la herramienta principal para su análisis y facilita la identificación de las variables que más influyen en los diferentes subsistemas y señala el grado de interacción entre los diferentes componentes que forman parte del sistema de producción agropecuario.

- Componentes principales

Se realizó el análisis de componentes principales, con la finalidad de estudiar las interrelaciones entre variables (Determinadas por correlaciones o covarianzas), se halló un nuevo conjunto de variables, menor en número que el de las variables originales.

- Análisis Clúster

El análisis clúster nos sirvió para determinar grupos internamente homogéneos, pero distintos entre sí, por agrupación de unidades más pequeñas o por división de segmentos mayores, este análisis clasificó a los individuos teniendo en cuenta todas las variables del análisis.

IV. SECCIÓN PROPOSITIVA

4.1. Características generales de la comunidad

4.1.1. Población

De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta nuestro universo de estudio consta de 19 familias representativas de la comunidad, estas 19 familias constan de un total de 80 personas, lo que nos resulta en un tamaño promedio familiar compuesta aproximadamente por 4 personas que se muestran en el cuadro N° 1.

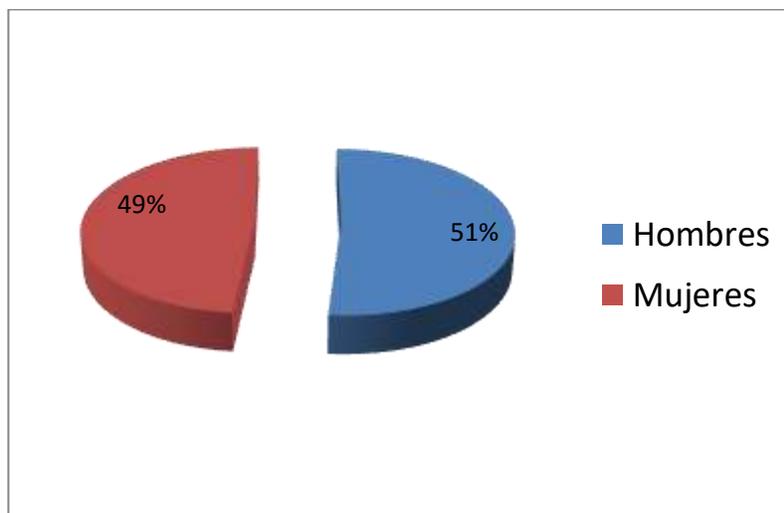
Tabla 6. Número de familias y población total del universo

Número de familias	Tamaño promedio familiar	Población total
19	4,21	80

La población de la comunidad según el Instituto nacional de estadística (INE, 2001) se observa en el grafico 1 que la comunidad está compuesta por 442 personas de las cuales 220 son varones y 222 son mujeres, también se cuenta con el dato que en la comunidad existen 88 familias lo que nos resulta en un total de 5 personas por familia para el año 2012.

Los datos obtenidos a través de la encuesta directa a las familias de la comunidad se muestran en la siguiente figura:

Figura 5. Distribución de la población por sexo



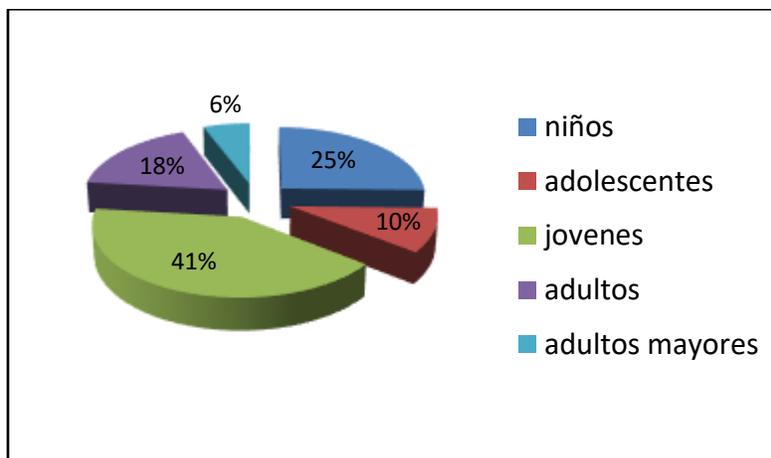
En el gráfico anterior podemos observar que existe mayor cantidad de hombres a pesar de la migración que existe a las ciudades aledañas.

Los datos del Instituto Nacional de Estadística muestra que para el año 2012 se tenía un porcentaje igualitario tanto de hombres como de mujeres para el municipio de Laja, por lo tanto, no existen variaciones considerables con los datos obtenidos en el estudio.

4.1.2. Población por edades

Como podemos observar en la figura siguiente la población presenta en su mayor parte una cantidad considerable de jóvenes lo que repercute en un 41% de la población total, a este dato le sigue la cantidad de niños en la comunidad lo que repercute en un 25% del total; los adultos en esta población implica que son el 18% del total; finalmente siguen los adolescentes con 10% y adultos mayores con el 6% de la población, con estos datos podemos ver que existe una cantidad considerable de personas en actividad productiva al haber una cantidad de jóvenes y adultos alta.

Figura 6. Comparación de habitantes según edad

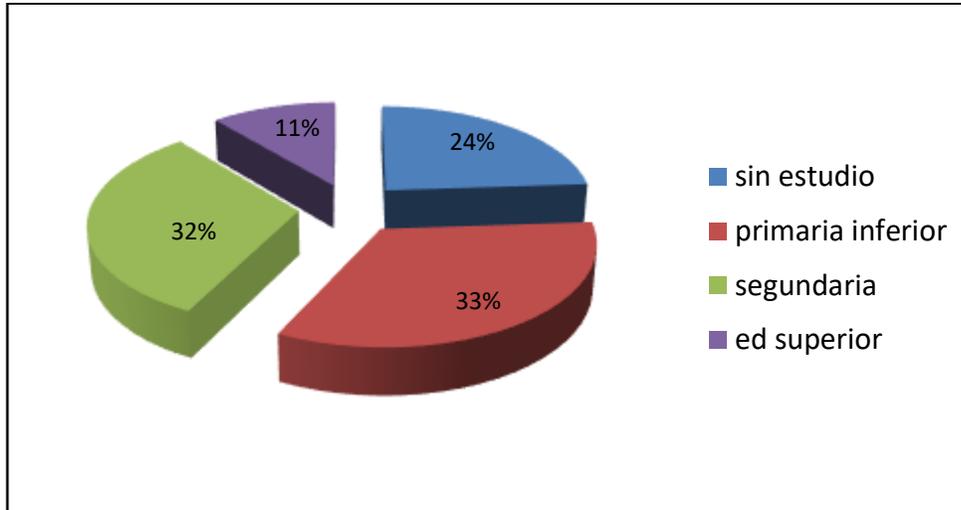


4.1.3. Nivel de instrucción educativa

Los datos indican que la gran mayoría de los habitantes cuentan con algún nivel de estudio sin embargo un 33% de la población tan solo acabo el grado de primaria inferior, a este dato le sigue las personas que llegaron a acabar la secundaria que suman un 32% del total, le sigue el 24% de las personas que no obtuvieron grado de instrucción alguno,

finalmente tan solo el 11% de la población tiene algún nivel de instrucción educativa a nivel superior.

Figura 7. Nivel de instrucción educativa.



4.1.4. Sistemas de comercialización

Datos recolectados de la encuesta demuestran que los productores de forrajes raramente venden su producción ya que la gran mayoría de la comunidad no puede autoabastecerse de forrajes para su ganado lechero, una pequeña cantidad de productores son los que gozan de espacios de producción mayores a los requeridos, ofrecen parte de su producción a la venta, esta producción es rápidamente comprada por productores de la misma zona debido a la gran demanda de forrajes que exige la comunidad por ser productora de leche. Es así que la demanda que no puede ser cubierta por esta pequeña parte de productores es subsanada con la compra de forrajes a las comunidades aledañas.

4.1.5. Descripción del subsistema de producción de la comunidad

4.1.5.1. Características de las unidades de producción

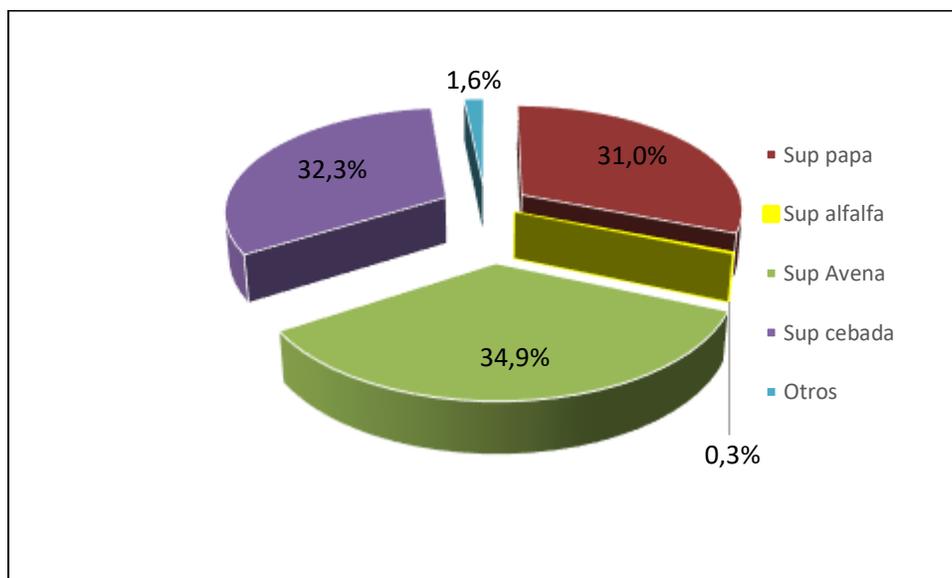
En base a los datos recolectados se puede afirmar que la practica agrícolas son las actividades más importantes de las familias ya que su subsistencia depende de esta actividad, en si sus cultivos están representados por especies andinas y especies forrajeras.

Los cultivos de importancia en el subsistema agrícola están compuestos por papa, cebada y avena; sin embargo, existen cultivos como la alfalfa, haba, y quinua que producen en cantidades mínimas y de manera casual

4.1.5.2. Tamaño y uso de la tierra

Los estudios demuestran que el área total de producción de las familias que componen nuestro universo es de 96 hectáreas, lo que nos indica aproximadamente que cada familia tiene en promedio 5,5 hectáreas en producción, de las cuales la mayor parte está compuesta por el cultivo de avena ocupando un 34,9% del área total, a este cultivo le sigue en superficie la cebada con un 32,3% de las áreas en producción, después le sigue el cultivo de papa que por su importancia en la alimentación de la zona ocupa un 31% del espacio total en producción, entre otros cultivos como ser haba quinua se tiene una superficie de producción del 1,6%, finalmente el cultivo de alfalfa ocupa tan solo el 0,3% del espacio total cultivado

Figura 8. Distribución de superficie de cultivos en la comunidad de Ticuyo.



Mostrando los mismos datos de manera general la superficie de mayor tamaño la ocupa la avena con 33,5 ha, la preferencia hacia este forraje por sobre la cebada se debe a que la alimentación en el ganado bovino lechero con este forraje produce mayor rendimiento

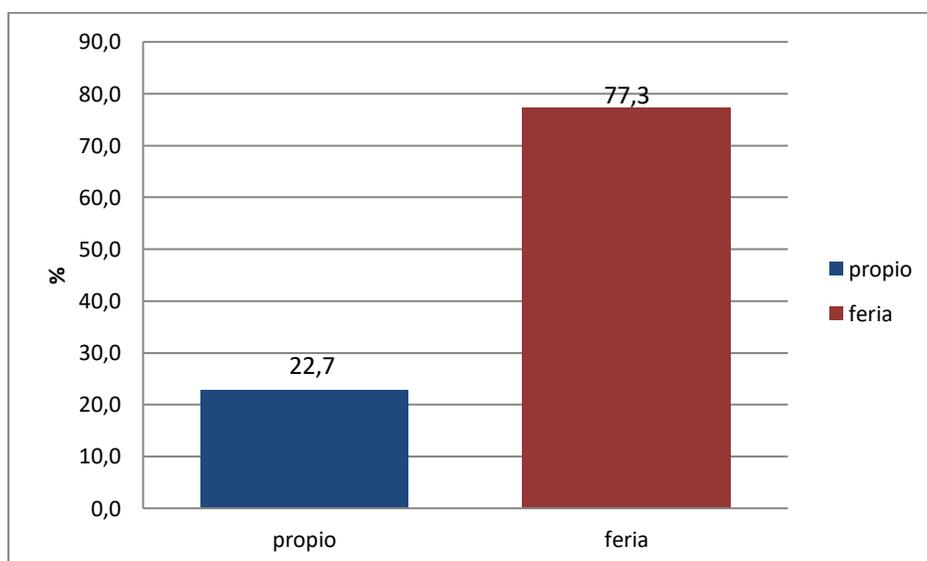
en la producción de leche; a la avena le sigue la cebada que en si ocupa un total de 31 hectáreas del total en producción, la importancia de este cultivo radica en la facilidad en la transformación de heno; El cultivo de papa ocupa el tercer lugar en cuanto a la superficie ocupada que es de 29,75 hectáreas, este cultivo es el de mayor importancia en la alimentación familiar ya que la papa es la base de la dieta diaria en las familias de la comunidad ya sea como papa o en derivados como el chuño; finalmente la alfalfa ocupa 0.25 hectáreas de cultivo, esta baja superficie es debida a que este forraje fue recientemente promocionada por el gobierno municipal del municipio y que aún se encuentra en etapa de aceptación en la comunidad.

4.1.5.3. Procedencia y tipo de semilla utilizados

Las semillas en general según la encuesta se obtienen de las ferias locales, también en un menor porcentaje del cultivo anterior, del cual escogen las plantas con mejores características, entonces son esas plantas las que dotaran semillas para la siguiente temporada.

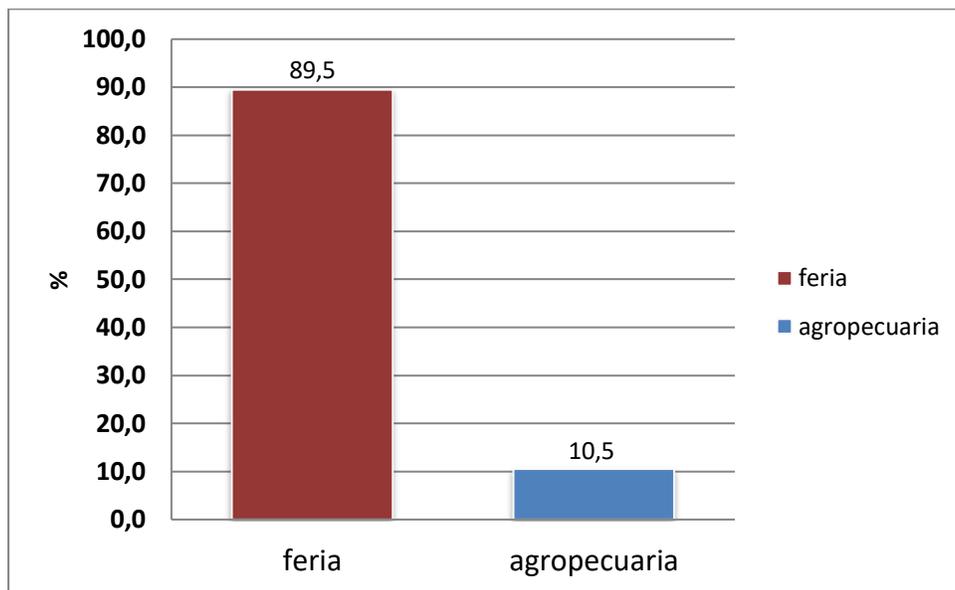
En la siguiente figura podemos observar que la mayor parte de la semilla de cebada es obtenida de las ferias alcanzando un 77,3% del total.

Figura 9. Procedencia semilla de cebada.



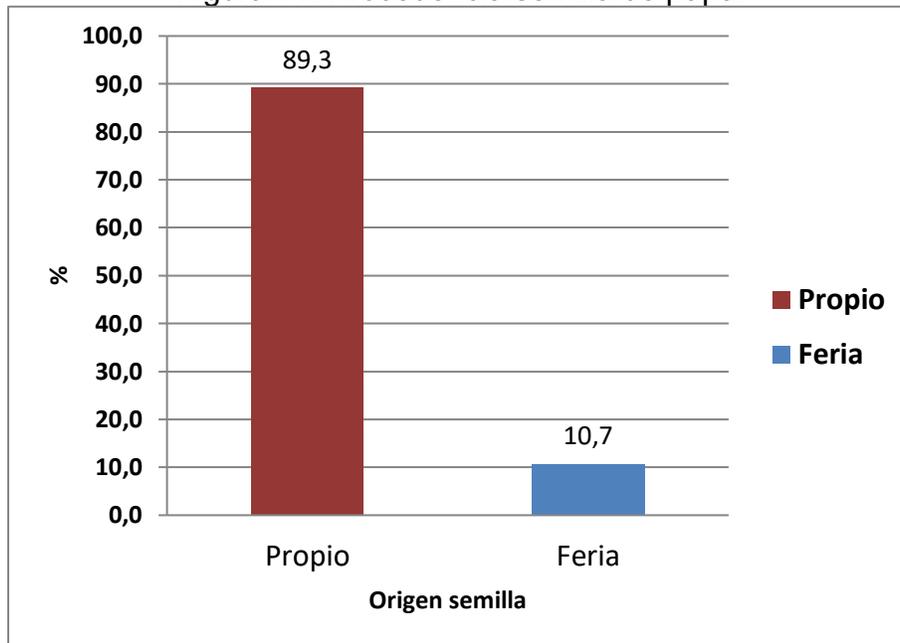
La figura siguiente se trata de la procedencia de la semilla de avena en la cual podemos observar que el 89,5 % de la avena es comprada en las ferias aledañas a la comunidad, y tan solo el 10,5 de la semilla es comprada con alguna garantía de las agropecuarias esta diferencia abismal de la procedencia de la semilla es debida al costo que este tiene, ya que en las ferias el costo es mucho menor que en las agropecuarias, sin embargo, la garantía que ofrecen es nula.

Figura 10. Procedencia de semilla de avena



En el caso del cultivo de papa se puede observar todo lo contrario que ocurre con los cultivos de cebada y avena, ya que un 89,3% de la semilla de papa que utilizan en la zona son los tubérculos guardados de la cosecha anterior y tan solo el 10,7% es adquirido de las ferias locales y sin embargo estos no adquieren semilla alguna de las agropecuarias debido al costo que estos tienen.

Figura 11. Procedencia semilla de papa.



4.1.5.4. Principales cultivos agrícolas de la comunidad

Entre los cultivos con mayor importancia en la zona se encuentran la papa debido a que este alimento es indispensable en la alimentación diaria de las familias además de ser un cultivo que presenta rendimientos considerables en la zona.

También entre los cultivos de importancia se encuentran la avena y la cebada ya que la zona se dedica a la producción lechera estos forrajes tienen una importancia considerable en la alimentación del ganado lechero de las familias productoras.

Últimamente el cultivo de alfalfa ha sido introducido en la zona con la ayuda del gobierno municipal y el mismo va ganado importancia en la zona debido al rendimiento y su repercusión en la alimentación del ganado lechero.

4.1.5.5. Actividades relacionadas a los cultivos

Las actividades que están relacionadas a los cultivos son diversas y varían de acuerdo con cada cultivo es así que se mostraran a continuación las actividades de manera general

4.1.5.6. Cultivo de Cebada

Como podemos observar en el Cuadro 6 la cebada no recibe las atenciones que el cultivo requiere para un rendimiento óptimo, es así que los trabajos más forzosos se dan en los meses de septiembre y octubre que es la siembra y los meses de marzo y abril en los cuales realizan el segado cabe mencionar que el uso de maquinaria agrícola está implementado en la zona lo que reduce considerablemente el esfuerzo humano.

Tabla 7. Labores culturales cultivo de la cebada.

Cebada	Actividades	Meses												
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
	Preparación del terreno													
	Siembra													
	Segado													
	Henificado													

Estos datos concuerdan con Apaza (2014), que de la misma manera coinciden los meses de preparación de suelo y segado son los mismos para el municipio de Batallas que es caracterizada también por ser un sector con mucha producción lechera.

4.1.5.7. Cultivo de Avena

El cultivo de avena recibe las mismas actividades que el cultivo de cebada, por lo tanto, las actividades realizadas en este cultivo son mínimas como se muestran en el cuadro 7.

Tabla 8. Labores culturales cultivo de Avena .

Avena	Actividades	Meses												
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
	Preparación del terreno													
	Siembra													
	Segado													
	Henificado													

Según Iniciativas Bolivia (2012), la preparación del terreno incluye la roturación del terreno que se realiza en los meses de febrero y marzo, el rastreado en el mes de abril y desterronado en los meses de septiembre y octubre para todos los cultivos, y la cosecha de la avena se da en los meses de mayo y junio, esta diferencia se debe al uso que se le da al cultivo en este caso el cultivo de avena en la comunidad de Ticuyo es utilizado únicamente como forraje para el ganado lechero, es decir que el cultivo es segado cuando

el grano del cultivo se encuentra en estado lechoso, sin embargo para poder cosechar el grano se debe esperar un tiempo adicional hasta que el grano alcance la madurez.

4.1.5.8. Cultivo de papa

La encuesta realizada demostró que el cultivo de papa es el cultivo de mayor importancia en la zona, por lo tanto, el mismo recibe los mayores cuidados de entre todos los cultivos las actividades comienzan en los meses de septiembre y octubre con la preparación del suelo y culminan en los meses de junio y julio ya que aprovechan las heladas que se presentan en estos meses para la transformación de los tubérculos en chuño

Tabla 9. Labores culturales cultivo de papa.

	Actividades	Meses											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Papa	Preparación del terreno									■	■		
	Siembra										■	■	
	Abono orgánico										■	■	
	Fertilización química	■											■
	Deshierbe	■											
	Control fitosanitario												
	Aporque	■											■
	Cosecha			■	■								
	Transformación						■	■					
	Comercialización				■	■	■	■	■	■	■	■	■

Estos datos contrastan con iniciativas Bolivia (2012), que indica los mismos meses en las actividades mostradas en el cuadro 8, sin embargo los meses de cosecha indican los meses de abril y mayo, esto es variable dependiendo de las condiciones del lugar y de la variedad de papa sembrada, en adición muestra que los meses de transformación de la papa a chuño se hace en los meses de julio a agosto, otra discrepancia con los datos obtenidos en la encuesta que se indicó los meses de junio y julio para dicha actividad ya que en estos meses se registran las temperaturas más bajas del año y que son las adecuadas para la mencionada actividad.

4.1.5.9. Cultivo de alfalfa

La alfalfa al ser un cultivo plurianual recibe la siembra una sola vez esto se lo realiza por los meses de octubre y noviembre en razón de aprovechar la época de lluvias para que el cultivo tenga un buen prendimiento ya después de la siembra los pobladores solo realizan cortes a la alfalfa en tres ocasiones a lo largo del año de manera de alimentar al ganado en forma estabulada y no en pastoreo como normalmente se acostumbra con este forraje.

Tabla 10. Labores culturales cultivo de Alfalfa.

Alfalfa	Actividades	Meses												
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
	Preparación del terreno													
	Siembra													
	Corte													

Iniciativas Bolivia (2012), muestra que los meses de siembra de la alfalfa son en los meses de diciembre a enero datos que difieren a lo obtenido en la encuesta indicando la siembra en los meses de octubre y noviembre.

4.1.6. Densidades de siembra por superficie de cultivo

En la siguiente tabla se observa que la comunidad Ticuyo utiliza el siguiente rango de densidades para los distintos cultivos relacionado con la superficie de producción:

Tabla 11. Superficie promedio y cantidad de semilla utilizada.

Cultivo	Superficie promedio en producción	cantidad de semilla
Papa	1,05	12 qq/ha
Cebada	1,28	80 kg/ha
Avena	1,375	85 kg/ha
Alfalfa	0,107	12 kg/ha

Se observa que los datos difieren en cuanto a Iniciativas Bolivia(2013) ya que demuestra que para el cultivo de papa la cantidad de semilla utilizada es 14 qq/ha en promedio, el

cultivo de cebada requiere de 88 kg/ha; por otra parte la avena requiere 95 kg/ha y para el caso de la alfalfa 14,5 kg/ha en promedio.

4.1.7. Rendimiento de las especies productivas

El rendimiento de los cultivos en la comunidad Ticuyo difiere del promedio nacional debido a las condiciones climatológicas de la zona, a esto se suma la atención mínima prestada a los forrajes como es el caso de la avena y cebada; a continuación, se muestra el rendimiento en la comunidad

4.2. Clasificación de los sistemas de producción

4.2.1. Análisis de Componentes Principales

El cuadro siguiente muestra la representación de las comunalidades sobre las variables de respuesta.

Tabla 12. Comunalidades

VARIABLE	Inicial	Extracción
SUPERFICIE TOTAL	1,000	,970
SUPERFICIE TUBERCULOS	1,000	,850
RENDIMIENTO TUBERCULOS	1,000	,908
SUPERFICIE FORRAJES	1,000	,859
RENDIMIENTO FORRAJES	1,000	,771
CABEZAS DE GANADO	1,000	,565
PRODUCCION DE LECHE	1,000	,837

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

La comunalidad de cada variable es la proporción de la varianza explicada por los diferentes ejes, por lo tanto, a mayor valor retenido mejor será la calidad de ajuste o información. De acuerdo al criterio anterior los datos apreciados en la tabla 12 de comunalidades muestran una buena representación de las variables en el análisis. Sin embargo, podemos observar que la mayor representación muestra la variable superficie total que es con la cual trabajaremos en primera instancia.

Tabla 13. Varianza total explicada

Componente	Varianza total explicada					
	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	3,019	43,131	43,131	3,019	43,131	43,131
2	1,718	24,542	67,673	1,718	24,542	67,673
3	1,022	14,602	82,275	1,022	14,602	82,275
4	,842	12,034	94,309			
5	,299	4,274	98,583			
6	,098	1,398	99,981			
7	,001	,019	100,000			

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

En la tabla podemos observar la varianza explicada por los diferentes ejes o componentes principales, por lo tanto se observa que el CP1 explica el 43.13% de varianza, es decir posee ese porcentaje de información de la relación con las variables, por otra parte, el CP2 explica el 24.54% de la información; ambos en conjunto contienen un porcentaje de varianza acumulado de 67.67%. De acuerdo a los datos obtenidos es posible decir que los primeros componentes principales son de los cuales se obtiene la mayor información, debido a que tienen una variación mayor a 1.

Tabla 14. Matriz de componentes

	Componente		
	CP1(43% λ)	CP2(24% λ)	CP3(14.6% λ)
SUPERFICIE TOTAL	,970	-,172	,007
SUPERFICIE TUBÉRCULOS	,807	,408	-,178
RENDIMIENTO TUBÉRCULOS	,884	,343	-,094
SUPERFICIE FORRAJES	,611	-,672	,183
RENDIMIENTO FORRAJES	-,181	,760	-,400
CABEZAS DE GANADO	,439	,410	,452
PRODUCCIÓN DE LECHE	-,214	,455	,764

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

a. 3 componentes extraídos

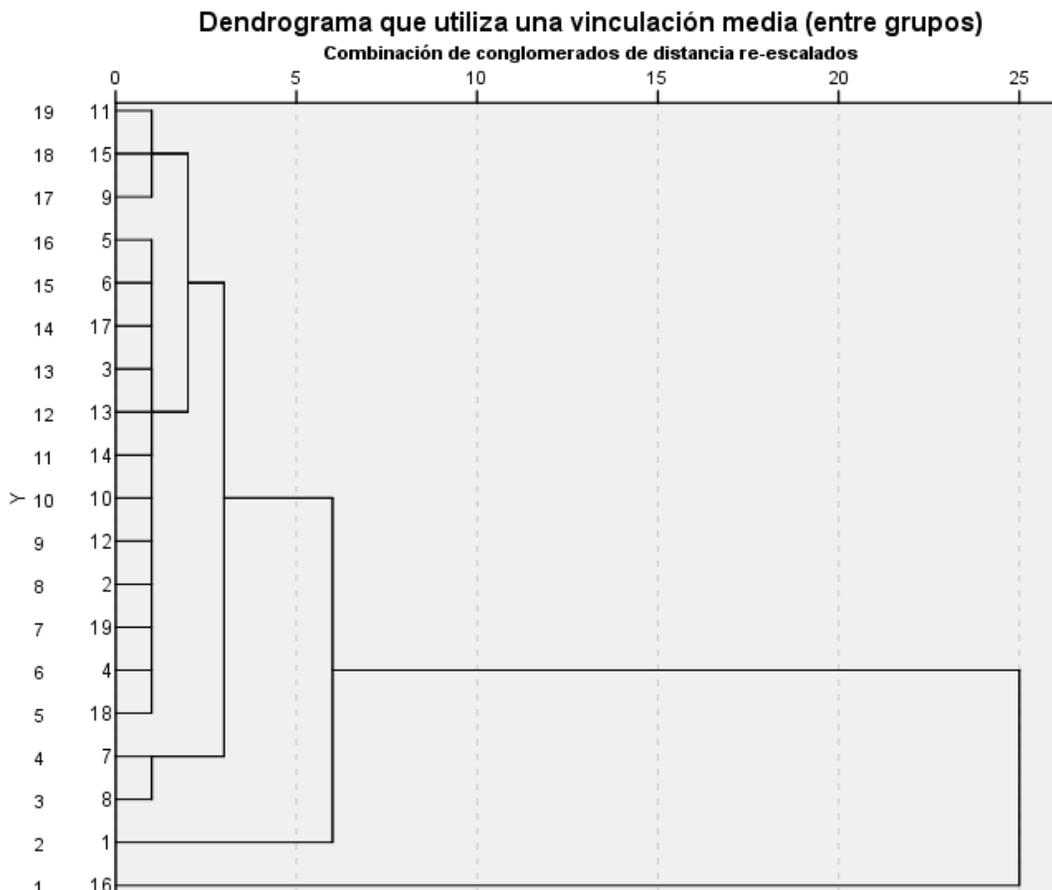
En la anterior matriz de componentes es posible ver que el primer componente principal explica el 43% de la varianza total, agrupando las variables de Superficie total de tierras

(0.970), superficie de Tubérculos (0.807) y rendimiento de tubérculos (0.884). Por otra parte, el componente principal dos agrupa dos variables que son superficie de forrajes con un coeficiente negativo (-0.672) y rendimiento de forrajes (0.760), ambos explicando el 24% de varianza total y por ultimo el componente principal tres viene explicando el 14.6% de la varianza total con las variables numero de cabezas de Ganado (0.452) y Producción de Leche (0.764).

4.2.1. Análisis de Conglomerados

Este análisis permitió clasificar los sistemas de producción en 3 grupos o conglomerados como se observa en la siguiente figura:

Figura 12. Dendrograma de agrupamiento jerárquico de 29 familias



Según la gráfica del dendrograma se puede manifestar para fines de interpretación que podemos agrupar a las familias en tres grupos el primer grupo pasarían a ser las familias 9, 11, y 15; por otra parte las familias 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 13, 14, 17, 18, y 19 conformaran

el grupo dos, que por sus cualidades cuantitativas de sus variables fueron agrupadas por el programa; siguiendo con la agrupación las familias 7 y 8 conforman el grupo 3 como se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 15. Distribución de grupos familiares.

Grupo	Familias
1	9, 11, 15
2	2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 13, 14, 17, 18, 19
3	7, 8

Por último, se tiene de manera individual a las familias 1 y 16 que por características peculiares el procedimiento sugiere que no pueden asociarse con los demás; la característica principal por la cual no se asociaron a ningún grupo es por la superficie total q presenta cada unidad familiar, es posible observar que la familia 1 y 16 presentan superficies totales de 11 y 14 ha de superficie total respectivamente por lo cual esta característica hace que ambas unidades familiares presenten mayor cantidad de cultivos y producción, además se observa que la unidad familiar presenta una tenencia de 14 cabezas de ganado lechero lo que también es una cantidad superior a la media de las unidades productivas.

4.2.2 Análisis de Varianza variable Superficie Total

Una vez hecho el ANVA se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 16. Análisis de Varianza Superficie Total

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: SUPERFICIE TOTAL

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Grupo	2,199	2	1,099	,354	,708
Error	43,489	14	3,106		
Total corregida	45,688	16			

Según los resultados extraídos podemos indagar que no existe una diferencia significativa en cuanto a la superficie total de cultivos demostrados en los tres grupos de familias por lo cual podemos inferir que superficie total de cada familia no es relativamente

significante sin embargo podemos apreciar que la familia con menor superficie total corresponde al grupo 2 con 1.75 ha; de la misma manera perteneciente al grupo 2 se encuentra la familia número 18 quien tiene en su superficie 8,025 ha de superficie total.

4.2.3 Análisis de Varianza variable Superficie de tubérculos

El análisis de datos nos pudo mostrar los siguientes resultados:

Tabla 17. Análisis de Varianza Superficie de tubérculos

Pruebas de los efectos Inter sujetos

Variable dependiente: SUPERFICIE TUBÉRCULOS

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Grupo	2,081	2	1,041	12,163	,001
Error	1,198	14	,086		
Total corregida	3,279	16			

a. R cuadrado = ,635 (R cuadrado corregida = ,583)

Visto los resultados en la variable superficie de tubérculos, se muestra que existe una diferencia altamente significativa en el cual podemos revisar en los datos que la familia 8 es perteneciente al grupo 3 es la que menor superficie de cultivos que involucran tubérculos posee con tan solo 0.25 ha, en el otro extremo dentro de los grupos se tiene a las familias 9 y 11 pertenecientes al grupo 3 con una superficie cultivada de 2 ha, por lo cual inferimos que estadísticamente existen diferencias marcadas en cuanto a la superficie de tubérculos.

Tabla 18. Prueba Duncan Superficie de Tubérculos.

SUPERFICIE TUBÉRCULOS

Duncan^{a,b}

GRUPO	N	Subconjunto para alfa = 0.05
-------	---	------------------------------

		1	2	3
Grupo 3	2	,3750		
Grupo 2	12		1,0000	
Grupo 1	3			1,6667
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

- Usa el tamaño muestral de la media armónica = 3,273.
- Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

Para la prueba Duncan es posible observar que el análisis nos indica que existen diferencias marcadas entre los tres grupos de cultivos por lo cual el grupo con mayor cantidad de superficie de tubérculos es el grupo 1 con un promedio de 1.66 ha seguido del grupo 2 con 1ha en promedio y por último el grupo 3 con un promedio de 0.375 ha de tubérculos.

4.2.4 Análisis de Varianza variable Rendimiento de Tubérculos

Los resultados obtenidos del análisis de varianza se muestran en el cuadro siguiente:

Tabla 19. Análisis de Varianza Rendimiento de Tubérculos.

Pruebas de los efectos Inter sujetos

Variable dependiente: RENDIMIENTO TUBÉRCULOS

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Grupo	791,358	2	395,679	28,036	,000
Error	197,583	14	14,113		
Total corregida	988,941	16			

- R cuadrado = ,800 (R cuadrado corregida = ,772)

Para la variable rendimiento de tubérculos existe una diferencia altamente significativa en cuanto el rendimiento de tubérculos entre las familias productoras, podemos observar que el mayor rendimiento de tubérculos lo tiene la familia 15 con 36 qq de rendimiento, por otra parte, la familia numero 8 perteneciente al grupo 3 tiene como rendimiento en sus parcelas de 8 qq de tubérculos por gestión agrícola.

Tabla 20. Prueba Duncan Rendimiento de Tubérculos.

RENDIMIENTO TUBÉRCULOS

Duncan^{a,b}

GRUPO	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Grupo 3	2	10,0000		
Grupo 2	12		24,9167	
Grupo 1	3			35,6667
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 3,273.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

Según resultados de la prueba Duncan podemos observar que la prueba nos reveló que los tres grupos de estudio muestran características distintas en cuanto al rendimiento de tubérculos por los cual el grupo 1 muestra en promedio 35.6 qq de tubérculos de rendimiento, por otra parte el grupo 2 muestra un promedio de 24.9 qq de tubérculos por familia y por último el grupo 3 nos da un rendimiento de 10 qq de tubérculos por gestión agrícola; de esta manera con los promedios podemos corroborar las diferencias entre grupos que nos muestra la prueba Duncan.

Estas diferencias está ligada a un factor fundamental dentro de la comunidad que son la distancia de las parcelas hacia el hogar en la cual los grupos 2 y 3 presentan distancias cercanas al hogar y con condiciones de los terrenos para el uso de maquinaria agrícola para realizar la preparación del suelo, en cambio el grupo 1 presenta sus terrenos en pendientes pronunciadas y alejadas a su hogar donde es prácticamente imposible el uso de maquinaria agrícola y el acceso al mismo por parte de la familia implica una distancia de al menos 5 km.

4.2.5 Análisis de Varianza variable Superficie de Forrajes

El cuadro siguiente nos muestra los resultados obtenidos en el análisis de varianza:

Tabla 21. Análisis de Varianza Superficie de Forrajes

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: SUPERFICIE FORRAJES

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Grupo	,033	2	,017	,005	,995
Error	50,099	14	3,578		
Total corregida	50,132	16			

a. R cuadrado = ,001 (R cuadrado corregida = -,142)

Dados los datos del análisis de varianza de la superficie de forrajes podemos inferir que no existen diferencias significativas en cuando la superficie utilizada en cada familia, nuestros datos nos indican que la familia numero 1 es la que mayor superficie de terrenos utiliza para la producción de forrajes la cual usa 8 ha de terreno, en contraste la familia numero 19 utiliza solo 0.75 ha de terreno para la producción de los mismos, en total las familias utilizan en promedio 3.4 ha de terreno para la producción de los mismos.

4.2.6 Análisis de Varianza variable Rendimiento de Forrajes

El siguiente cuadro nos muestra los resultados del análisis de varianza:

Tabla 22. Análisis de Varianza Rendimiento de Forrajes.

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: RENDIMIENTO DE FORRAJES

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Grupo	194,639	2	97,319	,127	,882
Error	10750,892	14	767,921		
Total corregida	10945,531	16			

a. R cuadrado = ,018 (R cuadrado corregida = -,123)

Teniendo los datos obtenidos en el análisis de varianza podemos determinar que no existen diferencias significativas en cuando la variable rendimiento de forrajes, teniendo un promedio de rendimiento de 1.69 tn/ha en el total de las familias, es posible observar que la familia 12 tiene el rendimiento más alto dentro de la comunidad con 1.87 tn/ha, por otra parte el menor rendimiento pertenece a la familia 18 que indica un rendimiento de 1.5 tn/ha; cabe mencionar que estas dos familias pertenecen al grupo 2.

4.2.7 Análisis de Varianza variable Cabezas de Ganado

Una vez realizado el Análisis de Varianza se obtuvieron los resultados mostrados a continuación:

Tabla 23. Análisis de Varianza Cabezas de Ganado

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: CABEZAS DE GANADO

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Grupo	1,475	2	,738	,127	,882
Error	81,583	14	5,827		
Total corregida	83,059	16			

a. R cuadrado = ,018 (R cuadrado corregida = -,123)

Los resultados obtenidos en el ANVA de la variable número de cabezas de ganado indican que no existe diferencias significativas en cuando a la cantidad de cabezas de ganado que tiene cada familia productora, se tiene en promedio que cada familia tiene 7.7 cabezas de ganado, por lo tanto esta variable es estadísticamente homogénea en las unidades familiares

4.2.8 Análisis de Varianza variable Producción de Leche

Tabla 24. Análisis de Varianza Producción de Leche

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: PRODUCCION DE LECHE

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Grupo	,169	2	,084	,111	,896
Error	10,661	14	,761		
Total corregida	10,829	16			

a. R cuadrado = ,016 (R cuadrado corregida = -,125)

La variable producción de leche en el análisis de varianzas se puede observar que no existen diferencias significativas en cuanto a la producción de leche entre los grupos de familias productoras, se tiene en los extremos a la familia número 8 con una producción promedio de 8.3 l/día y por el contrario la familia 7 con una producción promedio de 11.4 lt/día, cabe resaltar que ambas familias pertenecen al grupo 3 de los conglomerados.

Dentro la comunidad se maneja un promedio de producción de leche de 9.7 lt/día de producción de leche por cabeza de ganado.

4.3 Potencialidades, limitantes y alternativas

En la matriz FODA (Ver anexos) se observan las características internas y externas, de la interacción de estas características surgen estrategias a desarrollar con la finalidad de mejorar los sistemas de producción de la zona, así también se plantan alternativas de producción que coadyuven a mitigar los daños ocasionales producido por incontinencias climáticas, además de hacer frente a la carencia de superficie apta para la agricultura tradicional manejada en la zona de estudio.

También se hace énfasis en la educación como estrategia fundamental para dar sostenibilidad a un sistema de producción en el tiempo, para ello se debe conocer las interacciones entre los diferentes elementos que componen un sistema, para ello se sugiere la capacitación en temáticas no solamente agroambientales.

El conocimiento de técnicas, prácticas agrícolas adecuadas y la generación de nuevas alternativas de producción en áreas poco fértiles, así como, el cuidado del recurso humano, disminuirán la migración y generan alternativas económicas propias en la comunidad.

4.4 Alternativas a implementar

Dentro de las características de la comunidad se tiene como alternativas el ingreso a programas gubernamentales, ayudas de instituciones y créditos productivos como ayuda para mejorar el manejo de cultivos y ganado, así como la producción; es de esta manera que se tiene diferentes programas descritos a continuación como alternativas al desarrollo de la comunidad.

4.4.1 Institución Pública Desconcentrada “Soberanía Alimentaria” IPDSA

El objetivo de este programa es Contribuir a la consolidación de los sistemas de producción para la seguridad alimentaria con soberanía a través de la implementación de programas y proyectos dirigidos a las familias vulnerables a la inseguridad alimentaria del Estado Plurinacional de Bolivia, garantizando el abastecimiento a los mercados locales.

Esta institución es un ente fundamental para poder acceder a ayudas y consolidar métodos de producción adecuados a la zona.

4.4.2 Fondo de Desarrollo Indígena – FDI

Este programa pretende Promover la implementación de políticas, estrategias y acciones orientadas a garantizar la transparencia en la gestión pública, la ética pública, y el derecho de acceso a la información pública; así como la prevención y erradicación de lucha contra la corrupción. Por su importancia en el ámbito rural este programa coadyuva al mejoramiento en las producciones además de capacitación e implementación de estrategias para proyectos diseñados específicos de la comunidad.

4.4.3 Empoderar

El programa EMPODERAR tiene por objetivo Mejorar el acceso a los mercados de los productores rurales pobres de áreas seleccionadas del país a través de un modelo de alianzas productivo-rurales.

Mediante el modelo de alianzas productivas, el PAR contribuirá en el mediano y largo plazo a mejorar el ingreso de las familias rurales y a aliviar la pobreza.

4.4.4 Instituto Nacional de Seguro Agrario

El Instituto del Seguro Agrario (INSA) institución bajo tuición del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT), cumple dos objetivos; velar por la seguridad alimentaria de la familia productora boliviana, que es la fuerza productiva que permite abastecer alimentos en las ciudades capitales, ciudades intermedias y el campo; y el de motivar la siembra pese al mal momento y a la perdida por efectos del clima. Con este programa se accederá a tener la seguridad de recuperar una parte de lo invertido en caso de pérdidas totales o parciales por efectos climáticos.

4.4.5 Creación De Iniciativas Agroalimentarias Rurales II

Este programa intenta Aumentar los ingresos de los pequeños productores agropecuarios, a través de la promoción de tecnologías que incrementen su productividad, contribuyendo a reducir los niveles de vulnerabilidad a la inseguridad

alimentaria. Aumentar la adopción de tecnologías que incrementen los rendimientos agropecuarios, el valor de la producción y la eficiencia productiva.

Por lo cual es posible implementar sistemas tecnológicos que ayuden a aumentar el rendimiento de cultivos y/o favorezcan la producción de los mismos disminuyendo costos de producción y aumentando ganancias en favor de las unidades productivas.

4.4.6 Mi Riego

Mejorar los ingresos agrarios de las familias rurales de Bolivia, incrementando la superficie agrícola bajo riego, a través de la coordinación interinstitucional, administración general, ejecución, seguimiento y monitoreo de programas y proyectos asignados por el MMAYA. Es necesario implementar sistemas de riego en las zonas para poder optimizar la poca cantidad de agua que existe en la zona en favor un mayor rendimiento de los mismos.

4.4.7 Organismos No Gubernamentales

De igual manera es necesario optar y formar alianzas con organizaciones no gubernamentales establecidas en el país para poder obtener apoyo complementario en son de mejorar la producción y las condiciones de las familias productoras de la comunidad.

4.4.8 Créditos Productivos

El Crédito Productivo es aquel dirigido al desarrollo de actividades productivas y para cubrir necesidades de financiamiento que le permite la compra de materia prima, insumos, pago de mano de obra y otros necesarios para ejecutar sus operaciones, así como maquinaria, equipos, infraestructura u otros bienes para incrementar o mejorar su capacidad productiva. Por lo cual es necesario implementar educación financiera para abrir horizontes y poder acceder de manera responsable y planificada a este tipo de créditos que ofrecen diversas entidades bancarias.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo al trabajo realizado es posible identificar las siguientes conclusiones:

- Es posible observar que dentro de la comunidad Ticuyo existen aún población en edad laborable, por lo cual la comunidad mantiene su condición de crecimiento económico y poblacional; además que la población actual cuenta con mayores accesos a estudios y medios de comunicación lo que facilita una mejor comunicación para con la población.
- Dentro de las ventajas que posee la población está la cercanía al Centro Experimental de Kallutaca de la Universidad Pública de El Alto, donde la población de la comunidad adquiere conocimientos e intercambian experiencias de producción con la universidad, lo que les permite actualizar y adaptar sus conocimientos ancestrales en beneficio de una mayor producción.
- Debido a la poca cantidad de superficie cultivable la zona opta por el autoconsumo de sus cultivos y en muy poca cantidad estos disponen cultivos forrajeros o u otros tipos de cultivos para la venta en los mercados, por otra parte, por su proximidad a la ciudad de El Alto la zona dispone de mercados potenciales próximos para la venta de otros productos como ser la venta de leche.
- Por la cercanía con la capital de municipio y la ciudad de El Alto los pobladores realizan la compra de semillas para distintos cultivos, los cuales se encuentran a disposición para la siembra de cultivos de la Comunidad en toda su diversidad.
- El Análisis multivariado nos permitió identificar 3 grupos familiares que se asocian por características similares, las cuales en su primera instancia están relacionadas por el tamaño de superficie que disponen, dos unidades familiares fueron separados por características particulares enfocados principalmente a que cuentan con mayor superficie de terrenos y por ende una mayor producción de cultivos y no se relacionaban con ningún grupo familiar.

- Se identifico mediante el análisis FODA los aspectos positivos y negativos de la comunidad y se plantean alternativas para un mejor desarrollo productivo comunitario.
- Se pudo observar que la comunidad aun teniendo la cercanía con la zona urbana de La Paz, necesita de programas de apoyo para poder mejorar las condiciones de producción familiar y así poder homogenizar sobre todo a las unidades familiares que carecen de conocimientos técnicos de manejo de cultivos y ganado.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, R. Y León, V. 1994. Uso de modelos en Sistemas Agropecuarios. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y Red de Investigación en Sistemas de Producción Animal de Latinoamérica. Serie Ponencias, Resultados y Recomendaciones de Eventos Técnicos. San José, Costa Rica. 228p.
- Badii, M.H., A. Guillen, J. Valenzuela, E. 2011. International Journal of Good Conscience. “Muestreo Simple Aleatorio, Binomial, Estimación de Razón y Estratificado”. Washington, EE.UU.
- Bernal, J. 2005. Manual de Manejo de Pastos Cultivados para Zonas Alto Andinas, Dirección de Crianzas – DGPA. , consultado en línea el 12 agosto del 2017, disponible en jbernal@minag.gob.pe
- Cebada (2002) Agro información, cultivo y manejo disponible en: www.infoagro.com
- Cerrillo M., Juárez A., Rivera J., Guerrero M., Ramírez R., Bernal H. (2012). Producción de biomasa y valor nutricional del forraje verde hidropónico de trigo y avena. Proyecto “Impacto Productivo y Económico de Subproductos Agroindustriales y Forrajes no Convencionales, en la Alimentación de Rumiantes”. México. pp. 937
- Chambi, O. 2005. Comportamiento agronómico de variedades forrajeras introducidas en avena, cebada y triticale en la subcuenca media del rio Keka provincia Omasuyos. Tesis Lic. Ing. Agr. La Paz, Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés. p 1.
- Choque, A. 2013 Caracterización del subsistema de producción lechera en la estación experimental de Choquenaira del Municipio de Viacha, provincia Ingavi del departamento de La Paz. Tesis UMSA Facultad de Agronomía. La Paz- Bolivia, pp. 101.
- Conde, H. 2003. Caracterización agronómica y fenológica de accesiones de avena en procesos de introducción en la estación experimental de Choquenaira. Tesis Ing. Agr. La Paz, Bolivia, Universidad Mayor de San Andrés. p 66 – 68.

- Cordova, J. 1993. Dialogo XXXVII investigación en Avena, Cebada y Triticale en el cono Sur. Montevideo, UY. s.p.
- D`Attellis R. (2005). Alfalfa (*Medicago sativa*) producción de semilla. Gobierno de la provincia de Catamarca. Ministerio de producción y desarrollo. Catamarca Argentina.47p
- Duran, J. O. 2001. Efecto de tres niveles de nitrógeno en el comportamiento agronómico de cultivares de avena forrajera (*Avena sativa* L.). Tesis Lic. Ing. Agr. La Paz-BO, EMI, 5- 25 p.
- Faiguenbaum, H. 2003. Labranza, siembra y producción de los principales cultivos de Chile. Edición Ograma S.A. Santiago de Chile. 760 p.
- FAO (Organización para las Naciones Unidas y la Alimentación, IT) . 1986. Guía de Fertilizantes y Nutrición Vegetal de Plantas. Boletín Fertilizantes y Nutrición Vegetal.Roma, IT .198 p.
- Gasto. 1990. Manejo y utilización de pastizales. Pastizales Andinos Importancia, producción, y mejoramiento. Cochabamba, Bolivia. p. 31-35.
- Hart, Robert, D. 1985, Agro ecosistemas: conceptos básicos. Turrialba, CR. CATIE.
- INE, 2001. Instituto Nacional de Estadística, Anuario estadístico. La Paz Bolivia.
- Infoagro <http://www.infoagro.com>; Consultado 18/08/2017.
- Lobaton. G. 2001. Estudio de dos variedades de avena forrajera (*Avena sativa* L.) a seco y bajo riego por goteo en Calamarca, La Paz Tesis Ing. Agr. Escuela Militar de Ingeniería "Mcal. Antonio José de Sucre", La Paz - Bolivia. pp 67-96.
- MAGDR-PDLA (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – Programa de Desarrollo Lechero del Altiplano). 2001. Producción de forrajes. Tomo I, 2da, ed. La Paz, Bolivia. 15-52pp.
- MAGDR-PDLA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural – Programa de Desarrollo Lechero del Altiplano, BO). 1999. Producción de Forrajes. La Paz, BO. Tomo 1. 103 p.
- Mamani, B. 2006. Suplementación con heno de forrajeras acuáticas llacho (*Elodea potamageton*) y totora (*Shoenoplectus tatora*) en la producción de leche en

vacunos tipo holstein en dos módulos en el municipio de Achacachi. Tesis Lic. Ing. Agr. UMSA. La Paz- Bolivia. p. 18-19.

- Mendoza, G. 2004. Evaluación de dos métodos de riego: Aspersión e Inundación en el cultivo de alfalfa en la provincia los Andes- La Paz. Tesis de Grado, Facultad de Agronomía, UMSA. La Paz, Bolivia 21-122pp.
- Mikel, A. 2012. Portal en Agricultura. (En línea). Consultado el 27 de Agosto del 2017. Disponible en: <http://www.infoagro.com/herbaceos/forrajes/cebada2.htm>.
- Morales D., 2007. Apuntes de la materia Sistemas de Producción. UMSA. La Paz, Bolivia 8 – 14p.
- Palomino W. (2013). Manual del cultivo de la avena forrajera y su conservación. wpalominor@peru.com. pp. 10. Consultado: 01/09/2017.
- PDLA, 2003. Censo Agropecuario Lechero, Provincia Los Andes. Boletín.
- PDLA (2006). (Programa de Desarrollo Lechero del Altiplano), Cooperación técnica Danesa (DANIDA), Apoyo programático al sector agropecuario (APSA), Federación departamental de productores de leche de La Paz (FEDELPAZ). Producción de Forrajes. La Paz, BO. Tomo 1. 5ta Ed. pp 103.
- Sánchez, C. 2004. Cultivo y producción de Pastos, Forrajes y Alfalfa. Ed. Ripalme. Lima, Perú 135p.
- POMA, N.M. 2004. Degradabilidad in situ de la pradera nativa en ovinos criollos (*Ovis aries*) en época lluviosa en la comunidad Puraja, Provincia Pacajes. Tesis de grado. Universidad Católica Boliviana “San Pablo”, Unidad Académica Campesina de Tiahuanaco, Carrera Ingeniería Zootécnica. La Paz, Bolivia. 82p.
- Quiroz R., et al. 1989. Aplicación del enfoque de sistemas de investigación pecuaria. In: Seminario Taller Aplicación del Enfoque de Sistemas de investigación.
- Robles, S. 1990. Producción de grano de cebada. 5ta ed. Ed. Limusa. México, pp 275-297.
- Roger., J.M. 2004. El cultivo de la cebada y del trigo. Ed. Trillas, Buenos Aires, Argentina, pp 140.
- Sánchez, C. 2004. Cultivo y producción de Pastos, Forrajes y Alfalfa. Ed: RIPALME. Lima Perú. 135 p.

- SEFO-SAM (2011). Empresa de semillas forrajeras Bolivia. Semillas de calidad para pasturas y forrajes de calidad. Avena (*Avena sativa L.*) Catálogo de semillas UMSS - COSUDE – Productores .Cochabamba, Bolivia. pp 4.
- Tambillo, E. 2002. Estudio comparativo de diferentes niveles de fertilizantes foliares en el cultivo de cebada forrajera (*Hordeum vulgare.*) en el Altiplano central. Tesis de grado. Universidad de Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía - Ingeniería Agronómica. La Paz - Bolivia. 84 p.
- Tapia M., 1986. Guía Metodología para la Caracterización y mejoramiento de la agricultura andina. IICA/CIID, Universidad de Arequipa, Ayacucho, Cuzco y puno.
- Ticona, G., O. 2014. Producción de cebada forrajera (*hordeum vulgare l.*) con incorporación de biol - bovino bajo riego por aspersion en la estación experimental choquenaira. Tesis de grado. Universidad de Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía - Ingeniería Agronómica. La Paz - Bolivia. 116 p.
- Torrico, D. (2002). Evaluación de variedades y densidades de Avena forrajera (*Avena sativa*), en la granja de Kallutaca, Provincia Los Andes. Tesis Lic. Ing. Agr.La Paz, BO, UMSA. pp. 9-10.
- Villarroel, N 2001. Evaluación de tres especies forrajeras anuales (avena, cebada y triticale)en diferentes épocas y densidades de siembra en la estación Experimental de Belén, Altiplano Norte, Tesis de Grado, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz – Bolivia p 4.
- Veizaga, J. 1984. Cereales Menores en Siembra Asociadas en Pocoma, Tesis Lic. Ing. Agr. Cochabamba, BO, UMSS. 106p.
- Villaret, A. 1994 El Enfoque Sistémico Aplicado al Análisis Del Medio Agrícola. Introducción al marco teórico y conceptual. Pradem /CICDA, Sucre-Bolivia.
- Wattiaux, M. Howard,T. 2007. Instituto Babcock. Departamento de ciencia del Ganado lechero. Universidad de Wisconsin-Madison. - www.produccion-animal.com.ar
- Yzarra W., López F. (2011), Manual de observaciones fenológicas. Servicio nacional de meteorología e hidrología del Perú. pp. 95

ANEXOS

MATRIZ FODA

<p>CARACTERISTICAS INTERNAS</p>	<p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Organización comunal sólida, bien estructurada. ➤ Acceso a recursos hídricos regulares en periodo de estiaje. ➤ Acceso a mercados cercanos y variados. ➤ Caminos optimos y cortos a capital de provincia municipio y ciudades cercanas. ➤ Producción de variedades de tubérculos y forrajes ➤ Accesibilidad a telecomunicaciones y cercanía con ciudades capitales. ➤ Se generan actividades alternativas a las labores agropecuarias 	<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Migración del estrato joven de la población económicamente activa y reducción de la mano de obra ➤ Infraestructura insuficiente. ➤ Prácticas culturales erradas y escaso conocimiento del manejo y mejoramiento animal. ➤ Escaso personal calificado en temas agropecuarios y medio ambiente por parte del municipio. ➤ Suelos sobreexplotados, nulo manejo de suelos. ➤ Superficie productiva con acceso a riego reducida con poca o nula posibilidad de ampliación debido a carencia de agua. ➤ Suelos degradados y no aptos para una producción favorable de forrajes.
<p>CARACTERISTICAS EXTERNAS</p>	<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ministerio de Desarrollo rural y tierras y Ong's brindan apoyo a organizaciones estructuradas con personería jurídica. ➤ Capital de provincia y poblados de población considerable demandan alimentos de origen animal. ➤ Nuevas autoridades locales con predisposición de mejorar la producción. ➤ Investigadores, Consumidores, intermediarios e inversionistas buscan oportunidades de negocio y contactos. ➤ Municipio cuenta con técnicos nuevos dispuestos a ayudar a la comunidad ➤ Productores ganaderos optan por la adquisición de terrenos en comunidades aledañas que cuentan con suelos aptos para la producción de forrajes. 	<p>ESTRATEGIAS (F-O)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gestionar y firmar convenios para acceder a equipamiento y coadyuven a mejorar los sistemas de producción agrícola y pecuaria, así como la infraestructura productiva. ➤ Fomentar la producción agrícola en sistemas alternos para asociar cultivos distintos. ➤ Capacitar en la elaboración y aplicación de abonos de origen orgánico.
	<p>ESTRATEGIAS (D -O)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Diseñar políticas productivas sostenibles dirigidas a jóvenes para reducir el índice de migración. ➤ Capacitar de manera continua en educación, salud y la temática agroambiental. ➤ Elaborar un programa de control y manejo de plagas de manera integral y coordinada en la comunidades ➤ Promover mecanismos alternativos de producción, habilitando áreas de producción intensiva usando técnicas de fertilización y riego localizado en carpas solares o en áreas aledañas a los cultivos no aptos para sistemas tradicionales. 	

AMENAZAS	ESTRATEGIAS (F- A)	ESTRATEGIAS (D - A)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pérdida de producción agrícola ocasionada por heladas. ➤ Pérdida de producción agrícola por condiciones de sequía. ➤ Pérdida de cultivos y capa arable por malos manejos de suelos. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Elaborar un plan de contingencia para mitigar daños ocasionados por heladas. ➤ Gestionar apoyo de prácticas de conservación de suelo en áreas específicas. ➤ Implementar sistema de rotación de cultivos para la recuperación de suelos. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fortalecer la estructura productiva de la zona con capacitación, equipamiento y mejoras a la infraestructura. ➤ Establecer planes de acción a ser implementados según la problemática de forma precoz y eficiente por comunarios y gobierno municipal. ➤ Estudiar mecanismos de conservación de agua y almacenamiento de agua por modulo familiar para el uso de mismo de forma eficiente juntamente con implementación de sistemas de riego.

RESUMEN DE VALORES DE LAS VARIABLES

FAMILIAS	SUP TOTAL ha	SUP TUBERCULOS ha	REND TUBERCULOS qq	SUP FORRAJES ha	REND FORRAJES tn/ha	CABEZAS DE GANADO VACUNO	PROD DE LECHE L/DIA
1	11	2	48	8	1,70	14	9,1
2	3,25	1,5	30	1,75	1,60	5	10,0
3	3,75	1	25	2,75	1,72	6	9,0
4	5,25	1	28	4,25	1,55	9	9,3
5	4,5	1	20	3,5	1,70	8	9,2
6	2,25	1	20	1,25	1,85	4	10,0
7	2,53	0,5	12	2	1,75	12	11,4
8	4,5	0,25	8	4	1,59	4	8,3
9	5,5	2	35	3,5	1,59	6	11,0
10	5	1	24	4	1,68	7	10,8
11	4	2	36	2	1,66	8	9,4
12	3	1	23	2	1,87	8	9,0
13	3,25	1	26	2	1,79	10	9,5
14	2,5	1	25	1,5	1,68	10	10,6
15	5	1	36	4	1,81	8	9,2
16	14	10	80	4	1,74	10	9,5
17	7	1	18	6	1,62	4	9,3
18	8,025	0,5	30	7,5	1,50	7	9,3
19	1,75	1	30	0,75	1,80	7	9,7

RESUMEN DATOS AGROPECUARIOS

Nº familia	sup alf (ha)	sup av (ha)	sup ceb (ha)	sup de papa (ha)	Nº de cab	prod leche total lt/dia/fam
1	0	4	4	2	14	9,1
2	0,125	2	2,5	1,5	5	10,0
3	0	3	0,5	1	6	9,0
4	0	1	0,25	1	9	9,3
5	0	2	1	1	8	9,2
6	0	3	1	1	4	10,0
7	0	1,5	1,5	0,5	12	11,4
8	0	1	4	0,25	4	8,3
9	0	2,25	2	2	6	11,0
10	0	1	1	1	7	10,8
11	0	2	2	2	8	9,4
12	0	0	1	1	8	9,0
13	0	2	2	1	10	9,5
14	0	2	2	1	10	10,6
15	0	2	0	1	8	9,2
16	0	1,75	2	10	10	9,5
17	0,125	1	0,25	1	4	9,3
18	0	2	1	0,5	7	9,3
19	0	0	3	1	7	9,7

PROGRAMAS A IMPLEMENTAR

PROGRAMA O INSTITUCIÓN	OBJETIVOS	REQUISITOS
<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN PÚBLICA DESCONCENTRADA “SOBERANÍA ALIMENTARIA” IPDSA</p>	<p>Contribuir a la consolidación de los sistemas de producción para la seguridad alimentaria con soberanía a través de la implementación de programas y proyectos dirigidos a las familias vulnerables a la inseguridad alimentaria del Estado Plurinacional de Bolivia, garantizando el abastecimiento a los mercados locales.</p>	<p>En el IPDSA, está vinculado directamente con programas que recientemente se pondrá en funcionamiento en las gestiones 2022-2023. Dentro del cual están gestionando los requisitos los cuales serán pertinentes para cada área agropecuaria.</p> <p>Dentro del IPDSA cuentan con los Programas de papa, programa de hortalizas, programa de ganado y programa de café.</p>
<p style="text-align: center;">Fondo de Desarrollo Indígena – FDI</p>	<p>Promover la implementación de políticas, estrategias y acciones orientadas a garantizar la transparencia en la gestión pública, la ética pública, y el derecho de acceso a la información pública; así como la prevención y erradicación de lucha contra la corrupción.</p>	<p>Para proyectos productivos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Datos generales del proyecto 2. Justificación de la iniciativa del proyecto 3. Idea del proyecto 4. Posibles impactos ambientales 5. Posibles riesgos de desastres 6. Situación legal del derecho propietario de los predios en los que se implementará el proyecto
<p style="text-align: center;">EMPODERAR</p>	<p>Mejorar el acceso a los mercados de los productores rurales pobres de áreas seleccionadas del país a través de un modelo</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La organización de pequeños productores, que desee presentar su solicitud debe contar con:

	<p>de alianzas productivo-rurales.</p> <p>Mediante el modelo de alianzas productivas, el PAR contribuirá en el mediano y largo plazo a mejorar el ingreso de las familias rurales y a aliviar la pobreza.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Personería jurídica como asociación de productores ○ Registro en el SIGMA ○ Una cuenta bancaria a nombre de la organización de pequeños productores, habilitada para trabajar con el SIGMA ○ Tener depositado en la cuenta bancaria su aporte comprometido para el primer desembolso
<p>INSA</p>	<p>El Instituto del Seguro Agrario (INSA) institución bajo tuición del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT), cumple dos objetivos claros; velar por la seguridad alimentaria de la familia productora boliviana, que es la fuerza productiva que permite abastecer alimentos en las ciudades capitales, ciudades intermedias y el campo; y el de motivar la siembra pese al mal momento y a la pérdida por efectos del clima.</p>	<p>- Requisitos para agricultores</p> <p>- Ser productor agrícola mayor de edad. - Contar con Cédula de Identidad. - Dedicarse a la producción agrícola de algún cultivo asegurable. - Realizar su registro en coordinación con su municipio.</p> <p>Requisitos para los municipios</p> <p>- Estar identificado como potencial beneficiario del seguro agrario.</p> <p>- Suscribir un convenio interinstitucional con el INSA. - Aportar con la prima de seguro.</p>

<p>CRIAR II</p>	<p>Aumentar los ingresos de los pequeños productores agropecuarios bolivianos, a través de la promoción de tecnologías que incrementen su productividad, contribuyendo a reducir los niveles de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria.</p> <p>Aumentar la adopción de tecnologías que incrementen los rendimientos agropecuarios, el valor de la producción y la eficiencia productiva.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Ser pequeño productor, tener como principal base de sustento la agricultura y/o la ganadería. 2.- Tener Cédula de Identidad vigente y ser mayor de 18 años. 3.- No haber sido beneficiario del programa CRIAR I. 4.- No tener miembros del hogar beneficiarios del programa CRIAR I. 5.- Pertenecer a los Municipios y Comunidades seleccionadas. 6.- Pertenecer al padrón de beneficiarios potenciales con la participación comunitaria. 7.- Tener derecho de tenencia y/o uso de la tierra (título legal o de acuerdo a usos y costumbres).
<p>INIAF</p>	<p>Articular, coordinar e implementar actividades de innovación agropecuaria, acuícola y forestal con todos los actores sociales e institucionales del sector público, privado y académico en el marco del SNIAF, a nivel nacional, departamental, regional y local en el marco de las políticas productivas priorizadas en el Plan</p>	<p>Productores</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. formulario de inspección para una determinada parcela. 2. Se adicionó una etiqueta más para la impresión (misma que es para INIAF). 3. Se modificó la vista de impresión o reporte de una determinada importación, agregando el nombre del cultivo al lado del nombre científico del mismo.

	<p>General de Desarrollo Económico Social;</p> <p>Desarrollar y prestar nuevos servicios técnicos especializados y comercialización de productos tecnológicos</p>	<p>4. Se corrigió el nombre de la departamental que realiza la importación.</p> <p>5. Se modificó el reporte de importación a ser impreso.</p>
MI RIEGO	<p>Mejorar los ingresos agrarios de las familias rurales de Bolivia, incrementando la superficie agrícola bajo riego, a través de la coordinación interinstitucional, administración general, ejecución, seguimiento y monitoreo de programas y proyectos asignados por el MMAYA.</p>	<p>Solicitud de apoyo.</p> <p>Original de la identificación oficial vigente de la persona solicitante</p> <p>Para tecnificación del riego, original de la documentación que acredite la legal propiedad</p> <p>Concesión para el proyecto y captación del volumen de agua a utilizar en el proyecto</p> <p>Estudio agronómico Estudio hidráulico Planos constructivos del proyecto, a escala. Forma de operación Croquis de localización, etc.</p>

ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

Nombre del productor.....

Fecha.....

COMPONENTE FAMILIAR

Personas componentes de la familia	Edad	Sexo	Grado de Instrucción	Grado en la familia	Ingresos	Obs.

RECURSOS DISPONIBLES EN EL PREDIO FAMILIAR

Uso y tenencia de la tierra

Tenencia	SUPERFICIE		USO DE LA TIERRA					
	cantidad	unidad	Con cultivo	Barbecho	Descanso	C/forraje	Forestales	otros
1. En propiedad								
2. Alquilada								
3. Recibida por la comunidad								

COMPONENTE AGRÍCOLA

Producción de forraje

Nombre Forraje	Tipo	Riego	Sup. (Ha)	Cantidad Semilla Utilizada	Rend. Mater verde Kg/Ha	Destino Pastoreo Venta	Distancia al hogar
	1. Independiente 2. Asociado 3. Rotacional	1. SI 2. NO					
Alfalfa							
Cebada							
Avena							

Producción de cultivos

Nombre del cultivo	Tipo de cultivo		Sup.	Cantidad	Rendimiento	Destino
	1. Indep 2. Asoc. 3. Rot.	Riego SI NO	(Ha)	Semilla utilizada por área	Kg/Ha	1. Consumo 2. Venta
CEREALES						
TUBERCULOS						
FORRAJEROS						

Actividades y responsabilidad en el manejo de agrícola Tubérculos

ACTIVIDADES	MESES												Tiem Dias Hora	Modo Manua/ Mecan	Procede nci Propia compra Rentado
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D			
Tubérculos															
Arado															
Rastro															
Nivelación															
Abonado															
Siembra															
Desyerbado															
Aporque															
Fertilización															
Control enfermedad															
Cosecha															
Siega															
Emparve															
Separación granos															
Ventado															
Selección															
Almacenamiento															

Forrajes

ACTIVIDADES	MESES												Tiem Dias Hora	Modo Manua Mecan	Proceden cia Propia compra Rentado	
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D				
1.....																
Arado																
Rastreo																
Nivelación																
Abonado																
Siembra																
Desyerbado																
Aporque																
Fertilización																
Control enfermedad																
Cosecha																
Siega																
Emparve																
Separación granos																
Venteadado																
Selección																
Almacenamiento																

Cereales

ACTIVIDADES	MESES												Tiem Dias Hora	Modo Manua Mecan	Proceden cia Propia compra Rentado	
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D				
1.....																
Arado																
Rastreo																
Nivelación																
Abonado																
Siembra																
Desyerbado																
Aporque																
Fertilización																
Control enfermedad																
Cosecha																
Siega																
Emparve																
Separación granos																
Venteadado																
Selección																
Almacenamiento																

Suministro de alimentos suplementarios al ganado

ACTIVIDADES	M E S E S												C a n t i d a d	Tipo de ani ma l	Proced e Propia Compr a	
ALIMENTOS SUPLEMENTARI OS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D				
Heno de cebada																
Heno de Avena																
Grano de cebada																
Borra de cerveza																
Rastrojo de papa																
Rastrojo de haba																
Afrecho																
Salas minerales																
Vitaminas																

**QUE FUENTE DE AGUA TIENE
SEÑALAR DISTANCIA
Procedencia**

- 1. Vertiente.....
- 2. Pozo.....
- 3. Río.....
- 4. Reservorio.....

Tipo de riego

- 1.-
- 2.....
- 3.....
- 4.....

INFRAESTRUCTURA

Infraestructura	Superficie m ²	Año de uso	Costo en Bs.	Observaciones
a) Establo				
b) Sala de ordeño				
c) Bebederos				
d) Comederos				
e) Heniles				

COMPONENTE ECONÓMICO

ENTRADAS

LISTA DE PRODUCTOS VENDIDOS	CANTIDAD											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Leche												
Queso												
Terneros machos												
Vacas de descarte												
Cultivo												
Cultivo												
Cultivo												
Cultivo												
Cultivo												
Cultivo												
Otros ingresos familiares												
Trabajo 1												

SALIDAS

LISTA DE PRODUCTOS COMPRADOS	CANTIDAD											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Componente Agrícola												
Semilla 1												
Semilla 2												
Semilla 3												
Tractor												
Componente Ganadero												
Borra de cerveza												
Sales minerales												
Afrecho												
Vacunas												
Medicamentos												
Implementos de trabajo												
Picota												
Hoz												
Pala												
Chonta												
Rastrillo												
Consumo humano												
Luz												
Gas												
Kerosén												
Fideo												
Ropa												
Carne												
Te												
Café												
Sal												
Aceite												
Ají												
Arroz												
Ropa												
Artículos de aseo												