

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**CARRERA TÉCNICO SUPERIOR AGROPECUARIO**



**TESINA DE GRADO**

**CARACTERÍSTICAS DE MANEJO Y POTENCIAL PRODUCTIVO EN  
OVINOS CRIOLLOS (*Ovis aries L.*) EN TRES COMUNIDADES DEL  
MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALLAPA PROVINCIA PACAJES**

**WALTER ISIDRO ISIDRO**

LA PAZ - BOLIVIA

2015

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
CARRERA TÉCNICO SUPERIOR AGROPECUARIO**

**CARACTERÍSTICAS DE MANEJO Y POTENCIAL PRODUCTIVO EN  
OVINOS CRIOLLOS (*Ovis aries L.*) EN TRES COMUNIDADES DEL  
MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALLAPA PROVINCIA PACAJES**

*Tesina de Grado presentado como requisito parcial  
para optar el Título de Técnico Superior Agropecuario*

**WALTER ISIDRO ISIDRO**

**Asesores:**

Ing. M. Sc. Wilfredo Peñafiel Rodríguez .....

Ing. Zenón Martínez Flores .....

Ing. Max Espinoza Paz .....

**Tribunal Examinador:**

Ing. Fernando Gutiérrez Campos .....

Ing. Freddy Carlos Mena Herrera .....

**APROBADA**

Presidente Tribunal Examinador .....

## **DEDICATORIA**

Con todo el corazón a mis Padres Juan Isidro Laura y Gerarda Isidro Mamani por sus oraciones, apoyo moral, económico y bendiciones.

Al amor de mi vida Melby y mis hijas Heldy, Melany por darme valor para concluir el trabajo. A mis Hermanos(nas) Néstor, María, Nicolás y Gregorio.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darme un día más de vida y la oportunidad de superarme.

A mis Asesores: Ing. M. Sc. Wilfredo Peñafiel Rodríguez, Ing. Zenón Martínez Flores e Ing. Max Espinoza Paz, por compartir sus conocimientos, paciencia y calidad humana, me facilitaron transmitir por este camino difícil para muchos pero llevadero cuando se encuentra con el respaldo de personas excelentes, con sinceridad.

A mis revisores: Ing. Fernando Gutiérrez, Ing. Carlos Mena quienes con sus concejos y acertadas observaciones me orientaron para la culminación del presente trabajo.

Al Ing. Carlos López Blanco e Ing. Franklin Sardón, por la amistad y apoyo moral que mi brindo en los momentos difíciles.

De manera especial a los productores de ovinos de las tres comunidades de Municipio de Santiago de Callapa, por el apoyo incondicional en especial a las siguientes personas: Mateo Chambi, Marcelina Chambi, Francisca Ramírez, Eusebia Chambi, Florencio Isidro, Sabino Isidro, Miguel Cochi, Andrés Chambi, Juan Isidro, Juana Choquetanga, José Isidro Francisco Isidro. Hombres y mujeres criadores de ovinos que en condiciones adversas, conservan los Ovinos Criollos.

Al proyecto: IDH “Mejoramiento Genético de Ovinos Criollos Mediante el Cruzamiento Absorbente con Ovinos de la Raza Corriedale en Zonas Privilegiadas del Altiplano de Bolivia” MEGEOVI.

Un profundo agradecimiento al personal docente, administrativo y compañeros de la Carrera Técnico Superior Agropecuario de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), a quienes debo mi formación profesional.

## INDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
INDICE GENERAL.....	iii
INDICE DE CUADROS .....	vi
INDICE DE FIGURAS .....	vii
INDICE DE ANEXOS .....	viii
RESUMEN.....	ix
1. INTRODUCCION .....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Justificación .....	2
1.3. Objetivos.....	2
1.3.1. Objetivo general .....	2
1.3.2. Objetivos específicos .....	2
1.3.3. Hipótesis .....	2
2. REVISION BIBLIOGRÁFICA.....	3
3.1. Situación del ganado ovino en Bolivia.....	3
3.1.1. Origen y características del ganado ovino en Bolivia.....	3
3.2. La ganadería en el altiplano .....	4
3.2.1. Aptitud ganadera de la zona.....	4
3.2.2. Requerimientos del ganado .....	5
3.2. Potencial natural del altiplano .....	5
3.2.1. Forrajes como recurso productivo .....	6
3.2.2. Disponibilidad forrajera en pastizales naturales .....	6
3.2.3. Calidad nutritiva de los forrajes nativos .....	6
3.2.4. Degradación de las praderas naturales .....	7
3.3. Generalidades de la producción ovina en la zona altiplanica .....	7
3.3.1. Manejo .....	7
3.3.2. Los índices zooproductivos .....	8
3.3.3. Practicas menores en el manejo de ovinos .....	9

3.3.4. Los ingresos económicos .....	10
3. MATERIALES Y METODOS .....	11
3.1. Localización .....	11
3.2. Materiales .....	12
3.2.1. Material de campo e insumos.....	12
3.2.2. Material biológico .....	12
3.2.3. Material de escritorio .....	12
3.3. Metodología .....	12
3.3.1. Actividades iniciales .....	13
3.3.2. Socialización del proyecto con las comunidades beneficiarias .....	13
3.3.3. Diagnóstico de la situación actual de crianza de ovinos .....	14
3.3.4. Planificación estratégica.....	15
3.3.5. Actividades del estudio con la participación de usuarios .....	15
3.3.5.1. Selección de ovinos criollos hembras .....	16
3.3.5.2. Introducción de reproductores mejorados.....	17
3.3.6. Evaluación de manejo tradicional y propuesta de innovación tecnológica ....	19
3.3.6.1. Manejo tradicional.....	19
3.3.6.2. Propuesta de manejo con innovación tecnológica .....	20
3.3.7. Evaluación económica .....	22
3.4. Variables de respuesta .....	22
3.5. Análisis estadístico .....	22
4. RESULTADOS Y DISCUSION.....	23
4.1. Sistema de producción actual de producción ovina.....	23
4.1.1. Manejo de la alimentación.....	23
4.1.1.1. Alimentación con praderas nativas .....	23
4.1.1.2. Producción con forrajeras mejoradas.....	25
4.1.2. Manejo de la sanidad .....	25
4.1.3. Manejo reproductivo.....	26
4.1.3.1. Índices zooproductivos .....	27
4.1.3.2. Manejo de la existencia ganadera .....	28
4.1.4. Infraestructura .....	28

4.2. Evaluación del comportamiento de los sistemas tradicional y técnica .....	30
4.2.1. Análisis de ganancia en peso .....	30
4.2.2. Análisis de peso al nacer .....	33
4.2.3. Análisis de mortandad .....	34
4.3. Evaluación económica .....	36
4.3.1. Mercados .....	36
4.3.2. Costos de producción y rentabilidad.....	37
5. CONCLUSIONES .....	41
6. RECOMENDACIONES .....	43
7. BIBLIOGRAFIA .....	44
ANEXOS.....	46

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Índices reproductivos y tasas de mortandad en ovinos. ....	9
Cuadro 2. Selección de hembras criollas de acuerdo a sus características fenotípicas.	16
Cuadro 3. Reproductores Corriedale con costos de adquisición. ....	18
Cuadro 4. Datos de ganancia de peso procesados para su análisis comparativo. ....	31
Cuadro 5. Comparación estadística de ganancia de peso dentro de comunidades. ....	32
Cuadro 6. Comparación estadística de ganancia de peso entre comunidades. ....	32
Cuadro 7. Comparación estadística de peso al nacer dentro de comunidades. ....	33
Cuadro 8. Comparación estadística de peso al nacer entre comunidades. ....	34
Cuadro 9. Evaluación de la mortandad en ovinos. ....	35
Cuadro 10. Precio de productos y subproductos en el mercado. ....	36
Cuadro 11. Ferias anuales de comercialización de productos agropecuarios. ....	37
Cuadro 12. Punto de partida de proyección de manejo en los sistemas de producción.	37
Cuadro 13. Estimación de costos de producción de carne y subproductos (Año 5). ....	38

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la zona de estudio.....	11
Figura 2. Socialización del proyecto e interacción con las comunidades beneficiarias. .	14
Figura 3. Diagnóstico de campo con participación de usuarios con equidad.....	15
Figura 4. Selección de ovinos hembra por edad, peso e identificación con aretes. ....	17
Figura 5. Ovinos reproductores machos de la raza criolla y mejorado (Corridale). ....	19
Figura 6. Suplemento alimenticio en ovinos con heno de cebada. ....	20
Figura 7. Insumos veterinarios utilizados y la dosificación del ganado ovino.....	21
Figura 8. Prácticas implementadas de manejo de descole y esquila en ovinos.....	21
Figura 9. Manejo de la cebada a nivel demostrativo en la Estación Experimental Patacamaya.....	21
Figura 10. Actividad de pastoreo extensivo tradicional. ....	23
Figura 11. Campos Nativos de Pastoreo (CANAPAS), para la alimentación del ganado. ....	24
Figura 12. Afección de la conjuntivitis en el ganado ovino. ....	26
Figura 13. Ovino criollo hembra en proceso de parición.....	27
Figura 14. Alojamiento de rebaño de ovinos en ambientes rústicos (cerco de leña y tapial).....	29
Figura 15. Fuentes de agua construidas y natural para ganado (qotaña y río). ....	29
Figura 16. Almacenaje tradicional del forraje de cebada. ....	30

## INDICE DE ANEXOS

- Anexo 1. Planilla de registro de bajas en producción de ovinos.
- Anexo 2. Planilla de registro de producción de ovinos.
- Anexo 3. Planilla de registro de altas en producción de ovinos.
- Anexo 4. Índices zootécnicos del ganado ovino asumidos sin mejoramiento.
- Anexo 5. Índices zootécnicos del ganado ovino asumidos con mejoramiento.
- Anexo 6. Desarrollo vegetativo ganadera comunitaria ovina sin mejoramiento.
- Anexo 7. Desarrollo vegetativo ganadera comunitaria ovina con mejoramiento.
- Anexo 8. Estimación de costos de producción de la cebada forrajera.
- Anexo 9. Calculo de consumo de alimento de rebaños de ovinos sin mejoramiento.
- Anexo 10. Calculo de consumo de alimento de rebaños de ovinos con mejoramiento.
- Anexo 11. Difusión del proyecto a estudiantes de la Facultad de Agronomía – UMSA
- Anexo 12. Participación con el proyecto en feria de exposición.
- Anexo 13. Interacción social con las comunidades, visitas de socialización.

## RESUMEN

El presente estudio se realizó en las comunidades de Chijmuni, Jucumarini y Chillagua del Municipio de Santiago de Callapa, provincia Pacajes del departamento de La Paz. Se evaluó 12 rebaños (4 rebaños en cada comunidad), considerando para el estudio 511 cabezas de ovinos (56%) de un total de 918 cabezas (100%).

El estudio se basó en evaluar las “Características de manejo y potencial productivo en ovinos criollos (*ovis aries l.*), en tres comunidades del municipio de Santiago de Callapa provincia Pacajes”, cuyos objetivos específicos fueron la evaluación del sistema actual de producción, la evaluación de los sistemas de producción comparativa de manejo de sistema tradicional y propuesto y la evaluación económica de los sistemas citados. Se tuvo el convenio con el proyecto IDH de la Facultad de Agronomía - UMSA,

La metodología consistió en la realizar de Diagnostico de Campo (situación actual de producción), coordinación y socialización del proyecto con autoridades y productores de la zona con planificación de actividades, acompañado de capacitación y asistencia técnica. El aspecto relevante fue la dotación de reproductores machos de la raza Corridale, para mejoramiento genético con ganado criollo, previa selección de madres criollas sobresalientes, también la suplementación alimenticia con forrajera cebada.

Los resultados manifiestan que el sistema de producción actual es bajo la tecnología ancestral y/o de conocimientos locales heredados, con poco apoyo por entidades como el municipio y gobierno nacional y ONGs. Respecto a la evaluación de comparación productiva de ovinos bajo los sistemas tradicional y mejorado señalan las diferencias en el proceso de la ganancia en peso, peso al nacer y la mortandad, con evidente mejora con el sistema tecnificado. La evaluación económica para los sistemas de producción citados es rentable en mínima y moderada proporción, gracias a los campos nativos de pastoreo y la mano de obra asumida por los productores en pastoreo y por supuesto la mejora en sus componentes (manejo sanitario, alimentación y mejoramiento genético).

## **1. INTRODUCCION**

En el Altiplano boliviano que se encuentra a una altura promedio de 4000 m.s.n.m. existe un potencial natural para desarrollar actividades agropecuarias, y en este ámbito la presencia de heladas y la escasez de agua demuestran un clima adverso para el desarrollo de una agricultura confiable. La ganadería es la actividad donde las familias generan principalmente sus recursos económicos.

La ganadería ovina adquiere importancia en la zona andina, porque gran parte de la población que se aloja en este espacio, asume esta actividad por la vocación natural. La crianza de ovinos está básicamente desarrollado por pequeños productores a nivel comunal, con sus particularidades propias en cada región. Este rubro cumple roles muy importantes en la alimentación, vestimenta y en la generación de ingresos económicos.

### **1.1. Antecedentes**

El Altiplano se divide en altiplano Norte, Central y Sur. El altiplano Central comprende las provincias paceñas de Pacajes, Villaroel y gran parte de Aroma. La explotación agrícola se encuentra obstaculizada por sequías periódicas, fuertes vientos que producen procesos de erosión, temperaturas bajas y, sobre todo, heladas frecuentes.

La producción pecuaria andina, se desarrolla en base a los escasos recursos naturales que caracterizan a estas ecoregiones, principalmente en lo referente a la disponibilidad de forraje, haciendo la actividad ganadera un rubro poco beneficioso en términos de ingreso. El pequeño productor utiliza los pobres recursos disponibles en forma racional, considerando que su sistema de explotación es de auto subsistencia.

El manejo de ovinos en la zona es tradicional, sumándose a ello la inexistencia de infraestructura básica de instalaciones rurales para un manejo racional del ganado, con ausencia de apriscos, mangas de manejo, baños antisarnicos y salas de esquila. Estas deficiencias no permiten obtener productos y subproductos de calidad superior.

## **1.2. Justificación**

En la región es posible mejorar la productividad mediante la mejora genética de ovinos criollos con la raza Corriedale sin afectar la fertilidad, mediante el manejo técnico de rebaños, acompañado con la producción de forrajes en cantidad y calidad,

El presente estudio se basó en evaluar el sistema tradicional, con la consiguiente propuesta de manejo y mejora con ganado mejorado y alimentación de acuerdo a la realidad de la zona, y adopción respectiva; finalmente se hizo la evaluación económica financiera en base a resultados de producción tradicional y tecnificado.

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Evaluar las características de manejo y potencial productivo en ovinos criollos (*Ovis aries*) en tres comunidades del municipio de Santiago de Callapa, Provincia Pacajes.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Evaluar el sistema de producción actual de la zona en la crianza de ovinos.
- Evaluar los parámetros productivos y reproductivos en los sistemas de producción tradicional y tecnificado propuesto.
- Evaluación de la factibilidad económica en los sistemas de producción.

### **1.3.3. Hipótesis**

Ho: No existen diferencias en las características de manejo y potencial productivo en ovinos criollos en tres comunidades del municipio de Santiago de Callapa.

## **2. REVISION BIBLIOGRÁFICA**

### **3.1. Situación del ganado ovino en Bolivia**

La población aproximada de ganado ovino en Bolivia es de 8.877.5100 cabezas, de las cuales el departamento de La Paz cuenta con 3.169.150 cabezas, distribuidas en el Altiplano Sur, Central y Norte (Instituto Nacional de Estadística, 2008).

En Bolivia el ganado ovino, en su mayoría es de la línea criolla (90%), se hallan distribuidos en ecosistemas donde, las condiciones ambientales son extremas (sequía, heladas). El manejo es realizado por pequeños productores, mediante tecnología tradicional, con resultados, nada expectables (INE, 2008).

La ganadería ovina se constituye como el elemento estabilizador de la economía familiar y campesina, además de una articulación directa en la fertilización de los suelos (estiércol), en la utilización de artesanías textiles de reconocido valor (Quiroga, 2005).

#### **3.1.1. Origen y características del ganado ovino en Bolivia**

La ganadería ovina del país esta fundamentalmente representada por el ecotipo criollo, formado en base al ovino descendiente de la Churra y Manchega que fue traída a Bolivia por los conquistadores en la época de la colonia (Rodríguez s/f, citado por Quiroga, 2005).

Es una raza que existe en mayor cantidad en Bolivia y se caracteriza por su adaptabilidad a cualquier medio ambiente, sin embargo esta raza con el transcurrir del tiempo se ha degenerado por el deficiente manejo y alimentación (Quiroga, 2005).

Se requiere de programas de mejoramiento genético y conservación *in situ*. Además, es aprovechado fundamentalmente para la producción de carne, siendo el principal mercado interno las zonas urbanas y suburbanas de las ciudades y el área rural. Por su

tamaño pequeño puede ser sacrificado y vendido en cualquier momento, constituyéndose en una fuente de ahorro con liquidez inmediata (Cardozo, 1978; citado por Quiroga, 2005).

La apariencia general de la oveja criollo es un animal de características hipométrico. De líneas delgadas, denotando poca capacidad productiva en carne, por lo tanto mayor tendencia a producciones de leche y lana. Predominancia de función respiratoria antes que digestiva (Cardozo, 1970; citado por Quiroga, 2005).

### **3.2. La ganadería en el altiplano**

La producción pecuaria andina, se desarrollada en base a los escasos recursos naturales que caracterizan a estas eco regiones, principalmente en lo referente a la disponibilidad de forraje, haciendo la actividad ganadera un rubro poco beneficioso en términos de ingreso. El pequeño productor utiliza los pobres recursos disponibles en forma racional, considerando que su sistema de explotación es de auto subsistencia (Cardozo y Rodríguez, 1989).

#### **3.2.1. Aptitud ganadera de la zona**

En el departamento de La Paz, el ganado de ovinos se concentra en las provincias Pacajes e Ingavi (44,6%), las llamas tienen mayor población en Pacajes, Aroma e Ingavi (78,5%), y el 60% de bovinos están dispersos en la mayor parte de lo Andino, siendo Los Andes, Ingavi y Murillo las que sustentan la mayor población (Cardozo y Rodríguez, 1989).

La ganadería presenta dentro la región dos caras. Por una parte el aporte imprescindible, a la economía campesina, por sus múltiples implicaciones en los procesos de producción y por otra parte, es uno de los elementos más sensibles de los sistemas de producción, por ser uno de los principales responsables de la creciente erosión y la pérdida de cobertura vegetal (NOVIB *et al.*, 1999).

Está plenamente evidenciado que en la Zona Andina en general, existe una sobrecarga animal de consideración, asociada con un deficiente manejo de praderas. Algunas zonas del Altiplano Central, en la época de escasez soportan hasta el doble de su capacidad. En estas condiciones las tasas de incremento poblacional en años buenos para ovinos alcanzan índices del 2%, pero en años drásticos la reducción de la población es alrededor del 10% (Cardozo y Rodríguez, 1989).

### **3.2.2. Requerimientos del ganado**

Cardozo y Rodríguez (1989) afirman que la ganadería andina se desarrolla en un estado creciente de subalimentación. Además la comercialización, el transporte, el nivel tecnológico, impiden la administración de los rebaños con eficacia técnica y económica adecuada al pequeño productor.

Por otro lado, el minifundio contribuye negativamente en superar esta problemática ganadera. Todos estos problemas no se solucionan porque la ganadería es generalmente complementaria y de subsistencia.

### **3.2. Potencial natural del altiplano**

Según Cardozo y Rodríguez (1989), la presencia de heladas, granizos y sequías hacen que la agricultura sea de alto riesgo y ante esta situación, el desarrollo de una ganadería introducida se ha constituido como una de las estrategias familiares para lograr producción.

Asimismo indican que los productos pecuarios son los principales generadores de ingresos económicos en las zonas de mayor actividad ganadera y los más seguros en zonas agrícolas ganaderas, por los riesgos de la actividad agrícola en la región andina (Cardozo y Rodríguez, 1989).

### **3.2.1. Forrajes como recurso productivo**

La vegetación natural está constituida por especies que conforman buena parte de lo que son las praderas o campos nativos de pastoreo (CANAPAS). Las formaciones vegetales básicas por la zona son los pajonales que en el alto Andino están constituidos por gramíneas (géneros festuca y stipa) y matorrales arbustales de tholas (*Baccaris sp*), asociadas a otras especies (NOVIB *et al.*, 1999)

Los cultivos de forrajeras -alfalfa (*medicago sativa*), avena, cebada significan solo el 0,3% de la producción requerida y por lo tanto, la pradera nativa constituye significativamente la más importante fuente de producción de forraje y por ello merece la atención prioritaria (Cardozo y Rodríguez, 1989).

### **3.2.2. Disponibilidad forrajera en pastizales naturales**

Prieto y Jazman (1995), en base a seguimiento de ocho meses a cuatro tipos de pastizales, reporta los siguientes resultados de producción productiva: Pastizal de *Calamagrostis curvula* "p´orkeal" 7912,7 kg MS/ha; de *Festuca dolichophylla* "chillihuar" 7603,9 kg MS/ha; de *Muhlebergia fastigiata*+*Hordeum muticum* "gramadal" 3871,7 kg MS/ha y Pastizal de *Festuca orthophylla*+*Parastrephia lephydofilla* "pajonal tholar" 3289,2 kg MS/ha.

### **3.2.3. Calidad nutritiva de los forrajes nativos**

Alzérreca y Lara (1987) y Prieto (1988), determinaron que las gramíneas, cyperáceas y juncaceas exhiben un comportamiento similar, es decir, bajos niveles de proteína y altos contenidos de fibra durante la época seca.

Por otro lado, las forrajeras nativas en leguminosas a pesar de ser muy escasas en las comunidades vegetales alto andinas poseen un valor nutritivo más alto que las especies consignadas.

Quiroga (1999) ,concluye que el valor nutricional de la pradera nativa es significativo durante la época húmeda del año, pero conforme avanza la época seca, se entra en un déficit de nutrientes, principalmente en lo que se refiere a proteínas y vitaminas.

#### **3.2.4. Degradación de las praderas naturales**

Según Mendoza (2000); citado por Quiroga (2005), el sobrepastoreo se impone porque la pradera nativa es la fuente principal de alimentación del ganado, aparentemente cada productor tiene ganado en cantidad superior a la que podría alimentar en su predio, lo que se evidencia en la pérdida de diversidad y de cobertura vegetal.

La sobrecarga del ganado en los ecosistemas aparece con secuelas señaladas como reducción de la cobertura vegetal, erosión, mayor susceptibilidad del ganado a problemas de sanidad, menor productividad y mayor pobreza (NOVIB *et al.*, 1999)

### **3.3. Generalidades de la producción ovina en la zona altiplánica**

#### **3.3.1. Manejo**

Según Cardozo y Rodríguez (1989), el manejo es tradicional y se basa en un sistema de pastoreo mixto y extensivo, controlado por una o dos personas, lo que no garantiza mantener grupos de animales con tratamientos diferenciados (alimentación, sanidad, reproducción). Los ovinos, son animales gregarios cuya existencia mínima puede ser 30 cabezas, pero que generalmente sobrepasa 50 por rebaño, requieren ser manejados en grupos y el corral es la primera forma de facilitar su manejo.

Asimismo indican que para los ovinos, la presencia del 83 % de sangre criolla y 17 % de sangre mejorada en los rebaños de la zona. En los años 70 a 90 las introducciones de razas lograron relaciones superiores al 25% para los mejorados. Las razas introducidas se orientaban especialmente a la producción de lana, pero al no tener un valor interesante a la venta, se abandonó este rubro.

Por otra parte en la producción de carne, la ausencia de reproductores de reemplazo ocasiona el desarrollo de animales de menor conformación. Se intenta con los ovinos de doble propósito, más tendiente a la carne, siendo apoyado por más productores. La disponibilidad de carne es más atractiva que la de lana. En cuanto a la reproducción, tomando años, los progenitores cruzan con su misma descendencia.

Dentro del manejo ovino el número de animales se controla mediante la saca constante, el rebaño es único y por esto se mantiene en constante reproducción, con animales de todas las edades a lo largo del año. La saca promedio es de 27 animales al año, aunque muchas familias superan con facilidad este aspecto. La proporción de animales destinados para carne, ya sea venta o consumo, es significativa. En las zonas de mayor actividad ganadera y alta carga animal, la extracción es mayor en relación a zonas con menor carga (Cardozo y Rodríguez, 1989; citado por Quiroga, 2005).

Cardozo y Rodríguez (1989); citado por Quiroga (2005), el criador sacrifica en distintas épocas de acuerdo a sus necesidades económicas y, compromisos sociales. La mayor época de extracción es la que coincide con el estado ideal de peso, marzo a abril, pues el rendimiento a canal permite lograr los mejores precios por la venta de carne en estas épocas. La venta de animales en época de escasez de forrajes, es menor, pero el precio del producto es mayor.

### **3.3.2. Los índices productivos**

Cardozo y Rodríguez, (1989) presentan una estimación a nivel nacional, que muestra un índice de fertilidad promedio de 48,4% para ovinos. En un sistema de crianza extensiva y de amontonamiento de animales seguro que nos acercamos a ese índice, y posiblemente se alcanza ese valor más por una sobre actividad de los reproductores, especialmente el garaño (macho reproductor). Afortunadamente muchos de los rebaños tienen suficientes reproductores macho (de diferentes edades), como para no sentir los efectos de esta situación.

El registro de algunas actividades es determinante para la toma de decisiones en el manejo, el seguimiento a la producción en base a parámetros de interés de la gente permitiría afinar este intento, se sugiere dar énfasis al seguimiento de datos referidos a monta, sanidad, consumo de alimento, rendimiento de leche, carne entre otros.

**Cuadro 1. Índices reproductivos y tasas de mortandad en ovinos.**

Índice	Ganado ovino
Fecundidad	74,2
Abortos	3,9
Natalidad	71,6
Fertilidad	36,1
Mortalidad en crías	49,7
Mortalidad en adultos	4,9

Fuente: Cardozo y Rodríguez (1989).

### 3.3.3. Practicas menores en el manejo de ovinos

Según Cardozo y Rodríguez (1989), Citado por Quiroga (2005), mencionan las siguientes prácticas en el manejo de ovinos en la zona del altiplano central:

- **El descole**, facilita la cubrición del ganado, pero su práctica requiere experiencia, y no todas las familias cuentan con personas que se animen a realizar esta actividad.
- **La castración**, esta actividad, aparte de controlar la presencia de reproductores al interior del rebaño, esencialmente mejora la calidad de la carne. Sin embargo, también es cierto que animales castrados tempranamente desarrollan menor porte al que podrían haber tenido, obteniendo menor producto. Desde un punto de vista técnico podría concluirse, que lo que su práctica es escasa. Otro de los sustentos que aprueban esta práctica es la que analiza el amansamiento de los animales.
- **La esquila**, una forma de ir reuniendo material para el tejido de prendas, pero en definitiva se impone la necesidad, pues los animales empiezan a mostrar demasiada carga de lana, suciedad y molestias. La proporción de animales esquilados

anualmente es baja, pese a que este subproducto aporta en la generación de ingresos. La producción de fibra por cabeza varía de acuerdo al periodo entre esquila y esquila de cada animal. Para Pacajes, una esquila anual proporciona 1 lb/cbza y una bianual 1,6 lb/cbza.

#### **3.3.4. Los ingresos económicos**

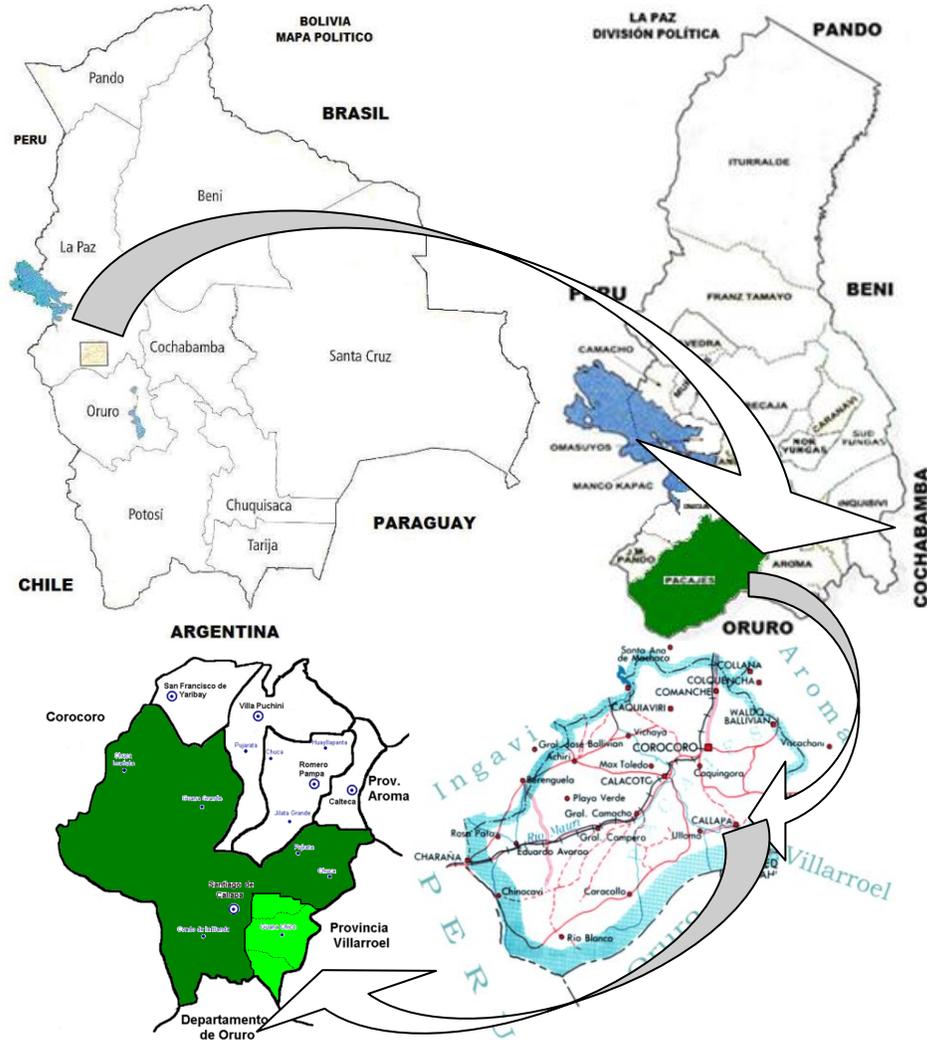
Según Quiroga (2005), en el ganado ovino, lo más característico es la venta en carne, su tamaño lo facilita, permitiendo una disponibilidad inmediata de recursos. Se corrobora una importancia de la ganadería diferenciada de esta manera: el bovino como una venta anual, con capital mayor y de inversión para estrategias de mayores expectativas, y el ovino, como una disponibilidad de caja chica, muy efectiva por su retorno inmediato.

Asimismo señala que los subproductos son otra forma de ingresos a la economía familiar. Los cueros, el charque, y la lana son en definitiva los recursos que más fácilmente se ponen a la venta en ferias locales. Los acopiadores y comerciantes se trasladan desde vecinas zonas (incluso desde Perú), quienes no se limitan a acudir a las ferias, sino que deambulan entre las comunidades ofreciendo el trueque de productos a cambio de los cueros. La venta de charque y lana es más escasa, y se destina más al uso familiar.

### 3. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. Localización

El presente estudio se realizó en las Comunidades de Chijmuni Pampa, Jucumarini y Chillagua, Cantón Santiago de Callapa, Sub Central Guana Chico, Municipio Santiago de Callapa, Provincia Pacajes del Departamento de La Paz. Geográficamente a 17° 30' 42" de Latitud Sur y a 68° 02' 41" de Longitud Oeste, a una altura de 3800 m.s.n.m. Esta región se caracteriza por un clima frío, con una temperatura media anual de 11 °C y una precipitación pluvial de 400,30 mm/año (IGM, 2000 y Montes de Oca, 2005).



Fuente: En base a Mapa Atlas de Bolivia (2012).

Figura 1. Ubicación de la zona de estudio.

## **3.2. Materiales**

### **3.2.1. Material de campo e insumos**

Areteador	Alambre de amarre
Aretes de plástico	Balanza digital (capacidad de 500 kg)
Cámara Fotográfica	Calculadora
Callapos	Clavos
Planillas de registro	Soga
Tableros + bolígrafos	Tijera de Esquila
Desparasitantes	Vitaminas

### **3.2.2. Material biológico**

- Ovinos criollos.
- Reproductores mejorados (Raza Corridale).
- Forrajes mejorados (semilla de cebada y alfalfa).

### **3.2.3. Material de escritorio**

Computadora	Impresora
Internet	Papelería
Material bibliográfico	Mapas
Programas (Excel, Word, Power Point)	

## **3.3. Metodología**

El presente estudio se realizó con el apoyo del programa Impuesto Directo a los Hidrocarburos (IDH) de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), con el proyecto titulado: “Mejoramiento Genético de ovinos criollos mediante el cruzamiento absorbente con ovinos de la raza Corridale en zonas privilegiadas del altiplano de Bolivia” (MEGEOVI).

El proyecto se realizó en base a la priorización de los problemas del sistema de producción de ovinos de la zona con los componentes respectivos. El proyecto tuvo como base la investigación e interacción social, en mejorar la producción ovina y por ende la economía y calidad de vida de las familias beneficiarias de la zona. Dentro el proyecto se tuvo dos temas de investigación relacionados al mejoramiento genético artificial y monta directa, tomándose para el caso presente la segunda opción.

### **3.3.1. Actividades iniciales**

A inicio del presente estudio, como primer paso se identificó a las autoridades originarias de las comunidades beneficiarias, posteriormente se efectuó la movilización a través de reuniones de coordinación e información. Por otra parte se realizó el reconocimiento de las comunidades, conjuntamente con las autoridades respectivas.

### **3.3.2. Socialización del proyecto con las comunidades beneficiarias**

Esta actividad se realizó con la convocatoria de beneficiarios productores de ovinos de las comunidades beneficiarias, a cargo de las autoridades, para el taller de socialización del proyecto, previa planificación, para lo cual se utilizaron cartas de invitación. En el taller se explicó el alcance del proyecto, cuyos aspectos relevantes fueron:

- Diagnóstico de la situación actual de crianza de ganado.
- Priorización de problemas y propuesta tecnológica.
- Capacitación y asistencia técnica (grupal e individual).
- Manejo de forrajes mejorados en módulos demostrativos
- Manejo sanitario a nivel comunal.
- Manejo de registros.
- Mejoramiento genético con la introducción de raza mejorada (monta directa).

Al final de la culminación del taller, se firmó las actas de compromiso de ambas partes (proyecto y beneficiarios), para su cumplimiento, entre ellas podemos resaltar:

- El compromiso del proyecto a cumplir con los alcances trazados.
- Por su parte los productores se comprometieron a asistir a las capacitaciones, asistencia técnica y mantener su rebaño por un mínimo de dos años (para evidenciar resultados de mejora).



Fuente: Archivo fotográfico (2013).

**Figura 2. Socialización del proyecto e interacción con las comunidades beneficiarias.**

### **3.3.3. Diagnóstico de la situación actual de crianza de ovinos**

Se efectuó el diagnóstico en las tres comunidades de influencia del estudio, sobre el sistema de producción actual ovina a nivel de pequeños productores y el grado de aplicación de tecnologías (situación Sin Proyecto).

Para tal efecto, se utilizó encuestas elaboradas, previa socialización con autoridades comunales y con selección de productores (muestra poblacional), evaluándose los siguientes parámetros:

- Tenencia de tierra (comunal e individual).
- Tenencia de ganado ovino por unidad familiar.
- Infraestructura productiva.
- Manejo sanitario (calendario sanitario).
- Alimentación del ganado (sistemas de pastoreo, forrajes mejorados, forrajes nativos).
- Natalidad y mortalidad.
- Mejoramiento genético.



Fuente: Archivo fotográfico (2013).

**Figura 3. Diagnóstico de campo con participación de usuarios con equidad.**

### **3.3.4. Planificación estratégica**

Esta etapa comprendió el análisis de resultados obtenidos en el Diagnóstico de Campo, (Encuestas y talleres), permitiendo establecer una estrategia de implementación de mejoramiento de ganado ovino adecuada a las necesidades y a la realidad de las comunidades del área de influencia de proyecto.

Esta etapa comprendió los siguientes procesos:

- Evaluación del Diagnóstico de Campo.
- Elaboración de la currícula de campo, para la capacitación y asistencia técnica.
- Elaboración de Plan de Trabajo ajustado y desglosado.
- Elaboración de planillas de seguimiento para medir el avance de resultados.
- Cronograma de trabajo, en función a la necesidad y disponibilidad de tiempo con los beneficiarios.

### **3.3.5. Actividades del estudio con la participación de usuarios**

La participación activa de los beneficiarios del proyecto, fue un aspecto fundamental en las diferentes actividades del presente estudio.

### 3.3.5.1. Selección de ovinos criollos hembras

En esta etapa se procedió a seleccionar ovinos criollos hembras en las comunidades, del rebaño de productores selectos (4 productores/comunidad), con características fenotípicas sobresalientes, con el objeto de su evaluación bajo el manejo tradicional y mejorado posterior con la introducción de reproductores de raza Corridale. Las características fenotípicas para selección que se tomaron en cuenta fueron:

- Peso corporal (peso inicial)
- Tamaño (De buen porte)
- Color (Blanco sin mancha alguna para su homogeneidad)
- Edad (de 1 a 4 años, estimación por dentadura)

El Cuadro 2, detalla a las comunidades beneficiarias con el número de rebaños elegidos, las cabezas de ovinos criollos hembras totales, la selección de hembras (muestra poblacional). Asimismo se manifiesta la elección de rebaños para manejo tradicional (testigo) y manejo con innovación tecnológica (mejoramiento con cruza).

**Cuadro 2. Selección de hembras criollas de acuerdo a sus características fenotípicas.**

Comunidad beneficiaria	Nro. Rebaño	Hembras criollas (total)	Hembras criollas seleccionadas (Nro. Cab.)	Muestra poblacional (%)	Observaciones
Chijmuni	1	82	47	57,32	Manejo tradicional (testigo)
	2	60	45	75,00	Manejo con innovación tecnológica (mejoramiento)
	3	70	52	74,29	
	4	73	41	56,16	
<b>Subtotal</b>		<b>285</b>	<b>185</b>	<b>64,91</b>	
Jucumarini	1	87	41	47,13	Manejo tradicional (testigo)
	2	75	41	54,67	Manejo con innovación tecnológica (mejoramiento)
	3	63	30	47,62	
	4	110	35	31,82	
<b>Subtotal</b>		<b>335</b>	<b>147</b>	<b>43,88</b>	
Chillagua	1	74	45	60,81	Manejo tradicional (testigo)
	2	80	50	62,50	Manejo con innovación tecnológica (mejoramiento)
	3	94	50	53,19	
	4	50	34	68,00	
<b>Subtotal</b>		<b>298</b>	<b>179</b>	<b>60,07</b>	
<b>Total</b>		<b>918</b>	<b>511</b>	<b>55,66</b>	

Fuente: Elaboración propia (2015).



Fuente: Archivo fotográfico (2013).

- Determinación de la edad por diagnóstico por dentadura.
- Pesaje del ganado ovino seleccionado para mejoramiento.
- Areteado del ganado ovino hembra.
- Porte del ovino seleccionado.

**Figura 4. Selección de ovinos hembra por edad, peso e identificación con aretes.**

Por otra parte se identificó a los ovinos seleccionados con caravanas plásticas (aretes numerados) en la oreja izquierda en hembras y en la derecha en machos (reproductores adquiridos), los cuales fueron registrados en planillas para su evaluación productiva y reproductiva posterior (edad, tamaño, peso, color).

### **3.3.5.2. Introducción de reproductores mejorados**

Previa recomendación técnica, para el presente estudio se eligió de forma consensuada con los beneficiarios del proyecto, la adquisición de los ovinos reproductores machos de la raza Corridale, los cuales se obtuvieron de la Estación Experimental Choquenaira, ubicada en la provincia Ingavi, municipio de Viacha, dependiente de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), en una cantidad de 9 cabezas con una edad aproximada de un año, a un precio promedio de 300,44 Bolivianos por cabeza.

Las características de los machos reproductores adquiridos de la raza Corridales para mejoramiento de rebaños criollos, tenían las siguientes características fenotípicas y genotípicas:

- Buena parada (Patas no curvadas).
- Buen peso (50 kg aproximado).
- Uniformidad en los testículos.
- Vellón erizado sin manchas.
- Morros negros (nariz negreada).
- Pesuñas negras.
- Con registro de manejo genético, sanitario (pedigrí, con suministro de vacunas y desparasitación).

En el Cuadro 3, se detalla a las comunidades con la dotación de machos ovinos mejorados con los precios de adquisición respectivos.

**Cuadro 3. Reproductores Corriedale con costos de adquisición.**

<b>Comunidad beneficiaria</b>	<b>Arete reproductor (Nro.)</b>	<b>Precio (Bs/cabeza)</b>
Chijmuni	76	270,00
	96	280,00
	98	270,00
<b>Precio promedio</b>		<b>273,33</b>
Jucumarini	70	319,00
	72	319,00
	68	286,00
<b>Precio promedio</b>		<b>308,00</b>
Chillagua	80	340,00
	90	330,00
	92	290,00
<b>Precio promedio</b>		<b>320,00</b>
<b>Precio promedio general</b>		<b>300,44</b>

Fuente: Elaboración propia (2015).



Fuente: Archivo fotográfico (2013).

**Figura 5. Ovinos reproductores machos de la raza criolla y mejorado Corridale.**

### **3.3.6. Evaluación de manejo tradicional y propuesta de innovación tecnológica**

Los sistemas de producción del ganado ovino de la forma actual de manejo tradicional y la propuesta de manejo con innovación tecnológica fueron evaluados durante 11 meses calendario (desde junio de 2013 hasta mayo de 2014), con la toma de datos respectivos.

#### **3.3.6.1. Manejo tradicional**

En este sistema de crianza se evaluó el manejo de rebaños de ovinos bajo el conocimiento y tecnología tradicional que los productores aplican, práctica de crianza que heredaron de sus antepasados.

Se observó el sistema de manejo tradicional, bajo los siguientes parámetros:

- Manejo productivo y reproductivo con registro (testigo) (ganancia de peso al nacer, en desarrollo, en extracción, manejo tradicional del ovino).
- Manejo de la sanidad animal (desparasitación interna y externa, vitaminización).
- Manejo de la alimentación (Diagnostico de pasturas, pastoreo, suplementos).
- Mejoramiento genético de rebaños (incorporación de reproductores mejorados).

### 3.3.6.2. Propuesta de manejo con innovación tecnológica

En esta etapa de estudio se implementó el manejo técnico propuesto con productores selectos (9 productores, 3 productores/comunidad), donde se desarrolló el fortalecimiento de capacidades de los beneficiarios a través de la capacitación y asistencia técnica bajo la currícula de campo elaborada, de forma teórica y práctica, bajo el siguiente temario;

- Manejo productivo y reproductivo con registros (peso al nacer, ganancia de peso, peso en extracción, descole, natalidad, parto, destete, selección, etc.).
- Alimentación del ganado en CANAPAS (pastos nativos), bajo sistema de pastoreo rotacional y suplemento alimenticio (Producción de cebada).
- Mejoramiento genético de ovinos criollos con los reproductores machos introducidos (empadre controlado).
- Manejo de la sanidad bajo calendario, con la aplicación de productos veterinarios como: SAGUAYMIC PLUS (desparasitante interno), CIPERMETRINA CALBOS (desparasitante externo), VITAMINICO Bago AD,E (vitamina para época seca con dosis de 0,25 a 0,50 ml/cordero).

Se realizó la evaluación respectiva referente a los aspectos productivos y reproductivos medibles de acuerdo a los objetivos trazados en el presente estudio para su análisis estadístico.



Fuente: Archivo fotográfico (2013).

**Figura 6. Suplemento alimenticio en ovinos con heno de cebada.**



Fuente: Archivo fotográfico (2013).

- Insumos veterinarios (desparasitantes internos y externos, y vitamina).
- Dosificación del ganado ovino.

**Figura 7. Insumos veterinarios utilizados y la dosificación del ganado ovino.**



Fuente: Archivo fotográfico (2013).

- Práctica de descole en crías de ovino.
- Práctica de esquila.

**Figura 8. Prácticas implementadas de manejo de descole y esquila en ovinos.**



Fuente: Archivo fotográfico (2013).

- Preparación del suelo.
- Desarrollo de la forrajera cebada.
- Segado del forraje.
- Almacenamiento del forraje (heno).

**Figura 9. Manejo de la cebada a nivel demostrativo en la Estación Experimental Patacamaya.**

### **3.3.7. Evaluación económica**

En este punto se evaluó la factibilidad económica del estudio de crianza de ovinos bajo los sistemas de producción mencionados, con la generación de costos de producción y su análisis económico, con relación a la utilidad y el beneficio - costo B/C (Ingresos Totales/Costo Total de inversión).

### **3.4. Variables de respuesta**

Las variables de respuesta de acuerdo a los objetivos son las siguientes:

1. Evaluación del sistema de producción actual referente a: 1) Alimentación; 2) Sanidad animal; 3) Mejoramiento genético.
2. Comparación de parámetros productivos y reproductivos referente a: Ganancia de peso por edades (rebaño), Peso al nacer, Mortalidad.
3. Evaluación económica en los sistemas de producción: Costos de producción, Beneficio/costo.

### **3.5. Análisis estadístico**

En el presente estudio se utilizó el análisis estadístico "T" estudent, lo cual se aplicó para determinar la normalidad de datos para dos extremos a un error de 5%, para muestras independientes y para pares de datos, según las variables analizadas (Factores de exposición), determinando la posibilidad de que dos valores sean significativamente diferentes, evaluando de esta forma el grado de significancia que poseyeron los datos obtenidos ya sea que pertenecieran a la misma agrupación o agrupaciones diferentes. En esta prueba además de la media y la desviación estándar, utiliza los grados de libertad (gl), que es el número de observaciones muestrales menos el número de parámetros que se va a estimar (Peñañiel, 2009).

## **4. RESULTADOS Y DISCUSION**

### **4.1. Sistema de producción actual de producción ovina**

El sistema de producción ovina en la zona de estudio es tradicional a nivel de pequeños productores, con el legado de conocimientos locales en manejo y tecnología de sus antepasados. El manejo tradicional se basa en un sistema de pastoreo mixto y extensivo, controlado por una o dos personas, no permite mantener grupos de animales con tratamientos diferenciados (alimentación, sanidad, reproducción).

El tamaño del rebaño de ovinos en unidades familiares en la zona fluctúa en el orden de 40 a 50 cabezas/familia, manejados en grupos y en corral.



Fuente: Archivo fotográfico (2013).

**Figura 10. Actividad de pastoreo extensivo tradicional.**

#### **4.1.1. Manejo de la alimentación**

##### **4.1.1.1. Alimentación con praderas nativas**

Las praderas naturales o CANAPAS en el área de influencia del estudio, son aprovechados con el pastoreo extensivo, siendo la base de la alimentación del ganado en general y en específico del ovino. Se determinó los siguientes tipos de praderas predominantes: sicuyar, iruichal, caillar, chilliwares, añawuaya y tholar, característicos de suelos secos, con ausencia de bofedales y gramadales.



Fuente: Archivo fotográfico (2013).

- Campo nativo con pajonal (Paja brava).
- Campo nativo co chilliar y thola (zona baja).
- Campo nativo con iruichal (Planicie).
- Arbusto Añawia de la pradera nativa.

**Figura 11. Campos Nativos de Pastoreo (CANAPAS), para la alimentación del ganado.**

En este sentido, Alzérreca (1992); Alzérreca y Jeréz (1989), señalan que la productividad y el potencial de las praderas nativas altiplánicas son muy variables según la ecoregión, clima, topografía, suelo, tipo de pastizal y el uso y manejo agroeconómico a las que son sometidas.

Referente al pastoreo en campos nativos en la zona de estudio, este es comunal en aynocas, no existiendo los terrenos individuales o sayañas, es decir el ganado ovino y otros se alimentan de las praderas nativas a libre disposición y de forma rotacional con preservación de áreas de pastoreo.

También se evidenció el pastoreo de manejo de ganado por partida anual en terrenos de comunidades aledañas, con la condición de compartir el nacimiento de crías de forma equitativa (50% de partición de crías).

#### **4.1.1.2. Producción con forrajeras mejoradas**

De manera general las familias en un aproximado de 50% producen el cultivo de cebada sobre un promedio de ¼ hectárea, con mínima y/o escasa proporción de alfalfa, por la falta de humedad, riego y asesoramiento técnico. Señalar que el ganado ovino es sometido en su generalidad a pastoreo, no recibiendo este suplemento alimenticio, destinándose exclusivamente al ganado bovino (yunta, gestantes).

No existen las prácticas de henificación y ensilaje como estrategia de conservación de forrajes. La cebada tiene el proceso de secado después de su cosecha (segado, amontonamiento y arqueado), con una capa de paja para la protección de la lluvia y el sol. En caso de baja producción (factores climáticos), no se cosecha, dejando que se seque en parcela, para su pastoreo directo.

Algunas familias, ante la realidad de tener un forraje en pie, ya maduro por el tiempo, deciden dejarlo en pie para un uso directo por el ganado, sabiendo incluso que la utilización de heno en pie constituye una pérdida de nutrientes, calculado en la reducción a no más del 20% de su valor forrajero. (Cardozo y Rodríguez, 1989).

#### **4.1.2. Manejo de la sanidad**

En el sistema de crianza que mantienen los productores de la zona, no practican las normas de prevención, aislamiento y observación. La mayor parte de las enfermedades del ganado en general y en específico del ganado ovino solo son atendidas en casos avanzados, siendo una actividad con los menores insumos posible (insumos veterinarios: medicamentos, sales, vitaminas y desparasitantes).

Las enfermedades más frecuentes del área de estudio diagnosticadas en ganado ovino son: la cenurosis (muyu muyu), la neumonía, diarrea, conjuntivitis, la sarna y la parasitosis interna. No se realizan campañas de vacunación por entidades como el municipio (ausencia de programas integrales), vacunándose pocos animales.



Fuente: Archivo fotográfico (2013).

**Figura 12. Afección de la conjuntivitis en el ganado ovino.**

En este sentido Martínez (2000), señala la poca organización en las campañas de dosificaciones, llegando algunas veces a realizar el tratamiento por las propias familias, comprobando que existe poca efectividad de los mismos por causa de productos no garantizados y una recontaminación por contacto directo de otros animales no tratados o por contacto con vectores como puede ser el agua contaminada.

#### **4.1.3. Manejo reproductivo**

Los rebaños de ovinos de la zona, están conformados por la presencia del más del 90% de sangre criolla y 10% de sangre mejorada (ovinos comprados en ferias), con un excesivo número de machos que en algunos casos llega al 50% del total de animales, además una elevada presencia de hembras infértiles.

Al respecto Cardozo y Rodríguez (1989), señalan que la conformación de animales en las unidades campesinas tiene la presencia de reproductores macho y vientre está por encima de lo esperado.

Indicar que el 100% de productores no realizan el control de empadres, ocasionando la existencia de ganado criollo, fruto de la consanguinidad, siendo la dificultad la ausencia de reproductores mejorados, acompañado de capacitación y asistencia técnica.

Una medida para disminuir los ovinos machos, es la venta en pie, no practican la castración ya que estos pierden peso, adquiriendo exceso de grasa, lo cual repercute

en el precio de venta (precio inferior); No existe el manejo con reproductores seleccionados en rebaños y en el corto espacio de dos años, los progenitores cruzan con su misma descendencia.

Asimismo, existe una práctica de selección negativa, es decir eligen los mejores animales para el sacrificio y/o venta, permitiendo que animales de conformación poco deseable sean los que reproducen el rebaño.

Según Cardozo y Rodríguez (1989), está demostrado que el mejoramiento tiene que ser adecuadamente dosificado. En muchos casos las razas especializadas producen un mejoramiento unidireccional – leche, carne, lana- que no se adecua en la economía de subsistencia por la falta de diversificación en las funciones del animal.

#### **4.1.3.1. Índices productivos**

Sobre la edad de beneficiado de los animales, los machos son vendidos en pie a los 2 años de edad y las hembras después de haber cumplido su ciclo de reproducción (viejas), generalmente de 6 años en adelante.

Para la zona se tiene dos épocas de pariciones al año, San Juan y Navidad, con una fertilidad de 50 a 55% aproximado.



Fuente: Archivo fotográfico (2013).

**Figura 13. Ovino criollo hembra en proceso de parición.**

En este sentido Cardozo y Rodríguez (1989), señalan que los criollos tienen buena capacidad reproductiva, expresada en sus niveles de fecundidad, la que disminuye con eventos reproductivos posteriores, reducción que puede ser más drástica en regiones de escasa disponibilidad de forraje como Pacajes. La estimación a nivel nacional del índice de fertilidad promedio es de 48,4% para ovinos.

#### **4.1.3.2. Manejo de la existencia ganadera**

Dentro del manejo ovino el número de animales se controla mediante venta de ganado en pie (venta a intermediario que va a la comunidad) a lo largo del año, de acuerdo a sus necesidades económicas y compromisos sociales.

El rebaño se mantiene en constante reproducción, con animales de todas las edades en el transcurso del año. La venta promedio es de 15 animales/año, aunque algunas familias superan este aspecto. La mayor época de extracción es la que coincide con el estado ideal de peso, marzo a abril, pues el rendimiento a canal permite lograr los mejores precios por la venta de carne en estas épocas.

La producción de carne en las especies andinas es de gran importancia, sobre todo para la economía del campesino. En las zonas de mayor actividad ganadera y alta carga animal, la extracción es mayor en relación a zonas con menor carga. Sobre la venta de animales en época de escasez de forrajes, que es menor, pero el precio del producto es mayor (Cardozo y Rodríguez, 1989).

#### **4.1.4. Infraestructura**

Los rebaños de ovinos en la zona, no cuentan con infraestructura de alojamiento como los apriscos estando a la intemperie en corrales contruidos con cerco de leñas y tapial, expuestos al ataque de depredadores como el zorro. Este aspecto influye también en la mortandad de ovinos, especialmente de crías por factores climáticos adversos (lluvia, heladas, nevada).



Fuente: Archivo fotográfico (2013).

**Figura 14. Alojamiento de rebaño de ovinos en ambientes rústicos (cerco de leña y tapial).**

En este sentido Martínez (2000), señala que el ganado en su generalidad duerme a la intemperie, expuesto a condiciones climáticas adversas destinando parte de su energía al mantenimiento de la temperatura corporal con las consecuentes reducciones de los niveles productivos y reproductivos.

Referente a infraestructura para la captación de agua para ganado se cuenta con ríos (flujo discontinuo), qotañas rusticas (abrevaderos excavados en la tierra), para el almacenamiento de las aguas de lluvia que sirven para el consumo de ganado en general especialmente en época seca. Estos reservorios de agua reciben el mantenimiento cada 2 a 3 años mediante acción comunal.



Fuente: Archivo fotográfico (2013).

**Figura 15. Fuentes de agua construidas y natural para ganado (qotaña y río).**

No existe la infraestructura para la conservación de forrajes referente a heniles y ensilajes. Actualmente el forraje se guarda en corrales o espacios cercados, que si bien

garantizan su resguardo del ganado, poco contribuyen a cuidarlo de la insolación y especialmente las lluvias.



Fuente: Archivo fotográfico (2013).

**Figura 16. Almacenaje tradicional del forraje de cebada.**

## **4.2. Evaluación del comportamiento de los sistemas tradicional y técnica**

### **4.2.1. Análisis de ganancia en peso**

Respecto al análisis de ganancia en peso se trabajó con distintas edades en rebaños de ovinos (0,5; 1; 2; 4 y 6 años), en las cuales se evaluó con la prueba estadística de T Student, el incremento de peso durante un año (mes de abril de 2013 a abril de 2014), bajo los sistemas de manejo tradicional y con innovación tecnológica.

Bajo el sistema tradicional el ganado ovino se estudió bajo sus condiciones de manejo local, sin ninguna mejora en alimentación, manejo sanitario, suplementación alimentaria y mejoramiento genético, lo cual para la prueba de estudio sería el testigo (una unidad experimental en cada comunidad).

En cambio con la propuesta tecnológica (3 unidades experimentales mejoramiento por comunidad), se realizó el manejo de rebaños con la selección de ganado ovino con características fenotípicas sobresalientes (hembras) para la mejora genética, se introdujo reproductores machos de la raza Corridale para este fin. A su vez se manejó la sanidad con desparasitación interna y externa, vitaminización; en alimentación se

manejó la cebada como suplemento, se identificó al ganado con aretes para facilitar su manejo, evaluándose con registro de planillas el proceso de manejo productivo y reproductivo.

Se evaluó en base a los datos tabulados de campo en la que se obtuvo las medias, desviación estándar, varianza en base al número de muestras en cada unidad experimental de manejo tradicional y con innovación. En el Cuadro 4 se detalla los cálculos citados.

**Cuadro 4. Datos de ganancia de peso procesados para su análisis comparativo.**

	Chijmuni				Jucumarini				Chillagua			
	<b>Edad de 0,5 Años</b>											
Trat.	T	M1	M2	M3	T	M1	M2	M3	T	M1	M2	M3
x	7,50	14,86	12,17		9,10	18,00			10,64		15,50	16,71
s	4,34	3,67	2,48		2,33	1,41			3,01		1,65	2,36
S <sup>2</sup>	18,86	13,48	6,17		5,43	2,00			9,79		2,72	5,57
n	8	7	6		10	2			14		10	7
	<b>Edad de 1 Año</b>											
x	-0,24	12,50	7,88	11,14	2,00	10,14	13,00	3,58	9,53	8,29	13,69	14,67
s	4,45	4,44	2,36	2,51	1,41	2,74	3,95	3,40	4,81	5,74	2,53	2,24
S <sup>2</sup>	21,07	19,71	5,55	6,29	2,00	7,53	15,60	11,54	23,12	33,00	6,40	5,00
n	17	8	8	14	4	21	11	12	15	24	13	9
	<b>Edad de 2 Años</b>											
x	-5,58	5,67	3,00	7,60	2,33	10,33	12,00	8,68	-2,78	7,80	0,00	8,73
s	5,25	3,04	4,21	2,19	2,65	3,94	3,87	3,28	4,58	4,48	0,00	3,13
s <sup>2</sup>	27,54	9,25	17,75	4,80	7,00	15,50	15,00	9,66	20,94	20,03	0,00	9,82
n	12	9	9	5	9	9	5	22	9	15	0,00	11
	<b>Edad de 4 Años</b>											
x	-6,50	2,67	3,58	2,36	-2,60	2,25	7,60	0,00	-1,22	5,01	1,55	4,00
s	4,59	5,63	3,36	3,67	2,07	2,99	2,51	0,00	4,49	4,04	3,93	3,76
s <sup>2</sup>	21,10	31,73	11,26	13,48	4,27	8,92	6,30	0,00	20,19	16,29	15,47	14,15
n	6	21	19	14	10	4	5	0,00	9	7	11	14
	<b>Edad de 6 Años</b>											
x	-12,00		4,00	-0,50	-3,57	-2,80	5,33	-3,33		-0,75		4,67
s	4,24		3,56	1,64	2,44	4,15	2,60	3,06		2,50		4,93
s <sup>2</sup>	18,00		12,67	2,70	5,95	17,20	6,75	9,33		6,25		24,33
n	2		7	6	7	5	9	3		4		3

Fuente: Elaboración Propia (2013).

Se realizó el cálculo de comparación estadística entre tratamientos internos, es decir dentro de las comunidades y entre comunidades. A continuación en los Cuadros 5 y 6, se detallan una muestra de los cálculos realizados de comparación de tratamientos, en el primer caso dentro de comunidades y en el segundo entre comunidades:

**Cuadro 5. Comparación estadística de ganancia de peso dentro de comunidades.**

Comunidad	Chijmuni		Jucumarini		Chillagua	
Edad de ovinos	0,5 años		1 año		2 años	
Tratamiento	Testigo	Mej. 1	Testigo	Mej. 2	Testigo	Mej. 3
X (media)	7,50	14,86	2,00	13,00	-2,78	8,73
S (Desv. Est.)	4,34	3,67	1,41	3,95	4,58	3,13
S <sup>2</sup> (Varianza)	18,86	13,48	2,00	15,60	20,94	9,82
n	8	7	4	11	9	11
Planteamiento de hipótesis: Ho: La ganancia de peso en ovinos es similar Ha: La ganancia de peso es diferenciada						
Calculo de t <sub>i</sub> :	2,160		2,069		2,101	
Calculo de t <sub>c</sub> :	3,513		5,721		6,66	
Comparación de resultados: En todos los caso la t <sub>c</sub> es mayor a la t <sub>i</sub> , por consiguiente rechazamos la hipótesis nula (Ho) y aceptamos la hipótesis alterna (Ha), eso significa que el aumento en peso es diferenciado						

Fuente: Elaboración en base a diagnóstico de campo (2013).

**Cuadro 6. Comparación estadística de ganancia de peso entre comunidades.**

Comunidad	Chijmuni+Jucumarini		Chijmuni+Jucumarini		Chijmuni+Chillagua	
Edad de ovinos	0,5 años		0,5 años		0,5 años	
Tratamiento	Testigo	Testigo	Mej. 1	Mej. 1	Mej. 2	Mej. 2
X (media)	7,50	9,10	14,86	18,00	12,17	15,50
S (Desv. Est.)	4,34	2,33	3,67	1,41	2,48	1,65
S <sup>2</sup> (Varianza)	18,86	5,43	13,48	2,00	6,17	2,72
n	8	10	7	2	6	10
Planteamiento de hipótesis: Ho: La ganancia de peso en ovinos es similar Ha: La ganancia de peso es diferenciada						
Calculo de t <sub>i</sub> :	2,120		2,365		2,145	
Calculo de t <sub>c</sub> :	1,000		1,139		3,247	

Comparación de resultados: En los casos de chijmuni y Jucumarini la t<sub>c</sub> es menor a la t<sub>i</sub>, por consiguiente aceptamos la hipótesis nula (Ho) y rechazamos la hipótesis alterna (Ha), eso significa que el aumento en peso es similar.

Por otra parte los tratamientos de Chijmuni y Chillagua, es lo contrario el aumento en peso es diferenciado, aceptamos la Hipótesis alterna y rechazamos la hipótesis nula.

Fuente: Elaboración en base a diagnóstico de campo (2013).

Analizando el Cuadro 5, podemos indicar que la comparación de ganancia de peso en ovinos criollos y mejorados en base a manejo tradicional y tecnificado (Testigo vs Mejorado), es diferenciado, haciendo su efecto el manejo de mejoramiento de ganado obteniendo en el corto y mediano plazo un mejor desarrollo y por ende mayor formación de canal y derivados en subproductos.

Referente al Cuadro 6, la evaluación entre comunidades, señala un manejo idéntico entre muestras de tratamiento similar (Ejemplo Testigo vs Testigo), lo cual es lógico por el tipo de tratamiento empleado. Destacar que en algunas comparaciones de tratamientos similares, existe la diferencia de ganancia en peso, lo que da a entender que influye el manejo del productor en sus rebaños (Ejemplo, los dueños de rebaños en algunos casos son mayores de edad que no asimilan las prácticas de las capacitaciones y asistencia técnica dados vs los productores jóvenes que aprovechan)

#### 4.2.2. Análisis de peso al nacer

Para el análisis de peso al nacer de ovinos crías se aplicó la misma modalidad de evaluación que el acápite 4.2.1. Los Cuadros 7 y 8, presentan la comparación de tratamientos dentro de comunidades y entre comunidades.

**Cuadro 7. Comparación estadística de peso al nacer dentro de comunidades.**

Comunidad	Chijmuni		Jucumarini		Chillagua	
	Testigo	Mej. 2	Testigo	Mej. 3	Testigo	Mej. 3
X (media)	2,45	3,87	2,43	4,04	2,55	3,95
S (Desv. Est.)	0,49	0,62	0,49	0,29	0,46	0,41
S <sup>2</sup> (Varianza)	0,24	0,38	0,24	0,09	0,21	0,17
n	11	20	12	25	13	22
Planteamiento de hipótesis: Ho: El peso al nacer en crías de ovinos es similar. Ha: El peso al nacer en crías es diferenciada.						
Calculo de $t_t$ :	2,045		2,030		2,069	
Calculo de $t_c$ :	6,555		12,505		9,264	
Comparación de resultados: En todos los caso la $t_c$ es mayor a la $t_t$ , por consiguiente rechazamos la hipótesis nula (Ho) y aceptamos la hipótesis alterna (Ha), eso significa que el peso al nacer de crías es diferenciado.						

Fuente: Elaboración en base a diagnóstico de campo (2014).

**Cuadro 8. Comparación estadística de peso al nacer entre comunidades.**

Comunidad	Chijmuni+Jucumarini		Jucumarini+Chillagua		Chijmuni+Jucumarini	
	Testigo	Testigo	Mej. 2	Mej. 2	Mej. 3	Mej. 3
X (media)	2,45	2,43	3,73	3,81	3,65	4,04
S (Desv. Est.)	0,49	0,49	0,48	0,41	0,54	0,29
S <sup>2</sup> (Varianza)	0,24	0,24	0,23	1,16	0,29	0,09
n	11	12	21	15	21	25
Planteamiento de hipótesis: Ho: El peso al nacer en crías de ovinos es similar. Ha: El peso al nacer en crías es diferenciada.						
Calculo de t <sub>t</sub> :	2,080		2,032		2,015	
Calculo de t <sub>c</sub> :	-0,059		0,302		3,131	
Comparación de resultados: En los casos de chijmuni y Jucumarini la t <sub>c</sub> es menor a la t <sub>t</sub> , por consiguiente aceptamos la hipótesis nula (Ho) y rechazamos la hipótesis alterna (Ha), eso significa que el peso al nacer es similar estadísticamente. Por otra parte los tratamientos de Chijmuni y Jucumarini, es lo contrario el peso al nacer en crías es diferenciado, aceptamos la Hipótesis alterna y rechazamos la hipótesis nula.						

Fuente: Elaboración en base a diagnóstico de campo (2014).

Analizando el Cuadro 7, podemos ver que el peso al nacer en los sistemas de producción son diferenciados (Ejemplo tratamientos testigos vs mejorados), dentro de comunidades, influyendo el manejo de rebaños con las prácticas de mejoramiento (con mayor peso de crías al nacer). El manejo tradicional que influye en el menor peso en crías, se debe a la falta de manejo productivo y reproductivo de rebaños de ovinos.

Por otra parte analizando el Cuadro 8, la comparación de tratamientos entre comunidades, manifiesta la igualdad en obtención de peso al nacer, lo cual es lógico por tratarse de los mismos tratamientos. Sin embargo como en el anterior caso de ganancia en peso, existe la diferencia en algunos caso sobre las crías con pesos diferentes, lo que se explica el manejo del productor en sus rebaños es influyente.

#### 4.2.3. Análisis de mortandad

Para el análisis de la mortalidad de ovinos de diferentes edades se tomó el registro de manejo de deceso y/o mortalidad, evaluándose todo el ciclo de estudio. El Cuadro 9, detalla la mortalidad de ovinos en las comunidades, tomando en cuenta edades y el origen de causa.

**Cuadro 9. Evaluación de la mortandad en ovinos.**

Comunidad	Chijmuni				Jucumarini				Chillagua			
	T	M1	M2	M3	T	M1	M2	M3	T	M1	M2	M3
Mortandad en crías de 0,0 a 0,5 años	6	3	4		4					1	2	1
% perdida	55	16	20		33					5	13	5
Causa	D	D	D		D					D	D	N
Mortandad de ovinos de 1 año											1	1
% perdida											8	7
Causa											N	N
Mortandad de ovinos de 4 años			2			1						1
% perdida			11			25						7
Causa			C			C						N

Fuente: Elaboración en base a diagnóstico de campo (2014).

Del Cuadro anterior se puede analizar que la mayor mortandad se da en crías, seguido de animales adultos (Mortandad promedio de 5%), influenciado por causales como los factores climáticos adversos (heladas, nevadas, precipitación), manejo de rebaño tradicional (sanidad, alimentación) y por falta de infraestructura (apriscos).

Podemos mencionar que las enfermedades más significativas para la causa de mortalidad son la diarrea, neumonía y conjuntivitis, etc. Otro factor de perdida es la presencia de depredadores naturales como el zorro que ataca a los rebaños rústicos por las noches y en pastoreo.

Pese a los datos de mortandad, estos no son significativos, estando en el margen de perdida que los productores pueden esperar. Esto indica la rusticidad del ganado criollo, lo cual es una ventaja dentro de la crianza en altiplano, justificando su mayor presencia en los rebaños por la resistencia a factores adversos.

En este sentido Quiroga (2005), señala que las razas de ganado, por ventajas ante condiciones locales, especialmente de clima, los animales criollos dominan el espectro, estimándose en porcentajes una presencia del 83% en los ovinos.

A su vez el INE (2008), el porcentaje de parición de ovinos es de 54,20%, el porcentaje de reposición (compra) 2,75%, el porcentaje de mortalidad menores de un 1 año es de 12.52%, mayores a un año es de 4.06% y el porcentaje de extracción es del 16.09%.

### 4.3. Evaluación económica

#### 4.3.1. Mercados

La comercialización de productos se concentra en la feria semanal de Patacamaya, de la Provincia Aroma, con la venta a consumidores e intermediarios. Los productores se trasladan de sus comunidades a pie durante 4 horas para llegar a la carretera internacional Tambo Quemado, tomando buses, un día antes de la feria. Los productos comercializados son la carne de oveja y subproductos (Cuadro 10), estos fluctúan según la oferta y demanda.

**Cuadro 10. Precio de productos y subproductos en el mercado.**

Productos	Unidad	Costo Unitario (Bs)	Observaciones
Lana	Lb	2,00	Lana sucia de ovino criollo
Cuero	Pza	10,00	Dependiendo de tamaño
Queso	Pza	12,50	Peso aproximado de 1 kilo.
Carne	kg	10,50	Según demanda

Fuente: Diagnostico Feria de Patacamaya (2015).

Analizando el Cuadro anterior, los precios no incentivan la producción de productos provenientes de la ganadería ovina, por la baja la calidad, bajos volúmenes y los bajos precios de los mismos.

Otras opciones de comercialización de productos son las ferias anuales (Cuadro 10), donde participan productores de distintas comunidades pertenecientes al municipio. Los productores llegan a exponer sus mejores productos agropecuarios, siendo la finalidad, demostraciones de la calidad de productos y subproductos, con valor agregado como los tejidos de lana de oveja. En estas ferias también se exponen reproductores de ovinos de diferentes razas: Corriedale, cara negra.

**Cuadro 11. Ferias anuales de comercialización de productos agropecuarios.**

Lugar	Fecha	Actividad
Manquiri	27-28- de Mayo	Feria anual agropecuaria
Janco Marca	05 - Julio	Feria anual agropecuaria
Santiago de Callapa	24-25 - Julio	Feria anual agropecuaria

Fuente: Elaboración propia en base a sondeo y talleres comunales (2013).

#### 4.3.2. Costos de producción y rentabilidad

Los costos de producción se elaboraron en la situación con manejo tradicional y manejo con innovación tecnológica. Para el caso se tomó los rebaños de los productores elegidos (12 comunarios), proyectándose los rendimientos para 10 años, con la obtención del producto principal que es la carne y el aprovechamiento de subproductos (lana, cuero, menudencia, estiércol) en la situación con mejoramiento. Se parte con una similar cantidad de cabezas de ganado con diferencia en el manejo de reproductores.

**Cuadro 12. Punto de partida de proyección de manejo en los sistemas de producción.**

Sistema de producción	Rep. hembras	Rep. jóvenes (puytus)	Crías hembras	Crías machos	Reprod. machos	Descarte	Total Cab.
	(2 a 4 años)	(1 a 2 años)	(0 a 0,5 años)		(2 a 4 años)	(> 6 años)	
Tradicional	237	161	66	60	59	47	<b>630</b>
Con Innovación	237	161	66	60	32	47	<b>603</b>

Fuente: Elaboración propia en base a sondeo selección de productores en comunidades (2013).

Se estimó la proyección de ganado, con la situación sin y con mejoramiento, tomando en cuenta los índices productivos (Anexos 4 y 5), el desarrollo vegetativo por año (estructura del ganado por edades y sexo), con la respectiva alimentación (costos de CANAPAS y suplemento forrajero), sanidad, mejoramiento con reproductores y mano de obra (pastoreo y otros). Este procedimiento se realizó a partir del año 0 (organización e inversión inicial) hasta el año 10.

Los primeros 4 años de producción en ambos sistemas son de recuperación, a partir del quinto año se tiene la estabilidad de manejo de rebaños con un numero constante de animales por estructura de edades y sexo (Anexos 6 y 7) de reproducción y descarte respectivamente.

El Cuadro 13, detalla los costos de producción de ambos sistemas al quinto año, donde tiene rentabilidad en utilidad. Se considera la alimentación en CANAPAS sin costo para ambos casos y al pastoreo se asigna un costo mínimo ya que este es el pilar para mantener los rebaños de ovinos, lo cual no es remunerado, asumiendo el productor. Se tiene la inversión en mano de obra, tracción, insumos y servicios, imprevistos, venta de productos y subproductos, obteniendo la totalidad de gastos, ingresos y utilidad.

**Cuadro 13. Estimación de costos de producción de carne y subproductos (Año 5).**

CONCEPTO	AÑO 5						
	SIN MEJORAMIENTO				CON MEJORAMIENTO		
	Unid.	Cantidad (nº)	Prec. Unit. (Bs)	CostoTotal (Bs)	Cantidad (nº)	Prec. Unit. (Bs)	Costo Total (Bs)
Limpieza de corrales (establos)	Jornal	0,00	0,00	0,00	3,00	50,00	150,00
Desinfección de corrales (establos)	Jornal	0,00	0,00	0,00	1,00	50,00	50,00
Pastoreo	Jornal	4380,00	5,00	21900,00	4380,00	5,00	21900,00
Empadre	Jornal	0,00	50,00	0,00	28,00	50,00	1400,00
Parto	Jornal	0,00	50,00	0,00	30,00	50,00	1500,00
Control sanitario (preventivo y asistido)	Jornal	0,00	60,00	0,00	24,00	100,00	2400,00
<b>Sub-total Mano de Obra</b>		<b>4380,00</b>		<b>21900,00</b>	<b>4466,00</b>		<b>27400,00</b>
Transporte (alimentos, sanitarios, etc)	Glb	0,00	6000,00	0,00	1,00	2000,00	2000,00
Transporte ganado a camal	Cab.	0,00	0,00	0,00	2,00	700,00	1400,00
<b>Sub-total tracción</b>				<b>0,00</b>			<b>3400,00</b>
<b>Alimentación en época seca</b>							
Heno de cebada	kg/MS	0,00	0,49	0,00	35669,81	0,42	14981,32
Pastoreo (pastos nativos)	kg/MS	104729,37	0,00	0,00	83229,56	0,00	0,00
<b>Alimentación época húmeda</b>							
Cebada verde	kg/MS	0,00	0,21	0,00	0,00	0,21	0,00
Pastoreo (pastos nativos)	kg/MS	73067,01	0,00	0,00	82953,05	0,00	0,00
<b>Otros</b>							
Sales minerales	Glb	0,00	21172,42	0,00	0,00	31636,84	0,00
Desparasitación interna y externa	Glb	0,00	7193,95	0,00	1,00	2368,00	2368,00
Vitaminas	Glb	0,00	6111,97	0,00	1,00	1912,00	1912,00
Vacunas	Glb	0,00	1000,00	0,00	1,00	956,00	956,00
Otros medicamentos	Glb	0,00	4000,00	0,00	0,00	13496,00	0,00
<b>Sub-total insumos y servicios</b>				<b>0,00</b>			<b>20217,32</b>
Gastos generales (5%)	Bs.			1095,00			2550,87
Interés(50% de Gast.grles.)	Bs.			547,50			1275,43
<b>Sub-total Gastos Grles.</b>	Bs.			<b>1642,50</b>			<b>3826,30</b>
<b>TOTAL COSTO</b>	<b>Bs/año</b>			<b>23542,50</b>			<b>54843,62</b>
Venta de carne (en pie y carcasa)	cab-kg/año	231,00	200,00	46200,00	7878,00	15,00	118170,00
Lana	Lb/año	0,00	20,00	0,00	3253,00	3,60	11710,80
Menudo (cabeza, tripas, panza y patas)	Pza/año	0,00	0,00	0,00	303,00	25,00	7575,00
Venta de cuero	Pza/año	0,00	0,00	0,00	303,00	5,00	1515,00
Venta de estiércol	m3	8,00	50,00	400,00	8,00	100,00	800,00
<b>TOTAL INGRESO</b>	Bs			<b>46600,00</b>			<b>139770,80</b>
<b>UTILIDAD</b>	Bs			<b>23057,50</b>			<b>84927,18</b>

TIPO DE CAMBIO: \$us 1= Bs

b/c

1,98

2,55

Fuente: Elaboración propia en base a diagnóstico, selección de productores en comunidades (2013).

Analizando el cuadro se tiene un costo total de inversión de 23.542,50 Bs y 54.843,62 Bs en la situación sin y con mejoramiento, con un total de ingresos por venta de 46.600,00 Bs y 139.770,80 Bs respectivamente. La utilidad neta es de 23.057,50 Bs y 84.927,18 Bs en el sistema tradicional y mejorado.

Analizando la utilidad entre 12 familias tomadas en cuenta para el análisis de estimación real de costos, correspondería a cada familia a 1.921,46 Bs/año y 7.077,26 Bs/año en el sistema tradicional y mejorado respectivamente. Esto indica que con un mejoramiento de manejo la utilidad tiende a aumentar, debiendo concientizar y apoyar al productor campesino con capacitación y asistencia técnica en el manejo de rebaños (sanidad, alimentación y mejoramiento genético), pudiendo optimizar la productividad ovina con el suplemento de otras forrajeras mejoradas (alfalfa, avena, falaris, etc.) y la implementación de infraestructura (apriscos, heniles, reservorios de agua, riego, etc.).

En el análisis cabe destacar la mano de obra en pastoreo que el productor asume, en este caso se asignó un costo mínimo de 5 Bs/día/familia en ambos sistemas productivos. Si se incrementa este costo la rentabilidad es mínima o inviable, para lo cual se debe pensar en efectivizar el manejo de la cadena productiva en sus componentes con eficiencia acorde a las necesidades de la región.

Quiroga (2005), señala que de todos los costos estimados, la actividad de pastoreo es lo significativo, y en este sentido, esta es la inversión de la mano de obra que realiza día a día cada familia, de esta manera este costo , generalmente no valorado, es la inversión más importante.

A su vez, expresa que las técnicas de manejo son aquellas que permiten ayudar al animal, en las diferentes etapas de su vida, a maximizar su calidad de vida de acuerdo a sus objetivos productivos, controlando su desarrollo individual y grupal.

Para un buen manejo, se necesitan conocimientos de alimentación y nutrición, reproducción, sanidad, higiene, mejoramiento y economía. El objetivo principal de la producción de ovinos es lograr alta producción a menor costo (Gutiérrez, 2004).

Respecto a la relación Beneficio/Costo (Total Ingreso/Costo Total), en los sistemas de producción sin mejoramiento y con mejoramiento es de 1,98 y 2,55 Bs., quiere decir que por 1 Bs/Invertido, se tiene una ganancia o remuneración de 0,98 Bs y 1,55 Bs respectivamente, indicando que la actividad de crianza de ovinos es viable en esta parte del altiplano, bajo un manejo tradicional y con innovación tecnológica.

## 5. CONCLUSIONES

- El sistema de producción actual de ovinos, es bajo el sistema tradicional a nivel de pequeños productores, con el legado de conocimientos de manejo de sus antepasados. Este sistema se caracteriza por el pastoreo mixto y extensivo en praderas nativas (CANAPAS), con tamaño de rebaños que fluctúan de 40 a 50 cabezas/familia.
- La alimentación del ganado ovino se basa en el aprovechamiento de praderas nativas (CANAPAS), los cuales son comunales (Aynocas), no existe los terrenos individuales (Sayañas). Se tiene los siguientes tipos de praderas predominantes: sicuyar, iruichal, caillar, chilliwares, añawuaya y tholar, característicos de suelos secos de la zona, con ausencia de bofedales y gramadales. Los suplementos como la cebada no se proporcionan al ganado ovino, solo al ganado bovino, alimentándose los ovinos en un 100% de pastoreo en praderas nativas.
- Respecto a la sanidad los productores de la zona aplican en mínima proporción los insumos sanitarios (sales, vitaminas y desparasitantes), siendo el componente con menor inversión. Respecto a las enfermedades y parásitos las más frecuentes en la zona son: la cenurosis (muyu muyu), la neumonía, diarrea, conjuntivitis, la sarna, la garrapata y la parasitosis interna. No se realizan campañas de vacunación por entidades como el municipio (ausencia de programas integrales).
- El manejo reproductivo se basa con el ganado criollo (90%), con mínima introducción de reproductores mejorados. Se caracteriza por el excesivo número de machos, llegando incluso al 50% y elevado número de hembras secas. Los productores no realizan el control de empadres lo cual genera la consanguinidad y la degeneración del ganado. Asimismo, existe una práctica de selección negativa, es decir eligen los mejores animales para el sacrificio y/o venta, permitiendo que animales de conformación poco deseable sean los que reproducen el rebaño.

- Respecto a los índices productivos se tiene una fertilidad de 50 a 55% aproximado (buena capacidad reproductiva), teniendo la época de parición en dos épocas del año, en San Juan y Navidad respectivamente.
- Se carece de infraestructura productiva como ser la construcción de apriscos, heniles, reservorios de agua (qotañas) para eficiencia productiva, estos aspectos influyen en la mortandad de ovinos en especial de crías, provocando enfermedades infecciosas por factores climáticos adversos (lluvia, nevada y heladas).
- En la comparación de manejo del ganado ovino bajo los sistemas tradicional y con innovación tecnológica propuesto, se concluye que hay diferencias estadísticas en el aumento de peso de forma continua por efectos de manejo (mejoramiento genético con reproductores, suplemento alimenticio, manejo sanitario, registros) y acompañamiento de capacitación y asistencia técnica.
- Referente a la evaluación de crías con peso al nacer, estas tienen su diferencia en los sistemas de producción citados, teniendo mayor peso las crías con mejoramiento debido a la mejora genética implementada con machos reproductores (Corridale). Es muy importante en este punto seleccionar madres criollas con buenas características especialmente en tamaño, para no tener problemas de obstrucción al momento de parición.
- Respecto a la mortandad de ovinos en la zona, esta es mínima, especialmente en crías, seguido en baja proporción por adultos lo cual se atribuye a factores de manejo sanitario preventivo y en especial por falta de infraestructura (influencia climática adversa), ya que las causales son por diarrea, neumonía, conjuntivitis.
- Respecto a los costos de producción en los sistemas de producción tradicional y tecnificado, estos son rentables con mínima y moderada utilidad, lo cual se puede mejorar con la eficiencia de manejo en los componentes de producción y productividad (alimentación, sanidad e infraestructura).

## **6. RECOMENDACIONES**

Se recomienda lo siguiente:

Continuar el trabajo de investigación de forma continua con la incorporación de otros componentes del sistema de producción (infraestructura, propuesta alimenticia, sanidad y mejoramiento genético), para ver los resultados productivos y reproductivos bajo manejo de tecnologías acorde a la realidad de la zona y ver la apropiación de innovación tecnológica impartida por parte de los productores.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- ALZERRECA H. y LARA R., 1987; Evaluación de Praderas Nativas en el Altiplano Central y Este del Departamento de Oruro; Primera Reunión Nacional en Praderas Nativas de Bolivia; PAC-CORDEOR-CEE; Oruro-Bolivia; 3-11 p.
- ALZÉRRECA H., 1992; Producción y Utilización de los pastizales de la zona andina de Bolivia, REPAAN, IBTA La Paz Bolivia.
- ALZERRECA H. y JEREZ B., 1989; Estudio de Praderas Nativas en el Altiplano Central de Bolivia. Tesis de Licenciatura de la UMSS; Cochabamba, Bolivia.
- CARDOZO A. y RODRIGUEZ T., 1989; “Situación Actual de la Producción Ganadera en la Zona Andina de Bolivia”; PROCAD-UNITAS; 94 pag.; La Paz, Bolivia.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. 2008. Encuesta nacional agropecuaria ENA, La paz Bolivia
- MARTÍNEZ P., 2000; “Hacia un manejo sustentable de los recursos naturales”; Secretaria Ejecutiva CAMAREN, COSUDE y DGIS; Quito, Ecuador. NOVIB et al., 1999; Desarrollo Sostenible desde Los Andes; Clave Consultores srl., CIPCA, Plataforma NOVIB en Bolivia; La Paz, Bolivia.
- PEÑAFIEL, R. W. 2009. Estadística aplicada, la Paz Bolivia. 124 p.
- PRIETO G. Y YAZMAN J, 1995; Disponibilidad y Calidad Forrajera en Pastizales Naturales del Altiplano Central de Bolivia; Convenio MACA, IBTA, USAID, SR-CRSP; IBTA 175/Boletín Técnico; La Paz, Bolivia.
- PRIETO, G. 1988; Evaluación Agrostológica y Mapeo de una Pradera Nativa en el Altiplano Semiárido de la Provincia Ingavi; Tesis Ing. Agr. Universidad Mayor de San Simón, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias; Cochabamba, Bolivia. 93 p.

- QUIROGA J., 1999; “Valor Forrajero y Estimación de Productividad en Pradera Nativa del Altiplano Central (Comanche, Provincia Pacajes del Dpto. de La Paz)”;  
Tesis de Grado para obtener Título de Ingeniero Agrónomo; Facultad de Agronomía,  
Universidad Mayor de San Andrés; La Paz, Bolivia.
  
- QUIROGA. B.,J. M. 2005. La ganadería como actividad sustentable en comunidades campesinas de Coro Coro Provincia Pacajes del Departamento de La Paz (Altiplano Central de Bolivia). Tesis de Grado. Universidad católica de Temuco. Temuco, Chile.  
157 p.

# **ANEXOS**







**Anexo 4. Índices zootécnicos del ganado ovino asumidos sin mejoramiento.**

Índices	Años										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mortalidad de crías	0%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Mortalidad de hembras	0%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Mortalidad de machos	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Descarte general	21%	0%	18%	32%	136%	98%	122%	120%	100%	100%	100%
Parición	0%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%
Hembras en descanso	45%	45%	45%	45%	45%	45%	45%	45%	45%	45%	45%

Fuente: Elaboración Propia (2013).

**Anexo 5. Índices zootécnicos del ganado ovino asumidos con mejoramiento.**

Índices	Años										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mortalidad de crías	0%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Mortalidad de hembras	0%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Mortalidad de machos	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Descarte general	21%	0%	17%	97%	86%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Parición	0%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
Hembras en descanso	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%

Fuente: Elaboración Propia (2013).

**Anexo 6. Desarrollo vegetativo ganadera comunitaria ovina sin mejoramiento.**

Años	Reproductoras hembras	Reproductores machos	Mortandad en adultos		Existencia real de reproductores		Hembras en parición	Nacimiento de crías		Mortandad de crías		Existencia real de crías		Incremento de nuevas hembras	Incremento de nuevos machos	Descarte de hembras adultas	Descarte de machos adultos	Descarte total/año (venta)
			H	M	H	M		H	M	H	M							
0	0	0	0	0	237	59	0	0	0	0	0	66	60	161	0	47	0	47
1	398	133	8	0	390	133	215	107	107	5	5	102	102	0	0	0	0	0
2	390	130	8	0	382	130	210	105	105	5	5	100	100	66	60	0	41	41
3	448	149	9	0	439	149	242	121	121	6	6	115	115	102	102	0	71	71
4	541	180	11	0	530	180	292	146	146	7	7	139	139	100	100	175	129	304
5	455	152	9	0	446	152	245	123	123	6	6	116	116	115	115	106	115	220
6	455	152	9	0	446	152	245	123	123	6	6	116	116	139	139	129	139	268
7	455	152	9	0	446	152	245	123	123	6	6	116	116	116	116	107	116	224
8	455	152	9	0	446	152	245	123	123	6	6	116	116	116	116	107	116	224
9	455	152	9	0	446	152	245	123	123	6	6	116	116	116	116	107	116	224
10	455	152	9	0	446	152	245	123	123	6	6	116	116	116	116	102	107	224

Fuente: Elaboración Propia (2013).

### Anexo 7. Desarrollo vegetativo ganadera comunitaria ovina con mejoramiento.

Años	Reproductoras hembras	Reproductores machos	Mortandad en adultos		Existencia real de reproductores		Hembras en parición	Nacimiento de crías		Mortandad de crías		Existencia real de crías		Incremento de nuevas hembras	Incremento de nuevos machos	Descarte hembras adultas	Descarte machos adultos	Descarte total/año (venta)
			H	M	H	M		H	M	H	M							
0	0	0	0	0	237	32	0	0	0	0	0	66	60	161	0	47	0	47
1	398	50	8	0	390	50	273	137	137	3	3	134	134	0	0	0	0	0
2	390	49	4	0	386	49	270	135	135	3	3	132	132	66	60	0	52	52
3	452	57	5	0	448	57	313	157	157	3	3	154	154	134	134	126	168	294
4	455	23	5	0	450	23	315	158	158	3	3	155	155	132	132	128	132	260
5	455	23	5	0	450	23	315	158	158	3	3	155	155	154	154	149	154	303
6	455	23	5	0	450	23	315	158	158	3	3	155	155	155	155	150	155	304
7	455	23	5	0	450	23	315	158	158	3	3	155	155	155	155	150	155	304
8	455	23	5	0	450	23	315	158	158	3	3	155	155	155	155	150	155	304
9	455	23	5	0	450	23	315	158	158	3	3	155	155	155	155	150	155	304
10	455	23	5	0	450	23	315	158	158	3	3	155	155	155	155	158	162	320

Fuente: Elaboración Propia (2013).

### Anexo 8. Estimación de costos de producción de la cebada forrajera.

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	Costo Total (Bs)
<b>Implantación, Mantenimiento y Cosecha</b>				
Abonado	jornal	0	0	0
Siembra (derrame de semilla)	jornal	2	50	100
Enterrado de semilla	jornal	0	50	0
Desyerbe manual	jornal	0	50	0
Segado o corte	jornal	15	60	900
<b>Sub-total Mano de Obra</b>				<b>1000</b>
Rastreado tractor (una pasada)	glb	1	250	250
<b>Sub-total tracción</b>				<b>250</b>
Semilla	kg	70	10	700
<b>Sub-total insumos</b>				<b>700</b>
<b>Total Costo (cebada Verde)</b>				<b>1950</b>
<b>Conservación (Henificación)</b>				
Tendido y volcado	jornal	4	50	200
Manipulación y carguío	jornal	2	50	100
Arqueo o apilonado	jornal	2	50	100
<b>Sub-total Mano de Obra</b>				<b>400</b>
Transporte (camión mediano)	Viaje	2	200	400
<b>Sub-total tracción</b>				<b>400</b>
<b>Total Costo de Conservación</b>				<b>800</b>
<b>Costo Total Implantación + Conservación</b>				<b>2750,0</b>

kg de MV de cebada 12.231  
 Pérdida (5.0 %) 612 5%  
 Rendimiento Neto de cebada (kg MV/ha) 11.620

Costo de producción	1.950	
Costo/ kg de MV cebada	<b>0,17</b>	
Rendimiento de cebada (Kg MS/ha)	6.972	60%
Pérdida (5 %)	349	5%
Rendimiento Neto (kg MS/ha)	6.623	
Costo de producción avena verde	1.950	
Costo de conservación de heno	800	
Costo total de henificado	2.750	
Bs./kg de heno de cebada	<b>0,42</b>	

#### Anexo 9. Calculo de consumo de alimento de rebaños de ovinos sin mejoramiento.

##### Parametros de calculo

Epoca seca o de estiaje:	215	Días
Epoca verde o húmeda :	150	Días
Con. de alimento en materia seca (MS):	2,1%	de MS sobre el Peso Vivo del animal
Unidad Animal (UA):	25	Kg. de Peso Vivo (promedio)
Cons. de alimento por UA/año:	191,6	kg. 0,19 TM

**Alimentación en época seca (ES) de invierno:** 0,53 kg consumo de alimento/día

Pastoreo (pastos nativos) 100%

##### Alimentación en época verde (EV):

Pastoreo (pastos nativos) 100%

Categoría	Cantidad	UA	Total UA	Cons. Alimento E.V.	Cons. Alimento E.S	Total consumo
				Pastoreo (Kg MS)		
Hembras en parición	245	1,0	245,2	19313,0	27682,0	46995,1
Hembras secas	201	1,0	200,7	15801,6	22648,9	38450,5
Crías hembras (50%)	116	0,4	46,6	3669,5	5259,6	8929,1
Crías machos (50%)	116	0,5	58,2	4586,8	6574,5	11161,3
Hembras jóvenes (Puytus)	115	0,9	97,5	7681,8	11010,5	18692,3
Reproductores jóvenes	115	0,9	97,5	7681,8	11010,5	18692,3
Machos reproductores	152	1,2	182,0	14332,5	20543,3	34875,8
<b>Total</b>	<b>1060</b>		<b>927,8</b>	<b>73067,0</b>	<b>104729,4</b>	<b>177796,4</b>
					TM/MS	<b>177,8</b>

Fuente: Elaboración Propia (2013).

**Anexo 10. Calculo de consumo de alimento de rebaños de ovinos con mejoramiento.**

**Parametros de calculo**

Epoca seca o de estiaje: 215 Días  
 Epoca verde o húmeda : 150 Días  
 Con. de alimento en materia seca (MS): 2,1% de MS sobre el Peso Vivo del animal  
 Unidad Animal (UA): 30 Kg. de Peso Vivo (promedio)  
 Cons. de alimento por UA/año: 230,0 kg. 0,23 TM

**Alimentación en época seca (ES) de invierno:** 0,63 kg consumo de alimento/día

Heno de cebada 30%  
 Pastoreo (pastos nativos) 70%

**Alimentación en época verde (EV):**

Pastoreo (pastos nativos) 100%

Categoría	Cantidad	UA	Total UA	Cons. Alimento E.V.	Cons. Alimento E.S (Kg MS)		Total consumo
				Pastoreo	H. de cebada	Pastoreo	
Hembras en parición	315	1,0	315,3	29797,3	12812,8	29896,6	72506,7
Hembras secas	135	1,0	135,1	12770,3	5491,2	12812,8	31074,3
Crías hembras (50%)	155	0,4	61,8	5840,3	2511,3	5859,7	14211,3
Crías machos (50%)	155	0,5	77,3	7300,3	3139,1	7324,7	17764,1
Hembras juvenes (Puytus)	154	0,9	130,5	12332,5	5303,0	12373,7	30009,2
Reproductores juvenes	154	0,9	130,5	12332,5	5303,0	12373,7	30009,2
Machos reproductores	23	1,2	27,3	2579,9	1109,3	2588,4	6277,6
<b>Total</b>	<b>1089</b>		<b>877,8</b>	<b>82953,1</b>	<b>35669,8</b>	<b>83229,6</b>	<b>201852,4</b>

Fuente: Elaboración Propia (2013).

TM/MS

**201,9**



Fuente: Archivo fotográfico (2013).

**Anexo 11. Difusión del proyecto a estudiantes de la Facultad de Agronomía – UMSA.**



Fuente: Archivo fotográfico (2013).

**Anexo 12. Participación con el proyecto en feria de exposición.**



Fuente: Archivo fotográfico (2013).

**Anexo 13. Interacción social con las comunidades, visitas de socialización.**