



# Producción lechera y efectos del cambio climático en dos comunidades del Altiplano Norte

## Dairy production and effects of climate change in two communities of the Northern Altiplano

*Héctor Arsenio Cortez Quispe.*

### RESUMEN:

El estudio desarrollado en el altiplano Norte del departamento de La Paz, determina que el grupo mayor de productores de ganado lechero pertenecen al estrato de pequeño productor (41%) seguido por los productores medianos y grandes con un 33 y 26% de participación respectiva. El número de animales promedio es de 13.5 ganado lechero asumido para el estrato de pequeño productor, donde el 40.5% corresponde a las vacas en producción y secas. La monta natural es una de las prácticas más difundidas y la crianza de ganado criollo mejorado. La producción promedio de leche litros/vaca/día es de 6.5. El precio de venta oscila entre 2.50 a 3.00 Bs por litro. La superficie promedio de una unidad productiva lechera es de 6.1 hectáreas, sin embargo, es apoyada por algunas áreas disponibles de pastoreo comunal.

### PALABRAS CLAVE:

Lechería, Altiplano Norte, producción comunal

### ABSTRACT:

The study developed in the northern highlands of the department of La Paz, determines that the largest group of dairy cattle producers belong to the stratum of small producer (41%) followed by medium and large producers with 33 and 26% respective share. The average number of animals is 13.5 dairy cattle assumed for the stratum of small producer, where 40.5% corresponds to the cows in production and dry. Natural mountaineering is one of the most widespread practices and the breeding of improved native cattle. The average production of milk liters / cow / day is 6.5. The sale price ranges from 2.50 to 3.00 Bs per liter. The average surface area of a dairy productive unit is 6.1 hectares, however, it is supported by some available areas of communal grazing.

### KEYWORDS:

Dairy, Northern Altiplano, communal production.

### AUTOR:

Héctor Arsenio Cortez Quispe: Consultor de CIPCA y docente de la Facultad de Agronomía, UMSA

*Recibido: 15/09/17. Aprobado: 15/11/17.*

## 1. INTRODUCCIÓN

La lechería en el Altiplano inicia su actividad en los años sesenta como una alternativa en la producción tradicional, que permitiera mejorar los ingresos económicos de los pequeños productores. Además de promover un mayor consumo de leche por parte de la población rural y urbana. Sin embargo, la existencia de ganado criollo de bajo rendimiento, escasa producción de forrajes, ausencia de manejo técnico adecuado y condiciones medioambientales desfavorables (características de esta región), fueron algunas de las más importantes limitantes por las cuales esta actividad tuvo un inicio complicado.

En la actualidad la lechería en el Altiplano ha mejorado, logrando mayores volúmenes de producción debido a la introducción de ganado mejorado (mestizo, adaptado al ecosistema),

selección del ganado criollo; introducción de nuevos forrajes con mejores rendimientos; construcción de infraestructuras como establos, comederos, bebederos, etc.; y la implementación de un calendario sanitario. Asimismo, a través de la Federación Departamental de Productores Lecheros de La Paz (FEDELPAZ) y del Programa de Desarrollo Lechero del Altiplano (PDLA) (principales organizaciones de productores de leche en la zona del altiplano), se ha logrado obtener un importante apoyo técnico de otras instituciones en beneficio de esta actividad. A pesar de la notable mejoría que ha tenido la lechería en el Altiplano desde sus inicios, en los últimos años los efectos negativos que ha ocasionado el calentamiento del sistema climático, sobre la disponibilidad de agua, se constituye en la principal limitante para garantizar la producción pecuaria (producción de leche) o para expandir la frontera agrícola. Por otro lado, la

explosión demográfica y la demanda creciente de sectores económicos en dichas zonas, agrava la competencia por el agua. Lo anterior hace necesario impulsar acciones para promover la conservación y uso eficiente del agua en el sector agropecuario, que es uno de los mayores consumidores de dicho recurso; constituyéndose en un insumo indispensable en el caso particular de la lechería.

## 1.1 Objetivos

### 1.1.1 Objetivo general

Determinar un posible modelo hidrológico (balance hídrico) para un número de sistemas lecheros determinados, identificar y cuantificar los flujos de agua de entrada y salida para luego aproximar la cantidad de agua requerida para la producción diaria de leche, y el límite en la producción lechera por la disponibilidad de agua en los sistemas estudiados (estudios de caso), con el fin de plantear y evaluar opciones concretas de uso del recurso agua en las zonas de intervención del CIPCA.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- Evaluar el sistema de producción lechero.

- Identificar la cuenca hidro social – sistema hídrico.
- Identificar las potencialidades de la gestión del agua en la zona de intervención.
- Aplicar un modelo bajo las condiciones climáticas promedio actuales de la zona definida como prioritarias y representativas de la producción lechera.

## 2. MARCO TEORICO

### 2.1 La lechería en Bolivia

El año 1955, con el “Plan de Política Económica de la Revolución Nacional”, se inicia el fomento a la ganadería lechera en el país, con el propósito de incrementar el consumo de productos lácteos para mejorar los niveles nutricionales de la población. Entre 1971 y 1991, la Corporación Boliviana de Fomento y la FAO, elaboran el Plan de Fomento Lechero y crean las plantas industrializadoras de leche (PIL) en La Paz y Cochabamba, con una capacidad instalada de 50.000 litros por día. Paralelamente se organizó en 1973, el Programa de Fomento Lechero (PROFOLE) que integró a los pequeños productores lecheros, otorgándoles, durante casi 25 años, asistencia técnica, crédito y servicio de transporte.

Tabla 1. Número de cabezas de ganado bovino por año, según grupos de edad y sexo (Serie 2000 – 2010).

DESCRIPCION	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009(p)	2010(p)
<b>T O T A L</b>	<b>6.911.930</b>	<b>6.500.096</b>	<b>6.673.475</b>	<b>6.851.256</b>	<b>7.033.582</b>	<b>7.217.507</b>	<b>7.409.002</b>	<b>7.586.526</b>	<b>7.786.802</b>	<b>7.985.230</b>	<b>8.189.599</b>
Machos	2.440.152	2.338.142	2.383.321	2.418.379	2.456.370	2.484.850	2.512.646	2.529.036	2.550.745	3.103.665	3.244.056
Hembras	4.471.778	4.161.954	4.290.154	4.432.877	4.577.212	4.732.657	4.896.356	5.057.490	5.236.057	4.881.565	4.945.543
<b>MENORES DE 1 AÑO</b>	<b>1.395.191</b>	<b>1.305.942</b>	<b>1.353.325</b>	<b>1.403.598</b>	<b>1.453.124</b>	<b>1.502.986</b>	<b>1.557.824</b>	<b>1.612.405</b>	<b>1.667.628</b>	<b>1.478.543</b>	<b>1.561.722</b>
Machos	695.905	652.135	666.509	680.957	694.326	707.727	722.182	735.575	748.259	691.292	741.131
Hembras	699.286	653.807	686.816	722.641	758.798	795.259	835.642	876.830	919.369	787.251	820.591
<b>DE 1 a 2 AÑOS</b>	<b>1.960.334</b>	<b>1.848.727</b>	<b>1.943.586</b>	<b>2.040.043</b>	<b>2.142.024</b>	<b>2.248.885</b>	<b>2.357.457</b>	<b>2.462.366</b>	<b>2.580.118</b>	<b>2.368.507</b>	<b>2.108.179</b>
Machos	903.505	898.404	898.053	891.590	881.312	865.743	842.580	811.738	777.051	1.092.943	995.704
Hembras	1.056.829	950.323	1.045.533	1.148.453	1.260.712	1.383.142	1.514.877	1.650.628	1.803.067	1.275.564	1.112.475
<b>MAYORES A 2 AÑOS</b>	<b>3.365.226</b>	<b>3.166.074</b>	<b>3.185.723</b>	<b>3.209.571</b>	<b>3.228.066</b>	<b>3.246.211</b>	<b>3.262.687</b>	<b>3.269.802</b>	<b>3.280.327</b>	<b>3.858.163</b>	<b>4.203.879</b>
Machos	649.563	608.250	627.918	647.788	670.364	691.955	716.850	739.770	766.706	1.039.413	1.191.402
Hembras	2.715.663	2.557.824	2.557.805	2.561.783	2.557.702	2.554.256	2.545.837	2.530.032	2.513.621	2.818.750	3.012.477
Bueyes	191.179	179.353	190.841	198.044	210.368	219.425	231.034	241.953	258.729	280.017	315.819

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE), 2012.

(p): preliminar

## 2.2.1 Contexto internacional

Según información generada por la FAOSTAT (2012), la producción mundial de leche, tiene como principales representantes a la Unión Europea con 38,39% del total producido y a las Américas con 28,84% (Figura 1). Entre los países de Sud América, se destaca Brasil, que ocupa el quinto lugar a nivel mundial con 3,9%; Bolivia, ocupa uno de los últimos lugares con 0,05% del total de la producción mundial (MACA, 2004).

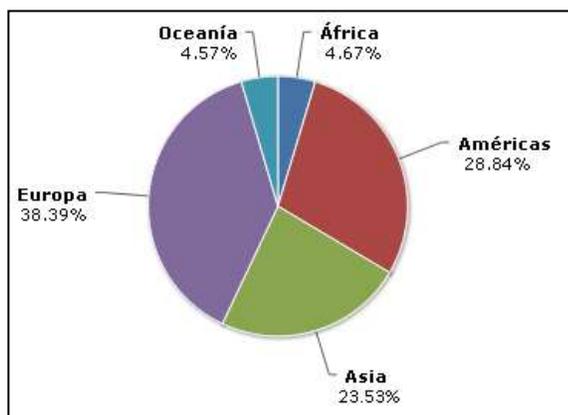


Figura 1. Producción de leche bovina por región (Promedio 2000 – 2010) (FAOSTAT, 2012).



Figura 2. Ganado Mejorado Holstein.

## 2.3.2 Contexto nacional

Según datos actualizados al 2010 (Cuadro 2), el SENASAG (2012) indica que el departamento de Santa Cruz es el mayor productor de leche en nuestro país, con un promedio de 600.000 litros por día, alcanzando aproximadamente 219 millones de litros al año (60%), seguido por Cochabamba con 94,9 millones (26%); La Paz con 20 millones (6%), ubicándose después los departamentos de Oruro, Chuquisaca, Tarija y Beni, que en total producen aproximadamente el 9% de la producción.

Tabla 2. Marco productivo del sub - sector lechero del país al 2010.

DEPARTAMENTO	No. de vacas en Producción <sup>1</sup>	Prom. Prod. l/vaca/día	Prod. Total l/día	PRODUCCION l/año	PORCENTAJE %
Santa Cruz	71.756	10 a 12	600.000	219.000.000	60,49
Cochabamba <sup>2</sup>	15.818	11,57	260.000	94.900.000	26,21
La Paz	7.452	6,50	54.800	20.000.000	6,00
Oruro	3.360	7,73	25.986	9.484.889	2,72
Chuquisaca	1.817	10,56	19.187	7.003.444	2,00
Tarija	1.700	10,01	17.011	6.209.157	1,78
Beni	2.140	7,00	14.980	5.467.700	1,58
<b>TOTAL</b>	<b>104.043</b>		<b>991.964</b>	<b>362.065.190</b>	

Fuente: MACA - FAO - Plan estratégico – Censo: Cochabamba, Oruro y La Paz (2003) citado por SENASAG (2012). Los datos actualizados corresponden solo a las ciudades del eje central del País (Santa Cruz, Cochabamba y La Paz).

<sup>1</sup>No se cuenta con ese dato al 2010, dato al 2003.

<sup>2</sup>Datos proporcionados por PIL Cochabamba actualizados a Octubre 2010.

El primer lugar de Santa Cruz, se debe a que este departamento cuenta con condiciones medioambientales favorables y un mayor número de vacas en producción que presentan rendimientos altos. Además, es importante mencionar que la estabilidad de precios y las buenas condiciones climáticas, en las zonas de mayor producción, han permitido a los productores realizar inversiones y mejorar su capacidad de producción.

Pero pese al incremento en la oferta a diferencia de otros años, el sector sigue siendo deficitario, pues para el año 2009, la producción nacional de este alimento fue de 290,7 millones de litros, cuando el consumo es de 493 millones de litros con una demanda per cápita de 42 litros al año, una de las más bajas de la región.

El mismo autor menciona que en nuestro país se puede encontrar tres tipos de productores: el grande, mediano y pequeño productor.

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

pequeño productor puede contar con tierras para el pastoreo extensivo, algunas inversiones en infraestructura y un promedio de 25 cabezas animales por hato aproximadamente. Alrededor del 65,5% de los productores a nivel nacional se encuentran dentro de esta categoría.

Los medianos productores cuentan con mayores recursos, mayor especialización y uso de pasturas cultivadas; los grandes productores cuentan con recursos que permiten una mejor producción, tienen altos niveles de conocimiento y uso de tecnología, han incorporado a la producción estándares de calidad que les permite recibir bonificaciones, razón por la cual su producción principalmente está destinada a la industria.

### 2.2.3 Consumo de leche en Bolivia

Según un estudio difundido por la empresa privada industrializadora de lácteos PIL ANDINA (Jornada.net, 2009), el consumo promedio anual de leche por persona en Bolivia es de 42 litros, dato que se encuentra entre los más bajos de la región. Según parámetros fijados por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el consumo mínimo de leche por cada habitante en los países en vías de desarrollo debería ser de 52 litros por año, mientras que el ideal es más de 150 litros; considerando además, que el consumo per cápita de leche en los países desarrollados es 256 litros anuales y el consumo per cápita de América Latina es de 105 litros anuales (Figura 2).

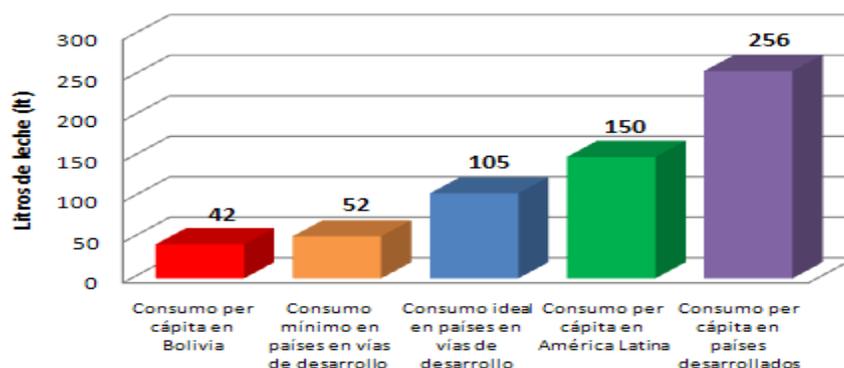


Figura 3. Consumo de leche per cápita en Bolivia comparado con parámetros de la FAO.

Sin embargo, el mismo estudio indica que el consumo de leche por habitante en el país se ha incrementado en más del 10%, debido a que el consumo per cápita de leche está entre 45 y 47 litros por año, una cifra mayor a la que se establece para Bolivia, 36 litros por año.

### 2.3 La lechería en el departamento de La Paz

La lechería en los últimos años, se ha convertido en una de las principales actividades económicas y con mayor potencial de crecimiento en el altiplano del departamento de La Paz; debido a que las condiciones climáticas y la disponibilidad de recursos naturales en

esta región son adversas para la práctica de la agricultura (PNUD y GADLP, 2010).

El momento actual es resultado de un proceso largo que fue apoyado por instituciones públicas y privadas de desarrollo. Hoy prevalece la fusión entre la ganadería tradicional y la ganadería convencional, por ello se puede decir que este rubro es sostenible en esta región del país. Esto a su vez, le ha permitido al departamento de La Paz posicionarse en el tercer lugar de la producción de leche a nivel nacional (Figura 3).

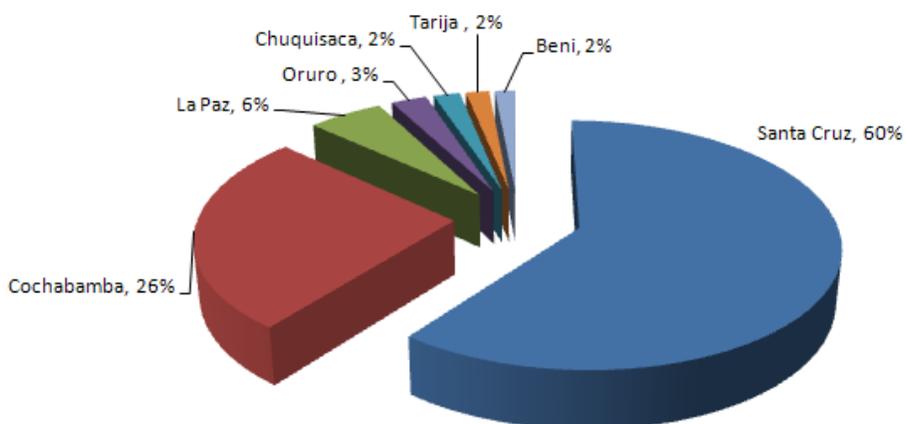


Figura 4. Porcentaje de participación en la producción de leche por departamento 2010 (SENASAG, 2012).

Un aspecto importante para este progreso, fue la creación del cordón lechero que existe en este departamento, mismo que se desarrolló a partir de 1.973 integrando paulatinamente a cinco provincias (Omasuyos, Ingavi, Aroma, Los Andes y Murillo), donde los productores de leche tienen una importante base organizacional y cuentan con infraestructura, equipamiento y servicios de apoyo a la producción, esta actividad permite a los campesinos dedicados a la producción de leche mejorar y/o disminuir los índices de pobreza.

Entre los productores se ha logrado una mayor especialización en la producción de forrajes, manejo de ganado lechero, y manejo de la higiene y calidad del producto, lo que permite una mayor y mejor vinculación de esta actividad con el mercado. Sin embargo, esta cuenca encuentra problemas

productivos por efecto de la altura y en varias zonas, limitaciones por el reducido tamaño de las parcelas agrícolas por los productores de leche.

Una de las características de los productores campesinos del altiplano es la diversificación de su actividad productiva (ganadería, agricultura, artesanía y otras) con el fin de garantizar sus ingresos y asegurar la subsistencia de su familia. Con el uso intensivo de la mano de obra familiar, donde los niños se dedican principalmente al pastoreo y los padres al cuidado del ganado, labores de casa y actividad agrícola, según la época del año.

## 2.4 Sistema de producción lechero en el altiplano

### Componentes del sistema de producción lechero

#### 2.4.1 Variables del sub - sistema agrícola

Se refiere a todo lo relacionado con la producción local de forraje y de ingesta de materia seca en la alimentación del ganado. Toma en cuenta:

#### a) Producción y disponibilidad de forrajes

El forraje es definido como cualquier parte comestible no dañina de una planta, que tiene un valor nutritivo y que está disponible para el consumo del ganado, pudiendo ser hierba verde, pastos henificados y/o pajas de cereales. Son alimentos voluminosos que favorecen la fermentación. Tienen un alto contenido de fibra cruda (17%) y son bajos en energía. El contenido de proteína es variable dependiendo de la maduración: en leguminosas 15 – 23% y en granos de 8 – 18% de proteína. Los residuos de cosecha tienen 3 – 5% de proteína (AEMP, 2010).

La producción de forrajes en nuestro medio está sujeta a las épocas del año, existiendo abundante forraje de buena calidad durante la época de lluvias. En cambio durante la época seca (invierno) los forrajes verdes desaparecen por completo, existiendo solamente forrajes secos, fibrosos y de baja calidad, que no garantiza la alimentación del ganado (JICA, 2006).

La producción de forrajes y su disponibilidad para la alimentación animal está íntimamente relacionada con la ingesta de materia seca (M.S.) necesaria para que el animal cubra sus requerimientos nutricionales para las fases de mantenimiento, crecimiento, reproducción y producción.

La mayoría de los forrajes en Bolivia son introducidos y aportan con el 2% de M.S. en la alimentación de la ganadería nacional, por tanto el 98% restante se mantiene como forraje proveniente de campos nativos de pastoreo (CANAPAS), debido a esto la producción ganadera tradicional es dependiente de la producción de forrajes nativos. Los CANAPAS son tierras donde la vegetación nativa consiste frecuentemente en pastos, plantas parecidas a gramíneas, hierbas y/o arbustos; para el pastoreo del ganado.

#### b) Fuentes de agua para la producción de forrajes

Ticona (2008), indica que las principales fuentes de agua para riego, utilizadas para la producción de forrajes y otros cultivos, son: vertientes, lagunas o reservorios, agua subterránea, ríos y la precipitación pluvial.

- *Vertientes*, son infiltraciones de agua de las capas freáticas acumuladas por la presencia pluvial (agua subterránea), que se ubican en las serranías.
- *Lagunas o reservorios*, se forman por el escurrimiento de las lluvias de una determinada cuenca.
- *Agua subterránea*, proviene de la infiltración de la precipitación pluvial al interior de la capa arable del suelo.
- *Ríos*, son corrientes de agua superficiales que se constituyen en fuentes primarias para los sistemas de riego.
- *Precipitación pluvial*, parte del ciclo del agua que circula en la biósfera, juega un papel importante para la agricultura, sobretodo en lugares donde el agua es inexistente o escasa.

#### c) Reciclaje de nutrientes

En esta parte se consideran dos variables: el porcentaje de estiércol devuelto al suelo y una segunda variable para ver si el estiércol producido por los animales satisface o no la recomendación técnica de incorporar estiércol al suelo.

##### - Porcentaje de estiércol devuelto al suelo

Es el reciclaje de nutrientes que efectúan los productores a los suelos donde cultivan forrajes. Alcázar (2001), encontró que el 66,67% de los productores incorporan todo el estiércol que producen sus animales a los campos de cultivos forrajeros, lo que muestra un comportamiento positivo por parte del productor hacia la incorporación de todo el estiércol producido por sus animales.

##### - Incorporación de estiércol recomendado

PDLA, recomienda incorporar 1 kg de estiércol seco por metro cuadrado de superficie. Alcázar (2001), encontró en la Provincia Aroma que el 91,66% de los

productores incorporan menos del 75% de lo recomendado, detectando además almacenamiento deficiente de estiércol y pérdida de materia sólida por el agua y el viento.

#### 2.4.2 Variables del sub - sistema pecuario

Las variables de este sub - sistema se encuentran en relación a la alimentación, reproducción, sanidad e infraestructura para el ganado.

##### a) Alimentación

Castañón y Rivera (2005), indican que la alimentación es el proceso de ingerir alimentos de cualquier naturaleza y también las consecuencias que conlleva este proceso para el organismo. Los alimentos contienen nutrientes los que son “cualquier constituyente alimenticio que entra en el metabolismo celular y que ayuda a preservar la vida del organismo” y que la nutrición es la “adecuada utilización de los principios nutritivos para satisfacer las necesidades de los animales” (Alcázar, 1997).

##### - Energía Metabolizable (EM)

Benavides (1996) y Cañas (1998), indican que la energía metabolizable corresponde a la diferencia entre la Energía Bruta y las pérdidas totales, dicha porción de energía es utilizada por los animales para el normal funcionamiento de todo el organismo.

##### - Proteína Cruda o Bruta (PC o PB)

Las proteínas son nutrientes que sirven para la formación de tejidos en el crecimiento, gestación y producción de leche (Benavides, 1996). Según Castañón y Rivera (2005), la proteína cruda está formada por dos fracciones: la proteína Verdadera que son cadenas de aminoácidos y el Nitrógeno No Proteico (NNP), compuesto de amidas, aminoácidos libres, pigmentos, sales de amonio, alcaloides, glucósidos y otros.

##### - Materia Seca (MS)

Luego de haber eliminado el agua de un alimento mediante ciertas técnicas de secado, el resultado se denomina materia seca (Alcázar, 1997).

Benavides (1996) y JICA (2006), indican que todos los alimentos contienen un porcentaje de materia seca, el resto es agua. Además, mencionan el siguiente contenido de M.S. en los alimentos:

- Forrajes verdes: 20% M.S.
- Ensilajes: 30% M.S.
- Henos: 80% M.S.
- Concentrados y granos: 90% M.S.

Todas las sustancias nutritivas se encuentran en la materia seca. Por tanto, para dar de comer a las vacas, es necesario calcular los alimentos por la cantidad de MS que contienen, y no por el peso o volumen total. Una alta ingestión de MS da como resultado a una ingestión alta de nutrientes y un rendimiento alto de la producción de leche (Benavides, 1996).

El cálculo del volumen total del alimento según la materia seca se lo realiza a través de las siguientes relaciones:

- *Forrajes verdes*  $\times 5$  = Peso total del forraje que se necesita.
- *Ensilados*  $\times 3,3$  = Peso total del ensilado que se necesita.
- *Henos*  $\times 1,25$  = Peso total del heno verde que se necesita.
- *Concentrados*  $\times 1,12$  = Peso total del concentrado que se necesita.

La cantidad de materia seca que necesitan los animales para mantenimiento varía según su propio peso. Para saber esta cantidad, se multiplica el peso del animal por 0,03. Respecto a la necesidad de materia seca para la producción de leche, la vaca transforma cada kilo de MS en dos litros de leche cuando su necesidad de mantenimiento está cubierta (Benavides, 1996; y Castañón y Rivera, 2005).

##### b) Agua de bebida para los animales

Bellot (2001), indica que el rendimiento del ganado bovino lechero, puede reducirse mucho antes por la ingestión insuficiente de agua, que por la deficiencia de cualquier otro nutriente.

Asimismo, Benavides (1996) menciona que para estimar el consumo de agua, deben tomarse en cuenta

dos factores, en primer lugar la temperatura ambiente, considerado como la temperatura media anual del lugar, y segundo la cantidad de materia seca consumida con el forraje.

En caso de ganado productor de leche, los factores determinantes para el consumo de agua son los kilogramos de leche producida y el consumo de materia seca. Así, un animal productor de leche consume de 3 a 4 litros de agua por cada kilogramo de leche producida y de 3 a 4 litros de agua por cada kilogramo de materia seca consumida en su dieta. Como valores orientativos se puede indicar que un toro adulto consumirá en verano entre 50 a 60 litros/día y en invierno aproximadamente unos 25 litros/día.

### c) Reproducción

Según Navarro *et al.*, (2006), “una exitosa reproducción es la llave de una exitosa explotación lechera ya que, sin reproducción no habrá producción de leche”.

Los mismos autores señalan que las pérdidas económicas de una reproducción ineficiente causan: reducción de la producción total de leche durante la vida de las vacas, el número de terneros nacidos por año decrece y consecuentemente disminuyen las oportunidades de descartar vacas con baja producción de leche, el progreso genético es lento, y se incurren en costos indirectos de apareamiento.

Por otro lado la buena eficiencia reproductiva permite: mejorar la eficiencia de la producción, minimizar los costos, e incrementar la tasa de ganancia genética.

Los registros reproductivos permiten al administrador del hato, conocer todos los eventos que le han ocurrido a cada animal referente a su reproducción. Esta información puede ser utilizada en: evaluar el estado reproductivo del hato, ayudar a investigar la infertilidad y otros problemas, establecer metas reproductivas, y monitorear los cambios que son efectuados.

Los mismos autores indican que los Índices reproductivos permiten medir la eficiencia de reproducción del hato, siendo los más importantes:

- Intervalo entre partos (IP)
- Días abiertos (días vacíos o días sin preñez)
- Servicios por concepción
- Edad de las vaquillonas al primer parto
- Tasa de parición
- Tasa de parición = No de partos anuales/No de hembras sometidas a reproducción

Para la FAO (2008), la tasa de reproducción debe alcanzar un 75 por ciento.

### d) Infraestructura (Instalaciones y equipos)

Según Gutiérrez (2003), el sistema de alojamiento del ganado lechero debe desempeñar varias funciones: proporcionar un ambiente cómodo y sano para las vacas, proporcionar condiciones convenientes de trabajo, integrarse con los sistemas de alimentación, ordeña y manejo de estiércol, satisfacer los reglamentos sanitarios, optimizar la eficiencia de la mano de obra respecto al manejo de las vacas y de la leche producida, ser económicamente factible.

Continúa el mismo autor: “cualquier sistema que atienda a estos propósitos conducirá a una buena salud y productividad del ganado y de la mano de obra”. Indica además que los sistemas deben incluir ciertas áreas esenciales:

- Instalaciones para el alojamiento del ganado (establos).
- Sala de cría o ternero, cercas o mangas, potrero.
- Sala de ordeña con una sistema de almacenamiento de leche.
- Almacén de forrajes (heno y concentrados) y silo de ensilaje.
- Un sistema de manejo de desechos (depósitos de orina y estiércol).
- Una zona para confinamiento de animales enfermos.

Además de un número determinado de implementos como comederos, bebederos, básculas, equipo de ordeña, refrigeración y veterinario.

### e) Sanidad animal

Gutiérrez (2003), indica que el control y la prevención a las diferentes afecciones que sufre el ganado vacuno, son de vital importancia para un buen manejo de hato. Según PROCARE - UNITAS (1999), las enfermedades de mayor importancia en la región del altiplano paceño son: mastitis, diarreas, timpanismo o meteorismo, el mal de altura, fasciola hepática, brucelosis, tuberculosis bovina y la fiebre aftosa.

Con el fin de controlar estas enfermedades, el PDLA sugiere como medidas preventivas básicas:

- Desparasitar los animales dos veces al año (a inicios de la época húmeda y a inicios de la época seca).
- La dosificación de vitaminas ADE dos veces al año, con énfasis en la época seca.
- Control de mastitis sub - clínica por medio del Test de California por lo menos una vez al mes.

### f) Relación Capacidad de Carga/Carga Animal

Alzerreca (1992) citado por Gutiérrez (2003), indica que la capacidad de carga es igual al número máximo de animales que una pradera o forraje puede soportar o alimentar. Entonces la capacidad de carga de una pradera se refiere a la cantidad de animales que su producción puede mantenerse sin deteriorarse.

El mismo autor menciona que la carga animal es el número actual de animales expresado en unidades animales (U.A.), en un área específica a un tiempo específico; asimismo, indica que una U.A. es igual a una vaca seca de 300 kg de peso vivo.

#### 2.4.3 Variables del sub – sistema suelo

El MACA (2004), indica que el uso del suelo ha sido modificado en todas aquellas zonas que en la actualidad se dedican a la producción láctea. En zonas como el Altiplano, grandes extensiones de tierras con arbustivas nativas han sido eliminadas para la producción de leguminosas, como la alfalfa. Sin embargo, este cambio puede ser considerado positivo en vista de que dichas especies permiten el mejoramiento de las condiciones del suelo.

El mismo autor indica que el uso de suelos y su manejo sostenible esta en relación al tamaño de los hatos lecheros. En el caso de los pequeños productores con un número de cabezas menor a 25, como es el caso del altiplano y los valles, también presentan problemas de deterioro en la calidad de estos, debido a que están sometidas a sobrepastoreo, compactación del suelo, drenaje inadecuado, etc. Con el fin de mejorar las condiciones de los suelos, un buen número de productores realizan prácticas de conservación mediante la rotación de cultivos para evitar procesos de erosión.

Respecto a las variables del sub - sistema suelo, Chilón (1993) y Orsag (2010) mencionan que estas se encuentran en función a las propiedades físicas, químicas y biológicas del mismo. Las principales propiedades físicas del suelo son el color, la textura, la estructura y las relacionadas con la capacidad de retención de agua en el suelo. Las propiedades químicas corresponden fundamentalmente a los contenidos de diferentes sustancias importantes como macronutrientes (N, P, Ca, K, Mg, S) y micronutrientes (Fe, Mn, Cu, Zn, B, Mo, Cl) para las plantas, o por dotar al suelo de determinadas características (Carbono orgánico, Carbonato cálcico, Fe en diferentes estados). Las propiedades biológicas se refieren a la microfauna del suelo, la cual se encuentra estrechamente relacionada con la materia orgánica.

Es importante diagnosticar la condición de disponibilidad de los elementos esenciales en el suelo, a través del análisis químico y establecer las estrategias y soluciones para que el nivel de dichos nutrientes sea suficiente para el crecimiento óptimo de los cultivos y praderas (Navarro *et al.*, 2006).

#### 2.4.4 Variables del sub - sistema social

##### - Organización de productores

CLAVE – CIPCA – NOVIB (1999), indican que las organizaciones de productores comprenden las formas organizativas locales, el fortalecimiento de su capacidad de gestión, negociación y diálogo con otras instancias y organizaciones que operan en ámbitos diferentes. Los procesos de desarrollo deben

ejecutarse en permanente consulta con estas organizaciones, creando o fortaleciendo capacidades para que una vez concluida la intervención estas organizaciones puedan ser autogestionarias.

Morales *et al.*, (2009), indican que actualmente los productores lecheros obedecen a diferentes estructuras organizativas, lo que les da una tipología distinta. Los productores pueden ser clasificados en tres grupos: productores asociados, asociaciones generadas por una institución (programa u ONG) y otro tipo de organizaciones similares pero formadas en torno a pequeñas industrias.

#### - Género

Morales *et al.*, (2009), mencionan que en términos generales, la situación de la mujer en los sectores rurales es desventajosa, por las condiciones culturales y sociales. Estos factores impiden la práctica de varias políticas diseñadas por el gobierno, a favor de la equidad de género. Sin embargo, estas políticas y planes nacionales de género, no se concentran sobre la principal causa de este problema: el analfabetismo; sino por el contrario dichas políticas se enfocan en el asistencialismo.

Los mismos autores indican que los principales problemas de la mujer campesina están concentrados en la dificultad del acceso a crédito, sobre todo si la mujer es sola. La estructura de créditos donde no contemplan rubros para las actividades de las mujeres, como ser la capacitación inicial técnica para las mujeres, capacitación en registros de producción, necesidad de formación de peritos mujeres en derivados lácteos, etc. Otro factor negativo es el analfabetismo y la desvalorización de las capacidades de las mujeres ya que ellas no pueden participar en cargos directivos de las asociaciones de productores.

### 2.5 Importancia del agua en la lechería

El agua, después del oxígeno, es el nutriente más importante para mantener la vida y el desempeño de los animales. Sin embargo, a menudo se deja a un lado y no recibe la consideración adecuada para asegurar una óptima nutrición y un desempeño productivo de los animales (Elizondo, 2007).

El MACA (2004), indica que el agua es un recurso básico en la industria láctea, la provisión y calidad de la misma son factores considerados indispensables en producción primaria y de transformación.

El mismo estudio indica que en el sector primario, el agua es fundamental para la producción de forrajes y para el consumo de los animales; sin embargo, en nuestro país, gran parte de los municipios de las zonas productoras carecen de provisión de agua potable y utilizan el agua de los ríos, que en gran parte sufren un proceso de contaminación por cargas orgánicas recibidas, producto del desarrollo urbano.

En los procesos productivos, el uso del agua es indispensable desde la alimentación de los animales, hasta el cumplimiento de las normas de higiene para el ordeño y elaboración de derivados.

El agua como parte de los alimentos, es el componente principal de los seres vivos, pues representa entre un 80 a 95% de su peso. Este líquido juega un papel esencial en los procesos digestivos y metabólicos, y principalmente en la producción de leche. Aunque las necesidades de ésta no se encuentran en las tablas de requerimientos, se asume que los animales siempre tienen acceso a agua de buena calidad.

Las necesidades de agua, depende de la edad, la raza, de su producción de leche, del clima y del consumo de materia seca.

Es un elemento básico en la higiene de la producción, en la fase del ordeño, tanto para la higiene del productor, como la higiene de los animales antes del ordeño, la limpieza y el lavado de la sala de ordeño y de los utensilios utilizados para tal efecto.

#### 2.5.1 Funciones esenciales del agua

El alimento que es consumido, se mezcla con el agua y esto permite a las secreciones digestivas, que son solubles en ella, transformar el alimento en productos que pueden ser absorbidos y utilizados por el animal. Se emplea como un medio para transportar materiales en el cuerpo, a través de la sangre u otros fluidos corporales hacia el tejido donde se necesite. También

tiene que ver con el transporte de desechos que deben ser eliminados a través de la orina o del tracto digestivo.

Representa entre 56 a 81% del peso corporal de vacas lecheras en edad adulta (Smith *et al.*, 2002). El estado fisiológico y la composición corporal del animal afectan el contenido de agua corporal. Así por ejemplo, vacas en lactación temprana poseen mayor peso corporal como agua (69%) que aquellas en lactación tardía (62.4%) y al final de la gestación (64.7%).

Vacas gordas poseen menor contenido de agua que las lactantes con un peso adecuado y los animales jóvenes presentan mayor contenido de agua que los adultos (Smith *et al.*, 2002).

El agua que se encuentra en el tracto digestivo representa entre el 15 y el 35% del peso corporal. En vacas en lactación temprana, cerca del 15% del peso corporal se encuentra como agua gastrointestinal mientras que en vacas al final de la lactancia o en gestación, alrededor de un 10 por ciento.

### 2.5.2 Características del agua

La calidad del agua es un asunto importante en la producción y salud de los animales. Los cinco criterios comúnmente considerados para calificarla tanto para humanos como para animales son: propiedades organolépticas (olor y sabor), fisicoquímicas (pH, sólidos totales disueltos, oxígeno total disuelto y dureza), presencia de elementos tóxicos (metales pesados, minerales tóxicos, órgano fosfatos e hidrocarburos), de minerales o compuestos en exceso (nitratos, sodio, sulfatos y hierro) y de bacterias.

### 2.5.3 Requerimientos de agua

El cuerpo de los mamíferos está constituido en un 60 a 70% de agua, el ganado bovino necesita el agua para la regulación de su temperatura, crecimiento, reproducción, lactación, digestión, metabolismo, excretas, hidrólisis de los nutrientes, transporte de los nutrientes y los desechos del cuerpo, lubricación de las articulaciones y muchas otras funciones.

Restricciones en el consumo del agua ocasiona deshidratación, la pérdida de un 20% del líquido corporal podría ocasionar graves problemas en el animal e incluso la muerte.

La deficiencia de agua por un consumo insuficiente de este elemento en el ganado lechero, se presenta mucho más rápido que cualquier otra deficiencia de nutrientes, por lo tanto, el ganado debe tener siempre agua limpia y fresca a su disposición. Si el animal no tiene acceso libre al agua, disminuye la producción de leche y la ingestión de los alimentos. Las vacas consumirán 3 - 5 litros de agua por cada kg. de materia seca consumida, más una cantidad adicional para la producción de leche (JICA, 2006).

Tabla 3. Cantidad de agua requerida por una vaca lechera diariamente.

Ganado lechero	Edad y leche producida	l/día
Ternero	1 mes de edad	5 – 8 l
	3 meses de edad	8 – 10 l
	5 meses de edad	14 – 17 l
Crecimiento	15 a 18 meses de edad	22 – 27 l
	18 a 24 meses de edad	28 – 36 l
Adulto	13 l de leche/día	55 – 65 l
	23 l de leche/día	90 – 102 l

Fuente: JICA (2006).

## 3. LOCALIZACIÓN DE LAS ÁREAS DE ESTUDIO

El trabajo de investigación se realizó paralelamente en las comunidades de Central Jalsuri y Chambi Taraco, ambas pertenecientes a la Provincia Ingavi del departamento de La Paz.

### 3.1 Ubicación geográfica - comunidad de Central Jalsuri

La comunidad de Central Jalsuri, perteneciente al Municipio de Viacha, se sitúa geográficamente entre las coordenadas 16°45'30'' latitud Sud y 68°14'35'' longitud Oeste. Se encuentra a 32 km de la ciudad de La Paz y a 14 km al sur de la ciudad de Viacha, a una altitud de 3.853 m.s.n.m. (Figura 4).

Pertenece a la misma zona agroecológica que la comunidad de Chambi Taraco, presentado también 9 meses secos al año, teniendo una precipitación de 516 mm. El clima que presenta es predominante frío y seco, siendo esta una región semiárida. La temperatura promedio anual fluctúa entre 7,6 a 9°C; mientras que la máxima y mínima media varían entre 15 a 18°C y -1,5 a 0,4°C respectivamente (SENAMHI, 2012 y PDM – Viacha, 2007).

### 3.2 Ubicación geográfica - comunidad de Chambi Taraco

La comunidad de Chambi Taraco, perteneciente al Municipio de Taraco, se sitúa geográficamente entre las coordenadas 16°28'44" latitud Sud y 68°48'14"

longitud Oeste. Se encuentra aproximadamente a 70 km al noreste de la ciudad de La Paz, a una altitud de 3.890 m.s.n.m. (Figura 5).

Dicha comunidad se sitúa dentro la zona agroecológica del Altiplano Norte perteneciente a la región del Altiplano. Según el PRONAR (2005), esta zona presenta 9 meses secos al año, teniendo una precipitación de 740 mm (SENAMHI, 2012). El clima predominante es frío y seco, siendo esta una región semiárida. La temperatura promedio anual fluctúa entre 7 a 8,2°C; mientras que la máxima y mínima media varían entre 15 a 17°C y 0,4 a 1°C respectivamente (PDM – Taraco, 2009).

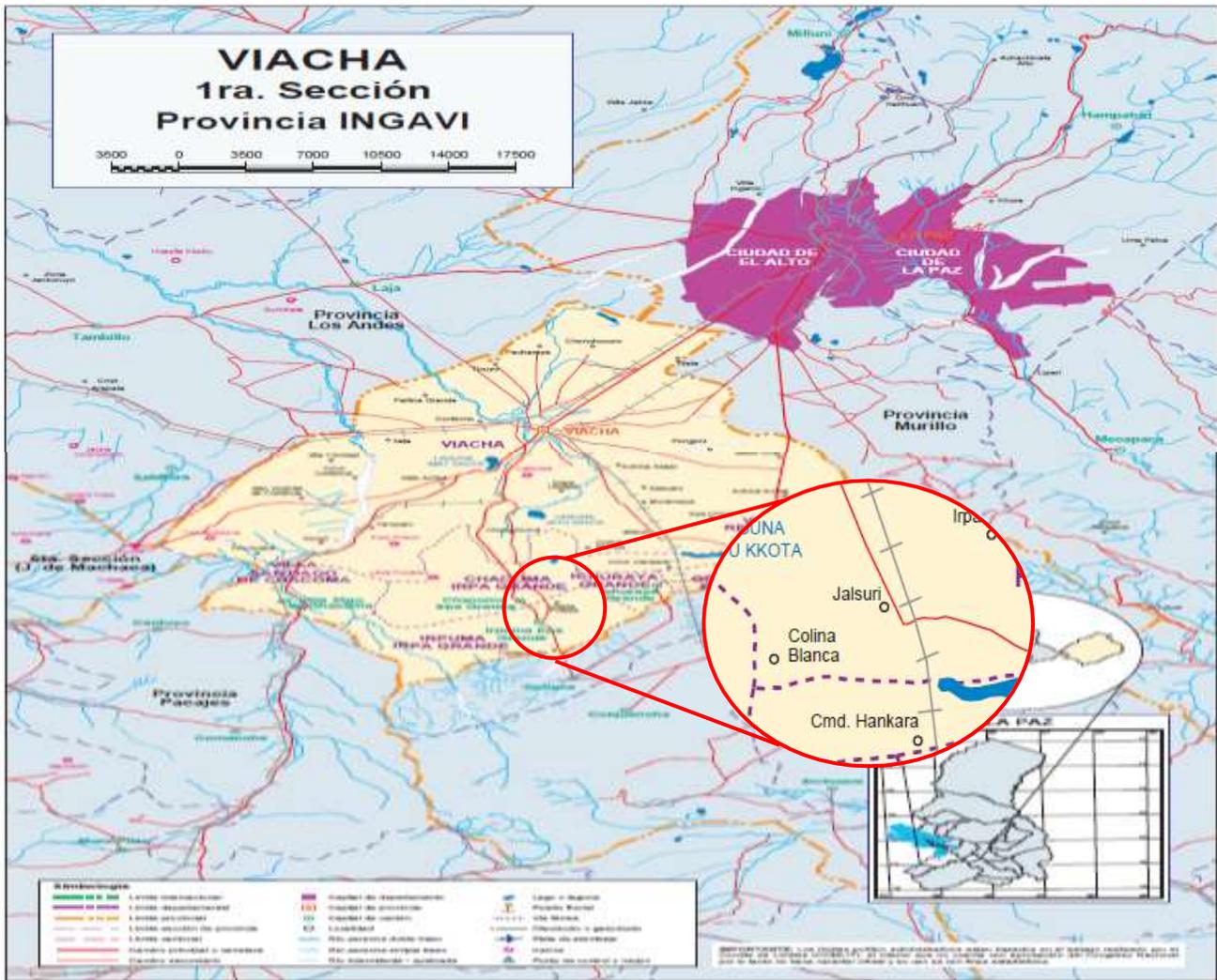


Figura 5. Mapa de ubicación de la comunidad Central Jalsuri (INE, 2012).

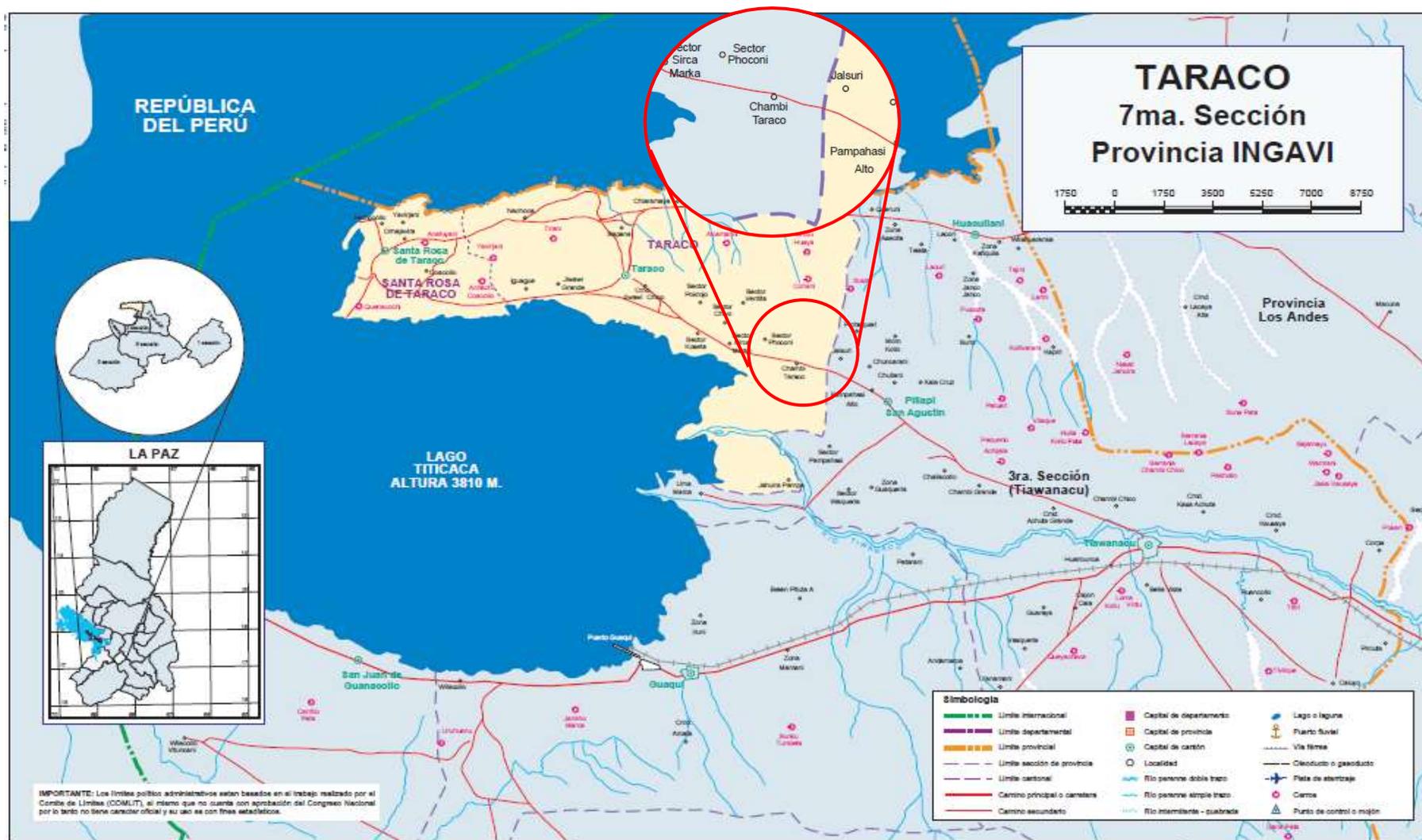


Figura 6. Mapa de ubicación de la comunidad Chambi Taraco (INE, 2012).

#### 4. METODOLOGÍA

Las comunidades donde se realizó el estudio, Central Jalsuri y Chambi Taraco, fueron sugeridas por el CIPCA (Centro de Investigación y Promoción del Campesinado); debido a que la lechería es considerada la principal actividad económica de las mismas.



Figura 7. Presentación del trabajo en las comunidades. a) Reunión informativa en Central Jalsuri y, b) Reunión informativa en Chambi Taraco.

##### 4.1.2 Elección de productores lecheros para el estudio

Previo a la elección de los productores para el estudio, se determinó el tamaño de la muestra considerando el número de productores lecheros en cada comunidad. Para esto se utilizó la Ecuación 1:

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{(N * e^2) + (z^2 * p * q)} \quad (1) \text{ (Caballero, 1985)}$$

Donde:

**n** = Tamaño de la muestra (n° productores en estudio)

**z** = Nivel de confianza al 95% (1,96)

**N** = Población de estudio (total productores)

**e** = Error de estimación (0,10)

**p** = Probabilidad de éxito (0,95)

**q** = Probabilidad de fracaso (0,05)

Según el censo ganadero del PDLA (2007), los productores lecheros pueden ser estratificados en tres

#### 4.1 Procedimiento

El trabajo de investigación se dividió en las siguientes actividades:

##### 4.1.1 Presentación del trabajo en las comunidades

categorías de acuerdo al número de cabezas que poseen (Pequeños, Medianos y Grandes). Tomando en cuenta que el número de productores lecheros en ambas comunidades, oscila entre 55 y 60, el tamaño de la muestra es igual a 14 productores; por lo cual se decidió trabajar con una muestra de 15, con el objetivo de tener a 5 productores dentro de cada categoría. Sin embargo, es importante mencionar que los productores que formaron parte de la investigación, lo hicieron de manera voluntaria, es decir que no se seleccionaron a los mismos en base a los parámetros a continuación mencionados, por lo cual la muestra refleja cuántos productores pequeños, medianos y grandes se pueden encontrar de manera indistinta dentro un grupo de 15 familias.

Considerando que los hatos lecheros en la comunidad de Central Jalsuri eran más grandes que los hatos presentes en Chambi Taraco, se decidió utilizar dos escalas propuestas por el PDLA (Cuadro4), debido a que el uso de una sola estratificación no se adecuaba a la realidad de ambas comunidades, generando un marcado desequilibrio en el número de productores dentro las categorías.

Tabla 4. Estratificaciones de los productores lecheros utilizadas en la investigación

**a) Estratificación utilizada para Central Jalsuri (basado en datos Provincia Ingavi)**

Pequeño	Mediano	Grande
≤ a 12 cabezas	de 13 a 18 cabezas	≥ a 19 cabezas

**b) Estratificación utilizada para Chambi Taraco (basado en promedio departamental)**

Pequeño	Mediano	Grande
≤ a 9 cabezas	de 10 a 14 cabezas	≥ a 15 cabezas

Fuente: PDLA (2007), citado por Morales *et al.*, (2009).

**4.1.3 Descripción de la actividad lechera**

La recolección de datos implicó el uso de dos técnicas:

**i) La encuesta**, es un estudio observacional en el cual el investigador no modifica el entorno ni controla el proceso que está en observación. Los datos se obtienen a partir de realizar un conjunto de preguntas dirigidas a una muestra representativa o al conjunto total de la población en estudio. Se realizaron las mismas a los productores

que decidieron participar en la investigación (Figura 7 a y b). El modelo de encuesta aplicada se observa en el Anexo 1.

**ii) La entrevista**, es una técnica utilizada para recabar información en forma verbal, a través de preguntas que propone el entrevistador. Esta técnica fue utilizada paralelamente con la encuesta. Asimismo, se utilizó para obtener información acerca del rol de la mujer en la producción lechera (Figura 8 a y b).

El modelo de encuesta aplicada para el tema de género se observa en el Anexo 2.

Estas actividades brindaron datos acerca de los siguientes aspectos relacionados con la actividad lechera: hato ganadero, producción de leche, tenencia de tierra producción de forrajes, alimentación del ganado, reproducción, fuentes de agua y, uso y

manejo del agua; además del tema transversal: género. 4.1.4 Descripción del recurso agua

**a) Fuentes de agua**

En base a información secundaria de los lugares de estudio, y primaria, producto de las encuestas y entrevistas; se realizó el análisis de las fuentes de agua utilizadas para la actividad agropecuaria; así como su variabilidad estacional y calidad.

**b) Agua en la lechería**

En base a información producto de las encuestas y entrevistas; se realizó el análisis de la cantidad de agua necesaria para la producción de leche dentro los predios ganaderos. Datos que sirvieron para la elaboración de un modelo de balance hidrológico, identificando y cuantificando los flujos de agua de entrada y salida.

**c) Necesidades de riego**

Con el fin de analizar el balance hídrico agrícola, se realizó una evaluación climática de las zonas, basada en información de las Estaciones Meteorológicas más cercanas a las áreas de estudio pertenecientes al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), considerando datos mensuales de los años 2000 a 2011, para detectar las necesidades de riego.

**RESULTADOS Y DISCUSIONES**

**5.1 Hato lechero**

**5.1.1 Composición del hato lechero en las comunidades de estudio**

En la comunidad de Central Jalsuri, se trabajó con un total de 15 familias; mismas que se distribuyeron, basados en la estratificación por número de cabezas de ganado (Cuadro 4, a), en un número de 4, 5 y 6 para los estratos Productor Grande, Mediano y Pequeño respectivamente. Dentro el estrato Productor Pequeño se encuentra el mayor número de familias (6), mismas que representan al 40% de los productores; aspecto habitual a nivel departamental según el PDLA (2007), debido a que la mayoría de los productores lecheros del altiplano son pequeños.



Figura 8. Encuesta realizada a los productores lecheros. a) Encuesta a productores en Central Jalsuri y, b) Encuesta a productores en Chambi Taraco.

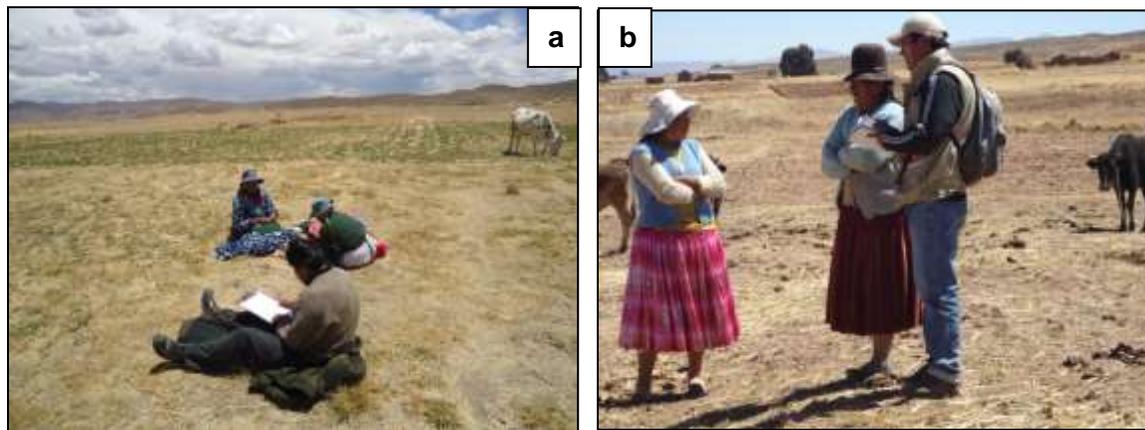


Figura 9. Encuesta de género realizada a los productores lecheros. a) Encuesta a productoras en Central Jalsuri y, b) Encuesta a productoras en Chambi Taraco.

El Cuadro 5 muestra la composición de los hatos lecheros estudiados en dicha comunidad. En el mismo

se observa que el número de animales promedio es 14,4; este dato indica que la mayoría de las familias

estudiadas tienen alrededor de 14 animales dentro sus hatos. Sin embargo, la desviación estándar (6,6) indica que las familias poseen en promedio  $\pm 7$  animales de la media (14 animales). La mediana (13)

que es el valor central de la distribución, indica que el 50% de las familias estudiadas poseen un número  $\leq$  a 13 animales en sus hatos, mientras que el restante 50% poseen un número  $\geq$  a 13 animales.



Figura 10. Hatos lecheros en la comunidad de Central Jalsuri.

En base a la información del Cuadro 5, la composición del hato lechero en la comunidad de Central Jalsuri se encuentra distribuida de la siguiente manera: vacas (en producción y secas) 41,94%; vaquillas y vaquillonas 17,51%; terneras 16,13%; terneros 12,90%; toretes 9,22% y toros 2,30% (Figura 10). A pesar de que el hato productivo (vacas en producción y secas) posee el valor más alto, aún no es mayor al 50%, lo cual indica que los productores no realizan un manejo adecuado de este aspecto; además que la comunidad, al igual que muchas otras distribuidas en el Altiplano, se encuentra en proceso de consolidar a la lechería como la principal actividad dentro los hatos ganaderos. Respecto a la comunidad de Chambi Taraco, en la misma las familias estudiadas fueron un total de 12, estas se distribuyeron, basados en la estratificación por

número de cabezas de ganado (Cuadro 4, b), en un número de 3, 4 y 5 para los estratos Productor Grande, Mediano y Pequeño respectivamente. Dentro el estrato Productor Pequeño se encuentra el mayor número de familias (5), mismas que representan al 42% de los productores. El Cuadro 6 muestra la composición de los hatos lecheros estudiados en la comunidad. En el mismo se observa que el número de animales promedio es 12,6; este dato indica que la mayoría de las familias estudiadas tienen alrededor de 13 animales dentro sus hatos. Sin embargo, la desviación estándar (7,3) indica que las familias poseen en promedio  $\pm 7$  animales de la media (13 animales). La mediana (12) muestra que el 50% de las familias estudiadas poseen un número  $\leq$  a 12 animales en sus hatos, mientras que el restante 50% poseen un número  $\geq$  a 12 animales.

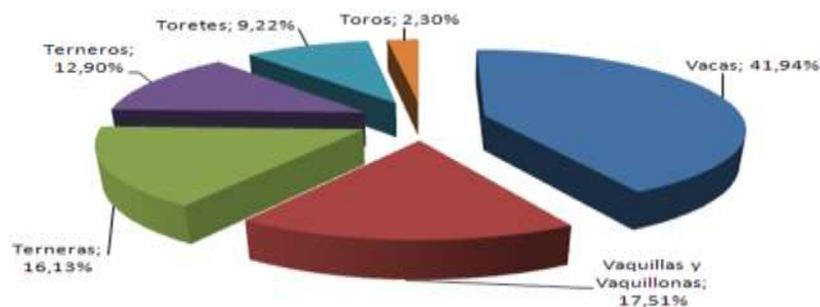


Figura 11. Composición del hato lechero en porcentaje (%), comunidad de Central Jalsuri.

Tabla 5. Composición del hato lechero por familia, comunidad Central Jalsuri.

COMPOSICIÓN DEL HATO LECHERO											
Estrato	Familia	Nº de animales	Vacas en producción	Vacas secas	Vaquillas y Vaquillonas	Terneras	Terneros	Toretas	Toros	Hato Productivo (%)	Hato NO productivo (%)
Grande	1	32	8	6	6	4	4	3	1	43,8	56,3
	2	23	6	4	6	5	1	1	0	43,5	56,5
	3	19	7	2	1	4	3	2	0	47,4	52,6
	4	19	4	2	7	2	2	2	0	31,6	68,4
Mediano	5	14	3	2	4	2	1	1	1	35,7	64,3
	6	14	4	2	3	4	0	1	0	42,9	57,1
	7	15	4	2	3	2	2	2	0	40	60,0
	8	13	5	1	1	3	2	1	0	46,2	53,8
	9	13	4	1	1	1	3	2	1	38,5	61,5
Pequeño	10	11	4	1	2	1	3	0	0	45,5	54,5
	11	10	2	2	1	1	2	2	0	40	60,0
	12	9	3	1	1	1	1	1	1	44,4	55,6
	13	9	3	1	1	2	1	0	1	44,4	55,6
	14	9	3	1	1	3	0	1	0	44,4	55,6
	15	7	3	0	0	0	3	1	0	42,9	57,1
	<b>Promedio</b>	14,47	4,2	1,87	2,53	2,33	1,87	1,33	0,33	42,07	57,93
	<b>Des.Est.</b>	6,57	1,66	1,46	2,23	1,45	1,19	0,82	0,49		
	<b>Varianza</b>	43,12	2,74	2,12	4,98	2,10	1,41	0,67	0,24		
	<b>Mediana</b>	13	4	2	1	2	2	1	0		
	<b>Mínimo</b>	7	2	0	0	0	0	0	0		
	<b>Máximo</b>	32	8	6	7	5	4	3	1		

En base a la información del Cuadro 6, la composición del hato lechero se encuentra distribuida de la siguiente manera: vacas (en producción y secas) 39,1%; vaquillas y vaquillonas 17,21%; terneras 7,3%; terneros 16,6%; toretes 13,2% y toros 6,6%

(Figura 12). Al igual que en la comunidad de Central Jalsuri, el hato productivo en Chambi Taraco posee el valor más alto (40,82%), pero no supera el 50 por ciento



Figura 12. Hatos lecheros en la comunidad de Chambi Taraco.

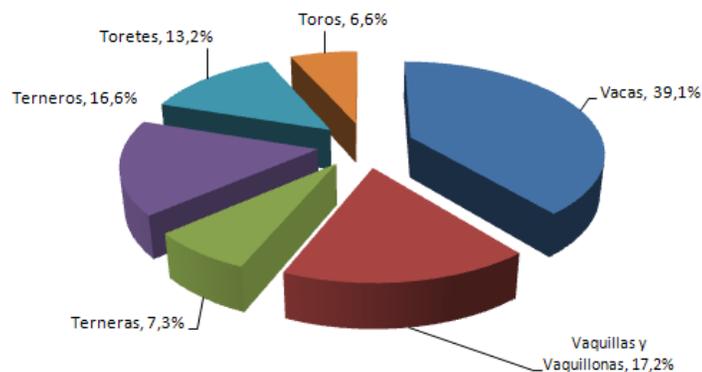


Figura 13. Composición del hato lechero en porcentaje (%), comunidad de Chambi Taraco.

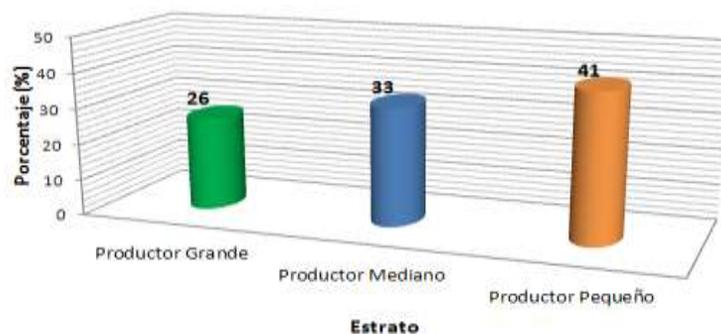


Figura 14. Porcentaje (%) de productores dentro cada categoría para el estudio.

Tabla 6. Composición del hato lechero por familia, comunidad Chambi Taraco.

COMPOSICIÓN DEL HATO LECHERO											
Estrato	Familia	Nº de animales	Vacas en producción	Vacas secas	Vaquillas y Vaquillonas	Terneras	Terneros	Toretas	Toros	Hato Productivo (%)	Hato NO productivo (%)
Grande	1	30	10	4	4	4	2	5	1	46,7	53,3
	2	21	2	1	5	6	1	3	3	14,3	85,7
	3	17	3	2	2	4	2	3	1	29,4	70,6
Mediano	4	13	4	0	4	2	1	1	1	30,8	69,2
	5	13	5	2	1	1	2	1	1	53,8	46,2
	6	13	4	1	4	0	0	2	2	38,5	61,5
	7	11	4	1	0	3	2	1	0	45,5	54,5
Pequeño	8	9	3	2	1	1	0	2	0	55,6	44,4
	9	8	3	2	0	3	0	0	0	62,5	37,5
	10	7	2	1	3	0	0	1	0	42,9	57,1
	11	5	1	0	2	0	0	1	1	20,0	80,0
	12	4	2	0	0	1	1	0	0	50,0	50,0
	<b>Promedio</b>	12,58	3,58	1,33	2,17	0,92	2,08	1,67	0,83	40,82	59,18
	<b>Des.Est.</b>	7,34	2,31	1,15	1,8	0,9	1,9	1,44	0,94		
	<b>Varianza</b>	53,9	5,36	1,33	3,24	0,81	3,7	2,06	0,88		
	<b>Mediana</b>	12	3	1	2	1	1,5	1	1		
	<b>Mínimo</b>	4	1	0	0	0	0	0	0		
	<b>Máximo</b>	30	10	4	5	2	6	5	3		

Considerando la información de ambas comunidades, se observa que el 26% de los productores pertenecen a la categoría Grande, mientras que el 33 y 41% se encuentran dentro las categorías Mediano y Pequeño respectivamente (Figura 13). Estos porcentajes se sitúan dentro de la realidad de los productores lecheros del altiplano, en la cual, la mayoría son considerados productores pequeños.

Sin embargo, los datos obtenidos permiten señalar que la mitad de los hatos lecheros estudiados poseen en promedio entre 13 a 14 animales, cifra que no corresponde a un Productor Pequeño. Este aspecto muestra el interés por parte de los productores de ambas comunidades, por convertir a la lechería en su principal actividad económica y de esta manera especializarse en el rubro. La incorporación de más cabezas de ganado por parte de los productores a sus hatos, tiene el objetivo de obtener una mayor producción de leche para mejorar sus ingresos

económicos, y por ende seguir mejorando el predio lechero y su calidad de vida.

Asimismo, se observa que los productores grandes, poseen entre 32 a 19 animales. Según Morales et al., (2009), los hatos grandes del departamento de La Paz son considerados pequeños en comparación con otros departamentos (menor a 30 cabezas). Sin embargo, a pesar de que el 71% de los productores estudiados se encuentran dentro de esta realidad (25 cabezas en promedio); el 29% de los mismos sobrepasan las 30 cabezas, aspecto que muestra el desarrollo que está teniendo la lechería en nuestro departamento.

Considerando los datos de estratificación del hato lechero para el departamento de La Paz (PDLA, 2007 citado por Morales *et al.*, 2009), el Cuadro 7 muestra las diferencias que existen entre los valores de las comunidades estudiadas, comparados con los de la provincia a la que pertenecen (Ingavi).

Tabla 7. Estratificación del hato lechero, provincia Ingavi - comunidades Central Jalsuri y Chambi Taraco.

<b>Categoría</b>	<b>Datos para la Prov. Ingavi</b>	<b>Datos para la Com. Central Jalsuri</b>	<b>Datos para la Com. Chambi Taraco</b>
Vacas en producción	30%	29,04%	28,48%
Vacas secas	17%	12,90%	10,60%
Hato Productivo	47%	41,94%	39,07%
Vaquillas y Vaquillonas	21%	17,51%	17,22%
Terneras	18%	16,13%	16,56%
Toretas 1 y 2	10%	22,12%	20,53%
Toros	4%	2,30%	6,62%
Hato No Productivo	53%	58,06%	60,93%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

En el cuadro anterior se observa que existe un menor porcentaje de vacas secas en ambas comunidades (12,90 y 10,60% para Central Jalsuri y Chambi Taraco respectivamente), lo que incide negativamente en el valor del hato productivo. Sin embargo, los porcentajes que presentan en relación a las vacas en producción, se encuentran próximos a la realidad de la provincia.

Respecto al valor del hato no productivo, las vaquillas y vaquillonas alcanzan un promedio de 3 animales con una presión de reemplazo del 42,3% al año, las terneras llegan a un promedio de 2. El porcentaje de

Toretas 1 y 2 en ambas comunidades representa más del doble (22,12 y 20,53%) que el valor de esta categoría para la provincia (10%); esto debido a que varios productores consideran importante tener animales de engorde en sus hatos como una fuente de ingresos adicional e inmediata ante una posible necesidad de dinero.

Según Morales *et al.* (2009), el hato productivo debería corresponder al 65% del hato total, mientras que el hato no productivo debería ser menor al 40% con reemplazos de vaquillas y vaquillonas. Aspectos que son contrarios en las comunidades de estudio,

debido a que el hato productivo no sobrepasa el 50%, mientras que el hato no productivo es mayor al 50%; esto indica que no se realiza un manejo adecuado de los hatos lecheros y por lo tanto la especialización hacia la producción lechera no es total.

Asimismo, el porcentaje promedio de toros en las comunidades es de 4,5%; dato relacionado al tema reproducción (tipo de servicio). En la comunidad de Central Jalsuri, el servicio por inseminación artificial es utilizado por el 12% de los productores, mientras que el restante 88% opta por la monta natural. En la comunidad de Chambi Taraco, el 92% de los productores utiliza la monta natural. Considerando los datos de ambas comunidades, se observa que el 90% de los productores realizan el servicio por monta natural, convirtiéndose en la principal razón que justifica la cantidad de toros dentro los predios lecheros.



Figura 15. Reproductor Mestizo - Holstein.

### 5.1.2 Tipo de ganado predominante

Respecto al tipo de ganado predominante en las comunidades de estudio, la Figura 15 muestra que el tipo de ganado Mestizo – Holstein es el más usual entre los productores de Central Jalsuri, representando el 86% del ganado existente. Esto muestra el esfuerzo de los mismos por mejorar el ganado criollo del lugar, que aún existe en un porcentaje del 10%. Asimismo, un 4% del ganado, corresponde al tipo Mestizo – Pardo Suizo, perteneciente a productores que intentan replicar

algunas experiencias favorables que se tuvieron en comunidades cercanas.

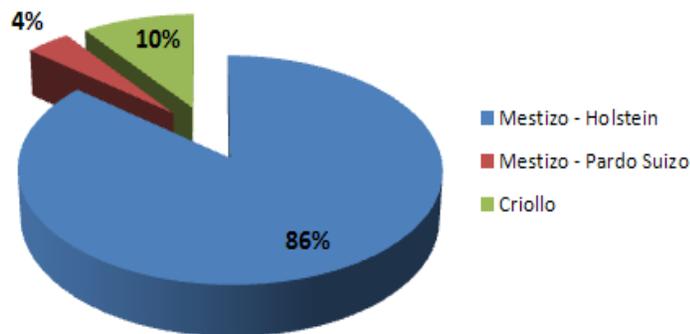


Figura 16. Tipo de ganado predominante en Central Jalsuri.

Respecto a la comunidad de Chambi Taraco, la Figura 16 muestra que el tipo de ganado Criollo es el más usual entre los productores de dicha comunidad, representando el 59% del ganado existente. Esto muestra que el ganado criollo no ha perdido importancia, sobretodo en comunidades como Chambi Taraco donde la lechería se ha iniciado recientemente. Sin embargo, varios productores del lugar han empezado a realizar el mestizaje de su ganado criollo, con el objetivo de mejorar el mismo, es por ello que el tipo Mestizo – Holstein representa el 36% del ganado existente. Finalmente, un 5% del ganado, corresponde al tipo Mestizo – Pardo Suizo, perteneciente a productores que intentan obtener mejores producciones de leche.

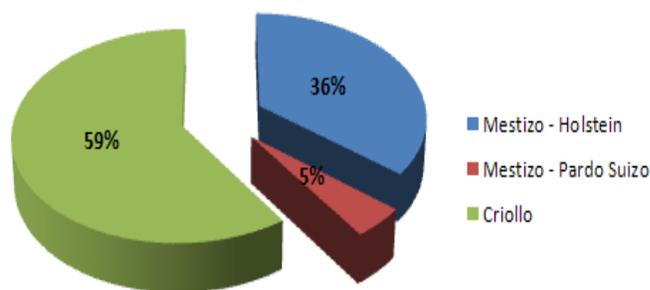


Figura 17. Tipo de ganado predominante en Chambi Taraco.

Considerando los datos de ambas comunidades la Figura 17 muestra que el 65% del ganado es del tipo Mestizo – Holstein, mientras que el 31 y 4% restantes, corresponden a los tipos Criollo y Pardo Suizo respectivamente.

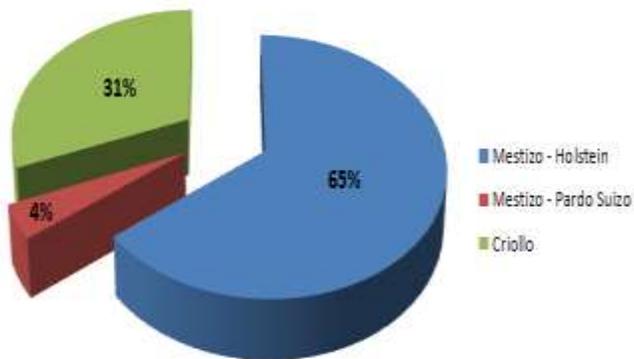


Figura 18. Tipo de ganado predominante en las comunidades de estudio.

Los productores prefieren al tipo Mestizo – Holstein, debido a que este ganado reporta mayores producciones de leche por sus características genéticas. Sin embargo, el contenido de grasa butírica de la leche no es muy alto debido a su elevada producción, lo cual se constituye en su principal desventaja.

A pesar de que el ganado tipo Criollo no produce elevados volúmenes de leche, es considerado importante por los productores debido a su rusticidad, lo cual le permite resistir el clima adverso y tolerar la altura de mejor manera que otros ganados introducidos.

Finalmente, el ganado Mestizo - Pardo Suizo ha dado buenos resultados en los últimos años debido a su rusticidad y resistencia a diversos climas. Algunos productores han empezado a trabajar con este ganado, por la buena adaptación que ha tenido y porque ha demostrado pocos problemas de fertilidad.



Figura 19. Tipos de ganado. a) Mestizo – Holstein; b) Criollo y, c) Mestizo – Pardo Suizo.

### 5.1.3 Promedio de producción de leche vaca/día

El Cuadro 8 muestra la producción de leche litros/vaca/día en la comunidad de Central Jalsuri. El promedio de producción es de 6,6 lt/vaca/día; dato que se encuentra próximo al promedio departamental (6,7) encontrado por el PDLA (2007). Esto muestra que existe un incremento en la producción vaca/día resultado de una serie de prácticas, como el mejoramiento de su ganado, mejor alimentación, etc., que los productores han impulsado para mejorar sus producciones.

Asimismo, la producción diaria de leche varía entre 70 a 12 litros/día, sin embargo, este dato se encuentra en función al número de vacas en producción. En promedio la producción diaria es de 29,7 litros.

Respecto al precio de venta de la leche, este oscila entre 2,50 a 2,70 Bs., pero este precio no toma en cuenta el costo de la mano de obra de los productores durante su jornada laboral. Según FEDELPAZ (2012), de ajustar ese aspecto, el precio final del litro de leche llegaría a entre 4 y 6 Bs., de acuerdo con la capacidad productiva y la calidad del lácteo entregado

Tabla 8. Promedio de producción de leche vaca/litros/día – Central Jalsuri.

Estrato	Familia	Nº de vacas en producción	Producción diaria (lt/día)	Producción lt/vaca/día
Grande	1	8	70	8,8
	2	6	50	8,3
	3	7	60	8,6
	4	4	30	7,5
Mediano	5	4	35	8,8
	6	4	20	5,0
	7	3	25	8,3
	8	5	33	6,6
	9	4	20	5,0
Pequeño	10	4	20	5,0
	11	2	15	7,5
	12	3	12	4,0
	13	3	15	5,0
	14	3	15	5,0
	15	3	19	6,3

El Cuadro 9 muestra la producción de leche litros/vaca/día en la comunidad de Chambi Taraco. El promedio de producción es de 6,3lt/vaca/día. Asimismo, la producción diaria de leche varía entre 60 a 7 litros/día, sin embargo, este dato se encuentra en función al número de vacas en producción. En promedio la producción diaria es de 21,8 litros.

Respecto al precio de venta de la leche, este oscila entre 2,80 a 3,0 Bs.

Considerando los resultados de ambas comunidades, la producción promedio de leche litros/vaca/día es de 6,5; dato que se encuentra por encima del promedio

de producción de leche para la provincia Ingavi (5,9) y próximo al promedio departamental (6,7). Este parámetro es considerado uno de los más importantes, según Morales et al. (2009), debido a que mide la eficiencia productiva de las vacas en ordeño y cuantifica el grado de especialización de los productores en relación al manejo del ganado.

Sin embargo, el nivel de productividad está relacionado con factores tales como la raza del animal, además del cuidado y tipo de alimentación que recibe éste.

Tabla 9. Promedio de producción de leche vaca/litros/día – Chambi Taraco.

Estrato	Familia	Vacas en producción	Producción diaria (lt/día)	Producción lt/vaca/día
Grande	1	10	60	6,0
	2	2	15	7,5
	3	3	20	6,7
	4	4	20	5,0
Mediano	5	5	30	6,0
	6	4	25	6,3
	7	4	25	6,3
Pequeño	8	3	15	5,0
	9	3	18	6,0
	10	2	12	6,0
	11	1	7	7,0
	12	2	15	7,5

Tabla 10. Relación de vacas en producción y vacas total.

COMUNIDAD DE CENTRAL JALSURI				
Estrato	Familia	Nº Vacas en leche	Nº de Vacas TOTAL	% vacas en leche
Grande	1	8	14	57,1
	2	6	10	60,0
	3	7	9	77,8
	4	4	6	66,7
Mediano	5	4	6	66,7
	6	4	6	66,7
	7	3	5	60,0
	8	5	6	83,3
	9	4	5	80,0
Pequeño	10	4	5	80,0
	11	2	4	50,0
	12	3	4	75,0
	13	3	4	75,0
	14	3	4	75,0
	15	3	3	100,0
COMUNIDAD DE CHAMBI TARACO				
Estrato	Familia	Nº vacas en leche	Nº de Vacas TOTAL	% vacas en leche
Grande	1	10	14	71,4
	2	2	3	66,7
	3	3	5	60,0
	4	4	4	100,0
Mediano	5	5	7	71,4
	6	4	5	80,0
	7	4	5	80,0
	8	3	5	60,0
Pequeño	9	3	5	60,0
	10	2	3	66,7
	11	1	1	100,0
	12	2	2	100,0

Respecto a la duración de la lactancia, en Central Jalsuri los días de lactancia llegan a 225 días promedio, variando de 200 a 250 días; mientras que en Chambi Taraco se llega a 250 días, variando entre 220 a 280 días. El dato de

Chambi Taraco se aproxima al parámetro recomendado (305 días), aspecto que incide directamente en la producción total de leche por vaca a lo largo de una lactancia.

### 5.1.4 Índices zootécnicos de producción láctea

El Cuadro 10 muestra la cantidad de vacas en leche, en relación al número de vacas total en las comunidades de estudio. Se considera que las vacas en leche son los animales que están en producción.

Los datos del cuadro anterior muestran que la relación de vacas en producción respecto a las vacas secas está en el orden del 72 y 76% para las comunidades de Central Jalsuri y Chambi Taraco respectivamente. Este parámetro está siendo controlado correctamente por los productores. Morales *et al.* (2009), indican que la relación ideal está en el orden del 75 por ciento.

Respecto a la edad que presentan las vacas en los hatos lecheros, la edad promedio de las mismas es de 4 años, dato que debe ser de conocimiento de los productores para la planificación del predio lechero; considerando que cada vaca vive de 5 a 6 años, pero su vida productiva como tal es de sólo 3 a 4 años (PNUD y GADLP, 2010).

### 5.1.5 Tenencia de tierra y destino de la superficie para la producción de forrajes

Los Cuadros 11 y 12 muestran la tenencia de tierra por familia y la superficie destinada a la lechería para la producción de forrajes en las comunidades de Central Jalsuri y Chambi Taraco respectivamente.

En promedio, una familia de productores lecheros en Central Jalsuri cuenta con una extensión de 6,4 has, de las cuales la mayor cantidad de terreno (79,3%) está destinada a la lechería para la producción de forrajes. En Chambi Taraco, en promedio, una familia de productores lecheros cuenta con una extensión de 5,8 has, de las cuales el 82,5% está destinado a la producción de forrajes.

Considerando los datos de ambas comunidades, una familia de productores lecheros cuenta con una

superficie total promedio de 6,1 has, con un mínimo de 1,5 has y un máximo de 24,0 has, de las cuales la mayor cantidad (80,9%) está destinada a la lechería para la producción de forrajes. El hecho de que los productores dediquen la mayoría de su tierra a la lechería, es una muestra de la especialización de los mismos hacia la producción lechera.

De las 6,1 has con la que cuenta un productor, se destina un promedio de 5,1 has a la producción de forrajes; sin embargo, se debe considerar que de estas 5,1 has, el 48,6% (2,4 has) está destinada a CANAPAS, mientras que el restante 51,4% (2,7 has) se destina a la producción de forrajes introducidos. Esto señala que los productores ocupan su terreno con el cultivo de forrajes como la alfalfa, la cebada y la avena; además con pastizales del tipo gramadal (CANAPAS), que en un 89% de los predios, están a disposición del productor por más de 8 meses al año.

La Figura 19 muestra los porcentajes destinados para la siembra de alfalfa, cebada y avena; además del porcentaje destinado al pastoreo (CANAPAS).

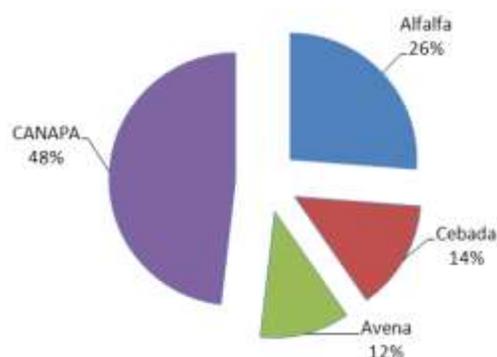


Figura 20. Porcentajes de superficie sembrada con forrajes introducidos y CANAPAS.

La figura anterior muestra que de los forrajes introducidos, la alfalfa (*Medicago sativa*) es el forraje al que se destina mayor cantidad de terreno (26%). Los productores de leche prefieren esta especie por la gran cantidad de forraje de alta calidad que produce durante primavera, verano y otoño. De la Peña y Arteaga (2009), mencionan que es un producto rico, con un porcentaje de 20 a 30% de proteína.

Tabla 11. Tenencia de tierra por familia y superficie destinada a la lechería para la producción de forrajes, comunidad de Central Jalsuri.

Estrato	Familia	Tierra Total (ha)	Tierra con forrajes (ha)				Total de tierra destinada a la lechería	Porcentaje (%) de tierra dedicada a la lechería
			Alfalfa	Cebada	Avena	CANAPAS		
Grande	1	7	1	1	1	3	6	85,71
	2	3	1	0,5	0,25	1	2,75	91,67
	3	24	5	3,5	3,5	10	22	91,67
	4	12	4	1	2	5	12	100,00
Mediano	5	5	1	1,5	0,5	1	4	80,00
	6	3	1	0,5	0,5	1	3	100,00
	7	2,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2	80,00
	8	5	1	0,5	0,5	1	3	60,00
	9	12	4	1	1	3	9	75,00
Pequeño	10	3,5	0,5	0,5	0,5	1	2,5	71,43
	11	1,5	0,25	0,5	0,5	0	1,25	83,33
	12	4	1	0,5	0,5	1	3	75,00
	13	5	1	0,5	0,5	0	2	40,00
	14	5	2	0,25	0,25	1	3,5	70,00
	15	3,5	1	0,5	0,5	1	3	85,71

Tabla 12. Tenencia de tierra por familia y superficie destinada a la lechería para la producción de forrajes, comunidad de Chambi Taraco.

Estrato	Familia	Tierra Total (ha)	Tierra con forrajes (ha)				Total de tierra destinada a la lechería	Porcentaje (%) de tierra dedicada a la lechería
			Alfalfa	Cebada	Avena	CANAPAS		
Grande	1	5	1	0,5	0,5	2	4	80,00
	2	5	1	0,5	0,5	2	4	80,00
	3	2	1	0,5	0	0	1,5	75,00
Mediano	4	7	1	0,5	0,5	4	6	85,71
	5	7	1	1	0	4	6	85,71
	6	6	1	0,5	0,5	3	5	83,33
	7	6	1	0	0	4	5	83,33
Pequeño	8	8	1,5	1,5	0	4	7	87,50
	9	4	1	0,5	0,5	1	3	75,00
	10	7	1	0,5	0,5	4	6	85,71
	11	7	1	0,5	0,5	4	6	85,71
	12	6	1	0,5	0,5	3	5	83,33

En las comunidades estudiadas, la alfalfa se constituye en uno de los primeros y más importantes forrajes, por su valor nutritivo y por tener una alta resistencia a las sequías, heladas y enfermedades. Sin embargo, se debe controlar la cantidad y la temperatura de este forraje al momento de la alimentación, porque podría provocar timpanismo o meteorismo en el ganado; esta es su principal desventaja según los productores de leche.

La cebada (*Hordeum vulgare*) y la avena (*Avena sativa*), ocupan el 14 y 12% de la superficie destinada para forraje respectivamente. Son utilizadas usualmente para la elaboración del heno.

Los CANAPAS ocupan el mayor porcentaje de tierra destinada a la lechería (48%), por el tipo de pastoreo de los productores (animales estaqueados), aspecto que se presenta en ambas comunidades como parte de una producción ganadera tradicional. Según Morales *et al.* (2009), esto permite asegurar que en el Altiplano los animales suelen estar subalimentados; lo cual repercute directamente en su producción.

Los animales de los productores encuestados se encuentran en promedio entre 6 a 8 horas estaqueados (condición en la que se utilizan estacas para mantener

a los animales en un solo lugar), en una CANAPA donde se alimentan de pastos nativos.



Figura 21. Alimentación del ganado en un CANAPA.

### 5.1.6 Producción y disponibilidad de forrajes

La producción y disponibilidad de forrajes en las áreas de estudio, están sujetas a las épocas del año, existiendo abundante forraje de buena calidad durante la época de lluvias. En cambio durante la época seca los forrajes verdes desaparecen, existiendo solamente forrajes secos de baja calidad; aspecto habitual que se presenta en todo el Altiplano (JICA, 2006).

El Cuadro 13 muestra el rendimiento promedio encontrado para la producción de forrajes.

Tabla 13. Rendimiento de la producción de alfalfa, avena, cebada y pasto natural en TM de M.S.

Comunidad	Alfalfa	Avena	Cebada	Pasto natural y tipo de pasto
Central Jalsuri	1,05	2,34	0,38	-
Chambi Taraco	0,48	1,89	0,42	-
Promedio	0,765	2,115	0,4	-
Rend. Prom. Para el Depto. de La Paz <sup>(1)</sup>	1,52	3,00	0,52	-
Rend. Prom. Para Omasuyos (Taramaya, Belén) <sup>(2)</sup>	1,40	1,76	0,65	0,32

(1) Según JICA (2006).

(2) Según CEDLA (1997).

El rendimiento promedio de alfalfa encontrado en ambas comunidades, es menor al encontrado por JICA (2006) y CEDLA (1997) en un 52,5% en promedio, lo que refleja una producción que no es aceptable. Factores como la falta de riego, la escasez y variabilidad de las precipitaciones pluviales, y un manejo inadecuado de la fertilidad del suelo, contribuyen a no obtener los rendimientos esperados.

La avena tiene un rendimiento promedio de 2,11 TM de M.S., superando al encontrado por CEDLA (1997) en un 25,5%, sin embargo aún se encuentra por debajo del rendimiento encontrado por JICA (2006) en un 43,5%, este hecho repercute en la disponibilidad de forraje para el ganado en forma de heno o verde.

Finalmente, la cebada presenta un rendimiento de 0,40 TM de M.S., valor que está por debajo de los rendimientos encontrados por CEDLA y JICA.

Sin embargo, es importante mencionar que los datos acerca del rendimiento de estos forrajes, fueron tomados en la época de estiaje; y fueron complementados con la información obtenida en las encuestas a los productores.

La producción de forrajes en las ambas comunidades, tiene directa influencia con los requerimientos alimenticios del ganado lechero y la producción de leche. A continuación, se expone un cuadro de producción, requerimientos, déficit o exceso de forrajes, con datos promedios.

Tabla 14. Producción, requerimiento y exceso o déficit de forrajes en kg de M.S.

Comunidad	Producción total de forraje	Requerimientos de forraje	Exceso ó déficit	% de los requerimientos
Central Jalsuri	3.770	5.928,64	-2.158,64	63,59%
Chambi Taraco	2.790	5.279,45	-2.489,45	52,85%
Promedio	3.280	5.604,04	-2.324,05	58,22%

Ninguna de las dos comunidades estudiadas llega a cubrir los requerimientos de forraje para sus hatos, los rendimientos bajos en la producción de alfalfa, avena y cebada, producen un déficit que alcanza en promedio a 2.324,05 kg que porcentualmente representa un déficit de 41,78% del total requerido, este hecho hace que los productores compren en algunas ocasiones forraje para compensar este déficit, sin embargo, la mayoría recurre a los CANAPAS para esto.

### 5.1.7 Relación: Capacidad de Carga / Carga Animal

Para el cálculo de la capacidad de carga (CC) y la carga animal (CA) se empleó las siguientes fórmulas:

$$CC = (\text{Producción Total de forraje (kg)/Consumo de M.S. por UA}) / (\text{No de hectáreas cultivadas con forraje})$$

$$CA = \text{Total UA} / \text{Has cultivadas}$$

El resultado se muestra en el Cuadro 15.

Tabla 15. Relación Capacidad de Carga, Carga Animal

Comunidad	Capacidad de carga (UA/ha)	Carga Animal (UA/ha)	R = CC - CA	Comentario
Central Jalsuri	2,88	2,84	-0,0374	Sobrecarga
Chambi Taraco	1,40	1,706	-0,292	Sobrecarga
Promedio	2,14	2,273	-0,1647	Sobrecarga

R positivo significa carga animal adecuada. R negativo significa sobrecarga.

Del cuadro anterior puede inferirse que en ambas comunidades existe sobrecarga, lo que significa que no existe un uso adecuado de la capacidad de soporte del suelo en producción de biomasa forrajera, el número de animales no es el indicado para hacer sostenible la pradera natural como la superficie cultivada con forrajes. Resultando la capacidad de carga 2,14 UA/ha y la carga animal 2,27 UA/ha con una relación de  $-0,1647$ , que denota sobrecarga.

### 5.1.8 Infraestructura productiva

La infraestructura productiva es uno de los temas más preocupantes para los productores lecheros en ambas comunidades, ya sea por su inexistencia o por la falta de mejoras; convirtiéndose en una demanda constante. La Figura 21 muestra los resultados obtenidos acerca de esta variable.

La figura anterior muestra que el 50% de los productores, cuenta con un establo construido con

apoyo institucional o solo con inversión propia. Esta infraestructura, a menudo está construida con adobe y techo de calamina, además se encuentra diseñada, en la mayoría de los casos, con una sola puerta que impide el normal desenvolvimiento del ganado (Figura 22).

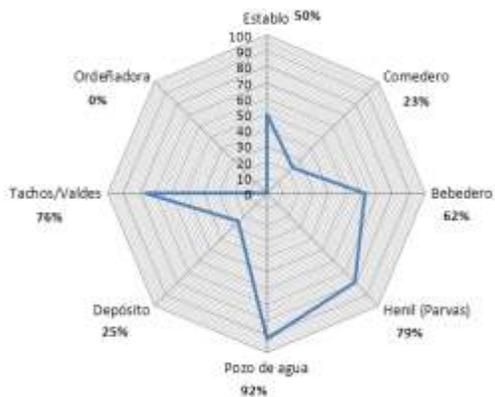


Figura 22. Tenencia en porcentaje (%) de infraestructura productiva en las comunidades.



Figura 23. Tipo de establos presentes en las comunidades.

Respecto a la tenencia de comederos y bebederos, estos se encuentran presentes en un 23 y 62% de los predios lecheros respectivamente. Al igual que en el caso de los establos, estas infraestructuras fueron construidas con apoyo institucional o solo con inversión propia, el material de construcción mayormente utilizado es el cemento. Sin embargo, varios de los productores cuentan aún con bebederos y comederos hechos de turril cortado por la mitad (Figura 23).

El 79% de los productores no cuenta con henil, por este motivo el heno de avena o cebada, es recogido en

parvas o montones sobre la superficie del suelo, con techo de paja que impide el ingreso del agua de lluvia, pero este alimento es susceptible del ataque de pájaros y roedores. La construcción de un ambiente para almacenar el heno producido reduciría este problema (Figura 24).

Según JICA (2006), el silo tipo Parva es el que más se adecua a las condiciones del Altiplano, porque requiere poca inversión y se construye utilizando materiales locales (tierra y piedra).



Figura 24. Comederos y bebederos, a) Bebedero construido con cemento, y b) Comedero y bebedero hechos de turril cortado.



Figura 25. Silo superficial tipo Parva o Montón.

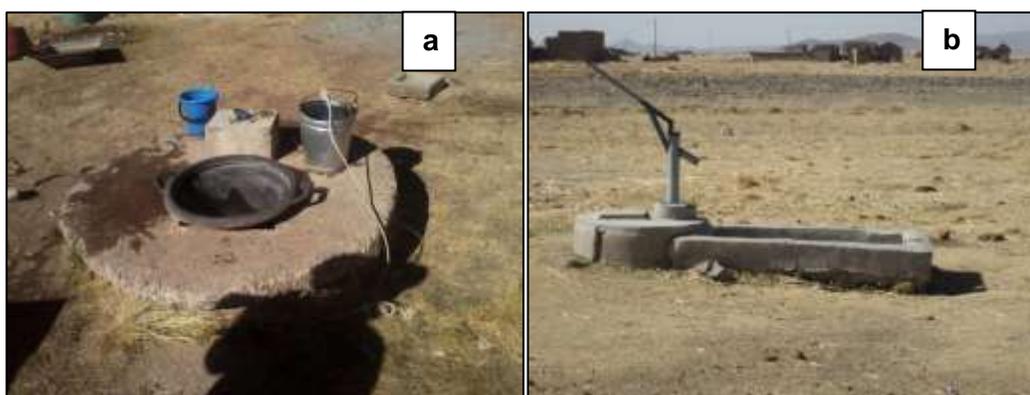


Figura 26. Pozos de agua, a) Pozo sin bomba, y b) Pozo con bomba manual.

El 92% de los productores poseen un pozo de agua, con o sin bomba manual, la construcción de esta infraestructura en ambas comunidades ha sido una prioridad para la dotación de agua bebible no solo para consumo animal sino también para consumo humano.

Otras infraestructuras como depósitos, pueden ser encontradas en el 23% de los predios lecheros; sin embargo, no son utilizadas exclusivamente para almacenar y/o guardar materiales, insumos o equipos relacionados con la producción lechera.

Ninguno de los productores encuestados cuenta con una sala de ordeño, esta actividad es realizada al aire libre, en condiciones donde la leche puede ensuciarse con excremento o polvillo de piso, no permitiendo un ordeño higiénico.

## **5.2 Uso y manejo del agua en la producción lechera**

### **5.2.1 Agua para riego**

El uso de aguas para riego es la práctica general que adopta un usuario o conjunto de usuarios en el contexto físico del recurso. Para llevar a cabo esta actividad, casi todas las comunidades han construido un sistema de canales que lleva el agua de la fuente hacia las viviendas familiares, abrevaderos del ganado y las chacras.

En las comunidades de Central Jalsuri y Chambi Taraco, aún no existe aplicación de riego en las parcelas de los productores, aspecto importante que ayudaría a mejorar el rendimiento de los forrajes, y que se ha convertido en un tema prioritario para los productores. A pesar de los esfuerzos en ambas comunidades por implementar sistemas de riego utilizando agua subterránea, estos aún no están en funcionamiento por problemas de organización.

La precipitación pluvial (pp) se constituye en la única fuente de agua utilizada para realizar la actividad de riego. Sin embargo, las precipitaciones pluviales son muy variables y escasas, concentrándose en pocos meses, esto origina un déficit hídrico en la mayor parte del año, lo que conjuntamente con otros aspectos climáticos, hace que la actividad agropecuaria sea muy riesgosa.

### **5.2.2 Recursos hídricos en la zona**

Respecto a la existencia de recursos hídricos en la zona, Montes de Oca (2005), indica que en la parte norte del altiplano, existen una serie de subcuencas que de una u otra manera descargan sus aguas al lago Titicaca. De ellas, la de mayor importancia por su extensión, es la subcuenca hidrogeológica que abarca las poblaciones de Calamarca, Viacha, Laja, Pucarani

y Batallas que se denomina subcuenca Pucarani, seguida por las subcuencas de Achacachi, Peñas, Catari y Tiwanacu.

La subcuenca Pucarani, tiene un área de 2.630 km<sup>2</sup> y en ella se encuentra una parte de la cordillera Real, morrenas y sedimentos fluviales y lacustres. Los acuíferos existen bajo condiciones artesianas en la parte Oeste y freática en el Este. El movimiento general del agua subterránea es hacia el Suroeste. Las fluctuaciones anuales del nivel del agua oscilan entre - 0,40 y - 6,30 m.

En relación al municipio de Viacha, los principales ríos que atraviesan el mismo son: el río Katari, que atraviesa la parte Oeste del municipio de Sur a Norte, y el río Jacha Jahuirá, mismo que divide en dos al municipio, este río en su cauce por el territorio municipal cambia de nombre al de río Pallina. Otro río importante, es el denominado Kusillo, mismo que es temido por la población rural, dado que en época de lluvias se desborda provocando inundaciones y otro tipo de desastres, que afectan a los comunarios del municipio (PDM – Viacha, 2007).

Una de las principales razones por la cual los comunarios no pueden hacer uso de los ríos como fuentes de agua para sus sistemas de riego, es el régimen temporal de los mismos, debido a la irregularidad de sus caudales, corto periodo de disponibilidad o desbordamiento generalmente de diciembre a febrero (época de lluvias) y prolongado periodo de estiaje de mayo a noviembre, situación no favorable para el aprovechamiento del agua en sus diferentes usos.

### **5.2.3 Agua para consumo animal**

Las principales fuentes de agua para consumo animal, en las comunidades de Central Jalsuri y Chambi Taraco, son los pozos y las “qutañas”<sup>3</sup>(1).

Los pozos de agua han llegado a convertirse en la principal fuente de agua no solo para consumo animal sino también para consumo humano. Sin embargo, en

---

<sup>3</sup> Qutaña, hueco del terreno que se llena de agua natural o artificialmente.

la comunidad de Central Jalsuri recientemente se implementó un sistema de agua potable, lo cual ha disminuido el consumo de agua de pozo por parte de la población. Al igual que cualquier otra la fuente, el agua de pozo presenta un régimen temporal, es decir que en época de estiaje la altura de agua dentro el pozo disminuye generando problemas de disponibilidad, el resto del año los productores indican que se tiene suficiente agua para cubrir sus necesidades.

Respecto a la calidad que presenta el agua de pozo, en base a observación en campo se pudo observar las siguientes características organolépticas: a simple vista no se observan anomalías en el agua, como algún tipo de coloración o presencia de espuma; es inodora es decir sin olor; presenta un color límpido transparente y no se observa presencia de sedimentos y/o partículas. Sin embargo, los comunarios indican que algunas de estas características sufren

modificaciones durante la época de lluvias, sobre todo relacionadas a la coloración (turbio) y presencia de sedimentos y/o partículas.

Las *qutañas* son otra fuente de agua para consumo animal, utilizadas por la mayoría de los productores en ambas comunidades. Están relacionadas con la cosecha de agua, es decir que captan el agua de lluvia con el propósito de almacenarla para la época de estiaje.

El agua almacenada en estos reservorios, se utiliza exclusivamente para el consumo animal, en los meses más secos (Junio – Octubre), sin embargo, la excesiva exposición a los rayos del sol y otros factores ambientales, repercuten en la calidad del agua de este tipo de fuente. El agua contiene oxígeno, pero el agua estancada y asoleada por largo tiempo le falta oxígeno o está descompuesta, por lo tanto, deja de ser apta para el consumo del ganado.



Figura 27. Fuentes de agua utilizadas para consumo animal.

### 5.3 Modelo de balance hidrológico

Basados en el análisis de los predios lecheros, la Figura 26 muestra un posible modelo de balance hidrológico utilizando datos promedio de ambas comunidades:

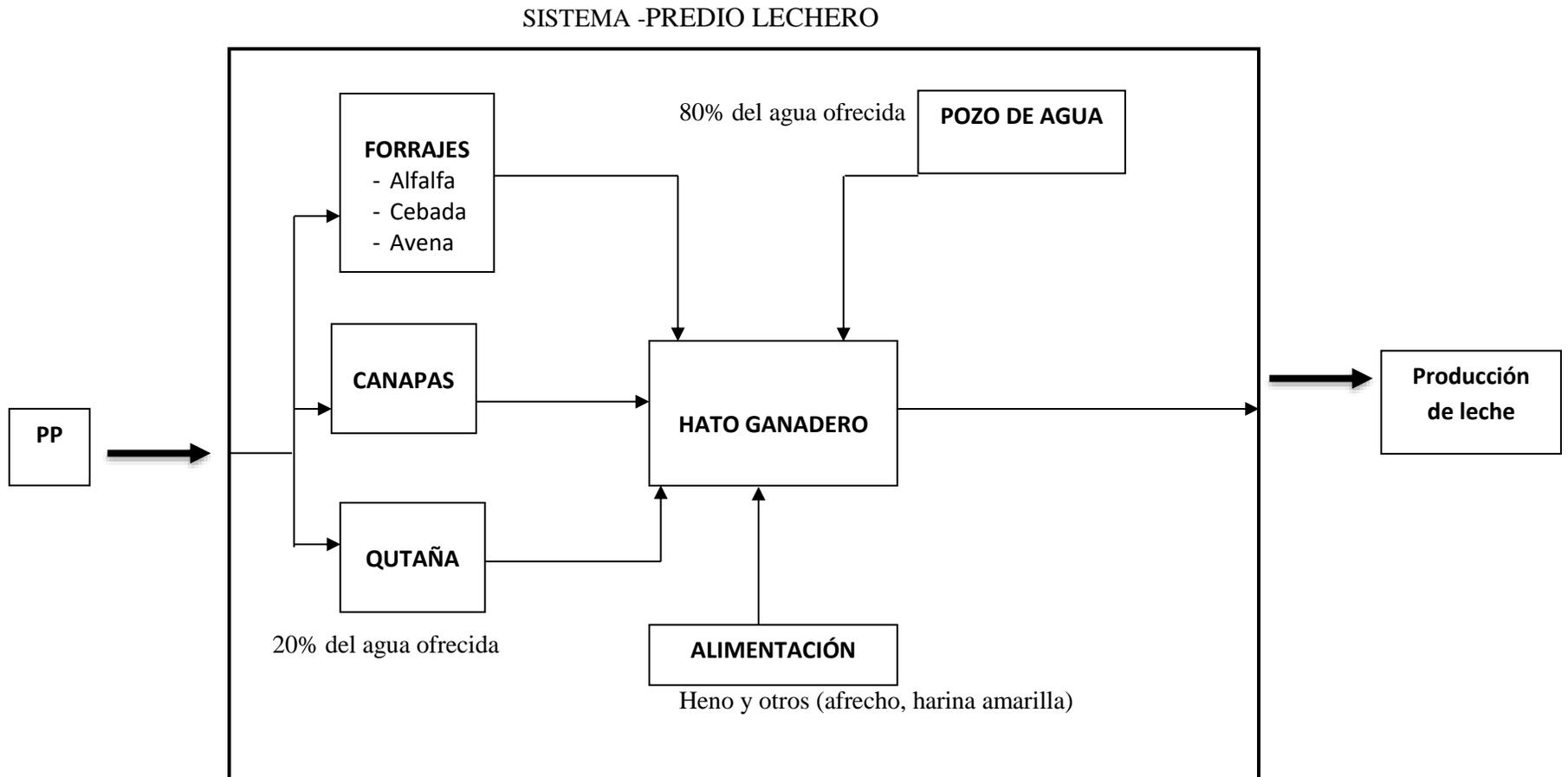


Figura 28. Modelo de Balance Hidrológico

### 5.3.3 Agua en el ordeño

Los productores encuestados, indican que en promedio se utiliza 1 a 2 litros de agua, para realizar la limpieza de las ubres antes del ordeño. Sin embargo, esta cantidad es variable considerando que varios productores no cuantifican la cantidad de agua que utilizan.

### 5.3.4 Agua en la elaboración de queso

Los productores que se dedican a la producción de queso, indican un uso mínimo de agua para la elaboración del mismo. La mayoría señala que solo utilizan entre 200 a 400 ml de agua para la preparación del cuajo.

El suero que se genera, producto del proceso de elaboración, es ofrecido en la mayoría de los casos, a animales como cerdos y canes. Sin embargo, algunos productores ofrecen este suero a los animales del hato ganadero, esta medida es utilizada cuando la cantidad de agua no es suficiente para cubrir las necesidades del mismo.

Considerando los datos promedios de ambas comunidades, el posible modelo de balance hidrológico contempla como única entrada de agua a la precipitación pluvial (pp), misma que es utilizada para el riego de los forrajes y también es almacenada en qutañas para el consumo animal.

Tomando en cuenta que la producción promedio de leche es de 6,5 lt/vaca/día, el requerimiento de agua para la producción de leche es de 13 litros, considerando que para producir un litro de leche se necesitan 2 litros de agua. Asimismo, otro factor que incide en la producción de leche es el consumo de M.S. que debería ser el 3% del peso vivo del animal, si consideramos que 1 UA pesa en promedio 400 kg, el consumo debería ser 12 kg de M.S. El consumo de M.S. responde a la relación: 4 lt de agua por 1 kg de M.S.; por lo tanto para cubrir el requerimiento de 12 kg de M.S. se necesitan 48 lt de agua.

Sumados los dos requerimientos de agua, el requerimiento total es de 61 lts de agua para producir 6,5 lt de leche /vaca/día. En promedio, los

productores lecheros dan entre 40 a 50 lt de agua a una vaca. Considerando los dos valores, se observa un déficit de agua, que no cubre el requerimiento y que tiene un efecto adverso en la producción de leche.

## 5.4 Temas transversales: Género

Se realiza la descripción de las variables consideradas dentro la encuesta – entrevista: “Rol de la mujer en las explotaciones familiares lecheras” (Anexo 2).

### 5.4.1 Tareas relacionadas al funcionamiento del sistema productivo

#### a) Aspectos relacionados con la actividad del ordeño

Los datos obtenidos en ambas comunidades, indican que en promedio las mujeres se hacen cargo de la actividad del ordeño en un 85% dentro los predios lecheros. Asimismo, el 20% de las mujeres que se hacen cargo del ordeño son las hijas de los productores, por razones como: la edad avanzada de sus padres o la pérdida de la madre. El porcentaje restante (80%) corresponde a las esposas de los productores.



Figura 29. Participación de la mujer en la actividad del ordeño.

Generalmente, el ordeño se realiza una vez al día durante la mañana en la comunidad de Chambi Taraco, por la baja producción que presentan las vacas. Sin embargo, en Central Jalsuri, el ordeño se realiza dos veces al día, el primero temprano en la mañana y el segundo en la tarde.

Dentro las personas que ayudan a realizar la actividad del ordeño, las hijas de los productores y sus nietas, son las personas que brindan mayor ayuda en esta actividad. Los esposos y los hijos también colaboran dependiendo del tiempo disponible que tengan y de la necesidad de ayuda que exista.



Figura 30. Personas que ayudan a realizar la actividad del ordeño.

Respecto a la comercialización de leche y queso, el 25% de los predios estudiados se dedica a la producción de queso, aparte de la producción de leche. La venta de queso ya sea en la feria o en la ciudad, es realizada en su totalidad por la mujer, debido a que presenta mayor habilidad para realizar esta actividad que el hombre.

La venta de leche está a cargo de los hombres en un 50% de los predios en promedio, debido principalmente a la dificultad que existe para transportar los tachos lecheros por su peso, a los lugares de venta. Sin embargo, es la mujer quien habitualmente se hace cargo de esta actividad, ante la ausencia del esposo quien debe realizar otras actividades.



Figura 31. Mujeres participando en el acopio y venta de leche.

#### **b) Persona(s) encargada(s) del cuidado de los animales**

Los esposos y los hijos(as) de las productoras, también se hacen cargo del cuidado de los animales. Sin embargo, el cuidado de los animales recae sobre las mujeres de las familias, quienes se encargan de diversas actividades (descritas con mayor amplitud en el punto 5.4.3 b).

#### **5.4.2 Tareas vinculadas a la gestión de la producción lechera**

##### **a) Manejo del dinero dentro el predio lechero**

El manejo del dinero dentro el predio lechero es una actividad que recae sobre distintas personas dentro de los predios lecheros. En promedio el 65% de los productores indican que el manejo del dinero es un tema familiar, donde todos los integrantes de la familia pueden opinar; un 20% de los mismos, mencionan que la administración del dinero es realizada por la mujer, debido a que ella quien se encarga de la producción y venta de la leche. Finalmente, un 15% indica que el manejo de los recursos financieros está encargado al esposo. Los

encargados del dinero hacen uso del mismo en función a las necesidades del hogar, tales como alimentación, vestimenta y otros relacionados con el cuidado del ganado.



Figura 32. Mujeres participando en las distintas actividades del predio lechero.

Dentro las decisiones financieras relacionadas con el hatu lechero, se puede observar que actividades como: venta y compra de animales, compra de alimento, y compra y venta de forraje, son las de mayor importancia. En promedio el 86% de los productores indican que existe un acuerdo mutuo, entre los esposos, para la toma de cualquier decisión referida al predio lechero.

#### **b) Organización del trabajo**

Los productores encuestados tienen hijos de distintas edades. Generalmente, los hijos menores de edad no colaboran activamente con las actividades lecheras ya sea por su corta edad o porque deben ir a la escuela; su ayuda se limita a pasar cosas o herramientas. Respecto a los hijos mayores de edad, en su mayoría no colaboran en ninguna actividad dentro del predio,

debido a que no viven con sus padres, ya sea porque estudian en la ciudad o porque tienen sus propias familias. Sin embargo, algunos productores indican que sus hijos mayores les ayudan con las labores del predio lechero, como con el hogar, sobre todo las hijas mayores. Es por estas razones que los esposos representan en la mitad de los casos, la principal ayuda para realizar las distintas labores dentro el predio lechero. Solo un 4% de los productores, mencionan que sus suegras o madres les ayudan con las labores del hogar.

#### **5.4.3 El trabajo de las mujeres en la lechería: análisis de sus representaciones**

##### **a) Condiciones de trabajo**

La lechería representa un trabajo agradable para los productores lecheros, porque es una importante fuente de recursos económicos; utilizados para sostener a la familia o para cumplir algunas deudas con entidades financieras. Además, porque la mayoría de las personas están acostumbradas a criar animales desde su niñez.

Sin embargo, el 42% de los productores encuestados sostienen que no se tienen las condiciones adecuadas para trabajar con la lechería, debido principalmente a la falta de alimento (forraje verde), la falta de infraestructura adecuada (comederos, bebederos, establos) y en algunos casos hábitos higiénicos inadecuados. Asimismo, consideran que las principales desventajas respecto a esta actividad son: el tiempo que les ocupa realizar las distintas actividades del predio, la escasa tecnología que poseen para realizar el ordeño (máquina de ordeño, importante para productores con varios animales), las enfermedades que presenta el ganado, siendo los más preocupantes el timpanismo y el mal de altura; y la producción insuficiente de forraje. Las ventajas de esta actividad se refieren a la generación de ingresos económicos para la familia, ya sea por la venta leche, derivados y/o animales.

##### **b) Rol de la mujer en la producción lechera**

La mujer se encarga de realizar las distintas actividades relacionadas con el predio lechero. Los

productores encuestados, indican que la mujer mayormente realiza labores como: la limpieza de los ambientes, limpieza de los materiales utilizados para el ordeño, alimentación del ganado y dar de beber al ganado. El esposo ayuda en otras actividades como la sanidad y reproducción del ganado, dependiendo la necesidad.

#### **5.4.4 Diversidad de formas de involucramiento y sus determinantes**

##### **a) Relación con el medio rural e instalación en la producción lechera**

Los productores encuestados decidieron dedicarse a la lechería porque es la única actividad rentable en ambas comunidades. A decir de ellos, otros factores para tomar esta decisión fueron la constante demanda de leche y la presencia de condiciones favorables que presentan estas actividades para esta actividad, sin embargo las limitaciones climáticas del altiplano son evidentes.

##### **b) Proceso de aprendizaje**

Las mujeres, quienes se encargan de realizar las distintas actividades del predio, aprendieron las mismas a través de sus padres y abuelos. También, indican que la constante práctica en el predio es la mejor manera de aprender las mismas. Solo un 10% de los productores encuestados, menciona que asistió a cursos de capacitación para mejorar su aprendizaje.

En promedio el 76% de las mujeres encuestadas consideran que los cursos de capacitación representan una oportunidad para seguir mejorando la producción de leche y el cuidado del ganado. Por otra parte, el restante 24%, opina que los cursos de capacitación no son una oportunidad para mejorar la producción de leche y el cuidado de su ganado, debido a que no se realizan muchos cursos de esa índole, además porque consideran que la información dada no es relevante para ellos.

Los productores consideran que el principal factor para mejorar la producción de leche en el lugar es comprar animales (reproductores) con la esperanza de mejorar la genética de su hato. Asimismo, consideran

que podrían mejorar su producción lechera asistiendo a más cursos de capacitación.

##### **c) Organización comunal**

En promedio el 86% de las mujeres encuestadas participan en las reuniones mensuales, debido a que consideran que su opinión es tomada en cuenta por parte de las autoridades, y que el miedo que existía cuando tomaban la palabra se ha ido perdiendo paulatinamente. Sin embargo, mencionan que asisten a las reuniones cuando sus esposos están ausentes. El otro 14% menciona que no asiste a las reuniones de la comunidad, porque sus esposos y/o suegros participan en lugar de ellas. Asimismo, debido a que las actividades del predio lechero y sus hogares les impiden asistir. La mayoría de este grupo indica que la opinión de las mujeres no es considerada importante dentro las toma de decisiones de la comunidad, a pesar de que se tienen mujeres dentro la Mesa Directiva. A decir algunas productoras encuestadas, en algunos casos aún se percibe machismo en sus comunidades.

Existen otras organizaciones dentro de las comunidades conformadas por mujeres, las cuales se dedican a capacitar a las mismas en algunas carreras técnicas de tejido y costura. Sin embargo, el 79% de las mujeres encuestadas, no asisten a las mismas por el limitado tiempo que poseen.

## **6. CONCLUSIONES**

El presente estudio llega a las siguientes conclusiones:

### **En relación al hato lechero de las comunidades:**

- La mayoría (41%) de los productores pertenecen al estrato de Productor Pequeño, seguidos por los productores Medianos y Grandes con 33 y 26% respectivamente; según parámetros descritos por el PDLA; aspecto habitual a nivel departamental donde se tiene un mayor porcentaje de productores pequeños.
- La mitad de los hatos lecheros estudiados poseen en promedio entre 13 a 14 animales, con una la desviación estándar promedio de  $\pm 7$  animales de

la media. Sin embargo este valor no corresponde a un productor pequeño, por lo cual se muestra el interés por parte de los productores de ambas comunidades, por convertir a la lechería en su principal actividad económica al incrementar su cantidad de animales.

- Respecto a la composición del hato lechero, en promedio se encuentra distribuido de la siguiente manera: vacas (en producción y secas) 40,5%; vaquillas y vaquillonas 17,4%; terneras 16,3%; toretes 1 y 2 21,3% y toros 4,5%. A pesar de que el hato productivo (vacas en producción y secas) posee el valor más alto, aún no es mayor al 50%, lo cual indica que los productores no realizan un manejo adecuado de este aspecto.
- El 90% de los productores realizan el servicio por monta natural, convirtiéndose en la principal razón que justifica la cantidad de toros dentro los predios lecheros. Asimismo, porque varios productores consideran importante tener animales de engorde en sus hatos como una fuente de ingresos adicional e inmediata ante una posible necesidad de dinero.
- Respecto al tipo de ganado predominante, en promedio el 65% del ganado es del tipo Mestizo – Holstein, mientras que el 31 y 4% restantes, corresponden a los tipos Criollo y Pardo Suizo respectivamente. Aunque de manera general las vacas criollas rinden menos que las razas lecheras como la Holstein, se debe considerar que las segundas requieren de mayor inversión y cuidados.
- La relación de vacas en producción respecto a las vacas secas está en el orden del 74%, aspecto que está siendo controlado correctamente por los productores. La edad promedio de las vacas es de 4 años, dato que debe ser de conocimiento de los productores para la planificación del predio lechero; considerando que cada vaca vive de 5 a 6 años, pero su vida productiva como tal es de sólo 3 a 4 años.

#### **En relación a la producción de leche:**

- La producción promedio de leche litros/vaca/día es de 6,5; dato que se encuentra por encima del promedio de producción de leche para la provincia Ingavi (5,9) y próximo al promedio departamental (6,7). Este parámetro es considerado uno de los más importantes, debido a que mide la eficiencia productiva de las vacas en ordeño y cuantifica el grado de especialización de los productores en relación al manejo del ganado.
- Respecto al precio de venta, este oscila entre 2,50 a 3,00 Bs., pero este precio no toma en cuenta el costo de la mano de obra de los productores durante su jornada laboral. Asimismo, el precio de la leche varía según su calidad, misma que es determinada por factores como el nivel de grasa que posee.
- Respecto a la duración de la lactancia, en Central Jalsuri los días de lactancia llegan a 225 días promedio, variando de 200 a 250 días; mientras que en Chambi Taraco se llega a 250 días, variando entre 220 a 280 días.

#### **En relación a la tenencia de tierra y producción de forrajes:**

- En promedio una familia de productores lecheros cuenta con una superficie total de 6,1 has, de las cuales la mayor cantidad (80,9%) está destinada a la lechería para la producción de forrajes. El hecho de que los productores dediquen la mayoría de su tierra a la lechería, es una muestra de la especialización de los mismos hacia la producción lechera.
- De la superficie total destinada a la producción de forrajes, en promedio el 48,6% (2,4 has) está destinada a CANAPAS, mientras que el restante 51,4% (2,7 has) se destina a la producción de forrajes introducidos.
- La alfalfa (*Medicago sativa*) es el forraje introducido al que se destina mayor cantidad de terreno (26%); seguidas por la cebada (*Hordeum vulgare*) y la avena (*Avena sativa*), que ocupan el 14 y 12% de la superficie destinada para forraje respectivamente.

- Los CANAPAS ocupan el mayor porcentaje de tierra destinada a la lechería (48%), por el tipo de pastoreo de los productores (animales estaqueados).
- Respecto a la producción de alfalfa, avena y cebada; el rendimiento promedio de estos forrajes en ambas comunidades, no es aceptable comparado con rendimientos promedios a nivel departamental. Factores como la falta de riego, la escasez y variabilidad de las precipitaciones pluviales, y un manejo inadecuado de la fertilidad del suelo, contribuyen a no obtener los rendimientos esperados.
- Ninguna de las dos comunidades estudiadas llega a cubrir los requerimientos de forraje para sus hatos, los rendimientos bajos en la producción de alfalfa, avena y cebada, producen un déficit que alcanza en promedio a 2.324,05 kg que porcentualmente representa un déficit de 41,78% del total requerido, este hecho hace que los productores compren forraje o recurra a los CANAPAS para compensar este déficit.
- En ambas comunidades existe sobrecarga, lo que significa que no existe un uso adecuado de la capacidad de soporte del suelo en producción de biomasa forrajera, el número de animales no es el indicado para hacer sostenible la pradera natural como la superficie cultivada con forrajes.
- Respecto a la infraestructura productiva en promedio el 50% de los productores cuenta con un establo, comederos y bebederos se encuentran presentes en un 23 y 62% de los predios lecheros, el 79% de los productores no cuenta con henil, el 92% poseen un pozo de agua, con o sin bomba manual; y ninguno de los productores cuenta con una sala de ordeño.

#### **En relación al agua:**

- En las comunidades de Central Jalsuri y Chambi Taraco, aún no existe aplicación de riego en las parcelas de los productores, a pesar de los esfuerzos en ambas comunidades por implementar sistemas de riego utilizando agua

subterránea, estos aún no están en funcionamiento por problemas de organización.

- La precipitación pluvial (pp) se constituye en la única fuente de agua utilizada para el riego. Sin embargo, las precipitaciones son muy variables y escasas, concentrándose en pocos meses, esto origina un déficit hídrico en la mayor parte del año, lo cual es un aspecto adverso para la actividad agropecuaria.
- El irregular régimen temporal de los ríos, debido a la alteración de sus caudales, corto periodo de disponibilidad o desbordamiento generalmente de diciembre a febrero (época de lluvias) y prolongado periodo de estiaje de mayo a noviembre, producen una situación no favorable para el aprovechamiento del agua, por parte de los comunarios, en sus diferentes usos.
- Respecto al agua para consumo animal, las principales fuentes de agua utilizadas en las comunidades de Central Jalsuri y Chambi Taraco, son los pozos y las “*qutañas*”.
- Respecto a la calidad de estas fuentes de agua, en base a observación en campo se a simple vista no se observan anomalías en el agua de pozo, sin embargo, los comunarios indican que algunas de estas características sufren modificaciones durante la época de lluvias, sobre todo relacionadas a la coloración (turbio) y presencia de sedimentos y/o partículas. El agua de las *qutañas* al encontrarse almacenadas en reservorios al aire libre, sufren un proceso de descomposición por la falta de oxígeno.
- Respecto al agua utilizada en el ordeño, en promedio se utiliza 1 a 2 litros de agua, para realizar la limpieza de las ubres antes del ordeño. Sin embargo, esta cantidad es variable considerando que no cuantifican la cantidad de agua utilizada.
- Respecto al agua utilizada en la producción de queso, los productores indican un uso mínimo de agua, solo entre 200 a 400 ml de agua para la preparación del cuajo. El suero que se genera, producto del proceso de elaboración, es ofrecido

a animales como cerdos y canes. Sin embargo, algunos productores ofrecen este suero a los animales del hato ganadero.

- En promedio la cantidad de agua ofrecida a las vacas se encuentra entre 40 a 50 litros de agua al día, este dato es variable en los demás animales del hato lechero. Sin embargo, considerando una producción promedio de 6,5 litros de leche/vaca/día y un consumo del 3% de M.S. en relación a su peso vivo, no se le ofrece la cantidad necesaria de agua que necesita para la producción generándose un déficit de 16,7 por ciento.

#### **En relación al tema transversal - género:**

- La participación de la mujer en el predio lechero se constituye en un aspecto fundamental para llevar adelante el mismo, debido a que se constituye en el miembro de la familia que está a cargo de la mayor parte de las distintas actividades que se deben realizar. A pesar de que varias decisiones y/o actividades son realizadas de manera conjunta con el esposo, es la mujer quien está a cargo de controlar el correcto y normal funcionamiento del predio.
- Entre las distintas actividades que realiza la mujer se encuentran: limpieza de los ambientes, limpieza de los materiales utilizados para el ordeño, alimentación del ganado, dar de beber al ganado y pastoreo del ganado.
- Mayormente, los esposos e hijo(a)s de las productoras ayudan en las labores del predio, convirtiéndose no solo en mano de obra para realizar las distintas labores, sino que se constituye en un medio de enseñanza para los más jóvenes.
- Solo un 10% de las productoras encuestadas, menciona que asistió a cursos de capacitación para mejorar su aprendizaje. En promedio el 76% de las mujeres consideran que los cursos de capacitación representan una oportunidad para seguir mejorando la producción de leche y el cuidado del ganado. Sin embargo, el restante 24%, no opina lo mismo porque consideran que la información dada no es relevante para ellos.

- La mayoría de las mujeres encuestadas participan en las reuniones de la comunidad, con el objetivo de expresar sus ideas y participar en las decisiones de la misma; a pesar de que el machismo aún está presente a decir de algunas productoras.

## **7. RECOMENDACIONES**

### **En relación al hato lechero de las comunidades:**

- Utilizar la información generada para planificar programas y/o capacitaciones en beneficio del sector, que se enfoquen en las debilidades y problemas que se presentan. Asimismo, contactar a instituciones u organizaciones que apoyan a este tipo de rubros para buscar la especialización del mismo en las comunidades estudiadas.
- Incentivar a los productores a seguir mejorando aspectos como la genética del ganado, a través de la elaboración de un programa de mejoramiento de ganado no solo a través de sementales sino también a través de uso de la inseminación artificial.
- Realizar capacitaciones y/o cursos en las comunidades con el objetivo de mostrar a los productores cuales deberían ser los índices zootécnicos correctos que deben manejar en sus predios, para mejorar el mismo y por ende la producción de leche.
- Difundir y promocionar las ventajas que presentan los distintos tipos de ganado en el altiplano paceño, con el objetivo de realizar una selección de los mismos para continuar el proceso de mejora de los hatos.
- Elaborar propuestas de proyectos que busquen el mejoramiento de la infraestructura productiva con apoyo institucional, debido a que es una de las principales preocupaciones de los productores.

### **En relación a la producción de leche:**

- Promocionar las recomendaciones del PDLA respecto a las buenas prácticas que se deben realizar al momento del ordeño.

- Incentivar el autoconsumo de leche en los productores, considerando que la leche es un alimento muy nutritivo.
- A través de instituciones involucradas, buscar apoyo para mejorar los materiales y herramientas (tachos, baldes) utilizados durante el ordeño.
- Desarrollar proyectos que planteen la necesidad de construir salas de ordeño, sobre todo para mejorar la calidad e higiene de la leche ordeñada.

#### **En relación a la tenencia de tierra y producción de forrajes:**

- Evaluar la calidad, rendimiento y tipo de especies que se encuentran en las praderas (CANAPAS), para identificar su verdadero potencial en la alimentación del ganado.
- Continuar las capacitaciones acerca de la conservación de los forrajes (heno, ensilaje, etc.) para obtener alimentos de mejor calidad.
- Evaluar y apoyar las producciones de forrajes, para identificar cual son los factores que afectan su rendimiento.
- Capacitar a los productores acerca de los efectos negativos que tiene el sobrepastoreo, sobre el forraje. Debido, a que existe un desequilibrio entre el número de animales y la disponibilidad de forraje.

#### **En relación al agua:**

- Realizar un análisis de laboratorio de las aguas de pozo, para evaluar su calidad.
- Realizar una evaluación de la calidad de las fuentes de agua que se tienen en las comunidades, con el objetivo de incentivar un mayor o menor uso de los mismos por parte de los productores.
- Concientizar a la población acerca de la situación crítica que presenta el agua respecto a su disponibilidad, considerando que es cada vez más importante no solo el cuidado de este recurso sino su manejo adecuado e integral dentro de cada comunidad.
- Promover e incentivar el uso de registros no solo para controlar la variable reproducción, sino

también para tener datos acerca del consumo de agua por vaca, considerando la cantidad de leche producida y el alimento ofrecido. Con el objetivo de que los productores tengan en cuenta las relaciones que existen para la producción de leche.

- El manejo sostenible de este recurso no ha de ser posible si no se cuenta con disposiciones normativas adecuadas a la realidad nacional y tener una motivación social local.
- Fortalecer los sistemas de riego que se tienen planificados, a través de instituciones del Estado, que también generen propuestas para desarrollar una correcta gestión de riego dentro las comunidades.

#### **En relación a la organización de productores lecheros:**

- Brindar asistencia técnica a las organizaciones de productores lecheros presentes en ambas comunidades, con el objetivo de que las políticas, normas y reglamentos que se tienen dentro de las mismas, sean consensuados y analizados técnicamente, para encontrar soluciones efectivas y eficientes a los problemas que se presentan.
- Fortalecer a las organizaciones existentes a través de capacitaciones, que hagan hincapié en la importancia de llevar una correcta administración de todos los recursos que se manejan.
- Elaborar propuestas que pueden llevar a cabo las organizaciones, para incentivar a más productores lecheros a afiliarse a las mismas.
- Generan espacios de debate donde los productores afiliados y no afiliados expongan sus ideas acerca de cómo debería manejarse correctamente una organización.

#### **En relación al tema transversal – género**

- La participación de la mujer es considerada como el pilar fundamental dentro los predios ganaderos, ya que se encarga de desarrollar diversas actividades relacionadas a la producción lechera; considerando este hecho, el apoyo técnico a través de capacitaciones, deben ser elaborados y

enfocados tomando en cuenta la importancia e intervención de la misma.

- Generar espacios donde las mujeres puedan expresar sus ideas acerca de qué se necesita en los predios lecheros y cómo puede mejorarse, no solo con el objetivo de capacitarlas en algún tema sino que sus mismas experiencias sean aprovechadas como recomendaciones o sugerencias para otras productoras.
- A través de instituciones involucradas se debe buscar mayor apoyo financiero para mejorar no solo las condiciones del predio lechero sino también las condiciones de vivienda de los productores.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AEMP. (2010). *Cadena Productiva de la Leche*. Autoridad de Fiscalización y Control Social de Empresas., Web site: [www.autoridadempresas.gob.bo](http://www.autoridadempresas.gob.bo)

AIPE (Asociación de Instituciones de Promoción y Educación), (1997). *Marco Conceptual, Estrategias y Programas de Desarrollo Rural*. Revista Brechas. La Paz, Bolivia.

Agreda, R., (2001). *Bolivia – Geografía y Vida*. Santa Cruz, Bolivia.

Alcazar, J., (1997). *Bases para la alimentación animal y la formulación - Manual de raciones*. Ed. Génesis. La Paz, Bolivia.

-----, (2001). *Evaluación de la Sostenibilidad de los Agroecosistemas Lecheros utilizados por productores campesinos*. Tesis de grado para optar el Título de Magíster Scientiae en Ciencias del Desarrollo. Mención Agroecología. CIDES – UMSA. La Paz, Bolivia.

Benavides, J., (1996). *Alimentación del Ganado Lechero*. CIPCA – Serie: Mejoramiento Ganadería Lechera. Ed.ASTRAL S.R.L. La Paz, Bolivia.

Caballero, W., (1985). *Introducción a la Estadística*. IICA. San José, Costa Rica.

Cañas, R., (1998). *Alimentación y nutrición Animal*. Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía. Colección en Agricultura. Segunda Edición. Santiago de Chile, República de Chile.

CLAVE – CIPCA - NOVIB, (1999). *Desarrollo Sostenible desde los Andes*. Ed. Plural. La Paz, Bolivia

CEDLA – PROCADE/ UNITAS, (1997). *Producción Campesina y Mercados. La ganadería lechera en el altiplano de La Paz, Bolivia*. Ed. Muela del Diablo. OFAVIM. La Paz, Bolivia.

Chilón, E., (1993). *Manual de fertilidad de suelos. Prácticas de campo y laboratorio*. Ed. UNIR – UMSA. La Paz, Bolivia.

De La Peña, J. Y Arteaga, J., (2009). *Enciclopedia – Bolivia Agropecuaria*. Tomo I. Ed. Bolivia Agropecuaria. La Paz, Bolivia.

Elizondo, J., (2007). *El agua: un nutriente olvidado*. ECAG Informa, Nro.42.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), (2008). *Estadísticas Agropecuarias*. Web site: [www.fao.org](http://www.fao.org)

FAOSTAT (Statistics Division of FAO), (2012). *Estadísticas de la producción de leche a nivel mundial*. Web site: [www.faostat.fao.org](http://www.faostat.fao.org)

FEDELDAZ, (2012). *Provincias de La Paz producen 120.000 litros de leche cada día*. Web site: [www.cambio.bo/economia/20120424/.htm](http://www.cambio.bo/economia/20120424/.htm)

Gutiérrez, D., (2003). *Apuntes de Manejo de Ganado*. Facultad de Agronomía – UMSA. La Paz, Bolivia.

INE (Instituto Nacional de Estadística), (2012). *Cuentas Nacionales y Estadísticas Económicas – Atlas Estadístico de Municipios*. Estado Plurinacional de Bolivia. Web site: [www.ine.gob.bo](http://www.ine.gob.bo)

JICA (Agencia de Cooperación Internacional del Japón), (2006). *Manual de Autoinstrucción – Conservación de Forrajes*. Tomo III. Tercera Edición. Ed. Arte Imagen. La Paz, Bolivia.

Jornada.net.com, (2009). *En Bolivia se consume menos del 30% del mínimo recomendado de leche*. Web site: [www.jornadanet.com/n.php?a=37890-1](http://www.jornadanet.com/n.php?a=37890-1)

Lupaca, W., (2004). *Estudio del subsistema pecuario (bovino lechero) en la comunidad de Avichaca Provincia Omasuyos Dpto. de La Paz*. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía. UMSA. La Paz, Bolivia.

MACA (Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios), (2004). *Identificación, mapeo y análisis competitivo de la cadena lechera de origen bovino y productos lácteos*. La Paz, Bolivia.

Montes De Oca, I., (2005). *Enciclopedia Geográfica de Bolivia*. La Paz, Bolivia.

Morales, M.; Rojas, A; Gallo, J. Y Valdez, G., (2009). *Ganadería Bovina de Leche en el altiplano de La Paz – Situación actual y proyecciones*. CIPCA – Ayuda en Acción Bolivia. Ed. Garza Azul. La Paz, Bolivia.

Navarro, H., Siebald, E. Y Celis, S., (2006). *Manual de producción de leche para pequeños y medianos productores*. Ministerio de Agricultura – Centro Regional de Investigación INIA. Chile.

Orsag, Vl., (2010). *El recurso suelo principios para su manejo y conservación*. UMSA. La Paz, Bolivia.

PDM (Plan de Desarrollo Municipal), (2009). Gobierno Municipal de Taraco.

-----, 2007. Gobierno Municipal de Viacha.

Pellens, T. Y Navia, N., (2005). *Dinámica de la economía campesina de valles: una aproximación a*

*comunidades de Cochabamba y Norte de Potosí*. CIPCA. Ed. Staff Publicidad & Marketing. Bolivia.

PROCADE – UNITAS, (1999). *Proyecto: Desarrollo del Sistema Ganadero en el Altiplano*. La Paz, Bolivia.

PNUD (Programa para el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en Bolivia) y GADLP (Gobierno Autónomo Departamental de La Paz), (2010). *Línea de Base Productiva LA PAZ – Información Estadística sobre la producción de leche*. Web site: [http://idh.pnud.bo/usr\\_files/odms/capitulos/lineabase\\_lpz/Leche.pdf](http://idh.pnud.bo/usr_files/odms/capitulos/lineabase_lpz/Leche.pdf)

SENASAG (Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria), (2012). *Caracterización del sector lechero en Bolivia*. Web site: [www.senasag.gob.bo/documentos-consulta.html](http://www.senasag.gob.bo/documentos-consulta.html)

SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología), (2012). *S.I.S.M.E.T. – Base de datos oficial del SENAMHI*, Bolivia. Web site: [www.senamhi.gob.bo](http://www.senamhi.gob.bo)

Smith, R., Moreira, V. Y Latrille, L., (2002). *Caracterización de sistemas productivos lecheros en la X Región de Chile mediante análisis multivariable*. Agricultura Técnica v.62 n.3 Chillán. Web site: [www.scielo.cl](http://www.scielo.cl)

Tambo, R., (2002). *Comportamiento de la producción de leche en ganado bovino de la estación experimental Choquenaira*. Tesis de Grado. Ing. Agrónomo – UMSA. La Paz, Bolivia.

Ticona, G., (2008). *Manejo y Gestión de Sistemas de Riego*. Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (CIPCA). La Paz, Bolivia.

Zeballos, H. Y Quiroga, E., (2010). *Estado y avances en la economía campesina*. Ed. Plural.. La Paz, Bolivia.