

Héctor Cortez (Coordinador)
Daniel Paredes Alvarado
Carlos Cabrera Gutiérrez
Erick Alarcón Catari

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



Centro de Investigación y Promoción del Campesinado

Producción lechera

y efectos del cambio climático en dos
comunidades del Altiplano Norte

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

Héctor Cortez Quispe (Coord.)

Daniel Paredes Alvarado

Carlos Cabrera Gutiérrez

Erick Alarcón Catari

Diciembre, 2014

LA PAZ – BOLIVIA



La presente investigación conto con el apoyo de CAFOD.

Cortez, Héctor, coord..

Producción lechera y efectos del cambio climático en dos comunidades del Altiplano Norte/ Coordinador: Héctor Cortez; Daniel Paredes, Carlos Cabrera; Erick Alarcón. --- La Paz: Centro de Investigación y Promoción del Campesinado, 2014.

112 p.; 15,5 x 21cm.

D.L.: 4-1-2971-14

ISBN: 978-99954-88-

/Comunidades rurales / Ganado bovino /Ganado lechero /Leche / Producción de leche / Consumo de leche / Agua / Consumo de agua / Industria de la leche / Participación de la mujer /Cambio climático / Impacto ambiental / Altiplano Norte / La Paz / Bolivia

D.R. © 2014 Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (CIPCA)

Casilla 5854, La Paz – Bolivia

Teléfono: (591-2) 2910797 – Fax (591-2) 2910796

Calle Claudio Peñaranda Nº 2706, esquina Vincenti, Sopocachi

Correo electrónico: cipca@cipca.org.bo

Website: www.cipca.org.bo

Edición: Gustavo Guzmán

Diseño de Tapa: Pilar Montesinos

Producción: Weimberg

Diciembre 2014

Impreso en Bolivia

Contenido

Presentación	7
1. Introducción	9
2. Planteamiento del estudio	11
2.1 Ubicación geográfica.....	11
2.2 Metodología.....	12
3. Importancia de la ganadería bovina	15
3.1. Ganadería bovina en Bolivia.....	15
3.2. Bovinos productores de leche.....	18
3.3. La lechería en cifras.....	21
3.4. Consumo de leche en Bolivia.....	26
3.5. La lechería en el departamento de La Paz.....	27
3.6. Sistema y componentes de la producción lechera.....	37
3.7. Importancia del agua en la lechería.....	44
4. Análisis del hato lechero y su relación con el agua	55
4.1. Hato lechero.....	55
4.2. Uso y manejo del agua en la producción lechera.....	83
4.3. Esquema del uso del agua en la producción lechera.....	86
4.4. Déficit de agua en la producción lechera.....	87
5. Participación de las mujeres en la actividad lechera	90
6. Conclusiones y propuestas	95
7. Bibliografía	100
Anexos	105

Presentación

Es inobjetable que la lechería en el Altiplano ha tenido un importante desarrollo desde sus inicios en la década de los años 70, pese a las complicadas condiciones agroecológicas prevalecientes en esta región. Es igualmente indudable que las actividades agropecuarias en la región padecen, en los últimos años, los efectos negativos del cambio climático y que éstos se han convertido en uno de los principales desafíos a encarar por parte de las familias productoras de la zona. Estas familias son particularmente vulnerables ante los efectos del cambio climático debido a su alta dependencia de los recursos naturales y a su limitada capacidad para enfrentar la variabilidad climática y los fenómenos climáticos extremos.

El agua destinada a la producción lechera en el Altiplano se ha ido constituyendo —debido a la creciente presión sobre este recurso natural por el consumo humano y por las diversas actividades productivas en la región— en un factor verdaderamente crítico. Se trata de un recurso cuya oferta no sólo no ha cambiado, sino que ha disminuido por efectos del cambio climático y la contaminación. El período de lluvias, asimismo, se ha reducido, y las lluvias son cada vez más intermitentes y más cortas en su duración; igualmente, el aumento de la temperatura en ciertas épocas del año causa una acelerada evaporación de la humedad de los suelos y de las fuentes de agua superficiales, disminuyendo su disponibilidad. Todos estos factores inciden en la vida de las familias, en los sistemas productivos en general, y en el de la lechería en particular.

El Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (CIPCA) viene apoyando las iniciativas productivas de las familias campesinas en el Altiplano desde hace varios años, y lo hace a través de una propuesta económica productiva de diversificación agroecológica que permita mejorar su producción, tanto para el consumo familiar como para la generación de excedentes para el mercado. Estas familias dedican gran parte de su tiempo y esfuerzo a las actividades de la lechería. Para la mayoría de estas familias, éste es uno de los principales rubros productivos porque aporta con aproximadamente el 32% del Valor Neto de Producción en la zona. La escasez del agua obliga a esas familias a duplicar sus esfuerzos durante varios meses al año. El agua, por tanto, se ha convertido en el factor principal y casi determinante para el desarrollo de este rubro productivo.

En este marco, y a través de una alianza entre el CIPCA y la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), se ha desarrollado el presente estudio en dos comunidades: Chambi Taraco en el municipio de Taraco y Central Jalsuri en el municipio de Viacha. El estudio tiene el propósito de visibilizar la problemática de estas comunidades sobre el uso del agua en la producción lechera y aportar a la formulación e implementación de políticas públicas a nivel municipal para apoyar este rubro y hacer sostenible la gestión de los recursos hídricos en la zona.

La información que el estudio presenta se recopiló a través de una encuesta y entrevistas a familias que trabajaron con el CIPCA durante la gestión 2012-2013. Lamentablemente no se pudo recabar datos oficiales actualizados a la fecha sobre el rubro lechero en Bolivia, pero lo expuesto nos brinda elementos suficientes para el análisis de algunas tendencias. Uno de los principales resultados de este estudio devela que la dotación de agua para las vacas lecheras en estas dos zonas no es suficiente para garantizar un buen nivel de producción de leche, y que algunas de las prácticas de los productores y productoras están limitadas por la disponibilidad de agua en sus zonas.

El documento consta de cinco capítulos, el primero de ellos presenta la introducción al tema; el segundo desarrolla el planteamiento del estudio y las características de las zonas de trabajo; el tercer capítulo se refiere a la importancia de la ganadería bovina, tanto a nivel nacional como local, presenta información histórica y estadística, y especifica los aspectos productivos de las zonas de estudio y la importancia del agua en la producción de leche; en el cuarto capítulo se realiza el análisis del hato lechero y su relación con el agua en base a los datos de las encuestas recabadas en cada zona; finalmente, el quinto capítulo cierra con las conclusiones y propuestas trabajadas en coordinación con la oficina regional del CIPCA-Altiplano para la ganadería lechera en general.

Los resultados de la investigación realizada abordan varios temas importantes que debieran ser tomados en cuenta por las respectivas autoridades municipales y las propias familias productoras. Entre esos temas están los siguientes: la generación de información oficial actualizada y la difusión de la situación crítica que presenta en las comunidades el recurso agua respecto de su disponibilidad por efectos del cambio climático; la necesidad de realizar mayores inversiones públicas para la construcción de infraestructuras productivas como establos y heniles o silos para el almacenamiento de alimentos; la importancia de construir invernaderos para la producción de forrajes; la implementación de sistemas de riego para la producción de cultivos forrajeros con buen potencial, como la alfalfa, avena y otros cultivos asociados; la recuperación de suelos degradados y afectados por el sobrepastoreo.

Consideramos, finalmente, que las políticas públicas de apoyo al desarrollo de la lechería en el Altiplano deberán enfocarse en la sostenibilidad de esta importante actividad, con una visión de desarrollo de largo plazo que tome muy en cuenta las consideraciones de los efectos del cambio climático y la escasez de agua.

Coral Salazar Carrasco
Responsable de la Unidad de Acción Política

1. Introducción

El proceso de mejora de la lechería bovina en el Altiplano se inició en la década de los años sesenta del siglo pasado con dos propósitos: mejorar los ingresos económicos de los pequeños productores y promover un mayor consumo de leche por parte de la población tanto rural como urbana. En ese momento, un conjunto de varios factores limitaba el desarrollo de esta actividad: la existencia de ganado criollo de bajo rendimiento, la escasa producción de forrajes, la ausencia o deficiente manejo técnico y las condiciones medioambientales propias de esta región.

Después de poco más de cinco décadas, y debido al trabajo realizado por un conjunto diverso de instituciones públicas y privadas, la lechería en el Altiplano ha mejorado significativamente: se han logrado mayores volúmenes de producción gracias a la introducción de ganado mejorado (mestizo, adaptado al ecosistema); existe un proceso de selección del ganado criollo; se han introducido de nuevos forrajes con mejores rendimientos; se han construido infraestructuras (establos, comederos, bebederos, etc.); se han implementado calendarios sanitarios y se han registrado notorios avances en los procesos de transformación y desarrollo de mercados.

La notable mejoría que ha tenido la lechería en el Altiplano se encuentra actualmente bajo los efectos negativos que ha ocasionado el calentamiento del sistema climático sobre la disponibilidad de agua en la región. Esta situación, que ha adquirido contornos verdaderamente críticos en los últimos años, se ha convertido en una de las principales amenazas para el desarrollo y sostenibilidad de esta actividad productiva.

La creciente presión sobre el agua a nivel mundial, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), ha marcado en los últimos años una clara tendencia que se expresa de dos maneras: el incremento permanente de la demanda de este recurso natural y la disminución de la oferta por efecto del cambio climático y la contaminación. Esta tendencia, advierte la FAO, permite prever una inminente escasez del líquido vital si es que no se logra una adecuada gestión de los recursos hídricos que garantice el aprovechamiento sostenible de este recurso en las diversas actividades humanas, incluyendo las productivas.

Por otra parte, y ya en el plano nacional, los efectos del cambio climático en la zona de Altiplano se hacen cada vez más evidentes. Si bien puede considerarse que la sequía es una de las características de la zona que condiciona la producción agropecuaria, en los últimos años se ha evidenciado un doble fenómeno:

el periodo de lluvias se ha reducido (las lluvias son más intermitentes y más cortas en su duración) y llueve con mayor intensidad. Esto último, en particular, provoca el incremento de los niveles de erosión de la tierra y, por ello, afecta la producción de forrajes para el ganado vacuno, entre otros productos.

Otro de los fenómenos climáticos recientes que incide negativamente en las labores productivas de la zona del Altiplano es el aumento de la temperatura ambiente en determinadas épocas del año. Este fenómeno provoca una acelerada evaporación de la humedad de los suelos y de las fuentes de agua superficiales, lo que, a su vez, afecta directamente la disponibilidad del líquido elemento en la región.

En este marco, la importancia de la disponibilidad de agua para el ganado lechero en el Altiplano es esencial no sólo por la composición corporal de este tipo de ganado (más del 56% de su cuerpo está compuesto de agua), sino porque su supervivencia y actividad (ya sea si está estabulado [en establo] o en pastoreo), su estado fisiológico, la composición de su dieta (el consumo de materia seca), su nivel de producción, y hasta su frecuencia respiratoria, depende de la humedad y la temperatura ambiente. Debe recordarse, además, que la leche contiene agua en un 87%, lo que nos señala que, sencillamente, sin agua no hay leche. La restricción de agua para el ganado bovino, por tanto, reduce significativamente la producción de este importante alimento.

Este es el contexto en el que el Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (CIPCA), en alianza con la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) de La Paz, se ha propuesto desarrollar el presente trabajo. El estudio se ha localizado en dos comunidades del Altiplano, la de Chambi Taraco en el municipio de Taraco, y la de Central Jalsuri, en el municipio de Viacha, ambas situadas en el departamento de La Paz. En estas dos comunidades el CIPCA trabaja acompañando la producción de la ganadería, y más específicamente la producción lechera. El trabajo ha evidenciado los problemas y dificultades que enfrentan las familias de estas dos comunidades en este rubro productivo a raíz de la creciente escasez de agua en la región.

2. Planteamiento del estudio

Los objetivos del presente estudio son: 1) aportar con información actualizada a la evaluación de los componentes principales del subsistema bovino lechero en el Altiplano paceño; 2) analizar la problemática del acceso y uso del agua en la producción lechera en las zonas de Taraco y Jalsuri; y 3) contribuir a la formulación e implementación de políticas públicas, a nivel municipal, orientadas a una adecuada gestión de los recursos hídricos que hagan sostenibles, a su vez, actividades económicas como la lechería en la región.

Si bien el diseño del estudio se limita a dos comunidades del Altiplano paceño, las conclusiones y variables de análisis pueden ser útiles para otros municipios de la amplia cuenca lechera de La Paz, y eventualmente para Oruro, debido a que la problemática del agua tiene características semejantes en todas las zonas altas del país.

2.1. Ubicación geográfica

La comunidad de Central Jalsuri pertenece al municipio de Viacha y se encuentra a 32 kilómetros de la ciudad de La Paz y a 14 kilómetros al sur de la ciudad de Viacha (Mapa 1). La comunidad se sitúa en una altitud de 3.853 msnm y sus coordenadas de ubicación geográfica son: 16°45'30" latitud Sud y 68°14'35" longitud Oeste. En cuanto a su clima, Jalsuri presenta nueve meses secos al año, con una precipitación anual de 516 mm. El clima predominante es frío y seco; es una región semiárida. La temperatura promedio anual en Jalsuri fluctúa entre los 7,6 y los 9°C; la temperatura máxima media varía entre los 15 y 18°C, y la mínima media oscila entre -1,5 y 0,4°C (SENAMHI, 2012 y PDM – Viacha, 2007).

La comunidad de Chambi Taraco del municipio de Taraco se encuentra aproximadamente a 70 kilómetros al noreste de la ciudad de La Paz (Mapa 1) y en una altitud de 3.890 msnm (Mapa 2). Sus coordenadas de ubicación geográfica son: 16°28'44" latitud Sud y 68°48'14" longitud Oeste. Chambi Taraco es parte de la zona agroecológica del Altiplano Norte. Según el Programa Nacional de Riego (PRONAR, 2005), esta zona presenta también nueve meses secos al año y una precipitación anual de 740 mm (SENAMHI, 2012). El clima predominante es frío y seco; es una región semiárida. La temperatura promedio anual fluctúa entre los siete y 8,2°C; la temperatura máxima media oscila entre los 15 y 17°C, y la mínima media varían entre los 0,4 y 1°C (PDM – Taraco, 2009).

La lechería es una de las principales actividades económicas de las comunidades Central Jalsuri y Chambi Taraco, y ambas son parte de la cobertura del trabajo del CIPCA.

Mapa 1
Ubicación de las comunidades Central Jalsuri y Chambi Taraco
(Provincia Ingavi, departamento de La Paz)



Fuente: *Google Maps, 2014.*

2.2. Metodología

La metodología empleada en el estudio combinó técnicas cualitativas (realización de entrevistas a actores clave) y cuantitativas (aplicación de encuestas); estas dos técnicas requirieron un importante nivel de participación de las dos comunidades involucradas en la investigación. Se realizó también una exhaustiva revisión bibliográfica de la documentación oficial en el rubro de la lechería (se constató que existen muy pocos datos actualizados) y de publicaciones impresas y digitales de varios autores.

En el diseño de la investigación se desarrolló una amplia relación con las comunidades: se realizaron visitas previas y se participó en sus reuniones para plantear la idea de la investigación; en esas reuniones se recogieron las inquietudes y motivaciones de las familias de ambas comunidades; esta tarea permitió formular de manera más adecuada los objetivos del estudio (Fotografías 1 y 2).



Fotografías 1 y 2: Reuniones de presentación del trabajo en las comunidades de Central Jalsuri y Chambi Taraco.

Antes de la elección de los productores para el estudio, se determinó el tamaño de la muestra considerando el número total de productores lecheros en cada comunidad. Para cumplir con este propósito se utilizó la siguiente ecuación (Caballero, 1985):

$$n = \frac{z^2 \times p \times q \times N}{(N \times e^2) + (z^2 \times p \times q)}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra (nº de productores del estudio)

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

N = Población del estudio (total productores)

e = Error de estimación (0,10)

p = Probabilidad de éxito (0,95)

q = Probabilidad de fracaso (0,05)

Finalmente, y tomando en cuenta que el número de productores lecheros en las dos comunidades oscilaba entre 55 y 60, se definió que el tamaño de la muestra debía ser igual a 14 productores en cada caso, pero luego, y con el objetivo de contar con cinco productores en cada una de las tres categorías que define el Programa de Desarrollo Lechero para el Altiplano (PDLA, 2007 citado por Morales) (productores pequeños, medianos y grandes), se determinó que el tamaño de la muestra en cada una de las dos comunidades sería de 15.

3. Importancia de la ganadería bovina

3.1. Ganadería bovina en Bolivia

Generalidades. Los bovinos pertenecen a la familia de los *Bóvidos* y al género *Bos*. Existen las especies *Bos taurus* y *Bos indicus*. A la especie *Bos taurus* pertenecen los bovinos sin jorobas, como los del tipo europeo; el *Bos indicus* es el bovino con joroba, como los bovinos cebuinos.

La ganadería bovina contempla el conjunto de actividades relacionadas con la crianza del ganado con fines de producción para su aprovechamiento. La crianza de ganado bovino en Bolivia es una actividad económica importante porque emplea mano de obra rural, produce alimentos, bienes de consumo y materia prima. El ganado bovino, además, agrega valor a tierras con poco uso o provistas de escasos recursos, e incluso puede mejorar la diversidad de los pastos, diseminando sus semillas (por su movilidad en el área cuando consume los pastos). En el caso de los pastizales que se encuentran en zonas áridas y que son destinados al ganado bovino, éstos conforman un ecosistema dinámico y muy resistente, siempre y cuando el número de personas y de animales que pueden sustentar las tierras se mantengan en equilibrio; de lo contrario, la crianza del ganado puede repercutir en procesos erosivos irreversibles de los suelos.

La población de bovinos en Bolivia, junto a otras especies ganaderas y áreas donde se desarrolla la agricultura, ocupa el 30% del territorio nacional. La población ganadera está distribuida prácticamente en todas las macro regiones del país (Altiplano, Valles y Trópico): crece en tierras forestales (45%), en las tierras específicamente agrícolas (25%) y en los Campos Naturales de Pastoreo (CANAPAS) (30%) (De la Peña y Arteaga, 2009).

Origen. El ingreso del ganado ovino a Bolivia se produjo durante el periodo colonial. Fueron las misiones de evangelización españolas las que lo introdujeron y lo hicieron a través de tres principales rutas:

- a) El primer contingente llegó al Perú en 1548, se trasladó después al Alto Perú (actualmente Bolivia) y se expandió luego hacia el Altiplano y los valles de Potosí, Tarija y Chuquisaca.
- b) En 1675, los sacerdotes Marbán, Barace y del Castillo instituyeron la primera misión jesuita en Nuestra Señora de Loreto, en el Beni; un año después, trajeron a esta región el primer lote de vacas y toros que, mucho más tarde, llegaron a formar el núcleo más importante de la ganadería boliviana de Moxos.
- c) La ganadería denominada “Caracú” ingresó al oriente de Bolivia desde la

región de Matto Grosso, en Brasil (Cardozo, 2007; citado por el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras [MDRyT] – Viceministerio de Desarrollo Rural y Agropecuario [VDRA], 2012).

Estos primeros contingentes de ganado bovino se reprodujeron en el país de forma natural y dieron lugar al desarrollo de razas criollas que lograron adaptarse a las distintas condiciones climáticas del país. Si se establece como fecha de llegada del primer contingente de ganado ovino al territorio que luego fue boliviano en 1548, puede afirmarse que durante 350 años, hasta finales del siglo XIX, el ganado ovino criollo se mantuvo en un estado que se denomina como “de pereza racial”. Efectivamente, fue recién a fines del mencionado siglo cuando se observa en el país un interés en el mejoramiento y desarrollo de la ganadería a través de la creación de centros experimentales que se ocuparon del control zootécnico, mejoramiento de razas, alimentación adecuada, mayor rendimiento y generación de excedentes para comercializar (Cardozo, 2007; citado por Morales *et al.*, 2009).

Población de ganado bovino. La población de ganado bovino en Bolivia (Cuadro 1), con datos todavía preliminares del año 2013, estaba constituida —hasta ese año— por 8.841.434 cabezas (ENA¹, 2008). Si se compara esta cifra con la de otros años (Cuadro 1), se observa que estas poblaciones tienen un crecimiento bajo pero sostenido y que los departamentos de Beni, Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija son los de mayor importancia en la cría de estos animales.

La población de ganado bovino de nuestro país (de casi nueve millones de cabezas), comparada con la de otros países de la región, es particularmente pequeña; países como Brasil, Argentina y Uruguay cuentan con poblaciones de 160, 60 y 10 millones de cabezas de ganado bovino, respectivamente (MDRyT – VDRA, 2012).

1. Encuesta Nacional Agropecuaria – ENA 2008. Año Agrícola 2007/2008. INE – MDRyT.

Cuadro 1
Número de Cabezas de Ganado Bovino en Bolivia
(por año y departamento)

DEPARTAMENTO / SEXO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011 (p)	2012 (p)	2013 (p)	% CABEZAS / DEPARTAMENTO
BOLIVIA	7.217.507	7.409.002	7.586.526	7.786.802	7.985.230	8.189.786	8.400.439	8.620.784	8.841.434	100
Machos	2.484.850	2.512.646	2.529.036	2.550.745	3.103.665	3.244.152	3.350.836	3.443.550	3.543.530	
Hembras	4.732.657	4.896.356	5.057.490	5.236.057	4.881.565	4.945.634	5.049.603	5.177.234	5.297.904	
CHUQUISACA	574.015	587.792	601.545	616.163	630.886	646.124	661.996	678.545	695.845	7,9
Machos	235.892	248.204	259.993	272.638	280.252	283.964	287.097	292.177	299.807	
Hembras	338.123	339.588	341.552	343.525	350.634	362.160	374.899	386.368	396.038	
LA PAZ	483.537	497.274	510.590	524.585	538.273	552.807	567.187	582.143	597.679	6,8
Machos	193.800	198.137	202.439	207.707	220.193	224.251	226.059	227.334	230.108	
Hembras	289.737	299.137	308.151	316.878	318.080	328.556	341.128	354.809	367.571	
COCHABAMBA	360.420	370.404	379.665	389.589	398.916	409.267	420.062	431.068	442.719	5,0
Machos	169.381	184.999	200.682	217.102	211.429	206.733	204.310	200.954	200.435	
Hembras	191.039	185.405	178.983	172.487	187.487	202.534	215.752	230.114	242.284	
ORURO	62.990	64.401	65.862	67.397	69.001	70.699	72.446	74.249	76.187	0,9
Machos	22.110	21.769	21.474	21.159	23.476	23.989	25.104	26.001	27.020	
Hembras	40.880	42.632	44.388	46.238	45.525	46.710	47.342	48.248	49.167	
POTOSÍ	174.771	179.158	183.456	188.319	192.107	196.763	201.587	206.621	211.980	2,4
Machos	91.321	100.022	108.926	118.289	112.247	109.724	107.189	105.322	104.966	
Hembras	83.450	79.136	74.530	70.030	79.860	87.039	94.398	101.299	107.014	
TARJIA	372.847	382.990	392.373	403.202	413.638	424.694	435.888	447.450	459.464	5,2
Machos	131.661	136.776	141.377	146.620	151.240	160.159	169.534	177.973	185.677	
Hembras	241.186	246.214	250.996	256.582	262.398	264.535	266.354	269.477	273.787	
SANTA CRUZ	2.040.197	2.098.547	2.156.886	2.220.083	2.279.474	2.342.531	2.405.850	2.472.863	2.540.461	28,7
Machos	653.025	660.046	665.639	671.021	787.799	853.483	872.998	892.344	914.991	
Hembras	1.387.172	1.438.501	1.491.247	1.549.062	1.491.675	1.489.048	1.532.852	1.580.519	1.625.470	
BENI	3.087.918	3.165.424	3.231.283	3.310.316	3.393.768	3.475.136	3.561.035	3.650.854	3.737.494	42,3
Machos	967.341	941.927	907.323	874.664	1.291.170	1.354.813	1.430.808	1.492.888	1.551.083	
Hembras	2.120.577	2.223.497	2.323.960	2.435.652	2.102.598	2.120.323	2.130.227	2.157.966	2.186.411	
PANDO	60.812	62.920	65.136	67.148	69.167	71.765	74.388	76.991	79.605	0,9
Machos	20.319	20.766	21.183	21.545	25.859	27.036	27.737	28.557	29.443	
Hembras	40.493	42.154	43.953	45.603	43.308	44.729	46.651	48.434	50.162	

Fuente: MDRT con base en la Encuesta Nacional Agropecuaria del Instituto Nacional de Estadística, 2008 (ENA), (p): preliminar

3.2. Bovinos productores de leche

Razas productoras de leche. Las razas de vacas lecheras de mayor presencia en Bolivia son la *Holstein* y *Pardo Suizo* (en las zonas tropicales del país se practica con frecuencia el cruce de estas razas con el Cebú).

Las principales características de las razas productoras de leche en el país son las siguientes:

- **Ganado *Holstein*:** originario de Holanda; su color característico es blanco manchado de negro (en muchos casos las manchas son pardas); las hembras presentan la forma típica triangular que caracteriza a las razas lecheras (Fotografía 3).
- **Ganado *Pardo Suizo*:** originario de Suiza, proporciona carne y leche; el color del pelaje va de pardo oscuro a claro; las hembras se caracterizan por producir una buena cantidad de leche, mientras que los machos transforman el forraje en carne de buena calidad (Fotografía 4).
- **Bovino del ecotipo *Criollo*:** no presenta características definidas; la cabeza es poco voluminosa, tiene cuernos largos, fuertes y delgados; su grupa² es ancha y musculosa; el color del pelo es variado, adquiere las características del medio en el que se cría; en general, producen poca leche y la calidad de su carne es regular; generalmente son utilizados en labores de campo (arado del terreno) (Gutiérrez, 2003) (Fotografía 5).



Fotografía 3: Mestizo – *Holstein*.

2. La grupa es la parte posterior y superior del cuarto trasero de los bovinos que, comúnmente se conoce como "ancas".



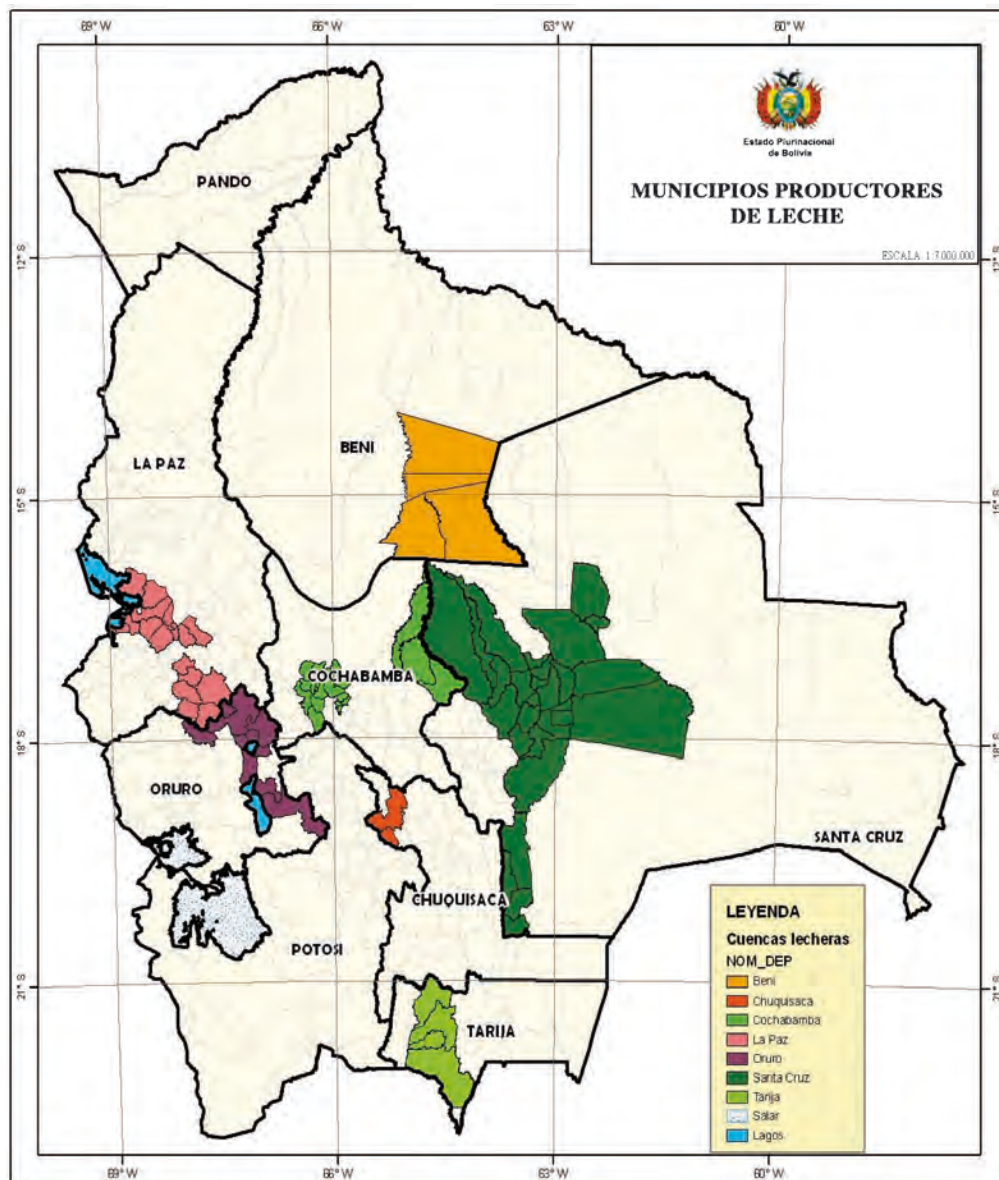
Fotografía 4: Criollo.



Fotografía 5: Mestizo – Pardo Suizo.

Cuencas lecheras en Bolivia. En Bolivia la actividad lechera se desarrolla en siete cuencas de los departamentos de La Paz, Oruro, Cochabamba, Santa Cruz, Tarija, Chuquisaca y Beni (Mapa 3). Cada una de estas cuencas se diferencia por las características ecológicas y biofísicas de las macro regiones en las que se encuentran: Altiplano, Valles y Trópico (MDRyT – VDRA, 2012).

Mapa 2
Municipios Productores de Leche en Bolivia (2011)



Fuente: MDRyT – VDRA, 2012. Compendio Agropecuario, elaborado en base a datos de las Federaciones Departamentales de productores de leche, 2012.

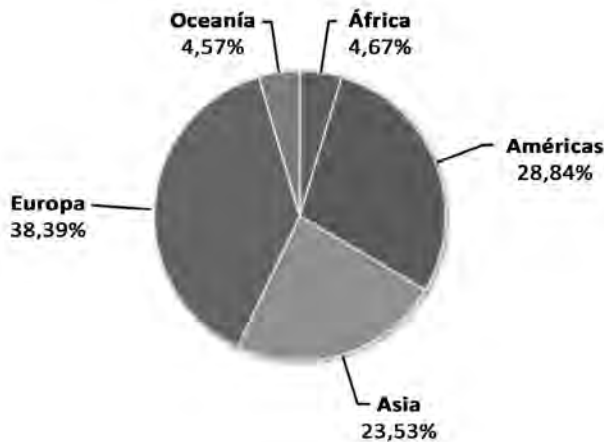
3.3. La lechería en cifras

Contexto internacional. Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la producción total de leche a nivel mundial correspondiente al año 2011 fue de más de 730 millones de toneladas, lo que representó un crecimiento del 2,3% con respecto al año precedente. La misma fuente estimó para el año 2012 un crecimiento del 2,7%, por lo que la producción mundial llegaría a más de 750 millones de toneladas. Estos valores se refieren a la producción de leche de las diferentes especies (bovinos, búfalos, cabras).

Si se considera solamente la leche de vaca, la producción mundial de leche en el año 2011 se situó en casi 606 millones de toneladas, lo que representa un aumento del 2,5% con respecto a la producción del año anterior (FAO – FEPALE³, 2012).

Los diez principales países productores de leche representan el 56,6% de la producción total; los dos más grandes productores en el mundo son Estados Unidos, con el 14,7%, seguido por la India, con el 8,7% (Gráfico 1, Cuadro 2).

Gráfico 1
Producción de Leche Bovina por Región a nivel mundial
(en porcentajes)

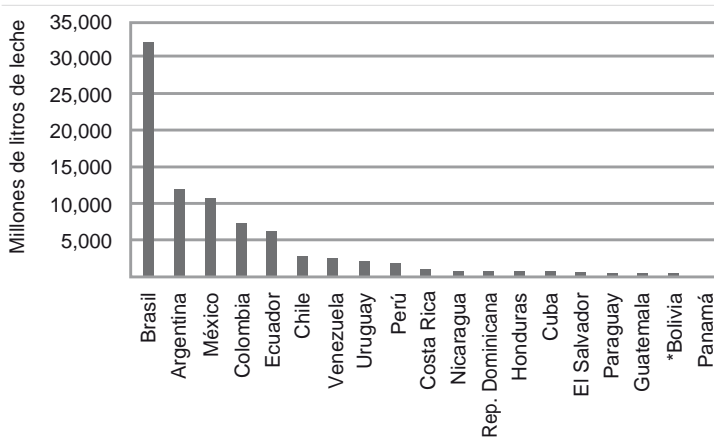


Fuente: Promedio 2000 – 2010, FAOSTAT⁴ (FAO, 2012).

3. FEPALE: Federación Panamericana de Lechería.

4. FAOSTAT: FAO *Statistical Data bases* (Base de datos estadísticos de la FAO).

Gráfico 2
Principales Países Productores de Leche de Vaca
(por año e importancia)



() Bolivia no se encuentra entre los principales productores de leche a nivel mundial; su incorporación en la tabla permite comparar el nivel de producción de leche en el país (2009 – 2011) con la de los 10 principales productores.*

Fuente: Elaboración propia en base a datos oficiales de la FAO (DairyCo, 2013).

Contexto regional. En el Gráfico 2 se muestra la producción de leche de cada uno de los 19 países analizados en el informe producido por el Observatorio de la cadena láctea de América Latina y el Caribe (FAO-FEPALE, 2012). Este informe indica que en el año 2011 la región alcanzó a producir 83.217 millones de litros. La producción de leche en la región está bastante concentrada, en línea con las diferencias de tamaño geográfico de los países: el principal productor (Brasil) es responsable del 39% de la producción y el 66% del total se produce sólo en tres de ellos: Brasil, Argentina y México.

Cuadro 2
Producción de Leche Bovina en 19 países de América Latina y el Caribe
(en millones de litros)

PAÍS	PRODUCCIÓN EN MILLONES DE TONELADAS		
	2009	2010	2010
Estados Unidos	85.880.500	87.474.400	89.015.200
India	47.825.000	49.960.000	52.500.000
China	35.509.831	36.036.043	36.928.901
Brasil	30.007.800	30.715.500	32.091.000
Federación de Rusia	32.325.800	31.585.200	31.385.700
Alemania	29.198.700	29.593.900	30.301.400
Francia	22.653.100	23.374.300	24.426.500
Nueva Zelanda	15.667.400	17.010.500	17.893.800
Reino Unido	13.236.500	14.081.000	14.246.000
Turquía	11.583.300	12.418.500	13.802.400
Producción Mundial	586.239.893	596.560.884	605.644.740
<i>Bolivia (*)</i>	<i>290.000</i>	<i>362.065</i>	<i>381.459</i>

Fuente: Informe del Observatorio de la cadena láctea (FAO – FEPALE, 2012).

Los datos presentados en el Cuadro 2 expresan las producciones de leche bovina reportadas por la FAO; son datos aún no publicados que surgen de la información oficial que aporta el sector público de cada país. Respecto a ello, cabe mencionar que en algunos países existen diferencias de cierta importancia con los datos que manejan referentes sectoriales, tanto privados como públicos.

Según la información del referido gráfico, Bolivia ocupa el penúltimo lugar dentro la producción regional de leche de vaca. No obstante, el mismo informe indica que en nuestro país no se cuenta con suficiente información que permita confirmar los datos, por lo cual considera que se trata más de problemas estadísticos antes que de una cuestión estrictamente productiva. De todas maneras, la posición de Bolivia, comparada con la de los otros países de la región, es un tema que merece mayor atención.

Contexto nacional. Toda la actividad lechera en el país involucra a más de 20 mil familias que, en su mayoría, están organizadas en módulos lecheros como base productiva. A menudo, las familias pertenecen a una organización zonal, provincial y/o departamental, y están sujetas a reglamentos y estatutos que han permitido la autogestión y sustentabilidad de sus actividades. Dentro de estas familias se

pueden encontrar tres tipos de productores lecheros: grandes, medianos y pequeños⁵.

Esta clasificación nace del estudio titulado “Caracterización del sector lechero en Bolivia” y elaborado por el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG, 2012). En ese estudio se describe a cada uno de los grupos de productores de la siguiente manera:

- El pequeño productor en las regiones del Altiplano y los Valles tiene hatos ganaderos menores a 10 cabezas, poca o casi ninguna inversión en infraestructura productiva y limitada superficie para sus cultivos. Estos hatos se constituyen en la base de su seguridad alimentaria y son desarrollados, en gran medida, en condiciones de precariedad, de tal manera que les es difícil cumplir, en el caso de la producción de leche, con los requisitos mínimos de calidad exigidos por las industrias. Gran parte de su producción lechera se vende a pequeñas empresas o es destinada a la transformación artesanal. En el Oriente y Chaco bolivianos, el pequeño productor puede contar con tierras para el pastoreo extensivo, algunas inversiones en infraestructura y un promedio aproximado de 25 cabezas de ganado por hato. De acuerdo al SENASAG (2012), 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 les permiten una mayor producción. Estos productores tienen altos niveles de uso de tecnología y por ello su producción está destinada principalmente a la industria. Sin embargo, no todos los productores de esta categoría realizan un uso eficiente de las grandes extensiones de tierra con las que cuentan para la ganadería extensiva. Se ha demostrado, en bastantes casos, que la actividad lechera es sólo el pretexto para justificar la tenencia de grandes superficies de tierra sin producción o con muy poca producción.

Adicionalmente, debe indicarse que en los últimos años se vienen implementando diversas iniciativas de carácter comunitario en la ganadería bovina. Esas iniciativas incluyen innovaciones importantes en el sistema productivo y en el manejo de silvopasturas, de monte y agua.

5. Según datos del Fondo ProLeche, en 2013 existían alrededor de 13.000 productores primarios, todos ellos organizados en federaciones departamentales. Estos productores son los que aportan a la producción industrializada de leche en el país. La misma fuente señala las siguientes cifras de productores por departamento: La Paz: 7.052 productores lecheros; Cochabamba: 3.434; Santa Cruz: 1.624; Tarija: 629; Chuquisaca: 203; y Oruro: 48. <http://www.lapatriciaenlinea.com/?nota=147628>

Por otra parte, y según datos del año 2010 (Cuadro 3), el SENASAG (2012) ha señalado 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%). A Santa Cruz le sigue el departamento de Cochabamba, con 94,9 millones de litros (26%). El departamento de La Paz ocupa el tercer lugar con 20 millones (6%), y luego figuran los departamentos de Oruro, Chuquisaca, Tarija y Beni que, en total, producen aproximadamente el 9% de la producción nacional de leche.

El referido primer lugar de Santa Cruz en la producción de leche en el país se debe a que ese departamento cuenta con la provisión de granos como el sorgo y el maíz, granos importantes para la alimentación del ganado y el mantenimiento del sector lechero. Este aspecto, junto con cambio del uso del suelo de aptitud forestal a ganadera y la habilitación de tierras boscosas para pastoreo, le ha permitido a este departamento contar con un mayor número de vacas en producción con rendimientos altos que oscilan entre los 10 a 12 Lt/vaca/día (Cuadro 3). Es importante mencionar, además, que la estabilidad de precios y las buenas condiciones climáticas en las zonas de mayor producción en Santa Cruz, han dado pie a los productores para realizar inversiones y mejorar su capacidad de producción.

Cuadro 3
Marco Productivo del Sub Sector Lechero de Bolivia (2010)

DEPARTAMENTO	N° de vacas en producción*	Prom. Prod. Lt/vaca/día	Prod. Total Lt/día	Producción Lt/año	% de la producción nacional
Santa Cruz	71.756	10 a 12	600.000	219.000.000	60,49
Cochabamba	15.818	11,57	260.000	94.900.000	26,21
La Paz	7.452	6,50	54.800	20.000.000	5,52
Oruro	3.360	7,73	25.986	9.484.889	2,62
Chuquisaca	1.817	10,56	19.187	7.003.444	1,93
Tarija	1.700	10,01	17.011	6.209.157	1,71
Beni	2.140	7,00	14.980	5.467.700	1,51
TOTAL	104.043		991.964	362.065.190	

Fuente: MACA – FAO – Plan Estratégico – Censo: Cochabamba, Oruro y La Paz (2003), citado por SENASAG (2012).

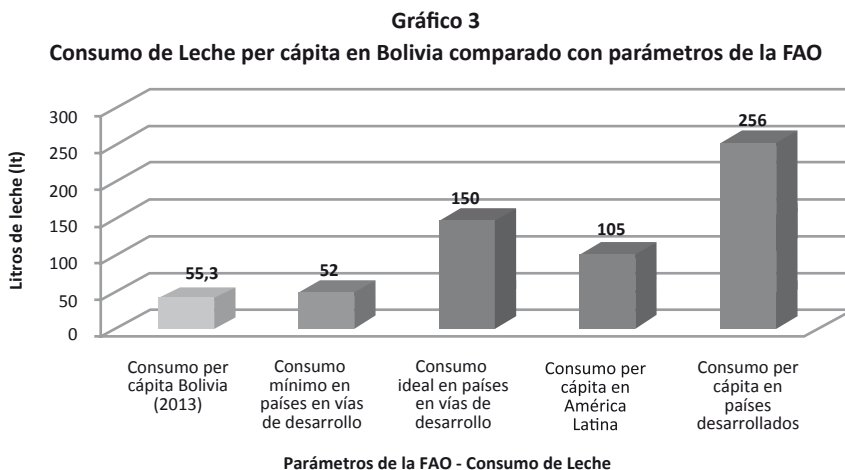
*Los datos actualizados corresponden sólo a los departamentos del eje central del País (Santa Cruz, Cochabamba y La Paz). *No se cuenta con este dato actualizado; el que figura en el cuadro corresponde al año 2003.*

Es importante destacar, asimismo, que si bien el promedio de la producción de leche en el departamento de La Paz es bajo, existen experiencias locales que han logrado cada vez mejores rendimientos hasta llegar a los 6,5 Lt/vaca/día. Estos rendimientos se deben a la mejora de la alimentación de los animales, mejores infraestructuras y un manejo adecuado de los pastizales.

3.4. Consumo de leche en Bolivia

Información difundida por fuentes oficiales del Fondo de Apoyo al Complejo Productivo Lácteo (ProLeche) indican que el consumo de leche por persona al año en nuestro país se ha incrementado de 30 litros en 2007 a 55,3 litros en 2013. Este incremento, cercano al 85%, se debe, según las fuentes gubernamentales señaladas, al congelamiento del precio del lácteo al consumidor final que se ha mantenido en 5 Bs/Lt. Esas mismas fuentes señalan también que el referido incremento en el consumo de leche se debe a la subvención estatal que permitió el aumento del precio de la leche al productor primario; ese precio subió de 2,60 Bs/Lt a 3,20 Bs/Lt. y es uno de los más atractivos de la región (ProBolivia, 2014).

De todas maneras, el consumo actual de leche en Bolivia alcanza niveles mínimos si se lo compara con el nivel de consumo de otros países de la región o con los parámetros fijados por la FAO. La FAO ha determinado que el consumo mínimo de leche por cada habitante en países en vías de desarrollo debería ser de 52 litros por año y que el consumo ideal se sitúa en más de 150 litros por año. El consumo per cápita de leche en los países desarrollados es de 256 litros anuales y el consumo promedio per cápita de América Latina es de 105 litros anuales (Gráfico 3) (FAO, 2013).



Fuente: Datos recabados de las Estadísticas Agropecuarias de la FAO y el FAOSTAT.

Por otra parte, los datos de la FAO y el Banco Mundial (años 2004, 2008 y 2009) indican un crecimiento sostenido de la oferta y demanda de leche en el país. Complementariamente, esa información registra también el crecimiento de la producción, importación y exportación de leche (Cuadro 4). En cuanto al crecimiento de la demanda, hay que señalar que dicho crecimiento se debe no sólo al incremento de la población, sino también al crecimiento del consumo que, a su vez, se explica por el creciente proceso de urbanización, el incremento del ingreso y las políticas públicas de otorgación del desayuno escolar en las escuelas públicas. Desde otro punto de vista, la existencia de un déficit del 37% en la atención de la demanda en 2008 y del 41% en 2009, indicaban ya las potencialidades de expansión del sector.

Cuadro 4
Bolivia, Balance de la Oferta y la Demanda de Leche en 2004, 2008 y 2009

	2004	2008	2009
Población	8.973.281	9.997.916	10.271.859
Producción TM	260.573.600	284.474.800	290.450.100
Importación TM	43.019.159	52.216.193	54.515.452
Exportación TM	30.548.059	49.471.249	54.202.046
Oferta total TM	273.044.700	287.219.744	290.763.506
Demanda TM	340.984.678	459.904.136	493.049.232
Déficit TM	(67.939.978)	(172.684.392)	(202.285.726)

Fuente: FAO – Banco Mundial, Baldivia, José. Noviembre 2009. TM: toneladas métricas.

En esa misma línea, y confirmando los crecientes niveles de producción en el país, el año 2013 el país exportó a Venezuela 12 mil toneladas de leche en polvo⁶. Al respecto, las autoridades del informaron que antes de la creación del Fondo ProLeche la industria láctea en el país acopiaba cerca de 700 mil litros de leche por día, mientras que al inicio del mencionado año 2013 se reportó un acopio superior al millón de litros diarios.

3.5. La lechería en el departamento de La Paz

Pese a las dificultades que enfrenta, la lechería se ha convertido en los últimos años en una de las principales actividades económicas con mayor potencial de crecimiento en el Altiplano del departamento de La Paz.

Las difíciles condiciones climáticas y la poca disponibilidad de recursos naturales en la región, son condiciones adversas para la práctica de la agricultura

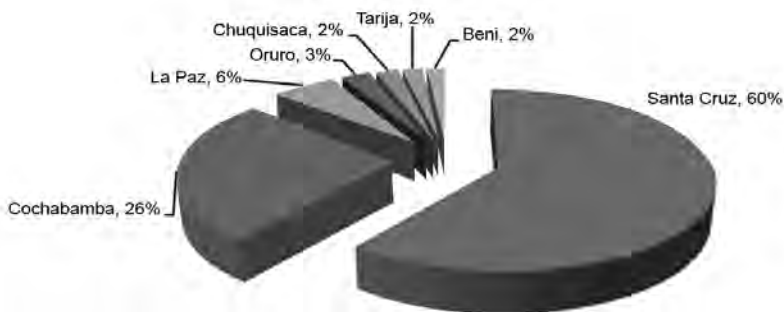
6. Declaraciones de la Ministra de Desarrollo Productivo, Teresa Morales (Página Siete, 20/04/2013).

y la pecuaria e impiden un mayor crecimiento de esta actividad (PNUD y GADLP, 2010). La prevalencia del minifundio, el difícil acceso a créditos adecuados a las condiciones de los productores (plazos, tasas, etc.) y muchas veces la falta de forrajes y de tecnología, son otras de las dificultades que enfrentan las familias campesinas productoras de leche. A todo ello se añade, en muchos casos, el deterioro por erosión y sobre pastoreo de los ecosistemas en los que se cría el ganado vacuno.

La situación actual de la lechería es el resultado de un largo proceso de implementación de acciones de instituciones públicas y privadas de desarrollo —y de las propias familias campesinas— que le ha permitido al departamento de La Paz posicionarse en el tercer lugar de la producción de leche a nivel nacional (SENASAG, 2012) (Gráfico 4).

Debe añadirse, por otra parte, que la ganadería en la región es parte de un sistema productivo diversificado que incluye, principalmente, a la agricultura y a la artesanía. Se trata de una estrategia económica adoptada desde hace muchos años que les permite a las familias campesinas garantizar sus ingresos y asegurar la subsistencia de sus familias en un entorno de alto riesgo climático como el que presenta el Altiplano. El uso intensivo de la mano de obra familiar en el sistema productivo, complementado en muchos casos con ingresos generados en otras actividades económicas dentro y fuera del hogar, es también parte de esa estrategia.

Gráfico 4
Porcentaje de Participación por Departamento en la Producción de Leche (2010)



Fuente: Estudio “Caracterización del sector lechero en Bolivia”; SENASAG, 2012.

Otro aspecto importante que ha contribuido al progreso de la actividad lechera en la zona fue la creación, a partir de 1973, del denominado “cordón

lechero” que ha venido integrando paulatinamente a cinco provincias: Omasuyos, Ingavi, Aroma, Los Andes y Murillo. Son estas las provincias de mayor potencial ganadero y en ellas se han implementado infraestructura, equipamiento y servicios de apoyo a la producción.

Algunos productores de esta zona han logrado una mayor especialización en la producción de forrajes, en el manejo de ganado lechero y en el manejo de la higiene y calidad del producto, lo que permite una mayor y mejor vinculación de esta actividad con el mercado.

En general, la lechería es una de las actividades que provee ingresos permanentes a la población que se dedica a la agropecuaria en el Altiplano paceño.

Reseña histórica de la lechería en el departamento de La Paz. La situación actual de la producción lechera en el Altiplano —como se la ha señalado anteriormente— se debe al aporte y emprendimiento de las propias familias productoras y de una serie de proyectos nacionales y de la cooperación internacional que, durante décadas, incorporaron significativos cambios como la introducción de animales mejorados genéticamente, nuevos procedimientos de cuidado y la producción de forrajes, entre otros.

Algunos de los programas y proyectos dirigidos al desarrollo de la lechería en el departamento de La Paz han sido recopilados y estudiados por varios autores e instituciones: Bellot (2001), Morales *et al.* (2009), CAINCO (2008), PNUD y GADLP (2010) e Ingavi 2020 – Estrategia Decenal de Desarrollo (2010).

Dichos estudios dan cuenta de que el mejoramiento de la ganadería lechera en el departamento de La Paz se inició en la década de los años 30 del siglo pasado, con el establecimiento de haciendas y cabañas particulares de producción de leche con ganado importado de Argentina y Chile. Las más importantes las haciendas en esos años fueron, entre otras, las de Huancaroma, Collana, Kallutaca, Cotaña, Calacoto e Irpavi. El principal producto de comercialización de estas haciendas era el queso.

Muchos años después, en la Estación Experimental Belén, dependiente del Servicio Agrícola Interamericano (SAI) y con la creación del Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA), se introdujo en la zona el ganado *Pardo Suizo*. Con ello, y con el desarrollo de diversas experiencias tanto en el manejo del ganado como en la producción de especies forrajeras, se inició la expansión de pequeñas unidades de producción en las provincias Camacho, Omasuyos, Los Andes e Ingavi.

En la década de los años 70, la Corporación Regional de Desarrollo (CORDEPAZ) instaló la Planta Industrializadora de Leche (PIL-La Paz) y puso en marcha su correspondiente Programa de Fomento Lechero (1973), entre cuyas tareas estaba el abastecimiento de insumos al pequeño productor lechero. La instalación de la PIL-La Paz y del referido programa de fomento formaban parte del llamado Plan Nacional de Desarrollo Lechero que logró duplicar, en esos años, la producción de leche en la región altiplánica. Este plan contó con el respaldo del Programa Mundial de Alimentos (PMA) y de la Cooperación Técnica de la Iglesia Danesa-DANCHURCHAID, y el apoyo de diversas entidades del Estado.

También en esa década, en 1975, se inició el Proyecto Ingavi bajo el impulso del Banco Mundial (BIRF) y la Comunidad Económica Europea. El proyecto, inscrito en los programas de cooperación internacional al desarrollo rural integrado en Bolivia, logró expandirse hacia a cuatro provincias (Ingavi, Los Andes, Aroma y Murillo) e importó el ganado *Holstein* de Cochabamba y el *Pardo Suizo* del Perú. Otro importante componente de este proyecto fue la instalación de laboratorios de Sanidad Animal y de Inseminación Artificial para el mejoramiento y selección de vacas criollas cuyo objetivo era el de aprovechar su rusticidad y su adaptación a la altura. Asimismo, se introdujeron razas europeas y la variedad de alfalfa “Ranger”, de procedencia americana y que continúa produciéndose en Viacha.

Junto a la mencionada Planta Industrializadora de Leche, que funcionó hasta la primera mitad de la década de los años noventa, se creó la infraestructura de servicios que requerían los llamados “módulos lecheros comunales” (tanques de enfriamiento, por ejemplo), y se puso a disposición de los productores un importante lote de maquinaria agrícola. Se impulsó también la producción de alfalfa y cebada, se introdujo con éxito la avena forrajera usando semillas mejoradas, y se desarrollaron prácticas de conservación de forrajes como base de la alimentación del ganado. Se concretó además el apoyo financiero y técnico del PMA, de DANIDA-DANCHURCHAID, del PAC y de varias ONGs —entre ellas Pachamama Ukrupha Qhantawi, COCAWI, INTERVIDA, YUNTA, Ayuda en Acción, CIPCA y Save the Children— a grupos de pequeños productores en diferentes provincias. Los productores, por su parte, se agruparon en organizaciones modulares, provinciales y a nivel departamental (APLEPAZ, por ejemplo).

En la década de los años ochenta, la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) impulsó la ganadería lechera con la instalación de las estaciones Belén y Choquenaira, y con acciones de capacitación, asistencia técnica y crédito. La universidad desarrolló también varios trabajos de investigación.

En 1990, el CIPCA se sumó a las acciones institucionales de apoyo e impulso a la producción lechera en la provincia Aroma y en coordinación con las familias campesinas con las que trabaja.

En 1996, como resultado de la aplicación de la llamada “Nueva Política Económica”, de los procesos de descentralización administrativa y de la privatización de la PIL, que pasó a depender del Grupo Gloria del Perú, se creó la empresa PIL Andina con participación societaria de los pequeños productores de leche⁷. En 1997 se creó el Programa de Desarrollo Lechero del Altiplano (PDLA-DANIDA) dirigido a los productores que entregaban leche a PIL Andina S.A. y a las familias involucradas en la producción de derivados lácteos, especialmente del queso fresco tradicional altiplánico.

Como resultado de todos estos procesos, en la producción lechera del Altiplano paceño se ha generalizado el uso de maquinaria agrícola, semillas mejoradas y productos veterinarios; se han implementado mecanismos de control de calidad de la materia prima y se han desarrollado, regularmente, campañas masivas de vacunación, desparasitación y asistencia veterinaria; se ha hecho común, además, el uso de tachos y otros utensilios para la lechería, como los tanques de frío, Creció, por todo ello, la población rural del Altiplano dedicada a la producción de leche y a la elaboración artesanal de queso fresco y yogurt.

En la reciente y última década, el actual Gobierno ha emprendido algunas acciones para incentivar la producción primaria de leche en el departamento de La Paz y a nivel nacional. La producción primaria de leche es, efectivamente, uno de los principales problemas de la cadena productiva lechera en Bolivia. En ese marco, se cuenta hoy con una política nacional de industrialización con importantes inversiones estatales, a tono con una de las políticas que privilegia el actual Ejecutivo: la creación de empresas públicas en sectores estratégicos de la economía con el objetivo de apoyar a los productores que trabajan a pequeña escala y participar en la distribución de diversos productos.

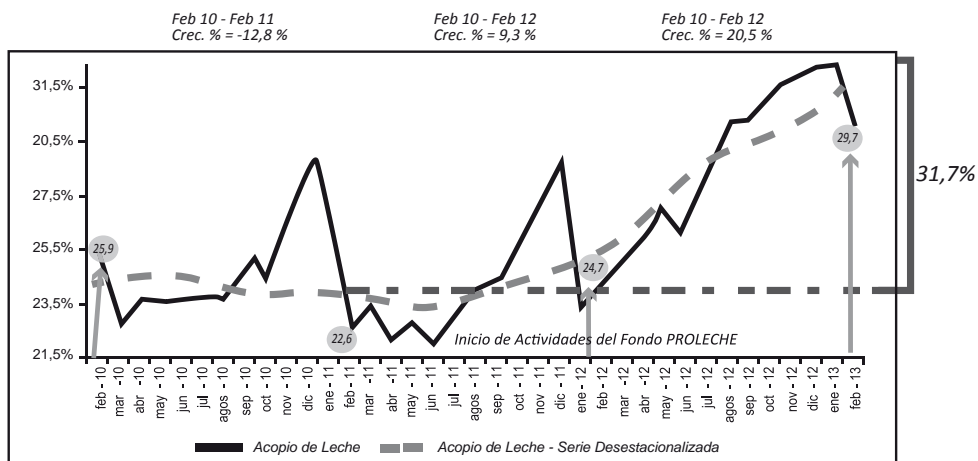
En el caso de la lechería, la empresa estatal Lácteos de Bolivia (Lacteosbol) ha instalado cuatro plantas procesadoras de leche en las localidades de Achacachi (La Paz), Challapata (Oruro) e Ivirgarzama y Villa 14 de Septiembre (Cochabamba). De esta manera, las empresas estatales pasan a ser uno de los instrumentos principales para desarrollar la capacidad productiva del país, promover el consumo de los alimentos producidos por estos sectores, reducir la especulación, el agio y el incremento de los precios de los productos primarios.

7. Los pequeños productores de leche pasaron a ser socios de esta empresa gracias al apoyo de la Embajada de Dinamarca. Lograron adquirir así, el 17% de las acciones de la empresa. En el año 2008, sin embargo, se suscitó un problema, pues la empresa adujo que los productores sólo eran dueños del 6% de todas las acciones.

Así es como puede entenderse la creación del Fondo de Apoyo al Complejo Productivo Lácteo (ProLeche), mediante la Ley 204 del 15 de diciembre de 2011 —la principal acción gubernamental llevada a cabo en estos últimos años en el ámbito lechero—, cuyo principal objetivo es incrementar el consumo de este alimento y mantener el precio justo del producto, además de fomentar el desarrollo de pequeñas iniciativas y complejos productivos lácteos.

Ése también es el marco en el que puede explicarse que, entre febrero de 2010 y febrero de 2011, la tasa de variación anual de acopio de leche fue del -12,8%, y que entre febrero de 2011 y febrero de 2012 la tasa de crecimiento anual de acopio fue del 9,3%, como entre febrero de 2012 y febrero de 2013, esa misma tasa tuvo un nivel de crecimiento anual del 20,5%, de acuerdo a las estadísticas de ProLeche (Gráfico 5).

Gráfico 5
Bolivia: Acopio de Leche, Febrero 2010 – Febrero 2013
 (en millones de litros)



La serie fue desestacionalizada por ARIMA X 12
 Fuente: Fondo PROLECHE, ANDIL Y PIL ANDINA
 Elaboración: PRO - BOLIVIA

Asimismo, se destaca el convenio realizado entre la Empresa de Apoyo a la Producción de Alimentos (EMAPA) y las Federaciones Departamentales de Productores de Leche, para viabilizar la compra de afrecho de trigo a precios preferenciales para reducir los costos operativos de los productores y mantener el precio del litro de leche sin variaciones.

Pese a estos avances en el mercado de la leche, una de las dificultades por las que atraviesan las iniciativas estatales es la falta de la materia prima. Esto no sólo ocasiona que una parte de la capacidad instalada en las plantas estatales esté ociosa, sino que se está generando una gran contradicción: las empresas estatales han empezado a competir con los pequeños productores asociados por los mercados locales y regionales. En suma, el gran reto del sector será, sin duda, consolidar la producción lechera de nuestro país dentro de un mercado regional e internacional cada vez más exigente y competitivo.

Aspectos productivos de las zonas de estudio. En términos generales, la producción en los municipios de Viacha y Taraco está compuesta por tres sub sistemas: agrícola, pecuario, artesanía y transformación (en varios casos, en estos sub sistemas operan economías de nivel micro empresarial). Los dos primeros sub sistemas se ven limitados en su desarrollo por las características climáticas y del suelo de la zona, sin embargo, se ha logrado combinar, simultáneamente, cultivos en las laderas y en las planicies.

En las laderas se siembran tubérculos como la papa, la oca y la papaliza, y en las planicies cultivos principalmente conformados por forrajes como la cebada, la avena forrajera y la alfalfa, y hortalizas y leguminosas como el tarhui, todos productos articulados a la cría de animales bovinos de lechería, a su engorde y a la cría de ovinos.

A menudo, en la zona existe una interdependencia entre los subsistemas agrícola y pecuario: los animales ayudan en la preparación del suelo y aportan con estiércol para su fertilización, y los forrajes son utilizados para la alimentación de los animales. Pese a que en los últimos años las familias campesinas tienden a especializarse en la crianza de ganado bovino para la producción leche, todo indica que la interdependencia entre los dos subsistemas (pecuario y agrícola) se mantendrá, aunque tal vez sin la diversificación que caracteriza al segundo de ellos.

De acuerdo al estudio del CIPCA (2011) sobre los ingresos familiares anuales en el Altiplano, el ingreso anual promedio en Viacha es de Bs.980, mientras que en Taraco es de Bs.12.040. De este total de ingresos generados por una familia de la región, el 68%, en promedio, proviene de la producción agropecuaria. Este porcentaje y el nivel de ingresos señalado, denominado en el estudio como Valor Neto de Producción (VNP), demuestra la importancia de las actividades productivas agropecuarias en esta zona. A estos ingresos se suman los que provienen de la venta de fuerza de trabajo (el 14%) y los de las transferencias directas de familiares o del Estado (el 18 % restante).

Dentro del VNP, la producción pecuaria representaría aproximadamente el 32%, aunque debe considerarse que en algunos municipios esta actividad se encuentra más desarrollada que en otros; en esos municipios, las familias se encuentran mucho más especializadas en el rubro lechero.

En general, el destino de la producción agropecuaria de las familias del Altiplano se divide entre el autoconsumo (43%) y la venta (57%). Esto quiere decir las familias de esta zona destinan, en valores monetarios, Bs.4.965 al autoconsumo y Bs.6.581 bolivianos al mercado. Los principales productos que se destinan a la venta son la papa, la avena y el haba.

El sub sistema de artesanía y transformación, en el que se produce queso, chuño, yogurt y tunta, principalmente, generan el 2% del Valor Bruto de Producción (VBP); la confección de tejidos, a su vez, genera también el 2% de el referido valor.

Estratificación de los productores de leche en el estudio. Como se ha mencionado anteriormente, luego del cálculo de la muestra, se decidió trabajar con un total de 15 familias en cada comunidad para contar con cinco productores en cada una de las tres categorías planteada por el Programa de Desarrollo Lechero para el Altiplano (PDLA, 2007): productores pequeños, medianos y grandes. Estas categorías, como también se lo ha señalado, han sido determinadas por el número de cabezas de ganado que tienen los productores. Es importante mencionar que las familias que formaron parte de la investigación lo hicieron de manera voluntaria, no fueron seleccionadas en base a los parámetros estadísticos. Esto, creemos, resalta la validez y consistencia de la muestra.

Por otra parte, y considerando que los hatos lecheros en la comunidad Central Jalsuri eran más grandes que los de la comunidad Chambi Taraco, se decidió utilizar dos escalas o estratificaciones respecto del tipo de productores (pequeños, medianos y grandes), también propuestas por el PDLA (Cuadro 5). Una sola estratificación no se habría adecuado a la realidad de ambas comunidades y habría marcado un cierto nivel de desequilibrio en el número de productores dentro las referidas categorías.

Cuadro 5
Estratificación de los Productores Lecheros utilizadas en el estudio

Estratificación utilizada	Pequeño	Mediano	Grande
<i>Central Jalsuri</i> (basada en datos de la Provincia Ingavi)	≤ a 12 cabezas	de 13 a 18 cabezas	≥ a 19 cabezas
<i>Chambi Taraco</i> (basada en el promedio departamental de La Paz)	≤ a 9 cabezas	de 10 a 14 cabezas	≥ a 15 cabezas

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

En base a encuestas y entrevistas (Fotografías 6 a la 11) se recabaron datos acerca de los siguientes aspectos relacionados con la actividad lechera en las dos comunidades:

- Hato ganadero;
- Producción de leche;
- Tenencia de la tierra;
- Producción de forrajes;
- Alimentación del ganado;
- Reproducción;
- Fuentes de agua; y
- Uso y manejo del agua.



Fotografías 6 a la 11: Encuestas realizadas tanto a hombres como a mujeres productoras de leche en Central Jalsuri y Chambi Taraco.

3.6. Sistema y componentes de la producción lechera

Un *sistema productivo* lechero puede ser definido como el conjunto de manejos o prácticas agropecuarias (manejo reproductivo y sanitario de las vacas, y manejo del pastoreo) y de factores fijos y variables (suelo, mano de obra, ganado lechero, maquinaria, concentrados y fertilizantes) que, al ser integrados en forma más o menos organizada en un proceso productivo, definen los niveles de producción y eficiencia que puede alcanzar la producción lechera (Smith *et al.*, 2002).

Asimismo, Alzerreca y Genin (1992), citados por Lupaca (2004), mencionan que un sistema ganadero es el conjunto de prácticas y técnicas desempeñadas por el hombre con el fin de obtener productos y/o servicios a partir de la cría de animales domésticos, en un contexto ecológico, cultural y socioeconómico determinado.

En ese marco, analizamos a continuación el *sistema de producción lechera* y sus componentes.

Variables del sub sistema agrícola. Son variables referidas a la producción local de forraje y de ingesta de Materia Seca⁸ en la alimentación del ganado. Destacamos las siguientes:

- a) **Producción y disponibilidad de forrajes:** El forraje es la parte comestible no dañina de una planta; tiene un determinado valor nutritivo y está disponible para el consumo del ganado. La hierba verde, los pastos henificados y/o las pajas de cereales son los forrajes más conocidos y utilizados.

Son, además, alimentos voluminosos que favorecen la fermentación; tienen un alto contenido de fibra cruda (17%) y son bajos en energía. El contenido de proteína en los forrajes es variable y depende de su maduración: en leguminosas, entre el 15 y el 23%, y en granos, entre el 8 y el 18%. Los residuos de cosecha tienen entre el 3 y el 5% de proteína (AEMP, 2010).

La producción de forrajes en nuestro medio está sujeta a las condiciones de cada época del año: hay abundante forraje y de buena calidad durante la época de lluvias; durante la época seca (invierno), en cambio, los forrajes verdes desaparecen por completo, y quedan sólo los secos, fibrosos y de baja calidad que no garantizan la alimentación del ganado (JICA, 2006).

8. Materia Seca (M.S.) es la cantidad de alimento menos el agua que contiene.

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 en las fases de mantenimiento, crecimiento, reproducción y producción.

b) Fuentes de agua para la producción de forrajes: 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); se encuentran 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, sobre todo en lugares donde el agua es inexistente o escasa (Ticona, 2008).

c) Reciclaje de nutrientes: En este acápite deben considerarse dos variables: el porcentaje de estiércol que se devuelve al suelo, y la consideración de si el estiércol producido por los animales satisface o no la recomendación técnica de incorporar este elemento 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.
- **Incorporación de estiércol recomendado:** El Programa de Desarrollo Lechero para el Altiplano (PDLA) recomienda incorporar un kilogramo de estiércol seco por cada metro cuadrado de superficie. Alcázar (2001) encontró que, en la provincia Aroma, el 91,66% de los productores incorporan menos del 75% de lo recomendado; el autor detectó, además, deficiencias en el almacenamiento de estiércol y pérdida de materia sólida por el agua y el viento.

VARIABLES DEL SUB SISTEMA PECUARIO. Las variables de este sub sistema son las referidas a la alimentación, reproducción, sanidad e infraestructura para el ganado.

- a) **Alimentación:** Castañón y Rivera (2005) indican que la alimentación es el proceso de ingestión de alimentos de cualquier naturaleza y de valoración de las consecuencias de ese proceso en el organismo. Dos conceptos ayudan a entender mejor este proceso: a) las **nutrientes** que contienen los alimentos son: “cualquier constituyente alimenticio que ingresa en el metabolismo celular y que ayuda a preservar la vida del organismo”; b) la **nutrición** es la “adecuada utilización de los principios nutritivos para satisfacer las necesidades de los animales”.
- b) **Energía Metabolizable (EM):** Cañas (1998) indica que la Energía Metabolizable corresponde a la diferencia entre la energía bruta y las pérdidas totales; la porción de energía resultante es utilizada por los animales para el normal funcionamiento de su organismo.
- c) **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, conformada por cadenas de aminoácidos, y el Nitrógeno No Proteico (NNP), compuesto de amidas, aminoácidos libres, pigmentos, sales de amonio, alcaloides, glucósidos y otros.
- d) **Materia Seca (M.S.):** Luego de haber eliminado el agua de un alimento a través de ciertas técnicas de secado, el resultado se denomina Materia Seca (Alcázar, 1997). JICA (2006) indica que todos los alimentos contienen un porcentaje de Materia Seca, el resto es agua. Esa institución señala, además, los siguientes porcentajes:
- forrajes verdes: 20% M.S.;
 - ensilajes: 30% M.S.;
 - henos: 80% M.S.; y
 - 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 M.S. que contienen, y no por el peso o volumen total. Una alta ingesta de M.S. da como resultado una alta ingesta de nutrientes y un alto rendimiento de la producción de leche.

La cantidad de Materia Seca que necesitan los animales para su mantenimiento varía según su peso. Para saber la cantidad de M.S. necesaria, se multiplica el peso del animal por 0,03. Respecto a la necesidad de Materia Seca para la producción de leche, debe saberse que cada vaca transforma cada kilogramo de M.S. en dos litros de leche, cuando sus necesidades de mantenimiento (básicamente su alimentación) está cubierta (Castañón y Rivera, 2005).

El cálculo del volumen total del alimento, según la Materia Seca requerida por animal, se realiza a través de las siguientes relaciones:

- *peso total (Kg.) del forraje verde / 5 = Y (Kg.) de Materia Seca de forraje verde;*
- *peso total (Kg.) del ensilado / 3,3 = Y (Kg.) de Materia Seca de ensilados;*
- *peso total (Kg.) del heno / 1,25 = Y (Kg.) de Materia Seca de heno;*
- *peso total (Kg.) del concentrado / 1,12 = Y (Kg.) de Materia Seca de concentrados.*

A manera de ejemplo de la aplicación de las mencionadas relaciones, presentamos el siguiente cálculo: si una vaca pesa 400 Kg., su requerimiento de materia seca es de 12 Kg.; si un quintal de cebada verde en total tiene 46 kilogramos, para conocer cuánto de Materia Seca se ofrece al animal con este alimento, se dividen los kilogramos entre el indicador de cada producto, en este caso: $46/5 = 9,2$; por tanto, si le damos de comer 46 kilogramos de cebada verde a una vaca, le estamos dando solamente 9,2 kilogramos de Materia Seca; haría falta, entonces, completar los restantes 2,8 kilogramos requeridos con otros alimentos, de acuerdo al contenido de M.S. de cada uno.

- e) **Agua para consumo animal:** Bellot (2001) indica que el rendimiento del ganado bovino lechero puede mermar más por la ingesta 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: la temperatura ambiente, considerada como la temperatura media anual del lugar, y la cantidad de Materia Seca consumida con el forraje.

En el caso del ganado productor de leche, los factores determinantes para el consumo de agua son los litros de leche producida y el consumo de Materia Seca. Así, un animal productor de leche consume entre 3 a 4 litros de agua por cada litro de leche producida, y de 3 a 4 litros de agua por cada kilogramo de Materia Seca consumida en su dieta. Otros valores orientativos, sobre este tema, se muestran en el Cuadro 6.

- f) **Reproducción:** Navarro (2006) y otros autores señalan que la reproducción “es la llave de una exitosa explotación lechera; sin reproducción, no habrá producción de leche”. Las pérdidas económicas de una reproducción ineficiente —indican esos autores— son las siguientes: 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 eficiencia reproductiva permite mejorar la eficiencia de la producción, minimizar los costos, e incrementar la tasa de ganancia genética.

Los registros reproductivos, a su vez, permiten al administrador/productor del hato conocer todos los eventos que le han ocurrido a cada animal respecto de su reproducción. Esta información puede ser utilizada para evaluar el estado reproductivo del hato, ayudar a investigar la infertilidad y otros problemas, además de establecer metas reproductivas y monitorear los cambios que son introducidos.

Los mismos autores indican que los índices reproductivos permiten medir la eficiencia de reproducción del hato. Entre esos índices, los más importantes son los siguientes:

- 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 = $\text{N}^\circ \text{ de partos anuales} / \text{N}^\circ \text{ de hembras sometidas a reproducción}$.

Para la FAO (2008), la tasa de reproducción debe situarse en el 75%.

- g) **Infraestructura (Instalaciones y equipos):** Gutiérrez (2003) menciona que el sistema de alojamiento del ganado lechero debe desempeñar varias funciones, entre ellas las siguientes: proporcionar un ambiente cómodo y sano para las vacas; proporcionar condiciones convenientes de trabajo integradas con los sistemas de alimentación, ordeña y manejo de estiércol; satisfacer los reglamentos sanitarios; y optimizar la eficiencia de la mano de obra respecto al manejo de las vacas y de la leche producida, para que sean económicamente factibles.

El mismo autor señala que cualquier sistema que atienda los propósitos mencionados garantizara la buena salud y productividad del ganado y de la mano de obra. Indica, además, que los sistemas deben incluir las siguientes áreas esenciales:

- Instalaciones para el alojamiento del ganado (establos);
- Sala de cría o ternerial, cercas o mangas;
- Sala de ordeña con un 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;
- Implementos varios: comederos, bebederos, básculas, equipo de ordeña, refrigeración y veterinario.

Morales y otros autores (2009), por su parte, indican que en la construcción de la infraestructura productiva instalada en las provincias de La Paz intervinieron varias organizaciones con el fin de dotar a las familias productoras de condiciones para un adecuado manejo de bovinos. En otros casos fueron los mismos productores quienes, sin apoyo institucional, realizaron inversiones en su granja adecuando los modelos de los establos a las condiciones del Altiplano, a sus necesidades y capacidades. Un ejemplo de ello son las instalaciones de aprovechamiento de la energía solar y las construidas con adobes de barro, por su bajo costo.

- h) 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 del hato. Las enfermedades de mayor prevalencia en el Altiplano paceño son: diarreas, mastitis, timpanismo o meteorismo, el llamado “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 las siguientes:

- Desparasitar los animales dos veces al año (en el inicio de las épocas húmeda y seca).
- La dosificación de vitaminas A, D3 y E dos veces al año, con énfasis en la época seca.
- Control de mastitis sub clínica por medio del Test de California⁹ por lo menos una vez al mes.

9. El Test de California o CMT (*Californian Mastitis Test*, por sus siglas en inglés) es una prueba de campo utilizada para el diagnóstico de la mastitis. El test tiene como base el estudio de las células somáticas en la leche. Estas células son componentes normales de la leche, no obstante, una presencia elevada de las mismas suele expresar una mayor producción de leucocitos (componente mayoritario de las células somáticas) como respuesta a una probable infección. Esta prueba brinda información, en general, sobre la higiene del ordeño.

- i) **Capacidad de Carga y 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, manteniendo su producción sin que se deteriore.

El mismo autor menciona que la carga animal es el número actual de animales (expresado en unidades animales [U.A.]) en un área específica y en un tiempo específico. Asimismo, Alzerreca indica que una U.A. es igual a una vaca seca (que no está en producción) de 300 kilogramos de peso vivo.

Por otra parte, la Disposición Transitoria Séptima de la Ley 3545 de Reconducción Comunitaria de la Reforma Agraria, que modifica la Ley 1715 del Servicio Nacional de Reforma Agraria, indica que para predios con actividad ganadera se tomará en cuenta la relación de 5 hectáreas de superficie por cabeza de ganado mayor, en tanto se apruebe una ley que establezca los parámetros de la carga animal en todo el país, priorizando áreas si corresponde.

En la zona del Altiplano, no se cuenta con tanto espacio de praderas naturales para tener este parámetro y contar con una producción de ganado bovino a campo abierto, por lo que se practica la producción semi estabulada en pasturas cultivadas.

En la región del Chaco Boliviano, estudios realizados por Eguez A. (2000) y la estación Experimental de El Salvador (1998) determinaron que la carga animal varía entre 7 a 10,4 hectáreas por cabeza de ganado mayor. Pero también, de acuerdo a informes del CIPCA, en algunas zonas del Chaco (pie de monte), se viene produciendo ganado vacuno con prácticas y métodos más eficientes de manejo que conlleva a una mejor relación de hectáreas por cabeza de ganado,, disminuyendo el espacio requerido por animal a 3,2 hectáreas por cabeza de ganado para producción semiestabulada¹⁰.

VARIABLES DEL COMPONENTE SUELO. 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. Este cambio podría ser considerado positivo en vista de que dichas especies permiten el mejoramiento de las condiciones del suelo; no obstante, también se presentan problemas de deterioro en la calidad de los suelos, debido a que están sometidos al sobre pastoreo, compactación, drenaje inadecuado, etc.

10. Informes de Seguimiento Anual. CIPCA Cordillera. Camiri, 2013.

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 (MACA, 2004).

Respecto a las variables del sub sistema suelo, Chilón (1993) y Orsag (2010) mencionan que éstas se encuentran en función de sus propiedades físicas, químicas y biológicas. Las principales propiedades físicas del suelo son el color, la textura, la estructura y las relacionadas con su capacidad de retención de agua.

Las propiedades químicas del suelo refieren, fundamentalmente, los contenidos de nutrientes: los macro nutrientes (N, P, Ca, K, Mg, S) y micronutrientes (Fe, Mn, Cu, Zn, B, Mo, Cl) que alimentan las plantas y le otorgan al suelo determinadas características en cuanto a su composición, es decir, los contenidos de Carbono orgánico, Carbonato Cálcico o de Hierro en diferentes estados. Las propiedades biológicas se refieren principalmente a la micro fauna del suelo, la cual se encuentra estrechamente relacionada con la materia orgánica que posee.

Navarro (2006) y otros autores destacan la importancia de diagnosticar la condición de disponibilidad de los elementos esenciales en el suelo, a través del análisis químico, para establecer las estrategias y soluciones que permitan contar con la cantidad suficiente de nutrientes que, a su vez, garanticen el crecimiento óptimo de los cultivos y praderas.

Variables del componente social. Este tipo de variables dan cuenta las formas organizativas que reúnen a los productores bajo el propósito de fortalecer sus capacidades de gestión, negociación y diálogo con otras instancias y organizaciones. Actualmente, los productores lecheros del Altiplano actúan en diferentes estructuras organizativas generalmente basadas en el número de animales que poseen. En general, son los grandes y medianos productores los que conforman algún tipo de organización gremial, los pequeños, en cambio, suelen ser productores independientes.

3.7. 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. Es frecuente en nuestro medio, sin embargo, ignorar la importancia del agua como factor central de la óptima nutrición y del desempeño productivo de los animales (Elizondo, 2007).

Un estudio del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios (MACA, 2004), tal como se denominaba a la principal instancia gubernamental del sector

en años pasados, indica que el agua es un recurso básico en la industria láctea; su adecuada provisión y calidad, señala el estudio, son factores considerados indispensables tanto en la producción primaria (en la producción de forrajes y para el consumo de los animales) como en el proceso de transformación que se desarrolla en la industria.

En nuestro país, sin embargo, gran parte de los municipios de las zonas productoras de leche carecen de la provisión de agua potable y utilizan el agua de los ríos que, en gran medida, sufren un proceso de contaminación por cargas orgánicas recibidas como producto de las actividades industriales o mineras, del desarrollo urbano y de otros factores. Es más, se puede afirmar que, a pesar de que el agua es indispensable en los procesos productivos propios de la industria lechera —desde la alimentación de los animales hasta el cumplimiento de las normas de higiene para el ordeño y elaboración de derivados—, ni los productores agropecuarios, en general, ni los productores de ganadería bovina, en particular, cuentan con la información necesaria y el interés suficiente para abordar este tema. En general, en el Altiplano se asume mecánicamente y sin mayor profundización en el tema, que los animales siempre tienen acceso a agua de buena calidad.

Las necesidades de agua en los animales dependen de su edad y su raza, del nivel de producción de leche, del clima y del consumo de materia seca. El agua es, además, un elemento básico en la producción, y especialmente en la fase del ordeño.

Funciones esenciales del agua y sus características. Una de las principales funciones del agua en el ganado bovino es que facilita los procesos de digestión de los animales. Por eso el alimento que consumen se mezcla con el agua que beben. El agua, por otra parte, representa entre el 56 y el 81% del peso corporal de las 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, las vacas en lactación temprana poseen mayor peso corporal como agua (69%) que aquellas que se encuentran en lactación tardía (62.4%) y al final de la gestación (64,7%). Las vacas con exceso de peso 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 de las vacas 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, esa cifra se sitúa en alrededor del 10%.

La calidad del agua es un asunto importante en la producción y la salud de los animales. Los cuatro criterios comúnmente considerados para calificarla, tanto para humanos como para animales, son los siguientes:

- Propiedades organolépticas (olor y sabor).
- Propiedades fisicoquímicas (pH, sólidos totales disueltos, oxígeno total disuelto y dureza).
- Presencia de elementos tóxicos (metales pesados, minerales tóxicos, órgano fosfatos e hidrocarburos).
- Presencia de minerales o compuestos en exceso (nitratos, sodio, sulfatos y hierro) y de bacterias.

Requerimientos de agua. El cuerpo de los mamíferos está constituido en un 60 a 70% de agua. El ganado bovino, en particular, necesita el agua para la regulación de su temperatura, para su crecimiento, reproducción, lactación, digestión, metabolismo, excretas, hidrólisis de los nutrientes, transporte de los nutrientes y de los desechos del cuerpo, y lubricación de las articulaciones, entre otras muchas funciones. Las restricciones en el consumo del agua ocasionan deshidratación, tanto así que 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 en el ganado lechero se hace evidente de manera mucho más rápida que cualquier otra deficiencia de nutrientes. Por esto, 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 deberán consumir entre 3 a 4 litros de agua, aproximadamente, por cada kilogramo de Materia Seca consumida, y a esta cifra debe añadirse una cantidad adicional para la producción de leche (Cuadro 6) (JICA, 2006).

Cuadro 6
Cantidad diaria de agua requerida por vaca lechera

Ganado lechero	Edad/Producción de leche	Agua requerida (Lt/día)
Ternero	de 1 mes de edad	5 – 8
	de 3 meses de edad	8 – 10
	de 5 meses de edad	14 – 17
En crecimiento	de 15 a 18 meses de edad	22 – 27
	de 18 a 24 meses de edad	28 – 36
Adulto	que producen 13 litros de leche/día	55 – 65
	que producen 23 litros de leche/día	90 – 102

Fuente: Manual de Auto instrucción – Conservación de Forrajes. Tomo III. (JICA, 2006).

El recurso agua en las comunidades de estudio. En base la información primaria y secundaria recogida en la zona de estudio, en este acápite se presenta el análisis de las fuentes de agua utilizadas para la actividad agropecuaria, su calidad y su variabilidad estacional.

En ese marco, y con el fin de analizar el balance hídrico agrícola, se realizó una evaluación climática de la región basada en la información que ofrecen las estaciones del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) más cercanas a las zonas de estudio; la evaluación tomó los datos mensuales de los años 2000 al 2011. El procesamiento de la información analizada permitirá detectar las necesidades de riego en la zona. El conjunto de los datos analizados, además, hizo posible la elaboración de un modelo de balance hidrológico que identifica los flujos de agua de entrada y salida en la región.

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 existe una serie de sub cuencas que, de una u otra manera, descargan sus aguas al lago Titicaca. Entre estas sub cuencas, la de mayor importancia, por su extensión —a la que se denomina sub cuenca Pucarani—, es la sub cuenca hidrogeológica que abarca las poblaciones de Calamarca, Viacha, Laja, Pucarani y Batallas. Otras sub cuencas, por orden de importancia, son las de Achacachi, Peñas, Catari y Tiwanacu.

La sub cuenca Pucarani tiene un área de 2.630 Km² 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 freáticas en el Este. El movimiento general del agua subterránea es hacia el Suroeste. Las fluctuaciones anuales del nivel del agua oscilan entre los siguientes valores: - 0,40 y - 6,30 m.

En relación al municipio de Viacha, los principales ríos que lo atraviesan son: el río Katari, que recorre la parte Oeste del municipio de Sur a Norte, y el río Jacha Jahuira, que divide en dos al municipio. Este último, en su cauce por el territorio municipal, cambia de nombre y se convierte en río Pallina. Otro río importante y temido por la población rural de la zona es el denominado Kusillo. En época de lluvias, este río suele desbordarse y provocar inundaciones y otro tipo de desastres que afectan a las y los pobladores del municipio (PDM-Viacha, 2007).

El principal factor por el que las familias no pueden hacer uso de los ríos como fuentes de riego para sus parcelas es la falta de infraestructura para captar y retener el agua de las lluvias. Adicionalmente, la irregularidad de los caudales de los ríos, el corto periodo de disponibilidad o desbordamiento, generalmente de diciembre a febrero (época de lluvias), y el prolongado periodo de estiaje (entre los meses de mayo a noviembre), es otro factor que dificulta el aprovechamiento del agua para diferentes usos.

Comportamiento temporal e histórico de los parámetros climáticos. Para el análisis del comportamiento temporal e histórico de algunos parámetros climáticos, se han seleccionado las estaciones meteorológicas más cercanas a las zonas de estudio. En el caso de la comunidad Central Jalsuri, se ha utilizado la información proporcionada por la Estación de Viacha; para el caso de Chambi Taraco, la información proveniente de la Estación de Tiwanacu¹¹.

Como se observa en el Gráfico 6, construido con la información climatológica procedente de la estación Viacha, la temperatura media de la zona se sitúa en torno a los 8,3°C; en diciembre la temperatura se eleva a 10,7°C y entre junio y julio a 4,7°C, de manera que la amplitud térmica anual es de 6°C. Respecto a la media de las máximas registradas, la más elevada alcanza los 18,4°C, en noviembre, mientras que el valor mínimo de la media de mínimas llega a ser de -7,6°C, en junio.

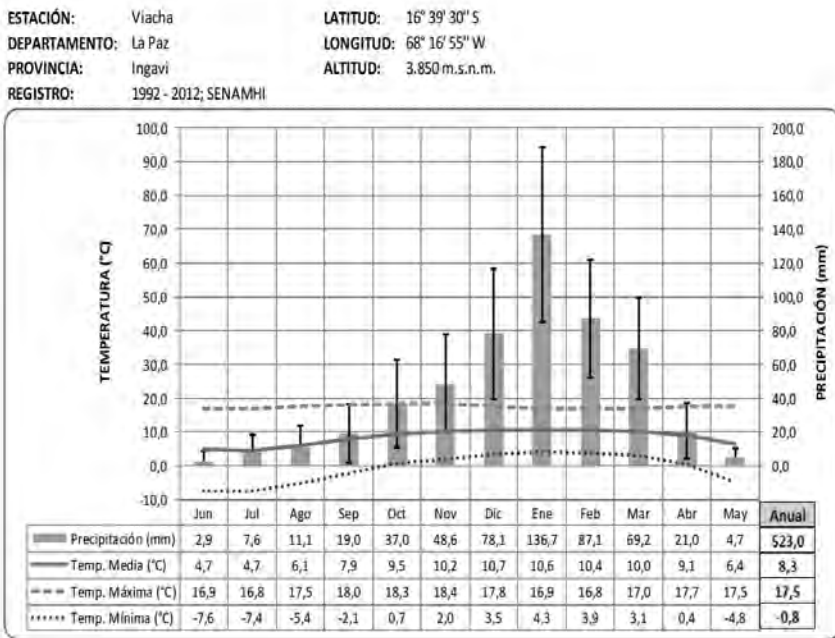
En cuando a las precipitaciones pluviales, éstas se distribuyen con un máximo en verano y disminuyen en forma progresiva durante el otoño hasta terminar

11. Se ha apelado a la Estación de Tiwanacu y no a la Estación de Taraco porque ésta, según información de el SENAMHI, se encuentra paralizada desde el año 2002. La altitud de Tiwanacu (3.863 msnm), además, es muy semejante a la de Taraco (3.890 msnm), y por ello la información utilizada es totalmente pertinente.

el invierno con sequía. La precipitación media anual es de 523 mm; la mayor precipitación se registra en enero (136,7 ± 51,6 mm), mientras que entre mayo a julio se presentan precipitaciones por debajo de los 10 mm. Asimismo, la máxima variación en la estación de lluvias se presenta en enero con ± 51,6 mm; en la época seca, en cambio, se observa una clara variación en todos sus meses, con una máxima de ± 25,9 mm en octubre.

Tomando en cuenta estos datos, y dados los efectos del cambio climático, los productores deben considerar con especial atención tanto los meses en que se presentan una mayor variación de las precipitaciones (de noviembre a marzo, época de lluvias), pues es en ellos en los que podrían generarse problemas de inundaciones y riadas, como aquellos en que las precipitaciones son escasas o nulas y donde se podrían generar sequías pronunciadas (de mayo a agosto, época de estiaje).

Gráfico 6
Climograma¹² de la Estación Meteorológica Viacha (1992 – 2012)

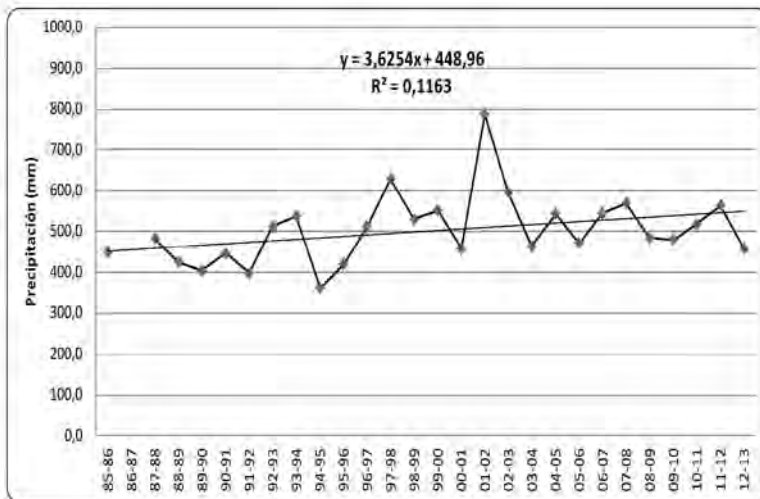


Fuente: Elaboración propia en base a datos del SENAMHI.

12. Un climograma es un gráfico que representa la variación de las temperaturas y precipitaciones durante todos los meses del año y en un lugar determinado.

El Gráfico 7 muestra el comportamiento histórico de la precipitación registrada en la Estación Viacha durante el periodo 1985-2012. Se observa en el gráfico un comportamiento positivo históricamente, sin embargo, también se muestra un comportamiento cíclico de crecimiento y decrecimiento que podría ser la expresión de variaciones climatológicas exacerbadas o de vulnerabilidad climática. En el periodo 1994-1995, por ejemplo, se observa una de las precipitaciones anuales más bajas, un 30% menor al promedio de la zona, mientras que en el periodo 2001-2002 el valor de la precipitación sobrepasó en 50% al promedio. Sin duda, este comportamiento climático, en cualquiera de las dos situaciones, ocasiona problemas al sector agropecuario ya sea por escasez o exceso de las precipitaciones.

Gráfico 7
Precipitación Histórica registrada en la Estación Viacha (1985 – 2012)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del SENAMHI.

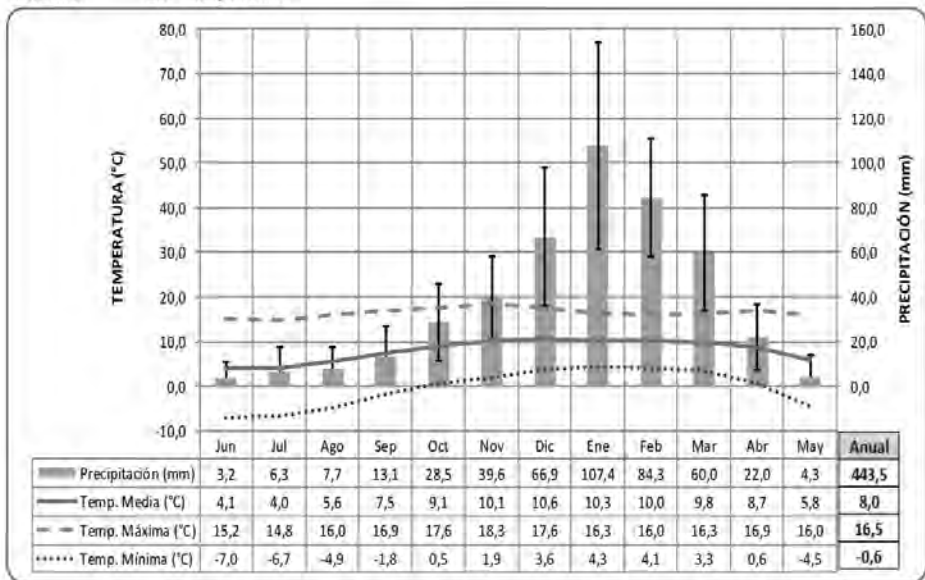
La información climatológica de la Estación Tiawanacu (Gráfico 8) indica que la temperatura media en la zona se sitúa en torno a los 8°C y que la misma oscila entre los 10,6°C en diciembre y los 4°C en julio. Por tanto, la amplitud térmica anual en la zona es de 6,6°C. Respecto a la media de las máximas registradas, la más elevada alcanza los 18,3°C en noviembre, mientras que el valor mínimo de la media de mínimas llega a ser de -7°C en junio.

Las precipitaciones pluviales se distribuyen con un máximo en verano y disminuyen de forma progresiva durante el otoño, hasta terminar en invierno con sequía.

La precipitación media anual es de 443,5 mm; las mayores precipitaciones se registran entre diciembre y marzo, con niveles que están por encima de los 60 mm; la precipitación máxima se registró en enero (107,4mm), mientras que, de mayo a septiembre, se presentan precipitaciones por debajo de los 20 mm. Asimismo, la máxima variación, en la estación de lluvias, se presenta en enero con $\pm 46,4$ mm, mientras que en la época seca se observan variaciones en todos sus meses, con una máxima de $\pm 17,1$ mm en octubre. Del mismo modo, las variaciones son evidentes desde mayo a septiembre, meses que presentarían, en un extremo, precipitaciones nulas.

Gráfico 8
Climograma de la Estación Meteorológica Tiawanacu (1992 – 2012)

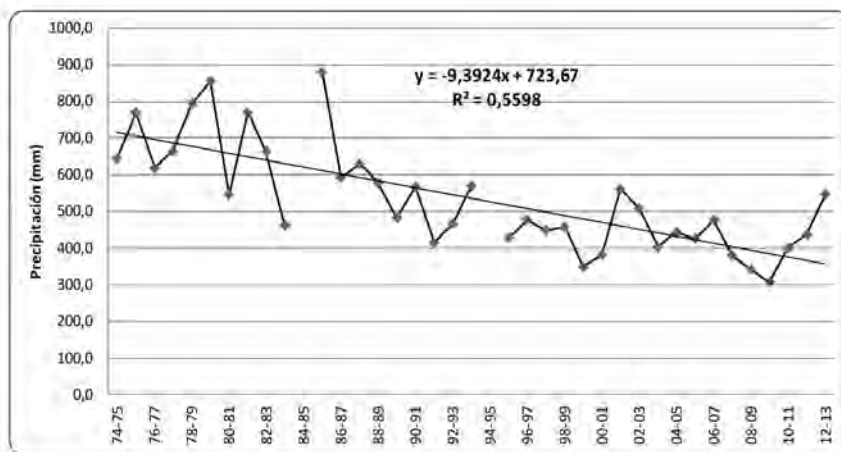
ESTACIÓN: Tiawanacu LATITUD: 16° 34' 07" S
 DEPARTAMENTO: La Paz LONGITUD: 68° 40' 42" W
 PROVINCIA: Ingavi ALTITUD: 3.863 m.s.n.m.
 REGISTRO: 1992 - 2012; SENAMHI



Fuente: Elaboración propia en base a datos del SENAMHI.

El Gráfico 9 muestra el comportamiento histórico de la precipitación registrada en la estación meteorológica de Tiawanacu durante el periodo 1974-2012; el gráfico evidencia que existe una disminución de los volúmenes de precipitación anuales, con una tendencia negativa en los últimos 30 años.

Gráfico 9
Precipitación Histórica registrada en la Estación Tiawanacu (1974 – 2012)



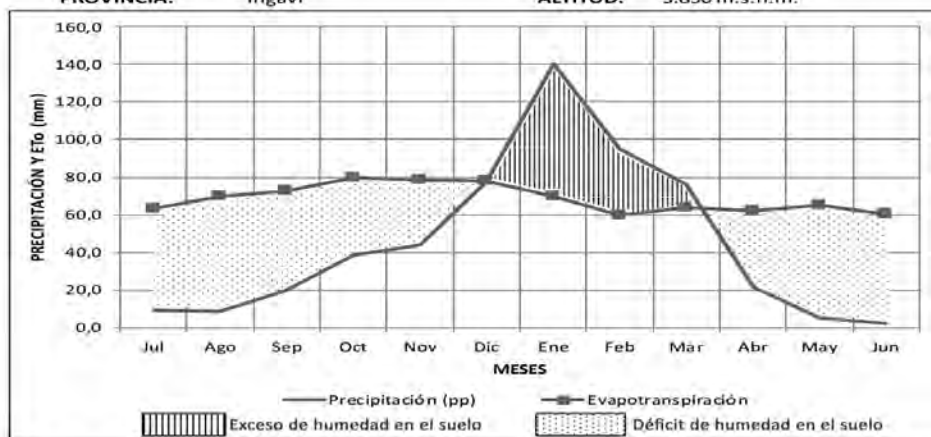
Fuente: Elaboración propia en base a datos del SENAMHI.

Considerando que la precipitación pluvial se constituye en la única entrada de agua al sistema de producción en las comunidades de estudio, realizamos un breve análisis de los balances hídricos de ambas zonas (Gráficos 10 y 11). Estos análisis nos permitieron estimar que del 100% de la precipitación, el 80% se pierde por evapotranspiración¹³ y regresa a la atmósfera; sólo un 20% del agua, por tanto, se escurre (por los ríos o arroyos) o se infiltra al subsuelo para recargar los acuíferos subterráneos.

13. La evapotranspiración (ET_o) es uno de los parámetros más importantes del balance hídrico y está referido, por una parte, al poder evaporante de la atmósfera (transformar agua del estado líquido al estado gaseoso) y, por otra, al poder que tienen los vegetales, a partir de procesos fisiológicos (transpiración), de realizar el mismo proceso. La ET_o utilizada en los Gráficos 10 y 11 fue calculada a través del método FAO Penman-Monteith.

Gráfico 10
Balance hídrico de la Estación Viacha
(para la comunidad Central Jalsuri)

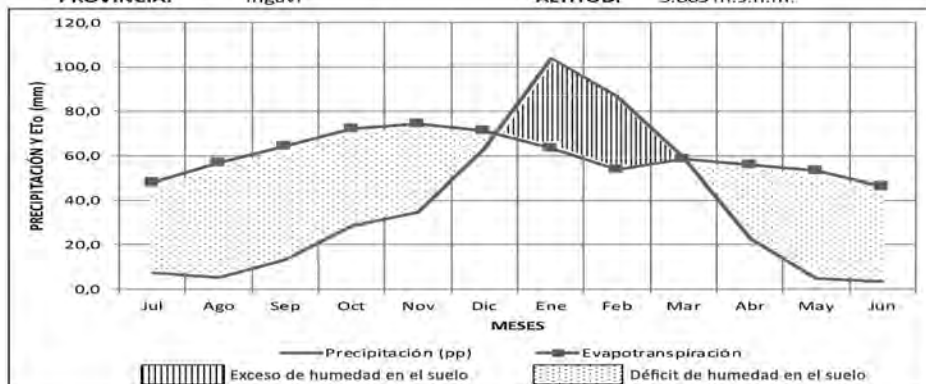
ESTACIÓN:	Viacha	LATITUD:	16° 39' 30" S
DEPARTAMENTO:	La Paz	LONGITUD:	68° 16' 55" W
PROVINCIA:	Ingavi	ALTITUD:	3.850 m.s.n.m.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del SENAMHI.

Gráfico 11
Balance Hídrico de la Estación Tiawanacu
(para la comunidad Chambi Taraco)

ESTACIÓN:	Tiawanacu	LATITUD:	16° 34' 07" S
DEPARTAMENTO:	La Paz	LONGITUD:	68° 40' 42" W
PROVINCIA:	Ingavi	ALTITUD:	3.863 m.s.n.m.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del SENAMHI.

Por otra parte, este análisis permite observar que ambas zonas presentan entre 8 a 9 meses de déficit de humedad en el suelo, es decir, no cuentan con suficiente cantidad de humedad para el desarrollo de los cultivos, aspecto que impediría incrementar la producción agrícola. Asimismo, esto influye en la disponibilidad de agua en los acuíferos subterráneos, principal fuente de agua para los pozos que son ampliamente usados en las comunidades.

A estas limitaciones ambientales, típicas del lugar, se suman los efectos del cambio climático que empeoran esta situación por la presencia de variaciones climatológicas exacerbadas (inundaciones y/o sequías). Las limitantes descritas anteriormente, determinan que el agua se convierta en un recurso valioso del cual los productores lecheros tratan de obtener el mayor beneficio posible ante su escasez durante la mayor parte del año.

4. Análisis del hato lechero y su relación con el agua

4.1. Hato lechero

Componentes del hato lechero en las comunidades de estudio. En la comunidad Central Jalsuri el estudio involucró a un total de 15 familias diferenciadas por el número de cabezas de ganado que poseen (según la estratificación establecida en el Cuadro 5). De esta manera, se trabajó con 4 familias de productores grandes (con 19 o más cabezas de ganado), 5 medianos (entre 13 y 18 cabezas de ganado) y 6 productores pequeños (hasta 12 cabezas de ganado).

En esta comunidad, como en el Altiplano en general, y como lo establece el Programa de Desarrollo Lechero para el Altiplano (PDLA, 2007), la mayoría de los productores lecheros son pequeños (el 40%).

El Cuadro 7 recoge los datos del estudio respecto de la composición de los hatos lecheros en Central Jalsuri. Esos datos señalan que el número de animales promedio por familia en la comunidad es de 14,4, lo que nos indica que la mayoría de las familias estudiadas tienen alrededor de 14 animales dentro sus hatos. Hay que tomar en cuenta, sin embargo, que la desviación estándar de la muestra (6,6) indica que las familias poseen en promedio ± 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 menor e igual a 13 animales en sus hatos, mientras que el restante 50% poseen un número mayor o igual a 13 animales.

Cuadro 7
Composición del Hato Lechero por Familia en la comunidad Central Jalsuri

COMPOSICIÓN DEL HATO LECHERO											
Estrato	Familia	Nº de animales	Vacas en producción	Vacas secas	Vaquillas y Vaquillonas	Terneras	Termeros	Torettes	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
Pequeño	9	13	4	1	1	1	3	2	1	38,5	61,5
	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
Total muestra	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
		217	63	28	38	35	28	20	5		
	Promedio por familia	14,47	4,2	1,87	2,53	2,33	1,87	1,33	0,33	42,07	57,93
	Desviación Estándar	6,57	1,66	1,46	2,23	1,45	1,19	0,82	0,49		
	Varianza	43,12	2,74	2,12	4,98	2,10	1,41	0,67	0,24		
	Mediana	13	4	2	1	2	2	1	0		
	Mínimo	7	2	0	0	0	0	0	0		
	Máximo	32	8	6	7	5	4	3	1		

Fuente: Investigación CIPCA, 2013.



Fotografías 12 y 13: Hatos lecheros en la comunidad de Central Jalsuri.

La información del Cuadro 7 nos entrega también la siguiente composición del hato lechero de la comunidad de Central Jalsuri: 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% (Gráfico 12). Estas cifras nos indican que pese a que el hato productivo (vacas en producción y *secas*) posee el valor más alto, no es mayor al 50%¹⁴ del total del hato, lo cual indica que los productores de la comunidad Central Jalsuri podrían mejorar su productividad y, por tanto, incrementar su producción y sus ingresos.

14. Para ser considerada una zona netamente lechera, el hato productivo de esa zona debe ser mayor al 50% del hato total (Morales *et al.*, 2009).

Gráfico 12
Composición del Hato Lechero (%) de la comunidad Central Jalsuri



Fuente: Investigación CIPCA, 2013.

En la comunidad Chambi Taraco se estudiaron un total de 12 familias, diferenciadas también por el número de cabezas de ganado que poseen: 3 familias de productores grandes (15 cabezas de ganado o más), 4 medianas (de 10 a 14 cabezas) y 5 familias de productores pequeños (hasta 9 cabezas de ganado). La mayoría de los productores de leche en la comunidad (el 42%) son pequeños productores.

Cuadro 8
Composición del Hato Lechero por Familia en la comunidad Chambí Taraco

Estrato	Familia	COMPOSICIÓN DEL HATO LECHERO										Hato Productivo (%)	Hato NO productivo (%)
		Nº de animales	Vacas en producción	Vacas secas	Vaquillas y Vaquillonas	Ternereras	Termeros	Torettes	Toros				
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		
	8	9	3	2	1	1	0	2	0	55,6	44,4		
Pequeño	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		
Total muestra		151	43	16	26	25	11	20	10				
	Promedio por familia	12,58	3,58	1,33	2,17	0,92	2,08	1,67	0,83	40,82	59,18		
	Desviación Estandar	7,34	2,31	1,15	1,8	0,9	1,9	1,44	0,94				
	Varianza	53,9	5,36	1,33	3,24	0,81	3,7	2,06	0,88				
	Mediana	12	3	1	2	1	1,5	1	1				
	Mínimo	4	1	0	0	0	0	0	0				
	Máximo	30	10	4	5	2	6	5	3				

Fuente: Investigación CIPCA, 2013.

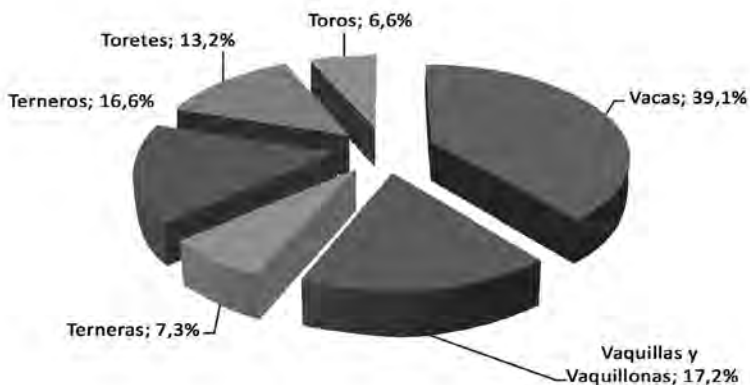
El Cuadro 8 muestra la composición de los hatos lecheros estudiados en Chambi Taraco. La información señala que el número de animales promedio por familia en la comunidad es de 12,6; este dato indica que la mayoría de las familias estudiadas tienen alrededor de 13 animales en sus hatos. Sin embargo, la desviación estándar (7,3) de la muestra indica que las familias poseen en promedio ± 7 animales de la media (13 animales). La mediana (12) muestra que el 50% de las familias estudiadas poseen un número menor o igual a 12 animales en sus hatos, mientras que el restante 50% poseen un número mayor o igual a 12 animales.



Fotografías 14 y 15: Hatos lecheros en la comunidad de Chambi Taraco.

La información del Cuadro 8 nos entrega también la composición del hato lechero de la comunidad Chambi Taraco: 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% (Gráfico 13). 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%.

Gráfico 13
Composición del Hato Lechero (%) en la comunidad Chambi Taraco

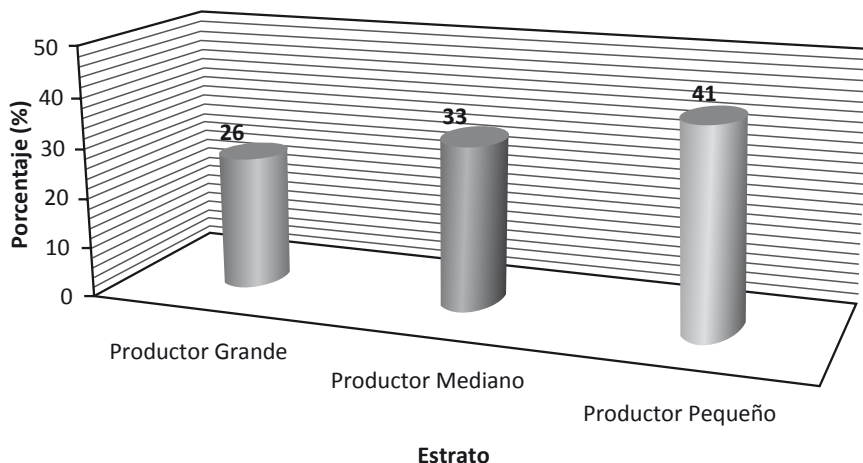


Fuente: Investigación CIPCA, 2013.

Considerando la información de ambas comunidades, se observa que el 26% de las familias involucradas en el estudio son productores grandes, el 33% medianos y el 41% productores pequeños (Gráfico 14). Estos porcentajes expresan la realidad de los productores lecheros del Altiplano, en la cual, la mayoría son considerados productores pequeños.

También en conjunto, la información obtenida confirma el marcado interés que existe en las y los productores de ambas comunidades por convertir a la lechería en su principal actividad económica y especializarse en el rubro. Las familias productoras de Central Jalsuri y Chambi Taraco saben que la incorporación de más cabezas de ganado a sus hatos les permitirá obtener una mayor producción de leche, incrementar sus ingresos económicos y, por tanto, seguir mejorando o ampliando el predio lechero, como base y medio de vida.

Gráfico 14
Productores dentro de cada categoría para el estudio
(en porcentajes)



Fuente: Investigación CIPCA, 2013.

Asimismo, la información obtenida indica que los productores grandes en las dos comunidades poseen entre 19 a 32 animales. Según Morales (2009) y otros autores, los hatos grandes del departamento de La Paz son considerados pequeños en comparación con los de otros departamentos (el resto del país, se considera pequeño a aquél productor que tiene menos de 30 cabezas de ganado). Sin embargo, pese a que el 71% de los productores estudiados se encuentran dentro de ese margen (25 cabezas en promedio), el 29% de los mismos sobrepasan las 30 cabezas, aspecto que muestra el desarrollo de la lechería en el departamento de La Paz.

Por otra parte, y considerando los datos de estratificación del hato lechero en el departamento de La Paz (PDLA, 2007; Morales *et al.*, 2009 e Ingavi 2020 – Estrategia Decenal de Desarrollo, 2010), el Cuadro 9 muestra las diferencias que existen entre los valores de las comunidades estudiadas y los de la provincia a la que pertenecen (Ingavi) con datos del año 2007.

Cuadro 9
Estratificación del Hato Lechero en la provincia Ingavi
(comunidades Central Jalsuri y Chambi Taraco)

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

Fuente: Investigación CIPCA, 2013.

* Estos datos son del año 2007; no se cuenta con otros más actualizados que permitan una mejor comparación.

En el Cuadro 9 se observa que el porcentaje de vacas *secas* en ambas comunidades (el 10,60% en Central Jalsuri y el 12,90% en Chambi Taraco) es menor al promedio de la provincia (17%), lo que significa que el valor del hato productivo en las comunidades es mayor al de la provincia. Por otra parte, los porcentajes que presentan las comunidades en cuando a las vacas en producción (29,04% y 28,48%) se encuentran próximos a los datos promedio de la provincia (30%).

Respecto al valor del hato no productivo (vaquillas y vaquillonas), éste alcanza un promedio de tres animales con una presión de reemplazo del 42,3% al año; el número de terneritas, a su vez, alcanza un promedio de dos. En cuanto al porcentaje de Toretas 1 y 2 en ambas comunidades, esta cifra es superior en más del doble (el 22,12% en Jalsuri y el 20,53% en Chambi Taraco) respecto de la existente en la provincia (10%); esto último se explica porque varios productores y productoras de las comunidades estudiadas consideran importante tener animales de engorde en sus hatos como una fuente de ingresos adicional e inmediata ante una posible necesidad de dinero.

Desde otra perspectiva, y según Morales (2009) y otros autores, el hato productivo debería corresponder al 65% del hato total, en tanto que el hato no productivo (vaquillas y vaquillonas) debería ser menor al 40% del hato total. Los porcentajes que presentan las comunidades de estudio no se encuadran en estas cifras: el hato productivo no sobrepasa el 50%, mientras que el hato no

productivo es mayor al 50%. Estos datos indican que el manejo productivo de los hatos lecheros en las comunidades no está enfocado plenamente hacia la producción lechera, algo que podría explicarse porque algunas familias asumen de esa forma sus estrategias de diversificación productiva, o porque simplemente existe ineficiencia productiva en el manejo de sus hatos.

Otro dato que se observa en el Cuadro 8 es el referido al porcentaje promedio de toros existentes en las dos comunidades (4,5%); este dato tiene una relación directa con los procesos de reproducción de los animales. En la comunidad de Central Jalsuri, el 12% de los productores utiliza los servicios por inseminación artificial, mientras que el restante 88% opta por la monta natural. En la comunidad de Chambi Taraco, a su vez, el 92% de los productores utiliza la monta natural. Estos datos, en conjunto, nos señalan que el 90% de los productores, en cuanto a la reproducción de sus hatos, prefieren la monta natural, lo que explica la cantidad de toros que existen en sus predios lecheros.



Fotografía 16: Reproductor Mestizo-Holstein.

Tipo de ganado predominante. Respecto al tipo de ganado predominante en las comunidades de estudio, el Gráfico 15 muestra que el tipo *Mestizo-Holstein* es el más usual entre los productores de Central Jalsuri (representa el 86% del ganado existente). Esta cifra muestra el esfuerzo de los productores por mejorar el ganado criollo del lugar, que aún existe y que llega al 10% del hato total. El restante 4% del ganado de esta comunidad corresponde al tipo *Mestizo-Pardo Suizo* y pertenece a productores que intentan replicar algunas experiencias exitosas que se tuvieron en comunidades cercanas.

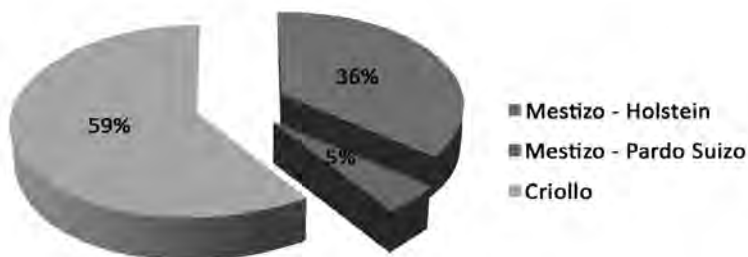
Gráfico 15
Tipo de Ganado Predominante en Central Jalsuri



Fuente: Investigación CIPCA, 2013.

Respecto a la comunidad Chambi Taraco, el Gráfico 16 muestra que el tipo de ganado *Criollo* es el más usual (representan el 59% del ganado existente). Esto muestra que el ganado criollo no ha perdido importancia en aquellas comunidades en donde la lechería se ha iniciado recientemente, como es el caso de Chambi Taraco. Varios productores de esta comunidad, sin embargo, ya han empezado a realizar el mestizaje de su ganado para mejorarlo, y es por ello que el tipo *Mestizo-Holstein* representa el 36% del ganado existente. El 5% del ganado restante corresponde al tipo *Mestizo-Pardo Suizo* y pertenece a productores que intentan obtener un mejor nivel en la producción de leche.

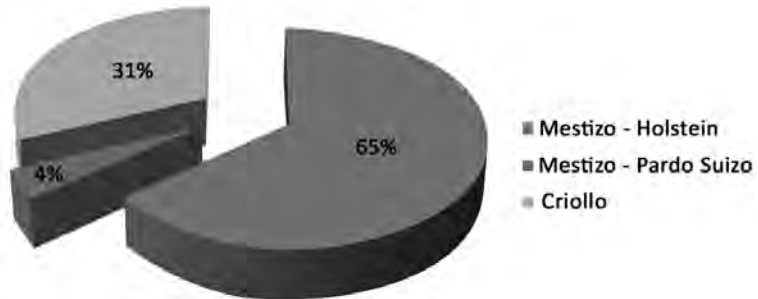
Gráfico 16
Tipo de Ganado Predominante en Chambi Taraco



Fuente: Investigación CIPCA, 2013.

Si se agrupan los datos de ambas comunidades (Gráfico 17), el 65% del ganado es del tipo *Mestizo-Holstein*, el 31% *Criollo* y el 4% restante *Pardo Suizo*.

Gráfico 17
Tipo de Ganado Predominante en las dos comunidades de estudio



Fuente: Investigación CIPCA, 2013.

Respecto de la clara preferencia de los productores y productoras por el tipo *Mestizo-Holstein*, ésta se explica porque se trata de un tipo de ganado que reporta mayor producción de leche por sus características genéticas. Sin embargo, el contenido de grasa butírica¹⁵ de la leche que produce no es muy alto, debido precisamente a su elevada producción, lo cual se constituye en su principal desventaja.

En cuanto al ganado de tipo *Criollo*, si bien este no produce elevados volúmenes de leche, los productores lo consideran importante porque su rusticidad le permite resistir el clima adverso y tolerar la altura de mejor manera que otros tipos de ganado introducidos.

Finalmente, el ganado *Mestizo-Pardo Suizo* ha dado buenos resultados en los últimos años también 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.

Promedio de producción de leche de vaca por día. El Cuadro 10 muestra la producción (leche Lt/vaca/día) y los ingresos estimados de los productores de leche en la comunidad Central Jalsuri. El promedio de producción es de 6,65 Lt/vaca/día, un dato que se encuentra próximo al promedio departamental que es de 6,7 Lt/vaca/día (PDLA, 2007; citado en Morales, *et al.*, 2009).

15. La grasa butírica es la fracción grasa presente en la leche de vaca (grasa de origen animal). Se caracteriza por contener ácidos grasos saturados, incluyendo el ácido butírico.

Estas cifras permiten afirmar que en esta comunidad existe un cierto incremento en la producción de leche vaca/día como resultado de una serie de prácticas como el mejoramiento de su ganado y la mejor alimentación, prácticas que los productores han impulsado desde hace algunos años.

Desde otro punto de vista, si se analizan los datos de la producción diaria de leche de las 15 familias productoras de la comunidad (63 vacas en producción), el promedio es de 29,27 Lt/día por familia, con una variación de entre 12 y 70 litros por día.

Respecto al precio de venta de la leche, éste oscila entre Bs.2,50 y Bs.2,70 por litro; este precio, empero, no toma en cuenta el costo de la mano de obra de los productores durante su jornada laboral. Según FEDELPAZ (2012), si se sumara el costo de mano de obra al referido precio, el precio final del litro de leche que debería ser pagado al productor llegaría a ser de entre Bs.4 a Bs.6, de acuerdo con la capacidad productiva y la calidad del lácteo entregado.

Para realizar el cálculo de la producción anual de leche, se debe tomar en cuenta la duración de la lactancia, que en Central Jalsuri dura aproximadamente 225 días al año y varía de 200 a 250 días (el parámetro recomendado es de 305 días).

En cuanto a los ingresos estimados, y según el número de cabezas del hato, en el Cuadro 10 se presenta el cálculo del ingreso promedio que una familia podría recibir por la venta de la leche producida, el cálculo de la cantidad de leche producida diariamente y de la cantidad de leche producida en un año. Así, por ejemplo, un productor considerado pequeño, con 4 vacas que producen 20 litros al día, y que vende el litro de leche a Bs 2,50, puede obtener Bs.50 diarios y Bs.11.250 en un año. Una tarea que queda pendiente y que no aborda la presente investigación, es el cálculo de los costos de producción de las familias lecheras que contemple la mano de obra empleada tanto en el manejo del ganado como en el cultivo de los forrajes y en las otras actividades necesarias para esta producción. Con este dato se podría obtener una valoración precisa sobre la rentabilidad del rubro lechero en las comunidades estudiadas.

Cuadro 10
Promedio de Producción de Leche vaca/litros/día e Ingresos de Central Jalsuri

Estrato	Familia	PRODUCCIÓN			INGRESOS ESTIMADOS		
		Nº de vacas en producción	Producción diaria (Lt/día)	Producción (Lt/vaca/día)	Precio de venta (Bs/Lt)	Valor Producción diaria (Bs)	Valor Producción anual (Bs)
Grande	1	8	70	8,8	2,50	175	39.375
	2	6	50	8,3	2,50	125	28.125
	3	7	60	8,6	2,50	150	33.750
	4	4	30	7,5	2,50	75	16.875
Mediano	5	4	35	8,8	2,50	88	19.688
	6	4	20	5	2,50	50	11.250
	7	3	25	8,3	2,50	63	14.063
	8	5	33	6,6	2,50	83	18.563
	9	4	20	5	2,50	50	11.250
Pequeño	10	4	20	5	2,50	50	11.250
	11	2	15	7,5	2,50	38	8.438
	12	3	12	4	2,50	30	6.750
	13	3	15	5	2,50	38	8.438
	14	3	15	5	2,50	38	8.438
	15	3	19	6,3	2,50	48	10.688
TOTAL		63	439				
Promedio/Familia				6,65			

Fuente: Investigación CIPCA, 2013.

El Cuadro 11 presenta la producción de leche (Lt/vaca/día) y los ingresos estimados de las familias productoras en la comunidad de Chambi Taraco. El promedio de producción es de 6,3 Lt/vaca/día. Asimismo, la producción diaria de leche varía entre 7 y 60 litros/día por familia, de acuerdo al número de vacas en producción, y el promedio de la producción diaria de las 12 familias estudiadas (con un hato de 43 vacas en producción) es de 21,8 Lt/día.

Respecto al precio de venta de la leche en Chambi Taraco, éste oscila entre Bs.2,80 y Bs.3,0 el litro. Aquí debe señalarse que la variación en el precio de la leche en las comunidades estudiadas se explica, en muchos casos, por los acuerdos que se establecen entre productores y acopiadores mayoristas tomando en cuenta la

oferta y demanda del mercado, por los precios de la leche en otras comunidades cercanas, el precio que fija Proleche, e incluso por los compromisos de apoyo a la actividad lechera por parte de las autoridades gubernamentales.

Cuadro 11
Promedio de Producción de Leche vaca/litros/día e Ingresos de Chambi Taraco

Estrato	Familia	PRODUCCIÓN			INGRESOS ESTIMADOS		
		Nº de vacas en producción	Producción diaria (Lt/día)	Producción Lt/vaca/día	Precio de venta / Lt	Valor Producción Bs /día	Valor Producción Bs / año
Grande	1	10	60	6	2,8	168	42.000
	2	2	15	7,5	2,8	42	10.500
	3	3	20	6,7	2,8	56	14.000
Mediano	4	4	20	5	2,8	56	14.000
	5	5	30	6	2,8	84	21.000
	6	4	25	6,3	2,8	70	17.500
	7	4	25	6,3	2,8	70	17.500
Pequeño	8	3	15	5	2,8	42	10.500
	9	3	18	6	2,8	50	12.600
	10	2	12	6	2,8	34	8.400
	11	1	7	7	2,8	20	4.900
	12	2	15	7,5	2,8	42	10.500
TOTAL		43	262				
Promedio / Familia				6,3			

Fuente: Investigación CIPCA, 2013.

Antes de continuar con el análisis de la información recogida por esta investigación, debe indicarse que es posible que los promedios y porcentajes que se presentan, en algunos casos, no expresen la realidad que se vive en todas las familias de productores de las comunidades de estudio. Esto se debe a la diferenciación que se hace de los productores según el tamaño del hato que manejan. En todo caso, se sabe que el nivel de productividad de la actividad lechera depende de factores tales como la raza del animal, del cuidado y del tipo de alimentación que recibe.

Bajo esas previsiones, los datos recogidos por el estudio nos indican que la producción de leche en las dos comunidades estudiadas es de 6,5 Lt/vaca/día; dato que se encuentra por encima del promedio de producción de leche para la

provincia Ingavi (5,9 Lt/vaca/día) y próximo al promedio departamental (6,7 Lt/vaca/día). Según Morales (2009) y otros autores, este parámetro es considerado como 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.

Como lo mencionamos anteriormente, la duración de la lactancia es muy importante para el cálculo de la producción anual, y en la comunidad Chambi Taraco ésta es, en promedio, de 250 días, con una variación de 220 a 280 días. Este dato se aproxima al parámetro recomendado (305 días), aspecto que incide directamente en la producción total de leche por vaca a lo largo de la lactancia.

Finalmente, y en cuanto a los ingresos estimados de los productores en Chambi Taraco, con los datos que aparecen en el Cuadro 11 se puede realizar, como ejemplo, el siguiente cálculo: una familia de pequeños productores que cuenta con tres vacas que producen 15 litros al día y los vende a Bs.80 el litro, puede obtener Bs.42 diarios y Bs.10.500 en un año.

Índices zootécnicos de producción láctea. El Cuadro 12 muestra la relación entre la cantidad de *vacas en leche* (vacas en producción) con el número total de vacas por familia, información recogida en las encuestas levantadas para el estudio.

Los datos recogidos señalan, en promedio, que la relación de vacas en producción respecto a las *vacas secas* (las que no están en producción) está en el orden del 72% y el 70% para las comunidades de Central Jalsuri y Chambi Taraco, respectivamente. Morales (2009) y otros autores señalan que la relación ideal, en este caso, es del 75%. En este parámetro, por tanto, las familias productoras se encuentran muy cerca de un manejo correcto de sus hatos.

En cuanto a la edad que presentan las vacas en los hatos lecheros estudiados, ésta es, en promedio, de cuatro años, un dato que los productores debieran conocer para la planificación del predio lechero, especialmente si se considera que cada vaca vive de entre 5 a 6 años, pero su vida productiva como tal es de sólo 3 a 4 años (PNUD y GADLP, 2010).

Cuadro 12
Relación entre el Número de Vacas en Producción y el Número Total de Vacas por familia

COMUNIDAD CENTRAL JALSURI				
Estrato	Familia	Nº Vacas en producción	Nº de Vacas en edad de producir TOTAL	% vacas en producción
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
			PROMEDIO	72%
COMUNIDAD CHAMBI TARACO				
Estrato	Familia	Nº Vacas en producción	Nº de Vacas en edad de producir TOTAL	% vacas en producción
Grande	1	10	14	71,4
	2	2	3	66,7
	3	3	5	60,0
Mediano	4	4	4	100,0
	5	5	7	71,4
	6	4	5	80,0
	7	4	5	80,0
Pequeño	8	3	5	60,0
	9	3	5	60,0
	10	2	3	66,7
	11	1	1	100,0
	12	2	2	100,0
			PROMEDIO	70%

Fuente: Investigación CIPCA, 2013.

Tenencia de la tierra y producción de forrajes. Los Cuadros 13 y 14 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 hectáreas, de las cuales la mayor cantidad de terreno (el 79,3%) está destinada a la producción de forrajes para la lechería (entre tierras de cultivo específico de forrajes y CANAPAS). En Chambi Taraco, en promedio, una familia de productores lecheros cuenta con una extensión de 5,8 hectáreas, de las cuales el 82,5% está destinado a la producción de forrajes.

Considerando los datos de ambas comunidades, una familia de productores lecheros en la zona de estudio cuenta con una superficie total promedio de 6,1 hectáreas, con un mínimo de 1,5 y un máximo de 24 hectáreas, de las cuales la mayor cantidad (el 80,9%) se destina a la producción de forrajes para la actividad lechera.

Cuadro 13
Tenencia de Tierra por Familia y Superficie destinada a la Producción de Forrajes para la Lechería en la Comunidad Central Jalsuri

Estrato	Familia	Tierra con forrajes (Has)					Total de tierra destinada a la lechería	% de tierra dedicada a la lechería
		Tierra Total (Has)	Alfalfa (Has)	Cebada (Has)	Avena (Has)	CANAPAS (Has)		
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
TOTAL		96					79	
Promedio /Familia		6,4	1,6	0,9	0,8	2	5,3	79,3

Fuente: Investigación CIPCA, 2013.

Cuadro 14
Tenencia de Tierra por Familia y Superficie destinada a la Producción de Forrajes para la Lechería en la comunidad Chambi Taraco

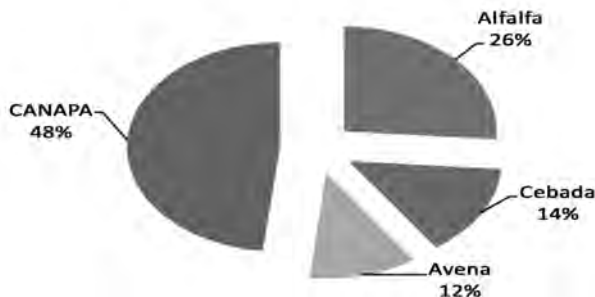
Estrato	Familia	Tierra con forrajes (Has)					Total de tierra destinada a la lechería	% de tierra dedicada a la lechería
		Tierra Total (Has)	Alfalfa (Has)	Cebada (Has)	Avena (Has)	CANAPAS (Has)		
Grande	1	5	1	0,5	0,5	2	4	80,00
	2	5	1	0,5	0,5	2	4	80,00
	3	2	1	0,5	0	0	1,5	75,00
Mediano	4	7	1	0,5	0,5	4	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
TOTAL		70					58,5	
Promedio /Familia		5,8	1	0,6	0,3	2,9	4,9	82,5

Fuente: Investigación CIPCA, 2013.

En promedio, de las 6,1 hectáreas con las que cuenta un productor, se destinan 5,1 hectáreas a la producción de forrajes. Se debe considerar, sin embargo, que de estas 5,1 hectáreas el 48,6% (2,4 hectáreas) está destinado a los Campos Naturales de Pastoreo, CANAPAS, mientras que el restante 51,4% (2,7 hectáreas) se destina a la producción de forrajes introducidos. Estos datos señalan 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 el 89% de los predios están a disposición del productor por más de ocho meses al año.

El Gráfico 18 muestra los porcentajes de la superficie sembrada destinada a la siembra de alfalfa, cebada y avena, y la destinada al pastoreo (CANAPAS). Los datos recogidos muestran que entre los forrajes introducidos en las comunidades, la alfalfa (*Medicago sativa*) es el que se destina a una mayor cantidad de terreno (el 26%). Los productores prefieren esta especie por la gran cantidad de forraje de alta calidad que produce durante la primavera, el verano y el otoño. De la Peña y Arteaga (2009) mencionan que es un producto rico en proteína (entre el 20 y 30%).

Gráfico 18
Porcentajes de Superficie Sembrada con Forrajes Introducidos y CANAPAS



Fuente: Investigación CIPCA, 2013.

Efectivamente, en las comunidades estudiadas la alfalfa se constituye en uno de los primeros y más importantes forrajes, por su alto 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 en el momento de alimentar al ganado, porque —como señalan los productores de leche— podría provocar timpanismo¹⁶ o meteorismo¹⁷ en el hato.

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

Los Campos Nativos de Pastoreo (CANAPAS) (Fotografía 17), por su parte, ocupan el mayor porcentaje de tierra destinada a la lechería (el 48%), por el tipo de pastoreo que practican los productores (animales “estaqueados”). El “estaqueado” consiste en el uso de estacas para mantener a los animales en un solo lugar. Este tipo de pastoreo, común en las dos comunidades estudiadas, es una práctica tradicional en la producción ganadera del Altiplano y, según Morales (2009) y otros autores, se trata de una forma de pastoreo que provoca subalimentación en los animales, con los consecuentes efectos negativos en la producción.

16. Timpanismo es la excesiva acumulación de gas en los dos primeros compartimentos (rumen y retículo) del estómago de los ruminantes; se presenta cuando la pérdida de gas por medio del eructo es menor que la producción del mismo en el rumen.

17. Abultamiento del abdomen producido por la acumulación de gases en el tubo digestivo.



Fotografía 17: Alimentación del ganado en un CANAPA.

El estudio ha comprobado que el número de horas en que los animales de los productores se encuentran estaqueados en un campo de pastoreo natural es, en promedio, de entre 6 a 8 horas por día.

Respecto de la producción y disponibilidad de forrajes en las áreas de estudio, estas dependen de las épocas del año: existe abundante forraje y de buena calidad durante la época de lluvias; en la época seca, en cambio, los forrajes verdes desaparecen para dar paso a forrajes secos de baja calidad. Esto ocurre en todo el Altiplano.

El Cuadro 15 muestra el rendimiento promedio encontrado para la producción de forrajes en ambas comunidades estudiadas. Es importante señalar, al respecto, que la información obtenida no es exacta debido a la susceptibilidad de los productores al entregar este tipo de datos. Las cifras anotadas, por tanto, deben ser consideradas como aproximaciones al referido rendimiento.

Cuadro 15
Rendimiento de la Producción de Alfalfa, Avena y Cebada (Kg/Has)

Comunidad	Alfalfa (Kg/Has)	Cebada (Kg/Has)	Avena (Kg/Has)
Central Jalsuri	1.050	380	2.340
Chambi Taraco	4.300	420	1.890
<i>Rendimiento promedio para el Depto. de La Paz *</i>	6.271	2.141	2.220

Fuente: Investigación CIPCA, 2013.

* Instituto Nacional de Estadística - Encuesta Nacional Agropecuaria - ENA (2008).

Los rendimientos promedio de alfalfa y cebada en ambas comunidades que figuran en el Cuadro 15 son menores a los que reporta la Encuesta Nacional Agropecuaria de 2008 para el departamento de La Paz. Se trata, por tanto de un nivel de producción no aceptable. El rendimiento de avena, en cambio, es muy cercano al departamental y puede considerarse como aceptable.

Los bajos rendimientos en la producción de alfalfa y cebada se explican por la falta de agua o riego, la escasez y variabilidad de las precipitaciones pluviales, y un manejo inadecuado de la fertilidad del suelo. Hay que añadir, además, que los datos del estudio acerca del rendimiento de estos forrajes fueron tomados en la época de estiaje (el peor momento de la época seca) y complementados con la información obtenida en las encuestas a los productores.

A manera de síntesis de la producción de forrajes en las dos comunidades estudiadas, un factor que tiene directa influencia con los requerimientos alimenticios del ganado lechero y la producción de leche, el Cuadro 16 presenta los datos promedio del nivel de producción, requerimientos y déficit o exceso de forrajes en el área analizada.

Cuadro 16
Producción, Requerimiento y Balance de Forrajes
(en kilogramos de Masa Seca [M.S.])

Comunidad	Producción total de forraje (en Kg de M.S.)	Requerimiento de forrajes (en Kg de M.S.)	Exceso ó déficit (en Kg de M.S.)	% de los requerimientos cubiertos
Central Jalsuri	3.770	5.929	-2.159	64%
Chambi Taraco	2.790	5.279	-2.489	53%
<i>Promedio</i>	3.280	5.604	-2.324	58%

Fuente: Investigación CIPCA, 2013.

Como se observa en el Cuadro 16, ninguna de las dos comunidades estudiadas llega a cubrir los requerimientos de forraje para sus hatos según los parámetros estándar. Los rendimientos bajos en la producción de alfalfa, avena y cebada muestran una diferencia que alcanza, en promedio, a 2.324 kilogramos, lo que, en términos porcentuales, representa un déficit del 42% del total de forraje requerido. Estas cifras explican que algunos productores alquilen ocasionalmente tierras para la siembra de forrajes o que compren forraje y alimento balanceado. La mayoría de ellos, sin embargo, recurre al forraje de los CANAPAS, intentando cubrir el desfase que es ocasionado principalmente por la escasez de agua para riego.

Carga Animal. Tomando en cuenta la definición presentada en el inciso 3.6 de la investigación (Sistema y componentes de la producción lechera), realizamos el cálculo de la capacidad de carga para cada comunidad. Para ello, se ha utilizado la fórmula del estudio realizado por Alcázar (2001) sobre la sostenibilidad de los agroecosistemas lecheros (los resultados de los cálculos realizados se presentan en el Cuadro 17):

$$CA = \text{Total UA (Unidad Animal)} / \text{Hectáreas cultivadas}$$

Cuadro 17
Carga Animal

Comunidad	Carga Animal (UA/Has)
Central Jalsuri	4,2
Chambi Taraco	6,5

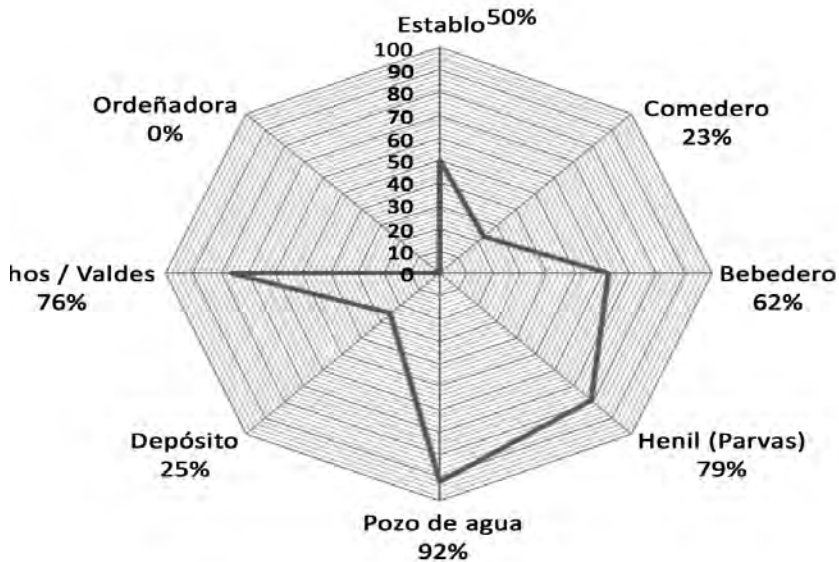
Fuente: Investigación CIPCA, 2013.

Los datos del Cuadro 17 indican que en las dos comunidades se tiene una carga animal superior a lo manejado en praderas naturales, de 4,2 UA/ Ha en Jalsuri y 6,5 UA/ Ha en Taraco, lo que muestra la necesidad de un mejor manejo de forraje cultivado en sistemas de producción de ganado lechero semi intensivos. Pero en ocasiones de baja disponibilidad de alimento para el ganado lechero, la compra de forraje representa la principal alternativa para la alimentación del ganado, algo que, sin embargo, incrementa los costos de producción que, a su vez, no son considerados por los acopiadores de leche, pues ellos ya tienen precios preestablecidos para la compra de este producto.

Infraestructura productiva y equipamiento. La infraestructura productiva y el equipamiento es otro de los temas prioritarios y de preocupación permanente para los productores lecheros en ambas comunidades, ya sea por su inexistencia

o por la falta de mejoras. El Gráfico 19 muestra los resultados obtenidos acerca de esta variable.

Gráfico 19
Tenencia de Infraestructura Productiva y Equipamiento en las comunidades
(en porcentajes)



Fuente: Investigación CIPCA, 2013.

El Gráfico 19 muestra que el 50% de los productores cuenta con un establo construido ya con apoyo institucional o por inversión propia (Fotografías 18 y 19). En general, este tipo de infraestructura se construye con adobe y techo de calamina; su diseño, además, en la mayoría de los casos, incluye una sola puerta, lo que impide el normal desenvolvimiento del ganado. El uso de energía solar en esta infraestructura, como sucede en el caso de la comunidad Jalsuri, ha tenido un impacto muy importante en la mejora de la producción de leche, puesto que dicha producción ha aumentado en cerca del 12% (CIPCA, 2011).



Fotografías 18 y 19: Tipo de establos presentes en las comunidades.

Los datos recogidos en el Gráfico 19 indican también que el 79% de los productores no cuenta con un henil, y por ello el heno de avena o cebada es recogido en parvas o montones, sobre la superficie del suelo y bajo un techo de paja que impide el ingreso del agua de lluvia (Fotografía 20 y 21). Bajo estas condiciones, sin embargo, este alimento es susceptible al ataque de pájaros y roedores, algo que podría resolverse con la construcción de ambientes mucho más adecuados para almacenar el heno. Según JICA (2006), el silo tipo Parva es el que más se adecúa a las condiciones del Altiplano porque requiere poca inversión y se construye utilizando materiales locales (tierra y piedra).

Por otra parte, el 23% de los predios lecheros de las comunidades estudiadas cuenta con comederos y el 62% con bebederos (Fotografías 22, 23 y 24). Al igual que en el caso de los establos, estas infraestructuras fueron construidas con apoyo institucional o con inversión propia. El material de construcción mayormente utilizado en esta infraestructura es el cemento. Varios de los productores, sin embargo, cuentan todavía con bebederos y comederos hechos de turril cortado por la mitad.



Fotografía 20 y 21: Silos de heno tipo parva en Central Jalsuri.



Fotografía 22: Bebedero pequeño construido con cemento.

Fotografía 23: Comedero y bebedero hechos de turril cortado.

Fotografía 24: Bebedero grande construido con cemento.

El 92% de los productores, por otra parte, posee un pozo de agua con o sin bomba manual (Fotografías 25 y 26). La construcción de esta infraestructura, en ambas comunidades, ha sido una prioridad para la dotación de agua bebibible no sólo para consumo animal, sino también para consumo humano.



Fotografía 25: Pozo de agua sin bomba.



Fotografía 26: Pozo de agua con bomba manual.

Otro tipo de infraestructuras, como los depósitos, se encuentran en el 23% de los predios lecheros estudiados. En ellos se almacenan materiales, insumos o equipos relacionados con la producción lechera y la agricultura.

Otro dato importante recogido por el estudio señala que ninguno de los productores y productoras encuestadas contaban con una sala de ordeño al momento de la realización de la encuesta. El ordeño, en las dos comunidades, se realiza al aire libre, en condiciones donde la leche puede contaminarse si no se toman ciertas precauciones.

4.2. Uso y manejo del agua en la producción lechera

Agua para riego. Una gran parte de las comunidades de la región ha construido un sistema de canales que conduce el agua para el cultivo desde la fuente hacia las chacras. Este mismo sistema conduce el agua hacia las viviendas familiares y los abrevaderos del ganado. Las comunidades de Central Jalsuri y Chambi Taraco, sin embargo, no cuentan con este sistema de riego.

Efectivamente, en las dos comunidades estudiadas no existen sistemas de riego en las parcelas de los productores. Su construcción, que permite el uso de agua subterránea y que sin duda mejoraría notablemente el rendimiento de los cultivos de forrajes, es uno de los temas prioritarios y de mayor preocupación que encaran actualmente las familias productoras de Jalsuri y Chambi Taraco. Las comunidades tampoco cuentan con comités u organizaciones que viabilicen una mejor gestión del agua.

La precipitación pluvial, por tanto, es la única fuente de agua para riego con la que cuentan las comunidades y, como se ha constatado, éstas son muy variables, escasas y se concentran en pocos meses, lo que origina un déficit hídrico en la mayor parte del año. Esta limitación, junto a otros factores climáticos, hace que la actividad agropecuaria para las comunidades sea muy riesgosa.

Agua para consumo animal. Las principales fuentes de agua para consumo animal en las comunidades Central Jalsuri y Chambi Taraco son los pozos y las “*qutañas*”¹⁸ (Fotografías 25-29).

Estos pozos de agua han llegado a convertirse en la principal fuente de agua no sólo para consumo animal, sino también, en casos extremos, para consumo humano.

18. *Qutaña*: excavaciones en el terreno que se llenan de agua en forma natural o artificialmente.

Al igual que cualquier otra fuente, el agua de pozo presenta un régimen temporal, lo que quiere decir que en época de estiaje la altura de agua dentro el pozo disminuye por las olas de sequía, generando problemas de disponibilidad; durante el resto del año, los productores indican que les resulta muy difícil cubrir sus necesidades de agua.

Las *qutañas*, como otra fuente de agua para consumo animal, son utilizadas por la mayoría de los productores en ambas comunidades y permiten la cosecha (o captación) del agua de lluvia con el propósito de almacenarla para usarla en la época de estiaje. Este sistema de captación de agua, sin embargo, tropieza con la dificultad de que cada vez la época de lluvias es más corta y más variable, a diferencia de la época seca, que cada vez es más larga e intensa.

El agua almacenada en estos reservorios se utiliza exclusivamente para el consumo animal. En los meses más secos (de junio a octubre), sin embargo, la excesiva exposición a los rayos del sol y otros factores ambientales repercuten negativamente en la calidad del agua de este tipo de fuente (cuando el agua pierde el oxígeno, por estar estancada y asoleada durante mucho tiempo, se descompone y deja de ser apta para el consumo del ganado).





Fotografías 27, 28 y 29: Fuentes de agua utilizadas para consumo animal (*qutañas* y *bebedero* con *agua de pozo*).

Agua en el ordeño. Los productores encuestados indican que, en promedio, se utiliza de uno a dos litros de agua para realizar la limpieza de las ubres antes del ordeño. No ha sido posible precisar con más exactitud la cantidad de agua utilizada en esta labor porque gran parte de los productores no la cuantifican.

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

Por otra parte, el suero que se genera como producto del proceso de elaboración del queso es ofrecido, en la mayoría de los casos, a cerdos y canes. En otros casos se lo entrega al hatu ganadero, cuando la cantidad de agua no es suficiente para cubrir sus necesidades.

4.3. Esquema del uso del agua en la producción lechera

Sobre la base de la información generada en el análisis de los predios lecheros analizados, el Gráfico 20 muestra un posible esquema del acceso y uso del agua en el sistema de producción de leche en las dos comunidades estudiadas. Es importante mencionar, sin embargo, que este esquema sólo muestra el agua utilizada para la producción de leche. Estudios referidos a este tema indican que las variables climáticas (temperatura, humedad, viento y radiación solar) juegan un rol importante en el momento de calcular las cantidades de agua necesarias para la producción de leche. Debe señalarse, igualmente, que para determinar con exactitud la cantidad de agua requerida por los animales para producir un litro de leche se deben realizar estudios más complejos y específicos que cuenten, por ejemplo, con el uso de jaulas metabólicas.

El esquema que se presenta a continuación se desarrolla a partir de la existencia de condiciones climáticas “normales” en las comunidades Central Jalsuri y Chambi Taraco. Esto quiere decir que las variables que se analizan se encuentran dentro las medias habituales en las dos referidas zonas. Dicho de otra forma: se desarrolla el esquema sin considerar los valores máximos o mínimos que, en determinadas épocas del año, afectan el uso y/o aprovechamiento del agua en el sistema de producción lechero. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que esos valores máximos y mínimos inciden directamente en todos los componentes del sistema.

Según el balance hídrico de las zonas de estudio, se estima que del 100% del agua precipitada, sólo el 20% ingresa al sistema de producción lechero por escorrentía o infiltración. Asimismo, de ese 20%, el 80% se utiliza para cubrir los requerimientos de los animales a través del agua que se acumula en los pozos y del agua que contienen tanto los forrajes ofrecidos en verde (alfalfa) como loa del heno producido (cebada y avena).

El restante 20% del agua que se utiliza para los animales proviene de la que se logra depositar en las *qutañas* por escorrentía y de la que contienen los forrajes existentes en los CANAPAS.

4.4. Déficit de agua en la producción lechera

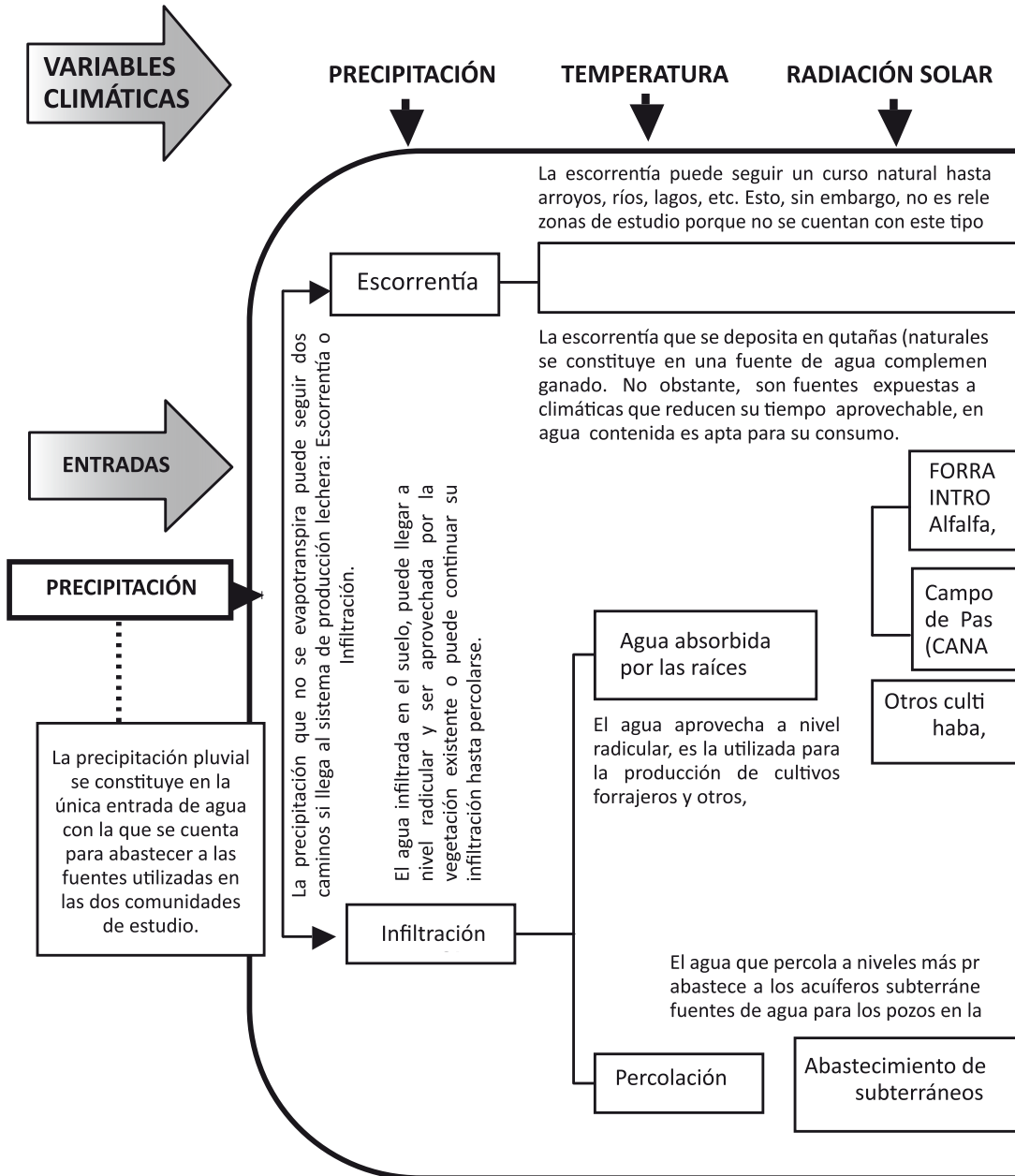
Tomando en cuenta que la producción promedio de leche en las comunidades de estudio es de 6,5 litros/vaca/día, el requerimiento de agua por cada animal para la producción de leche sería de 13 litros, considerando que para producir un litro de leche el animal requiere beber dos litros de agua.

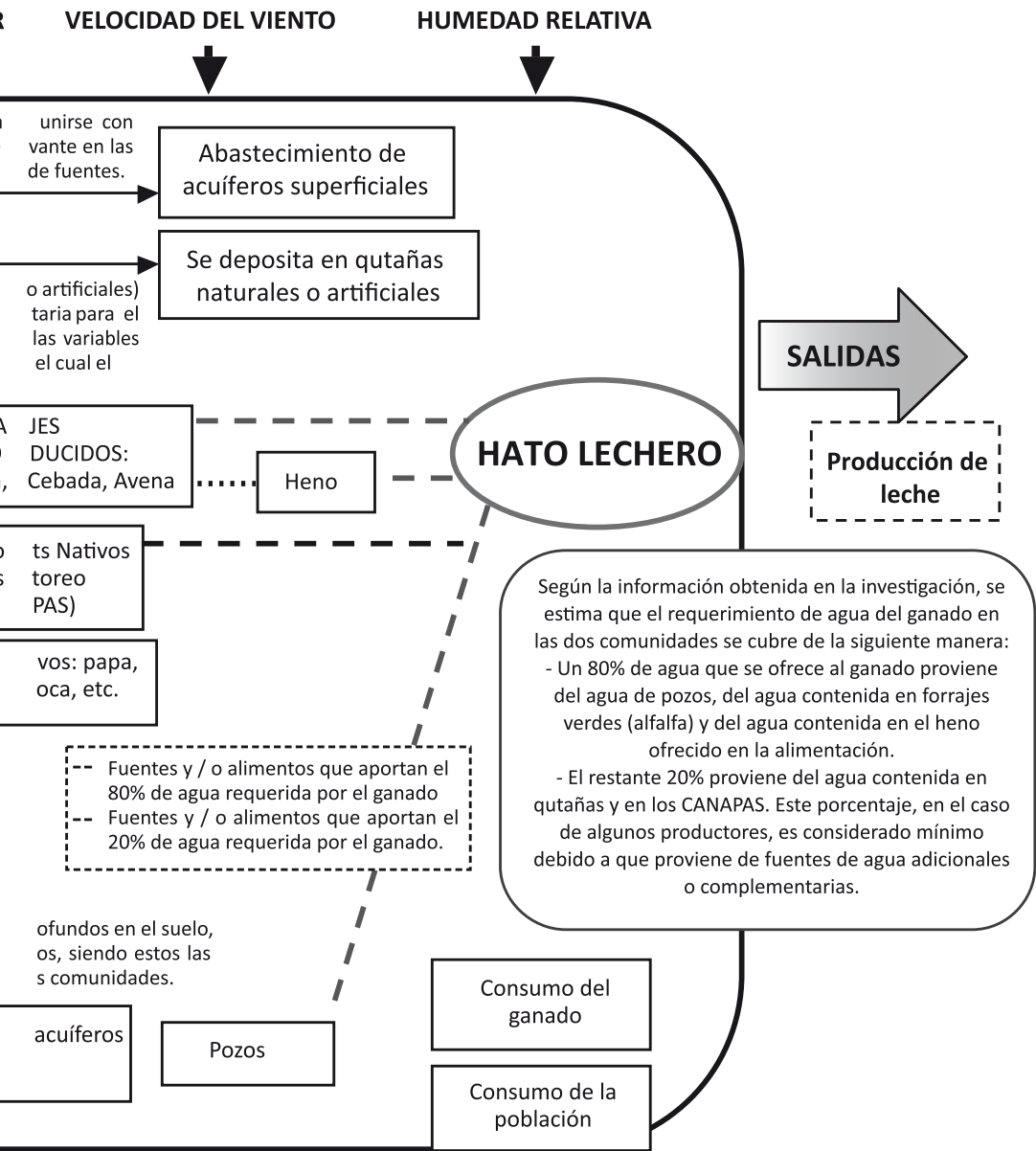
Asimismo, otro factor que incide en la producción de leche es el consumo de Materia Seca (M.S.) que debería ser equivalente al 3% del peso vivo del animal. Por tanto, si consideramos que una Unidad Animal (UA) pesa en promedio 400 kilogramos, el consumo debería ser 12 kilogramos de M.S. El consumo de M.S., por otra parte, responde a la relación 4 Lt. de agua por un Kg. de M.S., de manera que para cubrir el requerimiento de 12 Kg de M.S. se necesitan 48 litros de agua.

Sumados los dos requerimientos de agua, el requerimiento total para la alimentación de un día de una vaca sería de 61 litros de agua para producir 6,5 litros de leche diarios. En promedio, los productores lecheros de las dos comunidades del estudio proporcionan solo entre 40 a 50 litros de agua a una vaca por día. No obstante, vale la pena aclarar que ninguno de los productores y productoras encuestadas conoce exactamente la cantidad de agua que le da a sus animales, sólo tienen estimaciones basadas en los recipientes que utilizan (baldes, tachos o turriles).

Por todos estos datos, se observa un claro déficit de agua en la alimentación de las vacas lecheras en las comunidades estudiadas. El actual consumo de agua no cubre el requerimiento de los animales y este factor, indudablemente, tiene un efecto adverso en la producción de leche en estas zonas.

Gráfico 20
Esquema del Uso del Agua en la Producción Lechera
SISTEMA – PREDIO LECHERO





5. Participación de las mujeres en la actividad lechera

El trabajo de las mujeres en la actividad lechera de las comunidades Central Jalsuri y Chambi Taraco es tan importante como el de los hombres porque participan en prácticamente todas las actividades, en muchas de ellas de manera compartida con los varones (Cuadro 18).

Durante las entrevistas realizadas a las familias en el estudio, se consultó primero cuáles eran las actividades que requerían mayor o menor esfuerzo, y luego quién las realizaba. Se constató así que las actividades realizadas por las mujeres requieren de un esfuerzo importante no sólo porque se trata de tareas que demandan determinada exigencia física, sino por el tiempo que le dedican y las condiciones en las que trabajan.

En cuanto a los resultados concretos de las entrevistas y encuestas llevadas a cabo por el estudio, un primer dato significativo y revelador es que sólo existen dos actividades que realizan exclusivamente hombres y mujeres: la comercialización de queso o yogurt, por parte de las mujeres, y la construcción de infraestructura, por parte de los hombres (Cuadro 18).

Los productores varones encuestados indican que las labores que más realiza la mujer son: alimentar y darle de beber al ganado, y la limpieza de los ambientes y de los materiales utilizados para el ordeño. Los varones —dicen los productores encuestados— comparten con las mujeres tareas como la sanidad y reproducción del ganado, dependiendo la necesidad.





Fotografías 30, 31, 32 y 33: Mujeres realizando distintas actividades del predio lechero.

Si bien mujeres y hombres pueden realizar el ordeño de las vacas, el 85% de las mujeres entrevistadas, en promedio, se hace cargo de esta actividad. Asimismo, el 20% de estas mujeres son las hijas o nietas de los productores y lo hacen por la edad avanzada de sus padres o la pérdida de la madre. El porcentaje restante de mujeres que ordeñan el ganado (el 80%) corresponde a las esposas de los productores. Los esposos y los hijos también colaboran en esta actividad, dependiendo del tiempo disponible que tengan y de la necesidad de ayuda que exista.

En la comunidad Chambi Taraco el ordeño se realiza, generalmente, durante la mañana y una sola vez al día por la baja producción que presentan las vacas. En Central Jalsuri, en cambio, el ordeño se realiza dos veces al día, el primero temprano en la mañana, y el segundo en la tarde. Las tareas de ordeño se realizan en medio de las bajas temperaturas de la madrugada y del atardecer y requieren de un significativo esfuerzo físico

Cuadro 18
Participación de Varones y Mujeres en las Actividades de la Producción de Leche

Actividad	Requiere mayor esfuerzo	Requiere menor esfuerzo	Sólo Mujeres	Mayormente Mujeres	Ambos	Mayormente Hombres	Sólo Hombres
Pastoreo	más de 4 horas				X		
Preparado de alimentos	X				X		
Dar de comer	X			X			
Dar de beber		X		X			
Limpieza del establo	X				X		
Limpieza de los utensilios para el ordeño		X		X			
Ordeño	más de 10 vacas			X			
Sanidad del ganado	X					X	
Reproducción	X					X	
Elaboración de queso	X			X			
Elaboración de yogurt	X			X			
Comercialización de leche	X				X		
Comercialización de queso/yogurt	X		X				
Siembra de forraje		X			X		
Cosecha de forraje	X				X		
Construcciones de infraestructura	X						X

Fuente: Elaboración propia en base a las encuestas CIPCA, 2012, complementadas con consultas a Técnicos de CIPCA Altiplano, 2014.

En cuanto a la venta de la leche como materia prima, ésta es una tarea a cargo de las mujeres en el 50% de los predios lecheros. La principal dificultad de esta labor es el transporte de los pesados tachos lecheros a los lugares de venta. A pesar de esta dificultad, es la mujer quien habitualmente se asume esta actividad.

Respecto de las actividades de transformación de la leche, el 25% de las familias entrevistadas indicó que también se dedica a la producción de queso. La venta de este producto se realiza en ferias locales o en la ciudad, y esta es una actividad realizada exclusivamente por las mujeres.

La mirada de las mujeres productoras sobre la actividad lechera en sus comunidades destaca su importancia porque es la mayor fuente de recursos económicos para sostener a la familia o para cumplir algunas deudas con entidades financieras. El 42% de las productoras encuestadas sostiene, por otra parte, que en las comunidades no se tiene las condiciones adecuadas para trabajar en la lechería, especialmente por la falta de alimento para el ganado (forraje verde) y por el costo que les representa comprarlo o alquilar tierras para producirlo. La falta de infraestructura adecuada (comederos, bebederos, establos) es otra de las dificultades que ellas identifican, además del acarreo del agua en aquellos casos en los que no se cuenta con pozos en el predio lechero. Asimismo, consideran que las principales desventajas de esta actividad son el tiempo que les ocupa realizar las distintas actividades del predio y la escasa tecnología que poseen para realizar, por ejemplo, el ordeño (una máquina de ordeño es lo que muchas mujeres productores mencionan como una necesidad, especialmente aquellas que cuentan con varios animales).

En cuanto a las decisiones financieras relacionadas con el hato lechero, el 86% de los productores, en promedio, indica que existe un acuerdo mutuo en la pareja para la toma de cualquier decisión referida al predio lechero. Y entre esas decisiones están las más importantes: la venta y compra de animales, la compra de alimento y la compra y venta de forraje.

En otro ámbito, una gran parte de las productoras mujeres señala que aprendieron las tareas de manejo de un predio lechos a través de la enseñanza de sus padres y abuelos. Indican también que la constante práctica en el predio es la mejor manera de aprender. Solo un 10% de las productoras encuestadas mencionó que asistió a cursos de capacitación para mejorar su aprendizaje, lo que representa un porcentaje muy bajo siendo ellas las encargadas de muchas de las actividades del rubro. 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, pero al mismo tiempo señalan que muchas veces no les es posible participar en esos cursos por las múltiples tareas que deben desarrollar en sus predios o en sus hogares.

Otro aspecto importante que el estudio detectó en las comunidades estudiadas es la participación de las mujeres en las reuniones mensuales de la comunidad. El 86% de las mujeres encuestadas, en promedio, participan en esas reuniones, y lo hacen —como ellas mismas lo señalan— porque consideran que su opinión es tomada en cuenta por parte de las autoridades; señalan también que el miedo que existía cuando tomaban la palabra en las reuniones se ha ido perdiendo paulatinamente. Otras productoras mencionan, sin embargo, que asisten a las reuniones sólo cuando sus esposos están ausentes. Estas últimas son parte del 14% de las mujeres que afirma que no asiste a las reuniones de la comunidad porque sus esposos y/o suegros participan en lugar de ellas o porque las actividades del predio lechero y sus actividades del hogar les impiden asistir. Varias productoras encuestadas afirmaron también que todavía existe machismo en sus comunidades.

6. Conclusiones y propuestas

Conclusiones

El crecimiento de la actividad lechera en el Altiplano pazeño es evidente. Prueba de ello es el interés demostrado por parte de los productores en incrementar la cantidad de animales en sus hatos lecheros para generar mayores recursos económicos. Pero este posible incremento en el hato o en su productividad se verá enfrentado a la escasez de agua, una menor disponibilidad de alimento para los nuevos animales y menos espacio en las parcelas para su desarrollo y producción.

Si la disponibilidad de agua actual se mantuviera, o se ratificara la tendencia de su disminución por las épocas de sequías más prolongadas, sobre todo en Viacha y debido a los cambios en el comportamiento climático, la actividad lechera habría llegado a su punto de inflexión.

Dado que las principales fuentes de agua para las dos comunidades son los pozos y las *qutañas*, y que muchos de estos reservorios se encuentran al aire libre, tampoco se garantiza su disponibilidad en épocas de estiaje. Por otra parte, la falta de infraestructuras para capturar y mantener el agua no permite contar con niveles adecuados de este importante elemento para la producción durante todo el año.

En las comunidades Central Jalsuri y Chambi Taraco, con estas dificultades en la provisión de agua, aún no existe aplicación de riego en las parcelas, a pesar de los esfuerzos en ambas comunidades por implementarlos utilizando agua subterránea. La precipitación pluvial, por ello, se mantendría como la única fuente de agua para esta actividad.

Por otra parte, en las dos comunidades estudiadas, las familias productoras de leche, en promedio, cuentan con una superficie de 6 hectáreas, de las cuales el 81% está destinado a la producción de forrajes para la lechería, en su mayoría la alfalfa. Esta producción, en algunos casos, no es suficiente para abastecer el requerimiento de los animales, y los productores se ven obligados a comprar alimento o alquilar tierras para producirlo. Este hecho, sin embargo, es también una muestra del grado de especialización al que pueden estar llegando las familias en un solo rubro, lo que puede aumentar su vulnerabilidad, ya que 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 en la producción de alimentos para las vacas. Respecto a la composición del hato productivo, se evidenció que

existe un manejo ineficiente del mismo al tener sólo el 40,5% de vacas en producción; este porcentaje debiera ser mayor al 50% para contar con una producción significativamente adecuada, considerando que la lechería sería su principal actividad económica. Para las familias que deseen especializarse en este rubro, esto puede significar una oportunidad, para lo que tendrán que mejorar la productividad de sus recursos, pero considerando los factores de amenaza ya mencionados.

En cuanto a la producción promedio de leche, los productores de las dos comunidades estudiadas han alcanzado un nivel de 6,5 Lt/vaca/día, dato que se encuentra por encima del promedio de producción de leche para la provincia Ingavi (5,9 Lt/vaca/día) y próximo al promedio departamental (6,7 Lt/vaca/día). Este parámetro es considerado como uno de los más importantes, debido a que mide la eficiencia productiva de cada vaca en ordeño. Es, al mismo tiempo, un factor que se debe aprovechar y mejorar combinándolo con un mejor manejo del hato ganadero en su conjunto.

Por otra parte, la carga animal calculada para las dos comunidades no es satisfactoria, puesto que existe sobrecarga de acuerdo a los parámetros de la Ley 1715. Junto a este problema, en las zonas del Altiplano existe el alquiler de tierras y muchas veces los productores, en época seca, deben comprar forraje para la alimentación del ganado, lo que se ha convertido en una preocupación de los productores lecheros. Esto evidencia los problemas de falta de tierra productiva que existen en estas zonas por el minifundio y la no valoración de estos gastos adicionales al momento de vender la leche.

Otra dificultad identificada en el estudio fue que, en muchos casos, los productores no llevan un registro sobre la cantidad de agua destinada a los animales ni la utilizada para actividades como el ordeño o la producción de queso, lo que impide realizar una mejor planificación de la disponibilidad del agua requerida para cada predio lechero en el largo plazo.

En cuanto a la participación de la mujer en el predio lechero, ésta se constituye en un aspecto fundamental para llevarlo adelante. La mujer es el miembro de la familia que está a cargo de la mayor parte de las actividades que se deben realizar, y muchas de ellas requieren tiempo y un alto esfuerzo físico. 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. Lamentablemente, las distintas responsabilidades y actividades que cumple la mujer, tanto en el ámbito productivo como en el reproductivo, no le dejan tiempo para poder capacitarse mejor y participar en espacios de formación técnica.

Propuestas

Se hace imprescindible modificar el sistema de gestión del recurso agua tanto a nivel familiar como comunal; este acuciante tema no sólo que debe incluirse en la agenda de las organizaciones y en la de los municipios, sino que debe incluir propuestas y políticas para la mejora en la gestión del recurso agua y para el logro de mayores inversiones, mejores prácticas y una adecuada planificación, todos factores que forman parte de la gestión del territorio y en el que intervienen otros recursos y otras variables y temáticas.

En base a los datos del Censo Nacional Agropecuario realizado en 2013, los municipios, en coordinación con las asociaciones de productores y las y los productores independientes, deben revisar la clasificación de productores para estas zonas del Altiplano y hacer modificaciones a los indicadores, si es necesario, tomando en consideración las variables de tierra y agua para la producción sostenible. Además, se debiera visibilizar el potencial productivo con el que cuentan y dimensionar la cantidad de inversión necesaria para potenciar este rubro con miras de largo plazo.

Por otra parte, las políticas que se definan a nivel municipal y/o departamental deberán ser diferenciadas por tipo de productor (grande, mediano y pequeño) considerando las características agroecológicas distintas en cada zona, de acuerdo a la reclasificación que se realice y en base a los nuevos datos. El enfoque de género también debe ser incorporado en estas políticas para tomar a las mujeres como actoras importantes y responsables del desarrollo de este rubro productivo.

El sector lechero demanda nuevos desafíos y los municipios deberán apoyar a este sector con mayores inversiones productivas. Es necesario, por ejemplo, producir más forraje para cubrir el requerimiento de alimento para el ganado lechero, y esto se puede lograr no incrementando la superficie cultivada, que además no sería posible por los problemas de minifundio, sino incrementando la productividad mediante: a) la construcción de invernaderos de aproximadamente 400 m² por familia, lo que permitiría, por ejemplo, duplicar la producción actual de alfalfa por año; b) la incorporación de mejoras en las prácticas productivas de las familias implementando la producción estabulada y no a campo abierto, para ser más eficientes con los escasos recursos de las zonas altiplánicas; y c) la aplicación de abonos orgánicos a los cultivos de forrajes y en los CANAPAS, además de la recuperación de suelos degradados por el sobrepastoreo.

Donde sea posible y las condiciones acuíferas sean adecuadas, debieran instalarse sistemas de riego que les permitan a los productores ser más eficientes en el uso de sus campos y, a la vez, ser menos dependientes de las condiciones climáticas. Además, los municipios deberán invertir en la búsqueda y perforación de pozos profundos para la dotación de agua a las familias, no sólo para el riego y consumo de sus animales, sino también para el consumo humano durante todo el año. Es igualmente necesario construir infraestructuras para la cosecha y conservación del agua, de manera de garantizar la disponibilidad durante las épocas de estiaje y haciendo sostenible la producción a lo largo del año.

Asimismo, debe ser labor de los municipios y las instituciones públicas y privadas que apoyan a esta actividad en el Altiplano, brindar una mayor atención técnica a los productores, pero sobre todo a las mujeres productoras, con capacitaciones y/o cursos con metodologías adecuadas en lenguaje y tiempo. El enfoque de estos procesos de capacitación debe centrarse en la mejora de la planificación productiva a través del conocimiento y utilización de los índices zootécnicos correctos para el manejo de los predios y hatos productivos. En esas capacitaciones, además, deben abordarse temas más generales como la sanidad, alimentación, infraestructura, mejoramiento genético, etc. Esto último debe ser llevado a cabo a través de programas municipales que consideren el acompañamiento técnico como una de las principales actividades para obtener los resultados esperados.

Para las familias que estén comenzando con la producción, o para las que tengan bajos rendimientos y deseen mejorar el manejo de los hatos (sanidad, alimentación y productividad, mejoramiento genético e infraestructura), se plantean intercambios de experiencias, visitas a familias exitosas y a algunas parcelas modelo, actividades que deben ser promovidas y respaldadas por los municipios en coordinación con las asociaciones y las instituciones privadas que apoyan al sector.

Las universidades, a su vez, y en coordinación con el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras y el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF), deben realizar investigaciones específicas en temas estratégicos tales como la identificación de aquellas especies nativas existentes que sean más resistentes a las sequías en los Campos Nativos de Pastoreo (CANAPAS) —trébol, cabadilla, cola de ratón, festuca y dolicophilla, por ejemplo—, y la evaluación de su calidad nutricional y rendimiento, considerando que representan una de las principales fuentes de alimento para el ganado. El contar con esta información permitirá mantener la diversificación forrajera en estas zonas y enfrentar de mejor manera eventos climáticos como

las sequías o las inundaciones. Será igualmente importante la investigación sobre variedades de forrajes introducidos para mejorar sus rendimientos. Otra tarea de estas instancias, y también de las instituciones privadas, debe ser la difusión de datos e investigaciones que puedan realizarse en este rubro para el mejoramiento de la producción y la sostenibilidad de la lechería en estas zonas.

Las innovaciones tecnológicas que se desarrollen tanto por la academia como por las instituciones privadas para la lechería, deberán tomar como prioridad la mejora de las condiciones de trabajo de las mujeres para aliviar el esfuerzo realizado y disminuir el tiempo empleado en las tareas productivas.

Para concluir, todas las acciones que se realicen en el marco de mejorar la producción lechera en la zona del Altiplano deben tomar en cuenta la integralidad de la producción, es decir, no considerar sólo la producción de forrajes o sólo la provisión de agua para los animales, sino también el consumo del agua para las personas, además de las otras actividades como la transformación.

7. Bibliografía

AEMP, Autoridad de Fiscalización y Control Social de Empresas

2010 Cadena Productiva de la Leche. <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.

ALBARRACÍN, J.

2001 El estancamiento de las economías campesinas y empresarias en Bolivia. Nueva Sociedad Nro.174.
http://www.nuso.org/upload/articulos/2983_1.pdf

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 al Título de Magister Scientiae en Ciencias del Desarrollo. Mención Agroecología. CIDES – UMSA. La Paz, Bolivia.

BALDIVIA, J.

2009 Bolivia: Pequeños Productores e Inserción a Mercados. FAO - Banco Mundial. Roma, Italia. Citado en Informe sobre Seguridad Alimentaria en Bolivia, Fundación Milenio, 2011.

BELLOT, R.

2001 Situación actual de la lechería en el departamento de La Paz. En el Seminario de Presentación de Resultados de la Estación Experimental Belén de Achacachi.

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.

CASTAÑON, V. y RIVERA, W.

2005 Apuntes de nutrición animal. Facultad de Agronomía – UMSA. 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.

CLAVE – CIPCA – NOVIB

1999 Desarrollo sostenible desde los Andes. Ed. Plural. La Paz, Bolivia.

CHILÓN, E.

1993 Manual de fertilidad de suelos. Prácticas de campo y laboratorio. Ed. UNIR – UMSA. La Paz, Bolivia.

CIPCA

2010 Evaluación del Plan de Intervención Trienal del área de desarrollo territorial Viacha 2008 – 2010. Documento de Trabajo, CIPCA. La Paz, Bolivia.

2011 Aprovechamiento de la energía solar en el mejoramiento de la producción lechera. Cartilla. La Paz, Bolivia.

2013 Estudio sobre los ingresos familiares anuales en seis regiones del país 2010 – 2011. Documento de trabajo. 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. <http://www.fao.org>

FAOSTAT, *Statistics Division of FAO*

2012 Estadísticas de la producción de leche a nivel mundial. <http://www.faostat.fao.org>

FEDELPAZ

2012 Provincias de La Paz producen 120.000 litros de leche cada día. <http://www.cambio.bo/economia/20120424/.htm>

GUTIERREZ, 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. <http://www.ine.gob.bo>

JICA, Agencia de Cooperación Internacional del Japón

2006 Manual de Auto instrucción – 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. <http://www.jornadanet.com/n.php?a=37890-1>

LÓPEZ, A.

2013 Efecto en la dinámica de comercialización local de la empresa agroalimentaria estatal, caso Lacteosbol Achacachi. Universidad Mayor de San Andrés (CIDES, UMSA) y Agrónomos y Veterinarios Sin Fronteras (AVSF). La Paz, Bolivia, (Borrador de tesis de maestría).

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.

2005 Plan Nacional de Riego 2005 – 2010. La Paz, Bolivia.

MDRyT – VDRA, Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras – Viceministerio de Desarrollo Rural Agropecuario)

2012 Compendio Agropecuario, Observatorio agroambiental y Productivo.

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.

NOVOA, R.

2003 Evaluación epizootiológica y económica de la mastitis bovina en rebaños lecheros especializados de la provincia de Cienfuegos. Tesis en Opción al Título de Master en Ciencias. Universidad Agraria de La Habana. Cuba.

ORSAG, VI

2010 El recurso suelo principios para su manejo y conservación. UMSA. La Paz, Bolivia.

PDM de Taraco, Plan de Desarrollo Municipal

2007 Gobierno Municipal de Viacha.

2009 Gobierno Municipal de Taraco.

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.

<http://www.probolivia.gob.bo/ProLecheEstadisticas.aspx>

PNUD–GADLP, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y Gobierno Autónomo Departamental de La Paz

2010 Línea de Base Productiva LA PAZ – Información estadística sobre la producción de leche:

http://www.idh.pnud.bo/usr_files/odms/capitulos/lineabaselpz/Leche.pdf

SENASAG, Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria

2012 Caracterización del sector lechero en Bolivia.

<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: <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. <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. Agronómica – 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.

Anexo 1

FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN LECHERO

Fecha de llenado:

Día	Mes	Año

Nombre del productor:

Solo leche Leche y derivados ¿Cuáles?.....

● **PRODUCTOR DE:**

- Cantidad producida de leche para la venta (Promedio/día).....(lt)
- Precio de venta/lt.....(Bs.)
- ¿Su familia consume esta leche? SI NO ¿Cuánto?(lt)
- Producción de queso (unidades/día)..... lts.de leche/queso(lt)
- Precio de venta del queso.....(Bs.)
- Producción de requesón(kg/día)
- ¿Cuántos litros de leche son necesarios para elaborar un kg.de requesón?(lt)
- ¿Su familia consume requesón? SI NO ¿Cuánto?.....
- ¿Cuánto requesón diario existe para la venta?.....
- Producción de yogurt (lt/día)..... lts.de leche/lt. yogurt(lt)
- Precio de venta del yogurt.....(Bs.)
- Producción de yogurt(litros/día)

● **DATOS SOBRE LA EXISTENCIA DE ANIMALES**

Existencia de animales por categoría:

	Vacas	Vaquillonas	Vaquillas	Terneros	Terneras	Toretas	Toros
Nº							

- Número de terneros que se crían al año.....
- Consumo de leche por ternero.....(Lt/día)
- Días del lactancia del ternero.....

Peso de los animales en función al **PERÍMETRO TORÁXICO (PT)**

No	Vacas	PT	Toros	PT	Toretas	PT	Terneros	PT	Terneras	PT	Vaquillas	PT	Vaquillonas	PT
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
Total														

● **DATOS SOBRE LA ALIMENTACIÓN DEL GANADO**

- ¿Alquila tierras para pastoreo? SI NO ¿Cuántas Has?.....(Ha)
- Época del año.....
- Tiempo.....
- Costo/Ha.....
- Costo Total.....
- ¿Formula raciones para sus animales? SI NO
- ¿Administra sales minerales? SI NO Medida utilizada:.....

			OBSERVACIONES
Vacas en producción		g/día	
Vacas secas		g/día	
Vaquillas y vaquillonas		g/día	
Toretas y toros		g/día	
Terneros		g/día	

Cantidad:

ALIMENTOS OFRECIDOS	SI	NO	¿COMPRADO?	¿CON AGUA?		CANTIDAD
				SI	NO	
Alfalfa, fresca						
Alfalfa, heno						
Avena, fresca						
Avena, heno						
Cebada, fresca						

Cebada, heno						
Algodón semilla						
Trigo, afrecho						
Otros.....						

● **DATOS SOBRE LA TENENCIA DE TIERRA**

- Tenencia de tierra.....(Ha)
- ¿Es Usted propietario de la tierra? SI NO
 - Herencia.....(Ha)
 - Dotación.....(Ha)
 - Compra.....(Ha)
- Acceso a la tierra:
 - Alquila.....(Ha)
 - Al partir.....(Ha)
 - Anticrético.....(Ha)
- Hectáreas trabajadas para forraje.....(Ha)
 - Alfalfa.....(Ha)
 - Avena.....(Ha)
 - Cebada.....(Ha)

DATOS SOBRE CULTIVOS FORRAJEROS

- ¿Realiza su trabajo con maquinaria o con yunta?.....
- Costo del jornal en la zona.....(Bs./día)

Alfalfa		Cebada		Avena	
Otros:.....					

¿Qué cultivos forrajeros realiza?

Forrajes	Superficie Propia (Ha)	Superficie Alquilada (Ha)	Otros (CANAPAS) (Ha)	Frecuencia de riego (volúmenes de agua usados en un período lts.)
Alfalfa				
Avena				
Cebada				
Pastizal Natural				
Otros				

- **DATOS SOBRE EL USO Y MANEJO DEL AGUA EN EL ORDEÑO DE LA LECHE**

- ¿Qué cantidad de agua utiliza para la preparación de la ubre?.....
- Medida y materiales utilizados:.....
- ¿Posee un equipo de ordeño? SI NO
- ¿Qué cantidad de agua utiliza para el lavado del equipo de ordeño?.....
- Medida utilizada:.....
- ¿Posee un tanque de enfriamiento? SI NO
- ¿Qué cantidad de agua utiliza para el lavado del tanque de enfriamiento?.....
- Medida utilizada:.....
- ¿Realiza el refrescado de la leche? SI NO
- ¿Qué cantidad de agua utiliza para el refrescado de la leche?.....
- Medida utilizada:.....

MANEJO DE EFLUENTES

- ¿Realiza el manejo de efluentes? SI NO
- ¿Cómo realiza este?.....
- ¿Re-utiliza el agua? SI NO
- ¿Cómo realiza este?.....
- ¿Cómo se eliminan los efluentes del predio?.....

Aspectos a considerar:

Requerimientos de agua se encuentran en función de la actividad del animal:

Estabulado	Pastoreo	Mixto	
Tiempo	Tiempo	Tiempo	

Animales:

- Número de bebederos:..... Observaciones:

- **DATOS SOBRE LA FUENTE DE AGUA PARA CONSUMO ANIMAL**

Pozo Estanque Río Otro.....

Fuente de agua:

- Comprobar si el agua de bebida de los animales es la misma que consume la gente y si ésta tiene síntomas. SI NO
- ¿Cuánto hace que se usa dicha agua?
- Se ha hecho algún cambio recientemente SI NO ¿Cuál?.....
- La fuente de agua tiene algún sistema de protección contra la contaminación SI NO ¿Cuál?.....
- El agua cambia durante las diferentes estaciones, o en las secas o lluvias SI NO ¿Cuáles?.....
- Existen cerca depósitos de basura, de rellenos, de bosta o químicos:.....

Categoría	Vol. de agua de pozo	Vol. de agua de río	Otra fuente	Observaciones
Vacas				
Vaquillonas				
Vaquillas				
Terneros				
Terneras				
Toretas				
Toros				

● **DATOS SOBRE LA FUENTE DE AGUA PARA RIEGO**

- ¿Aplica riego a sus parcelas? SI NO
- En qué cultivos aplica riego

Alfalfa		Cebada		Avena	
Otros:.....					

- ¿Cuál es la fuente principal de agua?

Pozo Estanque Río Otro.....

Anexo 2

FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE EL ROL DE LA MUJER EN PRODUCCIÓN LECHERA

1) El trabajo de las mujeres en la lechería: una mirada sobre las prácticas

a) *Tareas relacionadas al funcionamiento del sistema productivo*

- ¿Usted se encarga de realizar el ordeño? ¿Cada cuánto tiempo (frecuencia)?
- ¿Quién le ayuda a realizar esta labor?
- ¿Usted se encarga de realizar la comercialización de la leche y/o derivados lácteos? ¿Cada cuánto tiempo (frecuencia)?
- ¿Usted se encarga del cuidado de los animales a los cuales nos referimos?

b) *Tareas vinculadas a la gestión de la producción lechera*

- ¿Usted realiza el manejo del dinero dentro el predio lechero?
- Si no fuera el caso, ¿Quién maneja el dinero?
- Decisiones financieras relacionadas al hato ganadero dentro el predio:

Actividad		¿Quién toma de decisión? (Ud., esposo o pareja, mutuo acuerdo)
Venta de animales		
Compra de animales		
Compra de alimentos		
Venta de forraje		
Compra de forraje		

c) *Organización del trabajo*

- ¿Tiene hijos/as? ¿Qué edad tienen los mismos?
- ¿Quién le ayuda a realizar las labores del hogar?
- Si tienen niños/as, ¿Cómo organiza su tiempo para realizar su trabajo en el predio lechero y en su hogar (cuidado de los hijos/as)?
- ¿Sus hijos/as u otros participan o ayudan en las labores del predio?
- Horas fuera del trabajo en el predio, ¿Cómo o en qué emplea su tiempo?

2) El trabajo de las mujeres en la lechería: análisis de sus representaciones

a) *Condiciones de trabajo*

- ¿Cuáles según Ud. serían las condiciones adecuadas de trabajo en el predio lechero?
- ¿Le gusta realizar este trabajo? ¿Por qué?
- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de este trabajo?

b) Rol en la explotación y en la familia

Labores que realiza dentro la explotación lechera:

Actividad	¿Cuántas horas destina a la semana para esta actividad, si fuera el caso?
Limpieza de los ambientes	
Limpieza de los materiales utilizados	
Alimentación del ganado	
Dar de beber al ganado	
Sanidad del ganado	
Reproducción del ganado	
Labores agrícolas (siembra y cosecha de forrajes, henificación)	

- ¿Estas labores se le asignan (quién) o Ud. decide hacerlas?

3) Diversidad de formas de involucramiento y sus determinantes

a) Relación con el medio rural y el proceso de aprendizaje

- ¿Por qué decidió dedicarse a la lechería?
- ¿Cómo aprendió las diferentes labores que debe realizar en el predio?
- ¿Asiste a cursos de capacitación?
- Cuando se realiza alguna asistencia técnica ¿participa activamente de la misma?
- ¿Cómo cree Ud. que podría mejorar su producción?

b) Organización comunal

- ¿Participa en las reuniones de la comunidad?
- Si NO participa en las mismas, ¿Qué actividades y/o circunstancias le impiden participar?
- Respecto a la Organización, ¿Existe alguna organización paralela a la Mesa Directiva de la Comunidad integrada solamente por mujeres?
- ¿Ocupa algún cargo dentro de la organización?
- ¿Cree Ud. que la opinión de las mujeres es tomada en cuenta activamente dentro la toma de decisiones de la comunidad? ¿Por qué?

