



CADENA PRODUCTIVA DE LA LECHE

CONTENIDO

1. ESLABÓN DE LA PRODUCCIÓN PRIMARIA	9
1.1 CUENCAS LECHERAS EN LOS PISOS ECOLÓGICOS DE BOLIVIA	10
1.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN DEL GANADO BOVINO DE LECHE	11
1.3 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES EN BOVINOS.....	12
1.4 PRODUCTORES LECHEROS.....	19
1.5 INFLUENCIA DE LOS FACTORES LIMITANTES EN LA PRODUCCIÓN Y PRODUCTIVIDAD.....	21
1.6 ASPECTOS RELACIONADOS CON LA LECHE ENTERA	26
2. ESLABÓN DE LA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL	27
2.1 PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA LECHE.....	27
2.1.1 Leches pasteurizadas y ultrapasteurizadas	29
2.1.2 Elaboración de yogurt	31
2.1.3 Elaboración de leche en polvo.....	34
2.2 ORGANIZACIONES GREMIALES.....	36
2.2.1 Asociación Nacional de Industrias Lácteas	36
2.2.2 Cámara Nacional de Industrias Lácteas.....	37
2.3 SECTOR PRODUCTIVO INDUSTRIAL	38
2.3.1 Delicruz S.A.....	38
2.3.10 Compañía de Alimentos (CAL).....	45
2.3.11 Cooperativa Integral Ganadera Pil Beni Ltda.....	47
2.3.12 Planta Industrializadora de Leche Chuquisaca “Pil Chuquisaca S.A.”	47
2.3.2 Pil Tarija S.A.....	38
2.3.3 Pil Andina S.A.....	39
2.3.4 Prolac Tarija	41
2.3.5 Productos lácteos La Campiña S.R.L.....	42
2.3.6 Flor de leche S.R.L.....	42
2.3.7 Productos Maya.....	43
2.3.8 Soalpro S.R.L.....	44
2.3.9 Ilpaz LTDA.....	45
2.4 PRODUCCIÓN DE LECHE EN BOLIVIA	48
2.4.1 Proveedores de leche	48
2.5 CANTIDAD DE LECHE ACOPIADA POR DÍA POR EMPRESA.....	50
2.6 PRECIOS DE LA LECHE CRUDA.....	52
2.7 VOLUMEN DE PRODUCCIÓN DE LÁCTEOS POR INDUSTRIA	53
2.7.1 Volumen de producción de leche entera	53
2.7.2 Volumen de producción de yogurt.....	55
2.7.3 Volumen de producción de leche saborizada	55
2.7.4 Volumen de producción de queso y otros derivados.....	56
2.7.5 Volumen de producción de Leche en Polvo	57
2.7.6 Resumen de volúmenes de producción, según las industrias	57
2.8 CAPACIDAD INSTALADA.....	58
2.8.1 Producción de leche natural y yogurt.....	58
3. ESLABÓN DE LA CADENA DE COMERCIALIZACIÓN	58
4. CONCLUSIONES	61

INTRODUCCIÓN

El estudio de la Cadena Productiva de la Leche, comprende un conjunto amplio de agentes económicos, tecnologías de producción, comercialización y de consumo de la leche y sus derivados.

Se inicia con la extracción de la leche cruda, el acopio de la misma, ya sea mediante su traslado por los proveedores a los centros de acopio, el tratamiento de la leche ya sea por los productores lecheros a nivel artesanal, o por las empresas a nivel industrial. Los productos elaborados finalmente son comercializados a través de intermediarios para que lleguen al productor final.

Del eslabón del productor primario, se analizó la incidencia de la alimentación de los bovinos de leche y las enfermedades a la que están propensos.

En el estudio; del universo de empresas se tomaron en cuenta solo las más representativas, de las mismas se analizaron los procesos productivos de los principales productos y sus derivados, precios que las industrias pagan por la materia prima a los proveedores, la capacidad instalada, los productos elaborados y finalmente los canales de comercialización utilizados para la venta de los productos.

CADENA PRODUCTIVA DE LA LECHE

La leche es una secreción nutritiva de color blanquecino opaco producida por las glándulas mamarias de las hembras (a veces también por los machos) de los mamíferos (incluidos los monotremas. Esta capacidad es una de las características que definen a los mamíferos. La principal función de la leche es la de nutrir a los hijos hasta que sean capaces de digerir otros alimentos. Además, cumple las funciones de proteger el tracto gastrointestinal de las crías, contra patógenos, toxinas e inflamación y contribuye a la salud metabólica regulando los procesos de obtención de energía, en especial el metabolismo de la glucosa y la insulina. Es el único fluido que ingieren las crías de los mamíferos (del niño de pecho en el caso de los seres humanos) hasta el destete. La leche de los mamíferos domésticos forma parte de la alimentación humana corriente en la inmensa mayoría de las civilizaciones: de vaca, principalmente, pero también de oveja, cabra, yegua, camella, etc.

La leche es la base de numerosos productos lácteos, como la mantequilla, el queso, el yogurt, entre otros. Es muy frecuente el empleo de los derivados de la leche en las industrias agroalimentarias, químicas y farmacéuticas en productos como la leche condensada, leche en polvo, caseína o lactosa. La leche de vaca se utiliza también en la alimentación animal. Está compuesta principalmente por agua, iones (sal, minerales y calcio), hidratos de carbono (lactosa), materia grasa y proteínas.

La leche de los mamíferos marinos, como por ejemplo las ballenas, es mucho más rica en grasas y nutrientes que la de los mamíferos terrestres.

El líquido es producido por las células secretoras de las glándulas mamarias o mamas (llamadas "pechos" entre muchas otras formas, en el caso de la mujer, y "ubres", en el caso de los mamíferos domésticos). La secreción láctea de una hembra días antes y después del parto se llama calostro.

CUADRO1
Análisis químico proximal de la leche de diversos mamíferos

Mamífero	Composición media de la leche en gramos por litro							
	Agua	Extracto seco	Materia grasa	Materias nitrogenadas			Lactosa	Materias minerales
				Totales	Caseína	Albúmina		
Leche de mujer:	905	117	35	12-14	10-12	4-6	65-70	3
Équidos:								
Yegua	925	100	10-15	20-22	10-12	7-10	60-65	3-5
Asna	925	100	10-15	20-22	10-12	9-10	60-65	4-5
Rumiantes:								
Vaca	900	130	35-40	30-35	27-30	3-4	45-50	8-10
Cabra	900	140	40-45	35-40	30-35	6-8	40-45	8-10
Oveja	860	190	70-75	55-60	45-50	8-10	45-50	10-12
Búfala	850	180	70-75	45-50	35-40	8-10	45-50	8-10
Reno	675	330	160-200	100-105	80-85	18-20	25-50	15-20
Porcinos								
Cerda	850	185	65-65	55-60	25-30	25-30	50-55	12-15
Carnívoros y Roedores								
Perra	800	250	90-100	100-110	45-50	50-55	30-50	12-14
Gata	850	200	40-50	90-100	30-35	60-70	40-50	10-13
Coneja	720	300	120-130	130-140	90-100	30-40	15-20	15-20
Cetáceos								
Marsopa	430	600	450-460	120-130	-	-	10-15	6-8

Fuente: Charles Alais, Antonio Lacasa Godina (1985). Ciencia de la leche: principios de técnica lechera. México, Pearson Educación.

PROPIEDADES DE LA LECHE DE VACA

Se entiende como leche de vaca, al producto integral del ordeño total e ininterrumpido, en condiciones de higiene que da la vaca lechera en buen estado de salud y alimentación. Esto además, sin aditivos de ninguna especie. Agregado a esto, se considera leche, a la que se obtiene fuera del período de parto. La leche de los 10 días anteriores y posteriores al parto no es leche apta para consumo humano, siempre el ordeño debe ser total, de lo contrario al quedar leche en la ubre, la composición química de esta cambiará.

Durante el proceso de ordeño, la mantención a una temperatura adecuada (aproximadamente 4°C) se hace muy necesario, ya que temperaturas mayores favorecen a la proliferación de microorganismos que degradan la lactosa, produciéndose ácidos que ocasionan la floculación¹ de las proteínas.

La leche cruda, aunque proceda de animales sanos y haya sido obtenida bajo condiciones adecuadas, es un producto más o menos contaminado, y supone un excelente vehículo de enfermedades como la brucelosis y la tuberculosis, por lo cual necesita un tratamiento ya sea para su consumo o para su procesamiento.

¹ Según el Diccionario de la Real Academia Española, floculación es el: "proceso por el cual una sustancia dispersa coloidalmente se separa en forma de partículas discretas, y no como masa continua. Del líquido que la contiene"

El tipo de tratamiento que se le aplica depende del producto a elaborar. Sin embargo, antes de proceso la leche siempre se somete a unos tratamientos generales que tienen por objeto destruir los microorganismos patógenos y adecuar su composición a los tratamientos de elaboración a los que será sometida.

Tratamientos

El primer tratamiento es la termización, que consiste en aplicar una temperatura de 63 a 65°C durante unos 15 segundos, de esta forma se consigue ampliar la vida de almacenamiento sin limitar sus posteriores posibilidades de utilización. A continuación, y debido a que la leche tiene unos contenidos de grasa variables, se la somete a normalización; ésta operación permite ajustar su contenido en grasas a unos valores concretos y, con ello, la obtención de leches de consumo y otros derivados lácteos con proporciones muy determinadas de grasa en función del uso estimado.

Otro proceso común es la homogeneización. La leche homogeneizada es la que ha sido tratada para romper los glóbulos grasos y disminuir su tamaño. Mediante este tratamiento, los glóbulos de grasa más pequeños se dispersan de manera uniforme en la leche, evitando la formación de una capa de nata en la superficie de la leche entera. Además, tiene una mayor digestibilidad, un sabor más agradable y un color más blanco, brillante y atractivo. Sin embargo, también tiene ciertos inconvenientes, ya que puede favorecer el desarrollo de sabores rancios.

Diversidad y Tipos

De acuerdo al tratamiento térmico que recibe, se clasifican en:

Leche natural o cruda. No ha sido sometida a ningún proceso y por lo mismo no se recomienda tomarla sin ser hervida durante 5 minutos, ya que las bacterias que contiene pueden ocasionar severas infecciones gastrointestinales.

Leche certificada cruda. Proviene de ganaderías que tienen certificación comprobada de higiene en sus procesos de ordeña y son vigiladas por las autoridades sanitarias.

Leche hervida. Durante el proceso de ebullición, cambia un poco su sabor, pero se destruyen todas las bacterias existentes. Para ello, la leche debe subir y formar en su superficie una capa llamada nata, antes de consumirla hay que tajarla, enfriarla rápidamente y guardarla en el refrigerador.

Leche Pasteurizada. Es la que se envasa después de ser sometida a una temperatura de 75°C durante 15 seg. y de refrigerarse a no más de 4°C, sus propiedades nutritivas y su sabor son prácticamente iguales a los de la leche natural y para su consumo debe fijarse bien en la fecha de caducidad. Las características del tratamiento térmico son suficientes para destruir los microorganismos patógenos, aunque no sus esporas (formas de resistencia de los microorganismos); no se puede considerar como un producto de larga duración y se la comercializa como leche fresca del día.

Leche homogeneizada. Proceso que acompaña al de la leche pasteurizada y que consiste en disminuir el tamaño de los glóbulos de grasa, para lograr una mejor digestión.

Leche Esterilizada. Ha sido sometida a un proceso de esterilización clásica, que combina altas temperaturas con un tiempo también bastante elevado. El objetivo es la destrucción total de microorganismos y esporas, dando lugar a un producto estable y con un largo período de conservación; el inconveniente es que este proceso provoca la pérdida de vitaminas B1, B2, B3, así como de algunos aminoácidos esenciales, por ello, la industria láctea añade frecuentemente estos nutrientes a las leches sometidas a este tratamiento. Puede conservarse durante un período de 5-6 meses a temperatura ambiente. Sin embargo, una vez abierto el envase, la leche se ha de consumir en un plazo de 4-6 días y mantenerse durante este tiempo en refrigeración.

Leche UHT o leche uperizada. Es aquella que ha sido tratada a unas temperaturas muy elevadas durante un tiempo que no superan los 3-4 segundos, debido al corto período de calentamiento, las cualidades nutritivas y organolépticas del producto final se mantienen casi intactas o varían muy poco respecto a la leche de partida. Se conserva durante unos tres meses a temperatura ambiente si el envase se mantiene cerrado; una vez abierto el envase, debe conservarse en la nevera, por un periodo máximo de cuatro a seis días.

De acuerdo a su composición, puede ser:

Leche Evaporada. Es la que ha perdido parte del agua, por lo que al consumirla se debe preparar de modo que se reponga el agua siguiendo las instrucciones de uso.

Leche en Polvo. Es la que ha sido totalmente deshidratada. Y para prepararla hay que añadir buena cantidad de agua, según las instrucciones.

Leche Condensada. Es la leche, que después de haber sido pasteurizada, se le añade sacarosa.

Leche Entera. Es aquella que presenta el mayor contenido en grasa láctea, con un mínimo de 3,2 gramos por 100 gramos de producto, tanto su valor calórico como su porcentaje de colesterol son más elevados con respecto a la leche semidesnatada o desnatada.

Leche Semidesnatada. Se le ha eliminado parcialmente el contenido graso, que oscila entre 1,5 y 1,8 gramos por 100 gramos de producto, su sabor es menos intenso y su valor nutritivo disminuye por la pérdida de vitaminas liposolubles A y D, aunque generalmente se suelen enriquecer en esas vitaminas para paliar dichas pérdidas.

Leche Desnatada. Mantiene todos los nutrientes de la entera excepto la grasa, el colesterol y las vitaminas liposolubles; muchas marcas comerciales les añaden dichas vitaminas para compensar las pérdidas. También se encuentra en algunos supermercados leche desnatada enriquecida con fibra soluble.

Leche con Grasa Vegetal. No contiene grasa natural, sino otras de origen vegetal que se le incluyen de forma artificial

Otra forma de consumir leche es por medio del yogurt que es leche fermentada y conserva el valor nutritivo de la leche fresca. El contenido de calcio de 2 yogures equivale al de un vaso de leche y proporciona además un beneficio adicional en la flora intestinal. Se recomiendan mucho después de un periodo diarreico o de tomar antibióticos.

La leche se encuentra además en los quesos, cremas y mantequillas y la cantidad de proteínas varía según el tipo.

Composición de la leche

La composición de la leche determina su calidad nutritiva y varía en función de la raza, alimentación, edad, periodo de lactación, época del año y sistema de ordeño de la vaca, entre otros factores. Su principal componente es el agua, seguido fundamentalmente por grasa (ácidos grasos saturados en mayor proporción y colesterol), proteínas (caseína, lactoalbúminas y lactoglobulinas) e hidratos de carbono (lactosa principalmente). Así mismo, contiene moderadas cantidades de vitaminas (A, D, y vitaminas del grupo B, especialmente B2, B1, B6 y B12) y minerales (fósforo, calcio, zinc y magnesio).

Cuadro 2
Composición nutritiva de la leche de vaca por 100 g de porción comestible

Tipo	Agua [mL]	Energía [Kcal]	Proteínas [g]	Grasas [g]	Hidratos de carbono [g]	Calcio [mg]	Vit. B2 [mg]	Niacina [mg]	Vit. B12 [mcg]	Vit. A [mcg]	Vit. D [mcg]	AGS [g]	AGM [g]	AGP [g]	Colesterol [mg]
Entera	88,6	65	3,3	3,7	5	121	0,2	0,8	0,3	48	0,03	2,2	1,2	0,1	14
Semidesnatada	91,5	49	3,5	1,7	5	125	0,2	0,2	0,3	23	0,01	1,1	0,6	0	9
Desnatada	91,5	33	3,4	0,1	5	130	0,2	0,8	0,3	0	0	0,1	0	0	2

AGS= grasas saturadas, AGM= grasas monoinsaturadas, AGP= grasas poliinsaturadas, mcg= microgramos

Fuente: revista.consumer.es, www.consumer.es

1. ESLABÓN DE LA PRODUCCIÓN PRIMARIA

Características del área de producción de leche en Bolivia

Según cita el CIPCA, en Bolivia la distribución de las temperaturas medias varía anualmente desde cerca de 25° C en el trópico y chaco (temperaturas entre 20-26° C), hasta 18° C en los valles (10-20° C) y 10° C en el altiplano (temperaturas anuales medias entre 5-10° C).

La magnitud de las precipitaciones anuales oscila alrededor de 2,000 mm en el trópico y entre 300 a 800 mm en el altiplano y valles altos y de 400 a 1,200 mm en el Chaco.

La altitud sobre el nivel del mar es una referencia que nos permite identificar pisos ecológicos correspondientes al altiplano, valle, trópico húmedos y chaco. De acuerdo al SIBTA las alturas correspondientes a los distintos pisos ecológicos son: Altiplano por

encima de los 3,500 m.s.n.m.; Valles entre 1,500 y 3,500 m.s.n.m; Trópico y Chaco menores 1,500 m.s.n.m., siendo éstos criterios referenciales y no absolutos.

Agro ecología y Recursos hídricos

Zona Altiplano Norte, Frígido semiárido, con suelos residuales y sedimentarios, con fertilidad moderada. Aptitud agrícola regular a buena en verano.

Zona Altiplano Central, frígido árido, con suelos residuales y sedimentarios, con fertilidad moderada, aptitud agrícola restringida en verano, Zona Valles del Norte, templado, semiárido, déficit hídrico durante ocho meses. Montañosa, suelos de aptitud agrícola similares al de la zona de Valles Centrales.

Zona Valles Centrales, templado, semiárido, déficit hídrico en el suelo durante siete meses. Montañosa, suelos y aptitud agrícola similares al de la zona de Valles del sur.

Zona Valles del Sur, templado, semiárido, déficit hídrico durante siete meses. Montañosa, aptitud regular a restringida en verano y nula en invierno por déficit hídrico.

Zona Llanos de Santa Cruz, subtropical húmedo - subhúmedo, déficit hídrico en invierno, suelos sedimentarios, aptitud agrícola regular a buena en verano, restringida en invierno.

Zona Llanos de Chaco, templada cálida seco, con déficit hídrico 10 meses y variación térmica, suelos sedimentarios, aptitud agrícola restringida a ninguna por déficit hídrico.

Región de tierras bajas, Zona de pampas de Mojos, Subtrópico húmedo con déficit hídrico, entre julio y septiembre. Suelos sedimentarios no apta para agricultura en verano.

1.1 CUENCAS LECHERAS EN LOS PISOS ECOLÓGICOS DE BOLIVIA

Altiplano Norte

Se puede identificar las Cuencas lecheras de las zonas circunlacustre y de la Pampa Andina en las provincias Omasuyos, Los Andes e Ingavi.

Altiplano Central

Cuencas lecheras de la zona del Desaguadero y de la zona Oriental en las provincias Ingavi, Murillo y Aroma, en el departamento de La Paz y Cercado y Abaroa del departamento de Oruro.

Valles Templados

Valles del Norte, que comprende la cuenca lechera de Cochabamba establecida en las provincias, Capinota, Cercado, Germán Jordán, Punata y Quillacollo. Valles Centrales, provincia Oropeza en Chuquisaca y Valles del Sur con la cuenca lechera de Tarija en las provincias, Cercado, Méndez, Avilés y Arce.

Trópico Húmedo

Se identifican cuencas lecheras en las provincias Cercado y Marban del Beni en la llanura beniana (Pampa de Moxos).

Trópico subhúmedo de Santa Cruz

Las cuencas lecheras más importantes de esta región se encuentran en el área tradicional o integrada, sector al norte de Santa Cruz (Llanos), en el área de expansión del este y en el Escudo Chiquitano, provincias Sara, Ichilo, Obispo Santisteban, Warnes, Andrés Ibañez y Ñuflo de Chávez. Esta región posee los suelos de mayor calidad.

Chaco

Existe una importante producción lechera dispersa en las provincias Cordillera (Santa Cruz), Luis Calvo y Hernando Siles (Chuquisaca); y Gran chaco (Tarija) en la zona denominada Llanura chaqueña.

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN DEL GANADO BOVINO DE LECHE

Los sistemas pastoriles con bovinos, ovinos, caprinos o camélidos basan su componente alimentario en el usos de praderas nativas aunque en las últimas dos décadas de producción intensiva de bovinos en Santa Cruz, en las que la ganadería de engorde y de leche usan 400.600 has, 1.8% del total de tierras dedicadas a la actividad pecuaria.²

En tierras más altas y principalmente en las cuencas lecheras, también se ha incrementado el uso de cultivos forrajeros, en particular alfalfa según el INE en una superficie de 29.697 has (en el 2007), con rendimientos aun muy bajos (6.196 kg de materia seca por ha) si se los compara a los promedios dela región: Argentina con 24 590 kg de materia seca por ha/año; Perú con 45.162 kg de materia seca por ha/año.³

En segundo lugar esta el cultivo del trébol, Para este último no se cuenta con información estadística, al experiencia empírica indica que el rendimiento de éste puede ser 75%⁴ superior a aquella; además que su producción en invierno es aceptable en términos cuantitativos y cualitativos, condiciones que determinaron que el trébol haya sustituido al alfalfa en algunas regiones de la cuenca lechera de Cochabamba como La Maica, Itocta y Vinto.

En tierras altas, en los sistemas extensivos integrados agrícolas y ganaderos, durante los meses de invierno los animales reciben rastrojos de cereales, en adición a los recursos de la pradera nativa. En tierras bajas, se usan con mayor frecuencia cultivos forrajeros de gramíneas y bancos de leguminosas para suplementar la oferta de la pradera nativa.

La ganadería en el trópico Húmedo o Amazonía está conformada por los departamentos de Beni y Pando y una porción importante de los departamentos de Santa Cruz, Cochabamba y La Paz.

La macro región de Trópico Húmedo comprende cinco unidades fisiográficas: Ondulado del Norte, Llanura Amazónica o Pampas de Moxos, Escudo Precámbrico y Llanos de santa Cruz y los Yungas del Norte y Sur e incluye al 49% de las unidades ganaderas

² Fegasacruz 2007

³ Fao 2008

⁴ Estado Ambiental de Bolivia, 2002

1.3 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES EN BOVINOS

Los tipos de alimentos útiles para alimentar al ganado son: forrajes, granos y subproductos. Independientemente del tipo de alimento que se ofrece a los animales, deben de estar compuestos de agua, energía, proteína, vitaminas y minerales. El contenido de agua en los alimentos depende mucho de la etapa de maduración por ejemplo los forrajes en su etapa inmadura contienen entre 70 a 80% de agua. Sin embargo, el porcentaje se reduce conforme la planta madura; en contraste las semillas contienen solo el 8 a 10% de agua.

El contenido de minerales en plantas es de 12% y mucho menor en los granos.

Nutrientes de los alimentos y su metabolismo.

Alimentos para vacas.

Los alimentos para el ganado se dividen principalmente en dos grupos.

Forrajes:

Son voluminosos.

Favorecen la fermentación.

Tienen alto contenido de fibra y baja energía (30-90% de fibra no digerible).

El contenido de proteína es variable dependiendo de la maduración: en leguminosas 15-23% y en granos de 8-18% de proteína. Los residuos de cosecha tienen 3 a 5% de proteína.

Concentrados:

Bajo contenido de fibra altos contenidos de energía.

Altamente palatables.

No estimulan la rumiación.

Las dietas para vacas lecheras con más de 60-70% de concentrado provocan problemas de salud. Por lo que se debe de combinar la alimentación con forraje.

Producción Forrajera Natural

Considerando las condiciones agro ecológicas de algunas regiones del país, los sistemas de explotación pecuaria, etc., principalmente en la región oriental, chaqueña y parte Cochabamba (Chapare), presentan condiciones de provisión de alimentos a través de pasturas y/o ramoneo, esto se da especialmente en las regiones tropicales, donde la explotación es de carácter extensivo, lo que determina en gran medida, un bajo costo en la provisión de alimento al ganado.

Región tropical

Los pastos naturales mas representativos en la alimentación del ganado son el Arrocillo (*Leersia spp*), Cañuela (*Echinochloa spp.*), Cañuela y Gramalote (*Paspalum spp*), Paja Toruna (*Andropogon spp*) y la Cola de ciervo (*Teichachne spp*).

Región del Chaco

Los límites naturales del Chaco están dados por la presencia de especies arbóreas del género *Schinopsis*, conocidos como quebracho colorado o soto. Hacia las zonas mas

secas, es decir la zona de la Llanura la vegetación es menos densa y con características de chaparral predominando el quebracho colorado (*Schinopsis quebracho colorado*), quebracho blanco o cacha (*Aspidosperma quebracho blanco*), el choroque (*Ruprechtia triflora*), Toborocho (*Chorisia insignis*) y en donde las precipitaciones son mayores, la vegetación es más cerrada y se observa la presencia de quebracho colorado, algarroilla, mistol (*Ziziphus mistol*), Cuta (*Phyllostylon rhamnoides*), Tajibo (*Tabebuia impetiginosa*) por citar la especies mas importantes.

Las especies forrajeras más importantes mencionadas por sus nombres comunes son: Quebracho colorado, Algarroillo, Lapacho, Mistol, Chañar.

También presenta especies arbustivas y semiarbustivas de menor fuste, que significan un aporte importante para la alimentación de la ganadería. Entre estas tenemos: Choroquete (*Ruprechtia triflora*), Tala (*Celtis pállida*), Taquillo (*Prosopis sé*), Tusca (*Acacia aroma*), Sacha rosa (*Pereskia sachu rosa*) no forrajera, Vinal (*Prosopis ruscifolia*) no forrajera, Coca de cabra (*Caparis speciosa*) no forrajera, Retama (*Senna Chlorochlada*), Achuma (*Quiabentia verticillata*) no forrajera.

Estas especies son de baja calidad forrajera y, en la actualidad predominan en este estrato por el efecto del pastoreo selectivo del ganado hacia las especies más palatables y que están desapareciendo poco a poco; por que son de mejor calidad.

El estrato herbáceo prácticamente no existe, lo que está ocasionando una pérdida de la superficie laminar del suelo con formación de cárcavas. Este efecto está más acentuado en las zonas peridomésticas de las haciendas ganaderas, laderas de asentamientos humanos como las comunidades campesinas y guaraníes.

Las especies que han venido a reemplazar a las herbáceas de buena calidad son: Bromeliaceas (caraguatas), las epifitas y hemiparásitas que el ganado consume en campos degradados sin normas de control y manejo.

Región de Valles

La vegetación es muy variada debido a la diversidad, encontrándose herbáceas – gramínoideas como el Pasto blanco (*Festuca Pellosum*), Ichu (*Stipa ichu*), Chillihua (*Festuca dolichophylla*), Llapa llapa (*Bouteloua simples*), Cebadilla (*Bouteloua uniloides*), Sara sara (*Calamagrostis tormentis*), Sehuenca (*Cortadnia sp*).

En el fondo de los valles predominan los árboles como el Molle (*Schinus molle*), Algarrobo (*Prosopis jugliflora*), Jacaranda (*Tecoma leucoxilon*), Tipa (*Tipana speciosa*), Charqui (*Prosopis feroz*), Jarca (*Acasia visco*), Aliso (*Alnus jorullensis*), Sauco (*Sambucus negra*). Arbustivas se tiene al Sunchu (*Viguera lanceolada*), Maicha (*Bacharis sp*), Mutuy (*Casia hokeriana*), Kagera (*Tillandsia usneoides*), Tuna (*Opuntia vulgaris*), Chacatea (*Dondonen viscosa*), Chillca (*Tessaria ambinthioides*)

Región del Altiplano

Los Campos Nativos de Pastoreo “CANAPAS”, presentan una variabilidad en cantidad, valor nutritivo de estas especies. Los productores con el fin de mejorar la producción

ganadera, muchas veces recurren a los recursos forrajeros naturales existentes en las diferentes comunidades, esta alimentación es complementada con restos de Campos Agrícolas en Descanso “CADES”, pasturas y rastros.

Las CANAPAS en las zonas del altiplano tienen una vegetación predominante compuesta por: Suputhola (*Parastrephia lepidophylla*), janki (*Anthobrium triandrum*), chijis (*Muhlenbergia fastigiata* y *Distichilis humilis*), huaylla (*Stipa ichu*) y layo-layo (*Trifolium amabile*).

En diversas zonas del altiplano la vegetación predominante esta compuesta por:

a) Pajonal, con: Paja brava (*Festuca orthophylla*), chijis (*Muhlenbergia fastigiata* y *Distichilis humilis*), janki (*Anthobrium triandrum*), paco (*Calamagrostis curvula*), huaylla (*Stipa ichu*) y ñakathola (*Baccharis boliviensis*),y

b) Tholar, Suputhola (*Parastrephia lepidophylla*), huaylla (*Stipa ichu*), chijis (*Muhlenbergia fastigiata* y *Distichilis humilis*), kora (*Tarasa tenella*) y agujilla (*Erodium cicutarum*).

c) Bofedales se caracterizan por la siguiente vegetación: Paco (*Calamagrostis curvula*), chijis (*Muhlenbergia fastigiata* y *Distichilis humilis*), chilliwa (*Festuca dolichophylla*), pasto (*Carex sp*), kora (*Tarasa tenella*) y janki (*Anthobrium triandrum*)

Alimentos Suplementarios

Existen dos clases de suplementos alimentarios para el ganado vacuno⁵, los energéticos y los de naturaleza proteica.

En el altiplano, el metabolismo del ganado en condiciones de altura requiere la provisión de alimentos con mayor concentración de elementos energéticos, ya que solamente las vacas de alta producción requieren de una mayor suplementación proteica, se explica la preferencia de los productores por ofrecer suplementos energéticos a su ganado en producción. Los suplementos más utilizados son los subproductos de molinería y de cervecería como son el afrecho de trigo y la borra de cerveza. El consumo de pepa de algodón y de harina de soya en La Paz, se ha limitado a algunas adquisiciones realizadas por las asociaciones en forma muy esporádica, por lo que no se puede considerar aún como parte de la dieta regular del ganado lechero en el departamento.

En los valles y trópico se cuenta con vacas de alta producción cuyo requerimiento de proteínas y también de energía es alto, por lo que está más difundida la utilización de alimentos concentrados balanceados y suplementos alimentarios. Los alimentos complementarios más comunes en los valles de Cochabamba son el afrecho de trigo proveniente de la industria molinera; y son traídos principalmente de Santa Cruz la cáscara de soya, la pepa de algodón y la; melaza de caña que son subproductos industriales.

⁵ Alimentos para vacas lecheras, R. Luciano- Ing. Agrónomo Zootecnista, www.engormix.com

Si bien en el trópico se cuenta con mayores recursos alimentarios complementarios a los forrajes y granos producidos en la granja, como el afrecho de arroz, cascarilla de soya, caña de azúcar, melaza de caña, yuca y alimentos con mayor concentración de proteína como la harina de girasol, harina de soya, sorgo en grano y la pepa de algodón, su utilización alcanza, a aproximadamente el 30% de las unidades de producción.

Alimentos concentrados para vacas lecheras

Los concentrados comerciales tradicionales, denominados comúnmente Balanceados, son cada vez más utilizados, la restricción para la selección de los ingredientes es la de los precios de mercado. En los departamentos de Santa Cruz, Cochabamba y Tarija principalmente, se cuentan con varias industrias dedicadas a la elaboración de alimentos balanceados para las distintas especies animales en general y para vacas lecheras en particular, a partir de materias primas como el maíz duro amarillo, harina de hueso, grano y torta de soya, semilla de girasol, harina de arroz, sorgo granífero, afrecho de trigo, pepa de algodón, harina de alfalfa, sal, conchilla y núcleos vitamínicos.

Composición de los concentrados

Concentrados energéticos

Son los granos de cereales, las grasas, los azúcares y las melazas. Los más importantes son los cereales, que presentan un elevado valor energético debido a su alto contenido en almidón. Son concentrados ricos en energía y pobres en proteína.

Harina de maíz

El almidón (74 % de la MS) es fermentado en la panza o rumen lentamente, suministrando a las bacterias un adecuado sustrato durante un prolongado período de tiempo. Provoca muy pocos casos de acidosis, el 26 % del almidón no fermenta en el rumen (almidón bypass). La proteína (9 % de la MS) es poco degradable en el rumen, el 60 % de la proteína no se degrada en el rumen (proteína bypass).

Harina de cebada

El almidón (60 % de la MS) fermenta rápidamente en el rumen por lo que puede dar lugar a mayores riesgos de interacciones digestivas y acidosis ruminal (el 10 % del almidón es Bypass). La proteína (12 % de la MS) es degradada por las bacterias del rumen en un alto porcentaje (el 25 % de proteína es bypass).

Pulpa de remolacha

Es un subproducto de la fabricación del azúcar. Alimento de elevado valor energético, muy adecuado para vacas lecheras. Tiene niveles bajos de proteína bruta (9 % de la MS) y niveles altos de fibra bruta (22 % de la MS, fibra muy digestible al tener valores bajos de lignina). Tiene un alto contenido en calcio (1% de la MS).

Algarroba

Son las vainas del fruto del algarrobo. Es de interés por sus características astringentes, su apetecibilidad y su palatabilidad. Es un alimento energético debido al alto contenido en azúcares (40-50 % de la MS), que fermentan rápidamente en el rumen. Tiene un bajo contenido en proteína (4,5 % de la MS). La presencia de taninos (2-16 % de la MS) provoca la disminución de la digestibilidad de

las proteínas, reduciendo el aprovechamiento de dichos nutrientes. La recomendación no superar niveles del 10 % en las mezclas.

Melaza

Puede ser de caña de azúcar o de remolacha. La de caña de azúcar tiene más humedad y menos proteína y energía que la de remolacha. Contiene un 45-50 % de azúcares.

Su empleo aumenta la apetecibilidad de las mezclas y favorece la utilización del nitrógeno no proteico. Niveles de empleo de un 2-3 % mejoran la calidad del gránulo de las mezclas y reducen el polvo.

La recomendación, no sobrepasar niveles del 5 % en las mezclas, el inconveniente es que es un atrayente de moscas en verano.

Cuadro 3
Concentrados energéticos

PRODUCTO	MS	CEN	FB	PB	GB	MELN
Harina de Maíz	87.86	1.61	2.30	8.92	2.30	83.36
Harina de Cebada	89.70	2.49	4.71	12.00	2.73	78.07
Pulpa de Remolacha	92.03	10.12	21.72	9.57	0.85	61.83
Algarroba	84.23	3.45	8.69	4.46	0.28	83.12

Fuente: Manual de bovinos de leche, Alimentos para vacas lecheras, R. Luciano- Ing. Agrónomo Zootecnista, www.engormix.com

Concentrados proteicos

Son las tortas oleaginosas (residuos obtenidos de las semillas de las plantas oleaginosas una vez extraído el aceite), la semilla entera de algodón y los subproductos de la industria transformadora del maíz. Tienen un elevado contenido en proteína, pero también en energía.

Torta de soja

Muy utilizada en la alimentación de los rumiantes debido a su alto contenido en proteína. Pueden ser de distintos niveles: 44 %, 46 %, 48 % y 50 % en función de su contenido en proteína bruta, la más utilizada en vacas de leche es la torta de soja del 44 %. El 38 % de su proteína bruta es bypass (aquella que no es degradable en el rumen).

Torta de coco ("coco de coco")

Es un alimento excelente para vacas pues resulta muy apetecible (mejora la aceptabilidad de las mezclas en las que entra). Contiene alrededor del 10 % de grasa.

Puede enranciarse con facilidad, provocando trastornos digestivos que afectan a la calidad de la leche.

Semilla entera de algodón

De gran interés en vacas lecheras por su elevado valor tanto energético como proteico.

El contenido en fibra es elevado (27 % de la MS) y bastante digestible, dependiendo esta digestibilidad de la cantidad de borra que contenga; tiene un alto contenido en grasa (20 % de la MS).

La presencia de un pigmento alcaloide (gospol), que es tóxico, puede dar lugar a problemas reproductivos. Es recomendable no superar los 2-3 kg por vaca y día.

Bagazo de maíz o torta de germen de maíz ("coco")

Subproducto de la industria transformadora del maíz en la producción de almidón y azúcares. El germen de maíz, una vez separado del grano vía húmeda es deshidratado y prensado, a objeto de extraer el aceite que contiene. El residuo de esta extracción es el bagazo de maíz, el cual, tiene un elevado contenido en proteína (22 % de la MS) y en grasa (15 % de la MS), por lo que este posee un alto valor energético y proteico. Es muy apreciado por los animales debido a su olor agradable.

Glutenfeed

También es un subproducto de la industria transformadora del maíz en la producción de almidón y azúcares. Es una mezcla compuesta por partículas de harina de maíz, cáscara del grano (salvado), gluten y agua de condensación. Es un alimento rico en proteína (22 % de la MS), con un alto contenido en energía fácilmente fermentable en el rumen. Da un color oscuro a las mezclas, es recomendable no sobrepasar niveles del 15-20 % en las mezclas.

La composición de los alimentos concentrados, se puede apreciar en el siguiente cuadro:

Cuadro 4
Composición recomendable de alimento balanceado⁶

ALIMENTO	MS	CEN	FB	PB	GB	MELN
Torta de soya 44 %	88.07	7.19	6.99	46.98	1.76	37.08
Torta de soya 48 %	88.80	7.10	6.47	50.48	2.15	33.44
Torta de maíz	91.15	6.61	12.90	21.81	9.92	48.76
Semilla de algodón	92.56	4.02	27.39	21.99	19.75	26.85
Bagazo de maíz	95.54	1.98	9.44	22.37	14.80	51.41
Glutenfeed	89.28	7.20	7.84	21.86	4.05	59.05

Fuente: Manual de bovinos de leche, Alimentos para vacas lecheras, R. Luciano- Ing. Agrónomo Zootecnista, www.engormix.com

Donde:

MS: Contenido en materia seca del alimento (en g/kg).

UFL: Valor energético neto expresado en "Unidades Forrajeras Leche".

UFC: Valor energético neto expresado en "Unidades Forrajeras Carne".

⁶ Alimentos para vacas lecheras, Roberto Luciano, Ing. Agrónomo Zootecnista.

PDIA: Proteína Digestible en el Intestino (PDI) de origen alimentario, que provienen directamente de las proteínas no degradadas en el rumen (en g/kg).

PDIN: Proteína Digestible en el Intestino cuando el nitrógeno (N) es el factor limitante de la síntesis Microbiana (en g/Kg.).

PDIE: Proteína Digestible en el Intestino cuando la energía (E) es el factor limitante de la síntesis Microbiana (en g/Kg.).

ENL: Energía Neta Leche (Bcal/Kg.).

PDIE-Proteína Ingerida In degradable (proteína bypass, en g/Kg.).

UIP- Proteína Ingerida Degradable (en g/kg)

Sustitutos de leche para terneras

Algunos productores en Cochabamba y Santa Cruz, principalmente, utilizan para la alimentación láctea de terneros criados artificialmente, además de la leche de la granja, calostro y leche calostrada, un “sustituto lácteo”. Este último es utilizado puro o mezclado con alguno de los lácteos antes mencionados. Esta opción de suministrar sustituto lácteo en lugar de leche cruda depende, entre otros factores, del costo relativo y del control de enfermedades.

Los costos de los proveedores de leche en Bolivia, se ven afectados por la provisión de alimentos a los animales. En algunas provincias, la provisión de forraje para el ganado lechero es generada por los propios productores. Sin embargo, en otras provincias se compra un porcentaje de forraje. En algunas zonas la alimentación del ganado se complementa con alimentación suplementaria (el 68% de los productores utiliza alimentación complementaria), misma que es adquirida de la agroindustria nacional.

En el altiplano de La Paz, los productores usan suplementarían alimenticia de acuerdo al siguiente orden: afrecho 78%, borra de cervecería 55%, cascarilla de soya 25%, cascarilla de arroz 24%, sales minerales 12%, complejos vitamínicos 12%, otras fuentes de proteína locales 15%, soya engrano o harina 5%.⁷

El alimento balanceado en el altiplano de La Paz, está hecho en base a maíz, afrecho, avena y soya, suplemento vitaminizado y minerales, para complementarla dieta de los animales con patos naturales, cebada y alfalfa, que a veces por impacto de los fenómenos climáticos adversos como la helada y la sequía escasea y no es suficiente para la nutrición en zonas del altiplano.

La nutrición de los animales causa impacto inmediato en la producción de leche, haciendo que vacas que producían 6 litros de leche con alimento normal, con la dieta suplementaria logran alrededor de 13 litros.

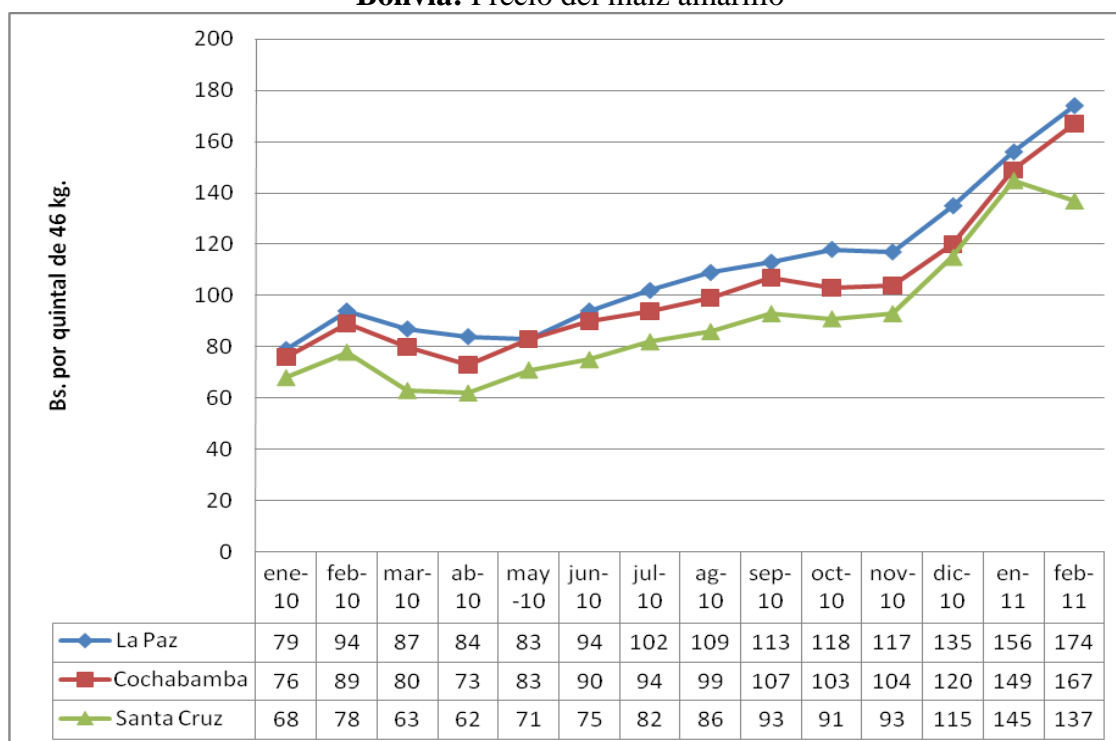
El concentrado, como fuente proteica y energética, incluye principalmente insumos como maíz, soya y afrecho; los precios de estos insumos son muy sensibles a los cambios en el mercado de los *commodities*. Desde el segundo semestre del 2010, están soportando un alza sostenida en los precios y las perspectivas de una corrección a la baja no son muy favorables en el corto plazo. A esto se suma una escasez de productos en el mercado.

⁷ Ganadería Bovina de leche en el Altiplano de La Paz, M. Morales, A. Rojas, J.A. Gallo, G. Valdez.

Los precios de los *commodities* varían diariamente. Si bien pueden experimentarse bajas, los analistas estiman que los precios han subido un “escalón” y que no bajarán tan rápidamente. Desde el mes de junio del 2010 a febrero del 2011, los cambios en precios más resaltantes son: maíz ha subido alrededor del 90%, la torta de soya muestra un alza de más de 38% y el trigo en más del 45%⁸.

La fluctuación de los precios del maíz amarillo en Bolivia en los últimos dos años se muestra en el gráfico, tomando en cuenta que el porcentaje de uso para alimentos balanceados es alto, incide directamente en el precio de los alimentos para el ganado bovino de leche:

Gráfico 1
Bolivia: Precio del maíz amarillo



Fuente: Elaborado en base a información del sistema de información y de seguimiento a la producción y precios en los mercados, SISPAM.

1.4 PRODUCTORES LECHEROS

A los productores lecheros en Bolivia se los ha estratificado por el número de cabezas de vaca, al cuál se lo denomina hato, en este entendido, según el censo del 2003 se tiene la siguiente información:

⁸ CME Group (<http://www.cmegroup.com/trading/agricultural/>)

Cuadro 5
Estratificación de productos por Hato⁹

Departamento	menor a 10	10 a 24	25 a 84	85 a 144	mayor a 145	Total
Santa Cruz		531	273	18	18	840
Cochabamba	3971	689	116			4776
La Paz	1206	1079				2285
Oruro	651	504				1155
Chuquisaca	472	45				517
Tarija	554	91				645
Beni		240	123	8	9	380

Fuente: Identificación, mapeo y análisis competitivo de la cadena productiva de leche, con base en el Censo de Cochabamba 2002, Oruro, PDL LA Paz y Plan Nacional.

Del total de productores lecheros del país 10.598, 6.854 unidades productivas corresponden al estrato mas pequeño, es decir con menos de 10 animales, dos departamentos, La Paz y Cochabamba, tienen prácticamente a toda su población dentro de este estrato.

De igual manera al segundo estrato, es decir entre 10 a 24 animales, corresponde unas 2984 unidades productivas, de estos solo el 24% corresponde a Beni y Santa Cruz.

En los estratos siguientes, las unidades con un número de animales mayor a 25 corresponden a aproximadamente a 512 unidades productivas, de estas solo unas 53 unidades pueden ser consideradas grandes.

La totalidad de productores de Chuquisaca, Tarija, La Paz y Oruro; además de un buen número de productores de los demás departamentos, componen los estratos más pequeños, representando el 65.5% (del total de unidades productivas, el 94.6% tienen menos de 25 cabezas, mientras que al otro extremo el 0.25% unidades productivas tiene mas de 145 cabezas de ganado, en este estrato se tiene registrados a Santa Cruz y Beni).

En la ciudad de La Paz, la crianza del ganado vacuno se da en 5 provincias, el número de cabezas de ganado con las que cuenta varía desde productores que poseen hatos menores a 5 cabezas de ganado hasta los que tienen hatos mayores a 15 cabezas de ganado. Según el PDLA, los primeros son considerados pequeños productores y los últimos productores grandes.

El hato lechero se clasifica como sigue: vacas en producción, vacas secas, vaquillonas, vaquillas, terneras, terneros, toros y toretes.

⁹ Conjunto de cabezas de ganado, como ser vacas, bueyes, etc.

Las provincias productoras de ganado bovino de leche son: Omasuyos, Los Andes, Ingavi, Murillo y Aroma.

El mejor parámetro productivo de leche lo tiene la provincia Omasuyos con 8.1 litros/día por vaca¹⁰.

Siendo el promedio en Lima de 22.2 litros/día¹¹ por vaca para el año 2008. En el resto de los países la cantidad promedio de leche por día varía entre 16 a 20 litros/vaca, si los animales son de raza y las condiciones de alimentación y pastoreo son adecuadas.

1.5 INFLUENCIA DE LOS FACTORES LIMITANTES EN LA PRODUCCIÓN Y PRODUCTIVIDAD

Entre los factores limitantes para la producción y la productividad a nivel primario, se tiene:

a) Tenencia de la tierra

Tenencia de la tierra, este es un tema cuya solución no se vislumbra todavía, pese a la creación del INRA. Sin embargo se puede advertir que en la región del altiplano, la mayor parte de los predios son de propiedad del productor, de igual manera en los valles y también en la zona tropical y chaco.

Respecto al uso de la tierra, el principal problema, es el tamaño de la parcela agrícola (minifundio), que no permite desarrollar adecuadamente las actividades agrícolas y pecuarias, por lo que los índices de productividad, no solo en la lechería sino en otros propios, son limitados, especialmente en la región altiplánica y de los valles. Por el contrario en la región oriental y del Chaco, se genera una situación inversa (latifundio), pero sus niveles de productividad son aún bajos, debido a que la actividad lechera es complementaria a la ganadera y agrícola.

Según el PDLA (2007), una familia de productores lecheros en la ciudad de La Paz, en promedio cuenta con una extensión de 7.3 hectáreas, de las cuales la mayor cantidad de terreno (68.5%) está destinada a la producción de forrajes. Los productores de la provincia Aroma cuentan con una superficie mayor. Las provincias, Los Andes, Ingavi y Murillo cuentan con una cantidad de terreno muy similar, pero se pronostica la desaparición de la provincia Murillo como productora de leche debido al crecimiento acelerado de la urbanización de La Paz y El Alto.

El desarrollo de los servicios de apoyo, o infraestructura necesaria para el normal desarrollo de la actividad productiva y comercial, es uno de las principales limitantes, de la competitividad. En el país, este factor es preocupante, debido a la ausencia o mal estado de la infraestructura, situación que es compartida prácticamente con todos los sectores económicos del país. Es el caso de la infraestructura vial, poco desarrollado, de igual

¹⁰ Ganadería Bovina de Leche en el Altiplano de La Paz, CIPCA, Ayuda en Acción 2.009

¹¹ Artículo "Premian productividad lechera de establos de Lima", www.carabayllo.net/distritos

manera los servicios de apoyo como almacenamiento y sistemas de distribución, que impactan en la competitividad del sub sector.

b) Tenencia de ganado

El tamaño del hato y su composición, representa un conflicto tomando en cuenta que el número de vacas es inferior al número de toros, vaquillas, toretes, etc. Porque los gastos de crianza y otros gastos, lo que genera costos elevados por los animales improductivos.

c) Producción de forrajes

Considerando que el forraje incide en la calidad de la leche, este es un factor que influye en la producción porque depende de variables como la fertilidad del suelo, falta de aplicación de tecnología para la conservación del forraje

c) Problemas Sanitarios

En las diferentes zonas lecheras del país, existen problemas de sanidad, relacionados especialmente con el manejo del hato.

Cuadro 6
Enfermedades relacionadas al hato productivo en porcentaje

ENFERMEDAD	PORCENTAJE
Brucelosis	0.5
Mastitis	24.8
Tuberculosis	0.2
Fiebre Aftosa	0
Parásitos Gastrointestinales	62.2
Faciolasis	18.6

Fuente: SENASAG 2003

Entre las enfermedades identificadas, se pueden mencionar, las que presentan mayor incidencia son: la Mastitis que es la enfermedad más generalizada en el hato lechero y con mayor impacto económico, la mayoría de las lecherías demuestran niveles clínicos o sub-clínicos de esta enfermedad; la incidencia es típicamente más alta en la estación lluviosa, pero prevalece todo el año.

En los casos de **mastitis clínica**, el cuarto infectado (la parte infectada) en general se inflama, en algunas vacas se encuentra dolorido al tocarlo, la leche se encuentra visiblemente alterada por la presencia de coágulos, descamaciones, o suero descolorido y algunas veces sangre. En casos más severos (mastitis aguda), la vaca muestra signos generalizados: fiebre, pulso acelerado, pérdida de apetito, reducción aguda de la producción de leche.

En contraste, la **mastitis subclínica** es sutil y más difícil de corregir. La vaca parece saludable, la ubre no muestra ningún signo de inflamación y la leche parece normal. A pesar de ello, los microorganismos y células blancas de la leche (células somáticas) que combaten las infecciones se encuentran elevadas en gran número de la leche.

Las pérdidas de leche y de ganancias debido a las mastitis clínicas son obvias, la producción de leche cae en forma abrupta y la leche de las vacas tratadas con antibióticos debe ser descartada durante tres o cuatro días. Además, mucho más leche se pierde debido a mastitis subclínicas debido a que:

La gran mayoría de los casos son subclínicos (en promedio, por cada caso clínico, existen de 20 a 40 subclínicos);

La reducción en la producción de leche debido a mastitis subclínica tiende a persistir por un largo período de tiempo y afecta la producción de las vacas infectadas.

El control de las mastitis subclínicas es más importante que el simple tratamiento de los casos clínicos ya que:

Las vacas que poseen casos subclínicos son reservorios de organismos que conducen a infecciones de otras vacas;

La mayor parte de los casos clínicos comienzan como subclínicos; por lo tanto, el controlar los casos de mastitis subclínica es la mejor forma de reducir los casos clínicos.

El impacto de la mastitis va junto con la leche, más allá de las puertas de la explotación lechera. Los cambios en la composición de la leche (reducción de calcio, fósforo, proteína y grasa, e incrementos de cloro y sodio) reducen su calidad. Además, los antibióticos utilizados en el tratamiento de la mastitis son una preocupación industrial y de salud pública importante. La presencia de residuos de antibióticos en la leche interfiere con el proceso de fabricación de muchos productos lácteos (quesos y otros productos fermentados). Los sabores indeseables reducen el valor de los productos lácteos y la presencia de bajos niveles de antibióticos puede causar problemas de salud a los consumidores.

La Brucelosis se produce por medio de la bacteria *Brucella abortus*. Se ubica intracelularmente por lo que no es posible eliminarla del organismo con el uso de antibióticos. Es sensible al medio ambiente, con los desinfectantes comunes muere fácilmente.

El animal infectado contamina el ambiente con las secreciones vaginales pre parto, el feto o el aborto están altamente contaminados, la leche es una vía de salida de la bacteria, las secreciones pos parto pueden contaminar por 1 o 2 meses. Las vaquillas y vacas sanas se infectan principalmente por vía digestiva, al lamer secreciones de abortos, o comer pasto contaminado. Las terneras hijas de vacas infectadas pueden contraer la enfermedad vía tras placentaria. Las vaquillas son más sensibles que las vacas y las hembras gestantes son más propensas a infectarse. El germen se disemina ubicándose en el feto en las hembras gestantes y en la glándula mamaria.

El único síntoma visible es el aborto espontáneo, que se produce en el último tercio de la preñez. Puede ser diagnosticada por pruebas serológicas que detectan la presencia de

anticuerpos. Las hembras que adquieren el contagio pueden presentar serorreacción 6 semanas a 6 meses después.

También puede detectarse la presencia de la bacteria en la leche.

La vacunación con la cepa RB51 es bastante efectiva, con una dosis de 2 cc para las terneras y luego una repetición antes del encaste se obtiene una considerable protección, aunque no absoluta. Esta vacuna, a diferencia de la Cepa 19, que se usaba antes, no produce anticuerpos detectables por las pruebas serológicas, de tal manera que permite vacunar hembras de cualquier edad. En los rebaños no infectados se debe tomar la precaución de ingresar hembras solamente de otros rebaños libres de la enfermedad, mantener los cercos en buen estado para evitar el ingreso de animales ajenos al rebaño y evitar juntar las hembras bovinas con animales ajenos en tratamientos comunitarios. En los rebaños infectados se debe disminuir la incidencia de la enfermedad, eliminando la fuente y disminuyendo la posibilidad que el agente llegue a los animales susceptibles. Debe eliminarse cuanto antes los animales infectados, separar las vacas que van a parir, si se produce un aborto, eliminar y desinfectar todos los productos, realizar pruebas de serologías lo más frecuente posible.

Las Parasitosis gastrointestinales son de las enfermedades mas antiguas de los vacunos, causadas por mas de un millar de agentes diferentes, entre los mas comunes podemos citar *Ostertagia sp.*, *Haemonchus sp.*, *Cooperia sp.*, *Nematodirus sp.*, *Oesophagostomum sp.*, *Trichuris sp.*, *Trichostrongylus sp.*, algunos conocidos como “gusano del cuajo”, pero muchos desconocidos porque ni siquiera son visibles a simple vista, etc.

Estos parásitos, pueden alojarse en cifras increíbles, desde cientos a millones de ejemplares en los intestinos y estómagos de los vacunos, con las consecuencias siguientes:

- Anemia, la gran mayoría chupa sangre de las paredes intestinales.
- Pérdida de apetito, los parásitos disminuyen el apetito de los vacunos.
- Dolor, por mordedura de los parásitos en las paredes intestinales.
- Competencia, compiten por el alimento que los vacunos ingieren.
- Daños físico mecánicos, por obstrucción de la luz de los intestinos por cantidades de parásitos.
- Daño orgánico, por perforación de masa intestinal, úlcera gástrica, o migración (*Neoscaris vitolorum*), quien perfora pulmón en su ciclo.

Las Enfermedades Parasitarias son perfectamente evitables, basta solo con establecer un programa de control adecuado, y para ello, se debe consultar con un veterinario que realice seguido los análisis coprológicos correspondientes, indicándonos cuando es el mejor momento para dosificar los animales, recomendándonos el específico o medicamento adecuado (no todos sirven para todos los parásitos actuantes), que categorías dosificar, y que manejos hacer con el ganado.

Dicen que la salud entra por la boca, mejorando la calidad de los alimentos y el forraje del ganado, disminuimos mucho los riesgos de enfermedad en el ganado. Sobre todo incrementando la proteína y la energía.

En resumen, las enfermedades parasitarias o parásitos gastrointestinales son de las enfermedades más comunes de los bovinos, causando enormes pérdidas a los sistemas productivos, pero, son perfectamente evitables y controlables cuando establecemos un adecuado programa diagnóstico, de monitoreo y tratamiento con dosificaciones tácticas y estratégicas.

Fasciola hepatica la duela del hígado (también denominada saguaypé) infecta a bovinos, ovinos, caprinos, equinos, así como a muchos otros mamíferos domésticos y salvajes en todo el mundo, especialmente en áreas húmedas de las regiones de clima templado.

La duela del hígado es uno de los parásitos helmintos de los rumiantes domésticos más abundante y dañino. En zonas endémicas propicias cerca del 100% de los ovinos y bovinos pueden estar infectados.

El ganado en pastoreo en regiones con una capa freática poco profunda o con inundaciones frecuentes corre un riesgo elevado de infectarse.

La fasciolosis crónica, que es la forma más común en bovinos, puede provocar anemia por deficiencia férrica más o menos grave, fiebre, edema (p.ej. «quijada o mandíbula de botella»), diarrea o estreñimiento y pérdida progresiva de la condición que se manifiesta en reducción del crecimiento, de la producción de leche y del aumento de peso.

La duela del hígado es uno de los parásitos más dañinos, sobre todo para ovinos, pero también para bovinos.

Hay que fomentar cualquier cosa que mantenga los pastos secos. Asegurar un drenaje eficaz de las parcelas. Poner los bebederos sobre piso firme libre de vegetación. Hacer las zanjas, acequias, canales, etc. menos atractivos para los caracoles cubriendo los flancos con cemento, eliminando las hierbas y la vegetación en las orillas, dejándolos secar del todo periódicamente, haciendo los bordes muy empinados, etc. Los puntos de agua muy pequeños como huellas endurecidas de zapatos o de neumáticos también pueden servir de hábitats secundarios para los caracoles y deben evitarse en lo posible.

Debe vallarse el acceso del ganado a puntos de agua permanentes (pozos, lagos, lagunas, ríos, riachuelos, etc.) con alto riesgo de infección por contener abundantes caracoles.

También se recomienda vivamente el pastoreo rotacional. Se desaconseja el uso simultáneo de los pastos por bovinos y ovinos.

El ganado, sobre todo bovino, puede adquirir una cierta inmunidad natural a Fasciola si está expuesto. Animales con infección crónica pueden recuperarse espontáneamente. No obstante, la resistencia suele ir acompañada de fibrosis hepática, de modo que una parte del daño no se puede ya evitar.

También se presentan problemas de parasitosis, como la Fasciola Hepática (altiplano), neumonía y diarrea, especialmente en el terneraje.

Las campañas preventivas de vacunación realizadas a nivel nacional, para diferentes enfermedades, han logrado disminuir la frecuencia en estas enfermedades, especialmente contra la fiebre aftosa.

Entre los problemas reproductivos se presentan metritis, endometritis, quistes ováricos, piometra en proporciones esperadas. Sin embargo, la incidencia de retención de placentas (RP) se manifiesta extraordinariamente alta (80% en un hato).

La fiebre aftosa, es la que merece mayor atención por parte de los productores ya que la PIL realiza control antes de la entrega de leche.

El tratamiento sanitario al ganado bovino, referente a cura de enfermedades o vacunas a nivel nacional, según el censo nacional agropecuario 2008 se lo dio en el siguiente orden: Aftosa (70.2%), rabia (34.4%), brucelosis (18,9%), gangrena (22.6%).

Es importante resaltar, según el CIPCA, que los productores no poseen conciencia suficiente como para utilizar sus recursos en prestar asistencia a sus animales.

1.6 ASPECTOS RELACIONADOS CON LA LECHE ENTERA

Características de los sistemas de acopio

La leche recolectada por los productores para el consumo humano debe estar libre de microorganismos portadores de enfermedades, deben tener una alta calidad de conservación, esto se logra vigilando que las temperaturas estén entre los rangos adecuados para prevenir la descomposición prematura de la leche, obviamente también se debe tener cuidado en realizar una adecuada limpieza de los envases para no contaminar la leche con el mal uso de detergentes. De estos factores básicamente dependerá la calidad de los subproductos que se logra a partir de esta importante materia prima.

Sistemas de acopio de Leche Cruda Natural

Actualmente se cuentan con centros de acopio, que constituyen el nexo del productor primario con las industrias.

En la cuenca lechera del Altiplano de La Paz, según cita el estudio realizado por el CIPCA¹², *cuenta con 188 centros de acopio que tiene una capacidad instalada de frío de 166.000 litros de leche al día, lo que otorga a los productores una ventaja comparativa en la negociación por el precio de la leche.*

Los centros de acopio identificados en Cochabamba son 56, Santa Cruz cuenta con 52 centros mientras que Chuquisaca cuenta con 14. Muchos de estos centros de acopio

¹² Ganadería Bovina en el Departamento de La Paz

cuentan con tanques con sistemas de frío, existen otros cuya infraestructura es antigua pero cuentan con los servicios necesarios para precautelar la higiene y condiciones de frío requeridos.

Almacenamiento y Transporte

El almacenamiento, se lo realiza después de la ordeña, debe ser en condiciones de calidad microbiológica, es decir teniendo el cuidado suficiente para no contaminar la leche. Conservar en condiciones ambientales de frío, usando acequias que estén cerca hasta el momento de trasladar el producto a los centros de acopio. O dependiendo de la utilidad que se le de al producto.

Manejo de la Leche en el Predio del Productor.

Los productores que obedecen las recomendaciones para el correcto manejo de la leche, disminuyen las posibilidades de que su producto sea rechazado.

Transporte de Leche a las Industrias

Las industrias, poseen cisternas o tachos, para la recolección de la leche, estos están debidamente acondicionados como para conservar el producto a 4°C.

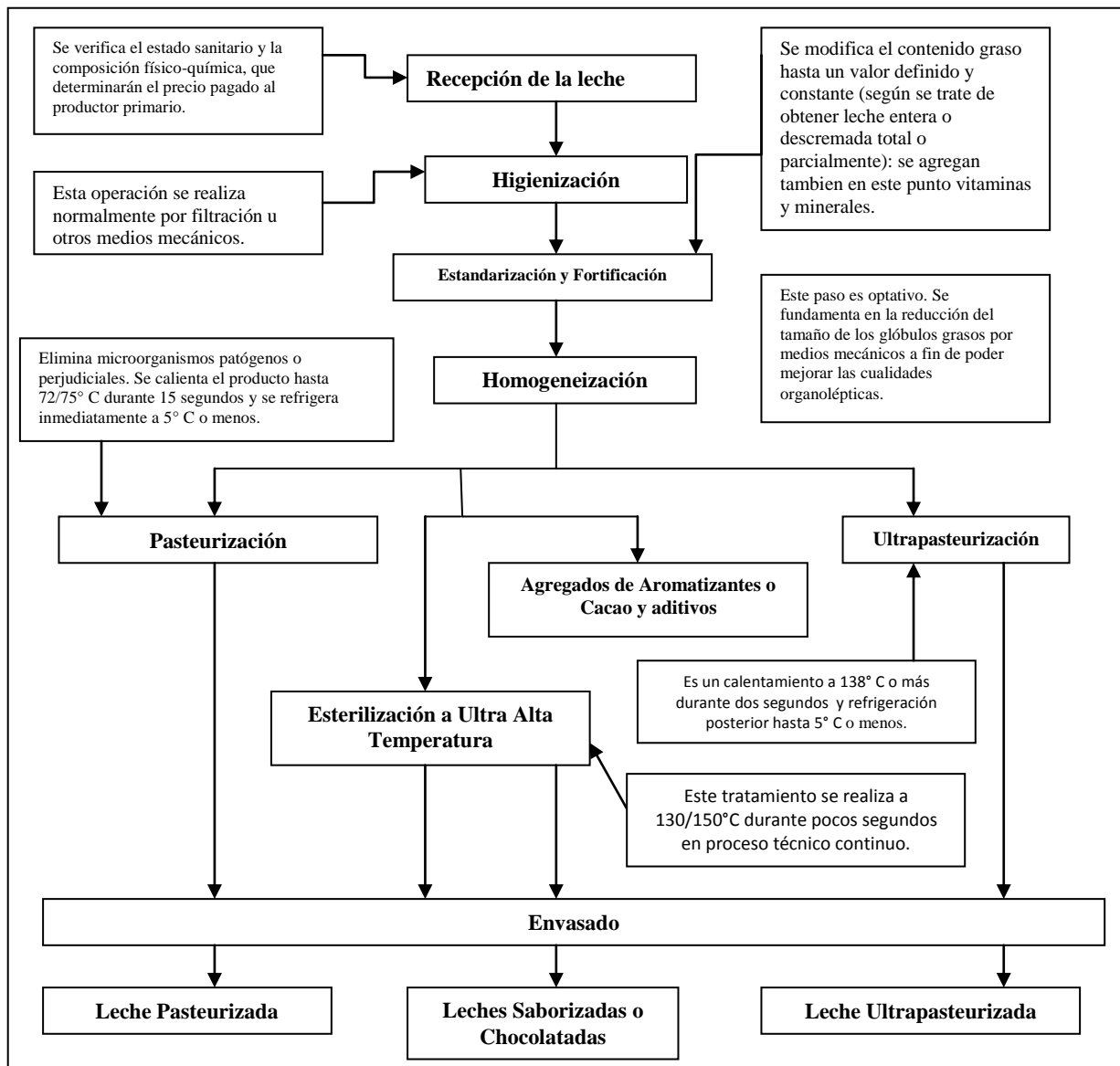
2. ESLABÓN DE LA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

2.1 PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA LECHE

En Bolivia se tienen tres sistemas de producción de leche, la producción artesanal familiar, producción semi industrial y la producción industrial.

En la diversidad de su producción los ítems más importantes a nivel de leche fluida se describen en el diagrama del proceso productivo que refleja los tipos de leche fluida que se produce en Bolivia:

Flujograma 1
Tipos de leche que se producen en Bolivia



Fuente: Elaborado en base a procesos productivos de las industrias

Los procesos pormenorizados de los subproductos se muestran en el anexo.

2.1.1 Leches pasteurizadas y ultrapasteurizadas

Las leches UHT o también llamadas leches de larga duración, son aquellas que son sometidas a un tratamiento térmico tan fuerte que inactiva y/o destruye la totalidad de microorganismos, esporas y enzimas presentes en la misma. Además debe tener un envasado aséptico que garantice la completa esterilización del producto ya empacado, para así alargar su vida útil.

Recepción de leche cruda

La leche cruda llega de los centros de acopio. Una vez pesada se recepciona en los tanques de almacenamiento para tomar muestras y realizar análisis de control de calidad, donde se verifican los siguientes parámetros: pH, acidez, Brix, viscosidad, sólidos totales y porcentaje de agua.

En las plantas de producción la leche, se termiza, hasta un temperatura determinada para eliminar la carga microbiana

Enfriamiento previo

La leche fluida se enfría hasta llegar a una temperatura de 4 a 7 °C.

Estandarización

En esta operación se realiza la cocción entre una temperatura de 70 a 80 °C. se añade insumo como ser: maltodextrina, sal fina y azúcar entre los más importantes. La operación se realiza a una velocidad de 3600 rpm.

Pasteurización

Es la operación, donde la leche es sometida a un tratamiento térmico, para asegurar la eliminación de todos los microorganismos que pueden representar riesgo para la salud. Se asegura la eliminación de todos los microorganismos que provocan enfermedades (patógenos), como es el bacilo de la tuberculosis (TB), que es el patógeno más resistente causando el menor daño a las propiedades físicas y químicas de la leche.

La mezcla es pasteurizada en cuatro etapas (precalentado hasta 60°C, calentado hasta 85°C, pre enfriado hasta 50°C y enfriado hasta 22°C) durante 60 minutos, con el fin de eliminar todos los microorganismos patógenos que pudieran existir.

Se realiza el control de calidad correspondiente para verificar que los parámetros (pH, acidez, Brix) son aceptables.

Homogeneización

El siguiente proceso es homogeneizar la grasa que forma parte de la leche, esto es, reducir y darle a todos los glóbulos de grasa el mismo tamaño, lo cual se realiza mediante un proceso mecánico en el cual se hace chocar el chorro de leche (a presión) contra una superficie sólida y fija, que tiene como finalidad evitar que la grasa se separe de la leche

durante lo que falta del proceso o al reconstituirla (ponerle de nuevo agua una vez que se ha hecho polvo).

En esta operación se realiza la cocción entre una temperatura de 70 a 80 °C. se añade insumos como ser: malto dextrina, sal fina y azúcar entre los más importantes.

Tratamiento UHT

La ultrapasteurización es un proceso donde se eleva la temperatura hasta alcanzar rangos de 136 a 139 °C en 4 segundos. La maquinaria se encarga de realizar esta operación, el personal controla la temperatura y la presión.

Envasado Aséptico

La leche ultrapasteurizada es envasada en bolsas sachet en equipos automáticos, es un proceso hermético y libre de contaminantes del ambiente. Para tal propósito se utiliza el peróxido de hidrógeno.

Almacenamiento Refrigerado

La leche es almacenada en cámaras de frío a temperaturas entre 5 y 8 °C. El proceso de contar y acometer el producto en sus respectivas cajas es manual.

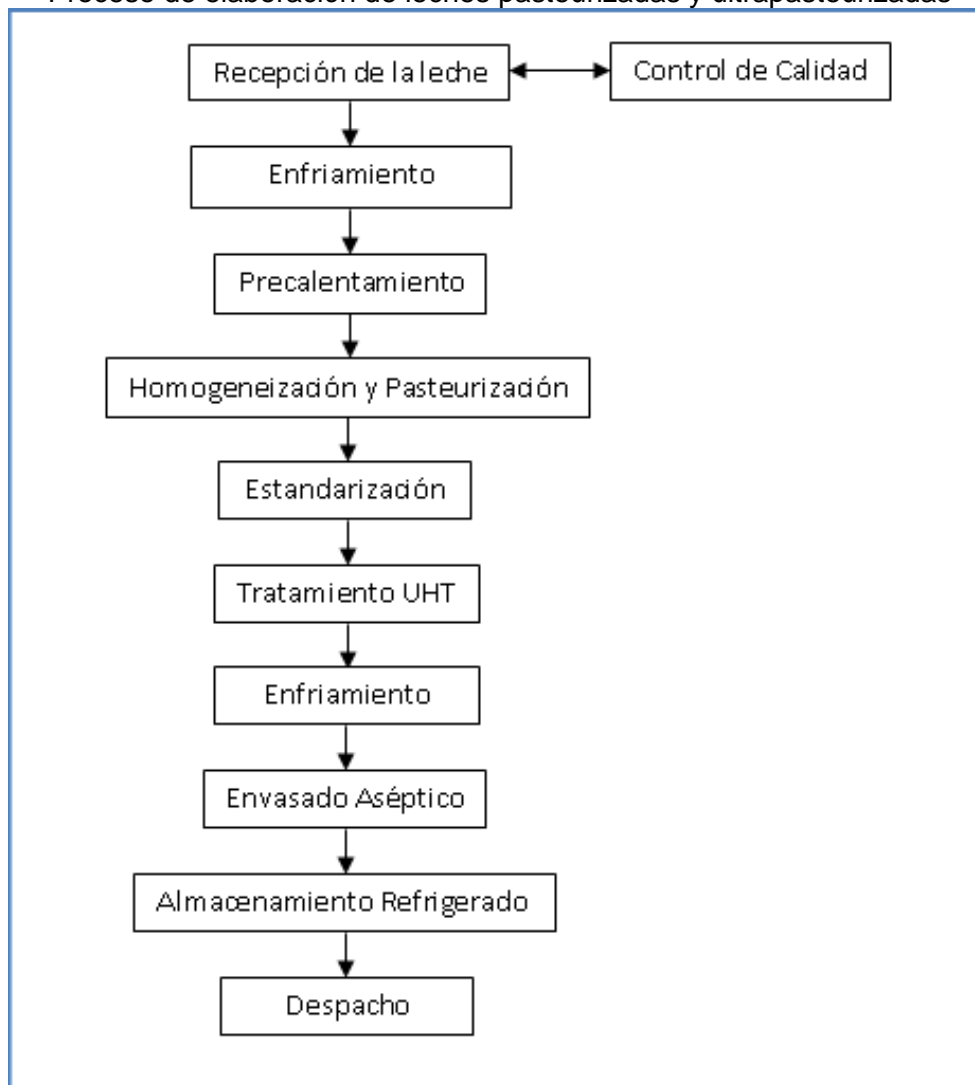
Despacho

Es la operación que se realiza cuando se traslada el producto terminado a los distribuidores.

El proceso de elaboración que se propone se ve esquematizado en el siguiente gráfico:

Flujograma 2

Proceso de elaboración de leches pasteurizadas y ultrapasteurizadas

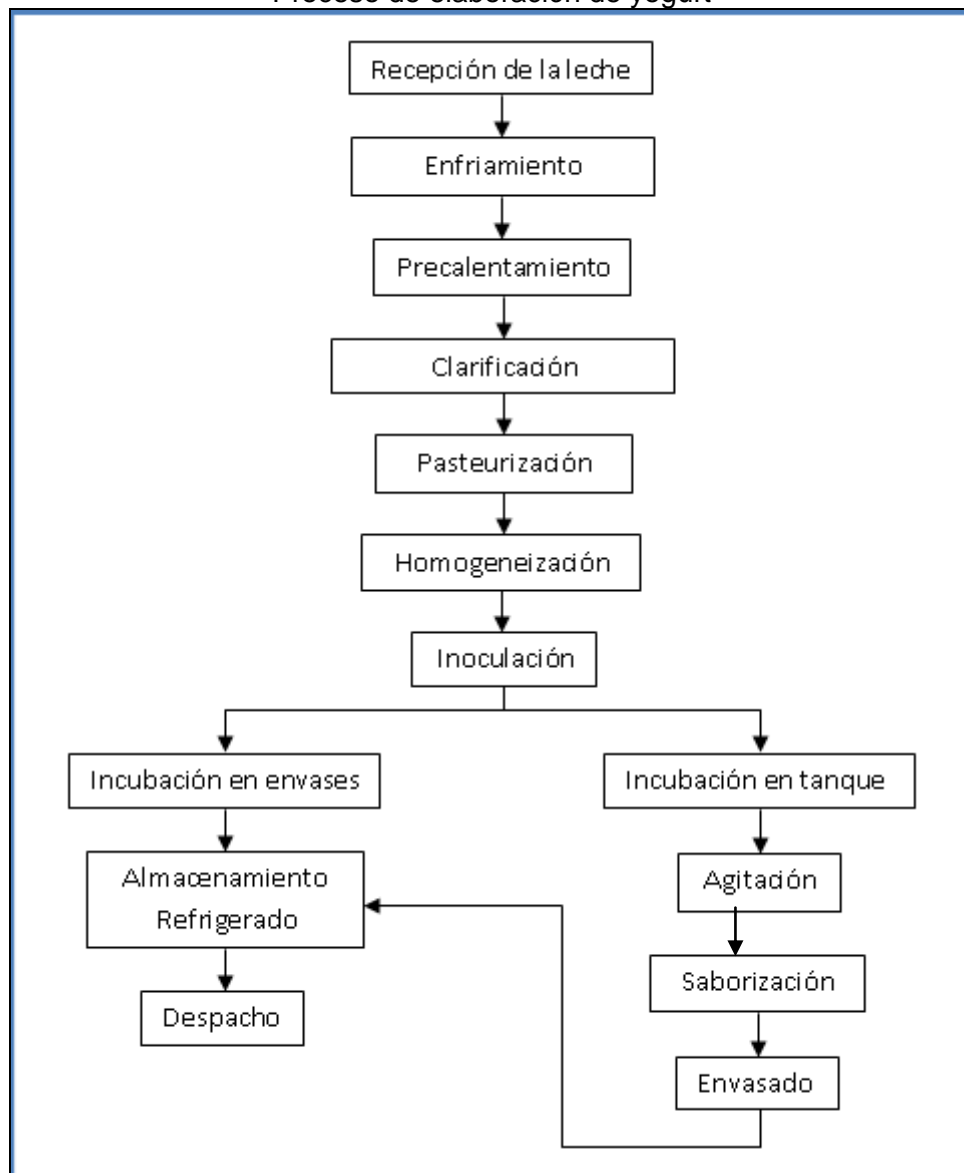


FUENTE: Elaborado en base a información de las empresas

2.1.2 Elaboración de yogurt

Las leches fermentadas como el yogurt, son productos muy antiguos, que han alcanzado altísimos niveles de producción y mercadeo a nivel mundial, debido a la facilidad de fabricación y al alto nivel de aceptación que muestra el consumidor normal hacia ellos, el yogurt, se consume en forma fluida o sólida. El proceso propuesto se esquematiza a continuación:

Flujograma 3
Proceso de elaboración de yogurt



FUENTE: Elaborado en base a información proporcionada por las industrias

Las operaciones que describen este proceso productivo, son:

Recepción de la leche

La leche cruda llega de los centros de acopio. Una vez pesada se recepciona en los tanques de almacenamiento para tomar muestras y realizar análisis de control de calidad,

donde se verifican los siguientes parámetros: pH, acidez, Brix, viscosidad, sólidos totales y porcentaje de agua.

En las plantas de producción la leche, se termiza, hasta un temperatura determinada para eliminar la carga microbiana.

Pasteurización

Es la operación, donde la leche es sometida a un tratamiento térmico, para asegurar la eliminación de todos los microorganismos que pueden representar riesgo para la salud. Se asegura la eliminación de todos los microorganismos que provocan enfermedades (patógenos), como es el bacilo de la tuberculosis (TB), que es el patógeno más resistente causando el menor daño a las propiedades físicas y químicas de la leche.

La mezcla es pasteurizada en cuatro etapas (precalentado hasta 60°C, calentado hasta 85°C, pre enfriado hasta 50°C y enfriado hasta 22°C) durante 60 minutos, con el fin de eliminar todos los microorganismos patógenos que pudieran existir.

Se realiza el control de calidad correspondiente para verificar que los parámetros (pH, acidez, Brix) son aceptables.

Homogeneización

El siguiente proceso es homogeneizar la grasa que forma parte de la leche, esto es, reducir y darle a todos los glóbulos de grasa el mismo tamaño, lo cual se realiza mediante un proceso mecánico en el cual se hace chocar el chorro de leche (a presión) contra una superficie sólida y fija, que tiene como finalidad evitar que la grasa se separe de la leche durante lo que falta del proceso o al reconstituirla (ponerle de nuevo agua una vez que se ha hecho polvo).

En esta operación se realiza la cocción entre una temperatura de 70 a 80 °C. se añade insumo como ser: maltodextrina, sal fina y azúcar entre los más importantes.

Preparación de la mezcla

En los tanques de mezcla se añade los demás ingredientes a la leche, de acuerdo al sabor y requerimientos establecidos por el cliente a producir, se deja disolver durante 60 minutos.

Inoculación

Se inocula las bacterias en el tanque, que han sido cultivos por separado.

Incubación en envases o en tanque

La leche es enviada a envases o tanques, para posteriormente agregarle en forma aséptica un cultivo leofilizado que contiene cepas seleccionadas de lactobacilos bulgaricus y estreptococcus termófilos, que le dan el aroma, sabor y textura característico del producto. Este proceso tiene una duración de 4 a 5 horas y se realiza en reposo, a temperatura constante de 43°C.

Agitación

Es la ruptura de coágulo del yogurt por agitación para conseguir una masa homogénea.

El batido del coágulo debe ser vigoroso y durante cierto tiempo, hasta que la masa homogénea presente una masa suave (cremosa), pero sin permitir la incorporación del aire, ya que ésta atenta contra la estabilidad del producto, si el batido es insuficiente quedarán granos que dan al yogurt una estructura harinosa. En especial se pueden ver fácilmente en productos adiciones de frutas o colorantes fuertes.

Saborización

La mezcla pasteurizada es enviada a los tanques de saborizado para la adición del saborizante o la pulpa de fruta de acuerdo al requerimiento. Se realiza nuevamente el control de calidad de los parámetros (pH, acidez, Brix) y se determina su aceptabilidad.

Envasado

El envasado es uno de los puntos críticos que se debe tomar en cuenta, ya que el yogurt puede contaminarse con facilidad, por lo que el sitio donde se va a realizar dicha actividad debe estar desinfectado.

Almacenamiento refrigerado

Siempre debe efectuarse bajo refrigeración a una temperatura de 4°C. La cámara de almacenamiento debe mantenerse limpia y aseada y no debe emplearse para otros productos que puedan causar mal sabor y calor.

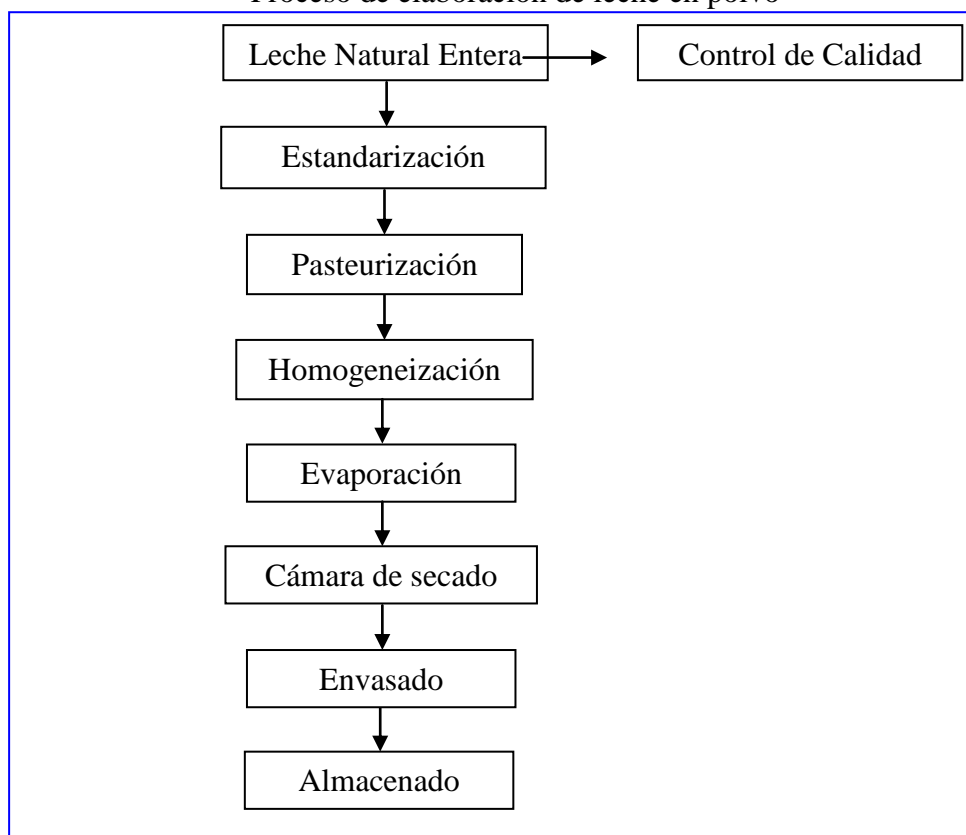
Distribución

La distribución y venta se realiza bajo refrigeración en los diferentes sitios de expendio como supermercados y tiendas, la temperatura debe ser superior a 4°C.

2.1.3 Elaboración de leche en polvo

La leche en polvo es otro de los derivados lácteos que ha alcanzado altos niveles de producción y comercialización alrededor del mundo. Ya que presenta grandes ventajas en lo que se refiere a transporte y a tiempo de duración. El proceso de obtención propuesto es el siguiente:

Flujograma 4
Proceso de elaboración de leche en polvo



FUENTE: Elaborado en base a información presentada por las industrias

Recepción de la leche

La leche natural entera es recepcionada y pasa a operaciones de control de calidad, una vez verificada sus propiedades y que este libre de agentes externos se pasa a la siguiente operación.

Estandarización

Es la operación donde se agregan, vitaminas, minerales, grasa o lo que le hiciera falta para cumplir con las calidades ofrecidas. Durante este proceso necesita ser agitada en un tanque.

Pasteurización

Es la operación, donde la leche es sometida a un tratamiento térmico, para asegurar la eliminación de todos los microorganismos que pueden representar riesgo para la salud. Se asegura la eliminación de todos los microorganismos que provocan enfermedades (patógenos), como es el bacilo de la tuberculosis (TB), que es el patógeno más resistente causando el menor daño a las propiedades físicas y químicas de la leche.

La mezcla es pasteurizada en cuatro etapas (precalentado hasta 60°C, calentado hasta 85°C, pre enfriado hasta 50°C y enfriado hasta 22°C) durante 60 minutos, con el fin de eliminar todos los microorganismos patógenos que pudieran existir.

Se realiza el control de calidad correspondiente para verificar que los parámetros (pH, acidez, Brix) son aceptables.

Homogeneización

El siguiente proceso es homogeneizar la grasa que forma parte de la leche, esto es, reducir y darle a todos los glóbulos de grasa el mismo tamaño, lo cual se realiza mediante un proceso mecánico en el cual se hace chocar el chorro de leche (a presión) contra una superficie sólida y fija, que tiene como finalidad evitar que la grasa se separe de la leche durante lo que falta del proceso o al reconstituirla (ponerle de nuevo agua una vez que se ha hecho polvo).

En esta operación se realiza la cocción entre una temperatura de 70 a 80 °C. se añade insumos como ser: maltodextrina, sal fina y azúcar entre los más importantes.

Evaporación

La leche en polvo es la leche fresca que conocemos pero con menos agua, para lograr obtenerla lo único que necesitamos es eliminar el agua mediante su evaporación, para ello pasamos la leche a través de un evaporador, donde, mediante contacto indirecto con vapor, aumentamos su temperatura mediante su ebullición. Este equipo opera con vacío lo que permite evaporar el agua de la leche, evitando trabajar a menor temperatura y dañar sus propiedades. Con esto se logra evaporar el 85.7% de la cantidad de agua en la leche.

Cámara de secado

Se manda la leche a un secador, en donde se alcanza el objetivo de eliminar el resto de agua mediante un flujo de aire caliente. En la parte superior entran el flujo de leche líquida y un flujo de aire caliente lo que permite que se logre eliminar el agua necesaria para obtener el polvo final con 3.0% de humedad.

Envasado

Se acomodan las latas de acuerdo a su formato en el tamaño de caja que le corresponda.

2.2 ORGANIZACIONES GREMIALES

2.2.1 Asociación Nacional de Industrias Lácteas

La Cámara Nacional de Industrias Lácteas, es una entidad gremial de derecho privado, sin fines de lucro. Su objetivo principal es la planificación, implementación, desarrollo,

promoción y fomento de las actividades del sector lechero nacional, así como la defensa de los derechos de sus asociados.

A esta asociación se encuentran vinculadas, otras industrias productoras de alimentos como Fagal, Cámara Boliviana de Exportadores de Sésamo y la Sociedad Industrial y Molinera (SIMSA).

A esta entidad se encuentran asociadas:

Cuadro 7

Bolivia: Empresas asociadas a la Asociación Nacional de Industrias Lácteas

Nº	INDUSTRIA	LOCALIDAD	ACTIVIDAD
1	Alimento Sociedad Anónima ALSA	Santa Cruz	Producción de Lácteos
2	La Campiña S.R.L.	Santa Cruz	Producción de Lácteos
3	Delicruz S.A.	Santa Cruz	Producción de Lácteos
4	Industria de Productos Lácteos La Purita S.A.	Yapacani - Santa Cruz	Producción de Lácteos
5	Cooperativa Agropecuaria Integral Productos Okinawa Ltda.	Santa Cruz	Producción de Lácteos
6	Compañía de Alimentos Ltda.	La Paz	Producción de Lácteos
7	Prolac Tarija	Tarija	Producción de Lácteos
8	Industrias Lácteas la Paz ILPAZ	El Alto – La Paz	Producción de Lácteos
9	Flor de Leche S.R.L.	Achocalla – La Paz	Producción de Lácteos
10	Productos Maya	La Paz	Producción de Lácteos
11	Cooperativa de Servicios CBBA (ILVA)	Punata – Cochabamba	Producción de Lácteos
12	Granja Modelo Pairumani/Fundación Aniversario Simón I. Patiño	Vinto - Cochabamba	Producción de Lácteos
13	Soalpro	El Alto - La Paz	Producción de Lácteos
14	Fagal	Santa Cruz	Producción de Alimentos
15	Cámara Boliviana de Exportadores de Sésamo	Santa Cruz	Producción de Alimentos
16	Sociedad Industrial y Molinera SIMSA	La Paz	Producción de Alimentos

FUENTE: Asociación Nacional de Industrias Lácteas

Cabe resaltar que estas, no son todas las empresas de producción láctea, existen otras que solicitaron su ingreso; pero que no cumplen con los requisitos que les exige la asociación.

2.2.2 Cámara Nacional de Industrias Lácteas

A la cámara nacional de industrias, se encuentran afiliadas 6 empresas, las mismas se muestran en el cuadro adjunto, existen otras empresas que solicitaron su admisión; pero por falta de requisitos no se incorporaron.

Cuadro 8

Bolivia: Empresas asociadas a la Cámara Nacional de Industrias Lácteas

Nº	INDUSTRIA	LOCALIDAD	ACTIVIDAD
1	Pil Andina S.A.	Cochabamba	Producción de Lácteos
2	Pil Andina S.A.	La Paz	Producción de Lácteos
3	Pil Andina S.A.	Santa Cruz	Producción de Lácteos
4	Pil Chuquisaca	Sucre	Producción de Lácteos
5	Pil Beni	Beni	Producción de Lácteos
6	Pil Tarija	Tarija	Producción de Lácteos

FUENTE: Cámara Nacional de Industrias Lácteas

2.3 SECTOR PRODUCTIVO INDUSTRIAL

2.3.1 Delicruz S.A.

Empresa ubicada en el departamento de Santa Cruz, esta dedicada a la elaboración de productos lácteos y derivados. Cuenta con la participación en su composición de socios de la Compañía de Alimentos CAL. Tiene una capacidad instalada para yogurt de 972 kg/hora y para leche entera de 1.500 kg/hora. Los productos que fabrica son:

Cuadro 9

Delicruz S.A.: Productos elaborados

LECHES	YOGURES	MANTEQUILLAS-CREMAS	BEBIDA LACTEA
LECHE LIGHT DC-UHT	CHIQUIDRINK VARIOS SABORES	MANTEQUILLA CON SAL-DEL CAMPO	DES-BEBIDA LACTEA VARIOS SABORES
LECHE CHOCOLATADA DC	DRINK LITRO 1/4 VARIOS	MANTEQUILLA SIN SAL-DEL CAMPO	
LECHE UHT LIGHT TETRA	DRINK LITRO VARIOS SABORES	CREMA DE LECHE	
LECHE UHT ENTERA TETRA	SILUETA LITRO NATURAL		
LECHE ENTERA DZ 946	SILUETA LITRO VARIOS SABORES		
LECHE UHT LIGHT BOLSA	YOGURT BEBIBLE DC		
LECHE TETRA CHOCOLATADA	YOGURT FRUTADO		
LECHE TETRA FRUTILLA DEL			
DES-ESCOLAR LECHE			
BIO FRUT VARIOS SABORES			
LECHE UHT CLARITA			
DES-ESCOLAR LECHE			

Fuente: Elaborado en base a información proporcionada por la industria

2.3.2 Pil Tarija S.A.

PIL TARIJA S.A., se crea en enero de 1978 dependiente de la Corporación Boliviana de Fomento, con el objeto único y exclusivo de contribuir a la nutrición de la población infantil y promover la producción lechera para atender las necesidades locales, a través de programas orientados a fomentar tales actividades.

En el año 1996, dentro de la política de privatización emprendida por el Estado Boliviano, PIL TARIJA S.A. pasa a propiedad de los productores lecheros, quienes, observando los objetivos primarios y el de contar con un mercado seguro para su producto, se embarcaron en este desafío.

La Sociedad se compone de la siguiente manera: La serie B esta compuesta por los Productores Lecheros del Sur PROLESUR y la serie A, esta compuesta por 11 Lecheros dedicados al Rubro en su Integridad. Sus instalaciones se ubican en la ciudad de Tarija.

Pil Tarija S.A., posee una capacidad instalada de leche cruda de 40.000 litros/día, de los cuales en los tres últimos años se utilizo el 41.55% de su capacidad.

Su capacidad instalada para la producción de leche en polvo es de 22.000 litros/día de los cuales en los últimos tres años utilizaron un promedio de 50.77% de su capacidad instalada. La producción de la empresa es completamente para el mercado interno.

Cuadro 10
Pil Tarija S.A.: Productos elaborados

LECHES	LECHE EN POLVO	YOGURES	CREMA-DULCES-MANTEQUILLA- HELADOS-NUTRILAC	QUESO
LECHE	LECHE EN POLVO EN CAJA	YOGURT BATIDO	FLAN	QUESO S. PAULIN
LECHE CON	LECHE EN POLVO EN LATA	YOGURT BEBIBLE	CREMA DE LECHE	QUESO FUNDIDO
PILSHAKE	LECHE EN BOLSA	YOGURT AFLANADO	MANTEQUILLA	
LECHE		YOGURT FRUTADO	DULCE DE LECHE	
		YOG-P BEBIBLE	HELADO PICOLE DE CREMA	
		YOG-P NATURAL	HELADO PICOLE DE FRUTA	
			REFRESCO LACTEO	
			NUTRILAC EN POLVO	

Fuente: Elaborado en base a información proporcionada por la industria

2.3.3 Pil Andina S.A.

PIL Andina S.A, nace el 11 de septiembre de 1996 cuando el grupo GLORIA S.A, del Perú, junto a más de 6.000 pequeños productores de leche locales, organizados en dos sociedades anónimas, PROLEC y LEDAL, aceptan el desafío de privatizar las Plantas Industrializadoras de Leche, en La Paz y en Cochabamba.

En septiembre de 1999, el grupo GLORIA S.A, adquiere el 100% de las acciones de PIL S.A.M. de Santa Cruz, para luego convertirla en IPILCRUZ.

En marzo del año 2004, PIL Andina S.A decide fusionar las tres compañías que administra en La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, y en conjunto forma la gran familia PIL, empresa líder en la industrialización de productos lácteos.

PIL ANDINA S.A., tiene registrados 8021 proveedores el año 2009, mientras que el 2011 tiene 8.920 proveedores, el crecimiento entre estos años es de 11.20%.

Cochabamba presentó un incremento del 7% en la cantidad de proveedores entre el 2009 y el 2011, en Santa Cruz se registró un crecimiento del 13.97 %, mientras que en La Paz se registró un crecimiento de 32.91 % entre los mismos años.

Cuadro 11
Pil Andina S.A.: Proveedores de leche

PERIODO	COCHABAMBA	SANTA CRUZ	LA PAZ	TOTAL
2011	3455	1884	3581	8920
2010	3314	1807	3509	8630
2009	3228	1653	3140	8021

FUENTE: Elaboración en base a información proporcionada por PIL ANDINA S.A.

PIL Andina S.A. produce variedad de productos y estos son diferentes por planta de producción, en su planta de Cochabamba tiene registro, para el 2010 de una cantidad de 198 productos y de 190 para el 2011, esta variedad la conforman leche y yogurt en distintas presentaciones, bebidas lácteas, mantequillas, crema de leche, dulce de leche, margarina, jugos de soya, leche de soya, agua, jugos y gelatinas.

En su planta de La Paz, registra para el 2011, 23 productos mientras que el 2009 contaba con la producción de 33 productos, en su variedad incluyen yogurt, leche de vaca, bebidas lácteas y jugos.

En su planta de Santa Cruz, de 103 productos el 2009 incrementó hasta 120 productos el 2011, entre sus productos figuran leche con avena, leche natural, mantequilla, quesos, crema de leche, bebidas lácteas y leche de soya.

Los productos elaborados por esta industria, tienen diferentes presentaciones, capacidades y sabores, a continuación los productos, por nombre genérico:

Cuadro 12
Pil Andina S.A.: Productos elaborados

LECHES	LECHE EVAPORADA	LECHE EN POLVO	YOGURES	BEBIDAS LACTEAS	QUESO	CREMA-DULCES-MANTEQUILLA	OTROS
LECHE CON AVENA	LECHE EVAPORADA PIL	LECHE ENTERA EN POLVO INSTANTANEA PREMIUM EN LATA	YOGURT SABORIZADO	PILFRUT	QUESO MOZARELLA	MANTEQUILLA CON SAL	JUGOS DE FRUTAS
SBELT LECHE DESCREMADA	LECHE EVAPORADA PURA VIDA	LECHE ENTERA EN POLVO INSTANTANEA EN CAJA	YOGURT BEBIBLE		QUESO BONLÉ	MANTEQUILLA SIN SAL	ARUBA
LECHE SABORIZADAS		LECHE EN POLVO SEMIDESCREMADA Y SBELT	YOGURT BEBIBLE DIET	YOKUL	QUESO DANBO	DULCE DE LECHE	SPLASH
LECHE FRESCA NATURAL			YOGUMON	MILFYFRYT	QUESO GOUDA	CREMA DE LECHE	GELATINA YELI
LECHE NATURAL UHT			BIOGURT		QUESO EDAM	CREMA PARA UNTAR BONLE	AGUA PURA VIDA
LECHE LIGHT UHT			YOGURT FRUTADO		QUESO FUNDIDO BONLÉ		
LECHE DESLACTOSADA			YOGURT SBELT				
CHICOLAC			YOGURT FRUTADO				
PURA VIDA			YOGURT FRUTADO EN				
LECHE CHOCOLATADA PURA VIDA			YOGURT SUPERFRUTA				
LECHE CHOCOLATADA			YOGURT BEBIBLE PIL				
LECHE SABORIZADA UHT			YOGURT LIGHT				
PURA VIDA LIGHT			BATIDN				

Fuente: Elaborado en base a información proporcionada por la industria

2.3.4 Prolac Tarija

La empresa Prolac Tarija, nace en 1994 como una empresa artesanal. Es una pequeña empresa que acopia la materia prima de diferentes pequeños productores que oscila su producción de 4 a 20 Lts. y otros de 20 a 50 Lts.

La principal actividad de la empresa es el tratamiento de la leche cruda para adecuarla al consumo de la población, bajo la supervisión de los organismos creados por ley para tal efecto.

Su capacidad instalada es de 5.000 litros día, entre el 2009 y 2010 han estado utilizando en promedio el 65% de su capacidad instalada, los primeros meses del 2011 declaran la utilización del 100% de su capacidad.

Su producción es 100% para el mercado interno.

Cuadro 13
Prolac Tarija: Productos elaborados

LECHES	YOGURES	REFRESCO LÁCTEO
LECHE PASTEURIZADA	YOGURT BATIDO	REFRESCO DE LECHE

Fuente: Elaborado en base a información proporcionada por la industria

2.3.5 Productos lácteos La Campiña S.R.L

La Campiña S.R.L., es una empresa familiar compuesta por 3 accionistas, su planta de producción está ubicada en la ciudad de Santa Cruz y su mercado de comercialización es solamente esta ciudad.

Los productos que elabora son; leche pasteurizada, yogurt dietético, yogurt de distintos sabores y jugos de frutas.

Las instalaciones de esta industria son: para leche pasteurizada 72.000 litros/hora, en el caso del yogurt saborizado la capacidad instalada es de 27.100 litros/día, para los jugos de fruta 12.000 litros/día.

El porcentaje de utilización en los años 2009 al 2010 fue de 35.62%, mientras que en el primer semestre del 2011 registro un 45% de utilización.

Cuadro 14
La Campiña S.R.L.: Productos elaborados

LECHE	LECHE EN POLVO	YOGURT	JUGOS-MANTEQUILLA-FLAN-HELADO-DULCE	QUESO
LECHE	LECHE EN POLVO	YOGURT	JUGUIKID	QUESO FRESCO
LECHE DE TIGRE	LECHE EN POLVO EN SABORES	BIYOGURT FRUTADO	MANTEQUILLA C/SAL	QUESO GOUDA
LECHE SABORIZADA		YOGURT BEBIBLE	DULCE DE LECHE	QUESO FUNDIDO
			NODRILAC	QUESO MUZARELLA
			FLAN DE LECHE	QUESILLO
			HELADOS VARIOS	

Fuente: Elaborado en base a información proporcionada por la industria

2.3.6 Flor de leche S.R.L.

Flor de Leche nace en 1997, por iniciativa Stanislas Gillés, que se estableció en Achocalla, ciudad de La Paz. Entonces, el europeo no encontraba las variedades de quesos especiales que le gustaban. Fue así que empezó a hacer sus propios quesos curados.

Tras nueve años de haber funcionado como empresa familiar, el 2006, Gillés se asocia con Froilán Quino y Flor de Leche se convierte en una Sociedad de Responsabilidad Limitada.

Flor de Leche produce quesos madurados con recetas de Alemania, Suiza y Francia y dos variedades bolivianas (Achocalla y Roca del Illimani), quesos florecidos y tiene una línea de yogurt natural con sabores exóticos, como maracuyá, maca, áloe y cupuazú.

Cuenta con 133 proveedores los cuales son habitantes de Achocalla y de la Cabecera de Valle.

Su capacidad de producción proyectada para el 2011 es la siguiente: quesos 4000 litros/día, yogures 600 litros/día y leche 600 litros/día.

Cuadro 15
Flor de Leche S.R.L.: Productos elaborados

LECHE	YOGURT	QUESOS
LECHE	YOGURT	QUESO EDAM
		QUESO TILSIT
		QUESO ACHOCALLA
		QUESO ROCA DEL
		CREMA FROMACHELI
		CREMA VACHERÍN
		QUESO RACLETTE

Fuente: Elaborado en base a información proporcionada por la industria

2.3.7 Productos Maya

Productos Maya está ubicada en la ciudad de La Paz, fue fundada por la familia Burgaud-Rospigliosi en 1994, luego de comprobar que el camembert y otros quesos de origen europeo, eran importados de países vecinos.

De manera artesanal, comenzaron a elaborar quesos gourmet que tuvieron buena acogida, por lo que decidieron cualificar su producción pasando cursos especializados en la fabricación de quesos en Francia.

Actualmente “Productos Maya” cumple con los más rigurosos estándares de calidad, utilizando procesos normalizados de elaboración para productos lácteos. La variedad y excelencia de sus quesos le ha permitido participar como empresa invitada en exposiciones a nivel nacional. Además de su planta principal, la empresa cuenta con una granja que le abastece de leche de cabra.

Los proveedores de leche de vaca, utilizada para la mayoría de los quesos, son pobladores de zonas periurbanas como Callapa, Chinchaya, Chicani, Bajo y Alto Irpavi.

Cuadro 16
Productos Maya: Productos elaborados

YOGURT	QUESOS	MANTEQUILLA-CREMA
YOGURT	MASCARPONE	MANTEQUILLA DE AJO
	QUESO CROTIN CABRA	CREMA AGRIA
	QUESO PROVENCAL	
	QUESO BRIE	
	QUESO BURSIN	
	QUESO CAMEMBERT	
	QUESO CREMA DIETA	
	QUESO DE CABRA	
	QUESO GRUYERE	
	QUESO AZUL	
	QUESO CROTIN DE VACA	
	QUESO RACLETTE	
	QUESO CAMEMBERT	
	QUESO FUNDIDO	
	QUESO REQUESON	
	QUESO EDAM	
	QUESO REBLOCHON	

Fuente: Elaborado en base a información proporcionada por la industria

2.3.8 Soalpro S.R.L.

Soalpro comienza sus actividades en 1987, como una empresa unipersonal y bajo el nombre de Industria Panificadora San Gabriel.

En 1997, la empresa da un salto importante y se moderniza desde diferentes áreas y Cambia de nombre a Soalpro. Sus instalaciones están ubicadas en El Alto, sobre un área construida de 20.000 m2. También tiene una estructura en Santa Cruz.

La capacidad instalada en el área de Pasteurizado del 2009 a 2011 incremento su capacidad instalada en un 100% de 96.000 a 192.000 litros/día, de la que se utilizó en promedio de los 3 últimos años 38.7%.

La capacidad instalada en el área de UHT del 2009 al 2011 sufrió algunas modificaciones en el transcurso de los últimos 3 años, su capacidad proyectada para el 2011 es de 96.000 litros/día, de la que se utilizó en los 3 últimos años un promedio de 51,02%.

La capacidad instalada en el área de envasado corta vida es de 55.000 litros/día, de la que en los últimos 3 años se utilizó al 75.52%.

La capacidad instalada en el área de envasado larga vida era el 2009 de 48.000 litros/día, el 2011 incremento su capacidad hasta 96.000 litros/día, de los que en los últimos 3 años se utilizó al 78.8%.

Cuadro 17
Soalpro S.R.L.: Productos elaborados

LECHE	YOGURT	BEBIDAS LACTEAS
LECHE SABORIZADA DE VACA	YOGURT	JUGO LACTEO
LECHE KREAM		BEBIDA LACTEA
LECHE DE VACA SABORIZADA		KREAMFRUT BEBIDA LÁCTEA
DELICHOCO LECHE CHOCOLATADA		
FRUTILLA KID LECHE SABORIZADA		
CHIQUI AVENA LECHE DE VACA		
SELLO AZUL LECHE DE VACA		
LECHE DE VACA CON AVENA		

Fuente: Elaborado en base a información proporcionada por la industria

2.3.9 Ilpaz LTDA.

La Industria de Lácteos de La Paz, es una empresa dedicada a la producción de leche natural, yogurt bebible, yogurt frutado, bebida de frutas y bebida láctea. Su planta de producción se ubica en la ciudad de La Paz.

Su capacidad instalada en el área de pasteurización alcanza a 32.000 litros/día, para el área de envasado tiene una capacidad de 12.000 litros/día, la capacidad utilizada es de 63%.

Cuadro 18
Ilpaz Ltda: Productos elaborados

LECHE	YOGURT	BEBIDA LACTEA
LECHE CON AVENA	YOGURT DESAYUNO ENRIQUECIDO	BEBIDA DE FRUTA
LECHE NATURAL	YOGURT SABORIZADO	BEBIDA LACTEA
LECHE CHOCOLATADA		

Fuente: Elaborado en base a información proporcionada por la industria

2.3.10 Compañía de Alimentos (CAL)

La Compañía de Alimentos, (CAL) inicia sus actividades un 10 de Octubre de 1988 con la fabricación de helados artesanales, con tecnología y maquinaria italiana, con la idea de

fabricar un rico postre a la usanza de aquel país. Los envases de 1 litro y vasos individuales se comercializaron con la marca Delizia.

Inicia la fabricación de yogurt en 1994, con un gran desarrollo en el mercado escolar. También incursiona en la elaboración de refrescos en sachet personales.

La empresa se equipa paulatinamente con maquinaria para la producción y vehículos para la distribución de sus productos. El crecimiento fue continuo, en un escenario donde convivían varias empresas del mismo rubro, como Frigo, Superel, Piccoli, Panda, Sabor otras menos conocidas.

El 2001, Compañía de Alimentos salió fortalecida de años de dura competencia con empresas del mismo rubro como Frio, Superel, Piccoli, Panda y otras menos conocidas. La empresa se reorganizó profesionalizando sus mandos, y estructurando una fuerza de ventas que le permitió expandir su mercado a nivel nacional. El 2001 inauguró una nueva planta industrial en El Alto, cuya infraestructura es la mayor dedicada a helados y jugos de fruta en el país.

El hecho de contar con una infraestructura industrial moderna posibilitó que CAL tome la franquicia de Tampico. Desde los primeros meses de 2002, el desarrollo de Tampico fue muy importante, y ha merecido premios a nivel de la franquicia. El reto de CAL es difundir la marca Tampico a todos los rincones de Bolivia e introducir nuevas presentaciones y sabores.

CAL tiene una asociación estratégica con una importante empresa del rubro, que le permite producir jugos de excelente calidad, que se están introduciendo en el mercado nacional con la marca Delizia.

Su capacidad instalada para yogurt en sachet es de 2400 kg/hora cuya capacidad utilizada es de 86.5%, yogurt en botella 50 kg/hora la capacidad utilizada es de 90% y UHT 833 kg/hora la capacidad utilizada es de 85.5%.

La variedad de productos con la que cuenta se detalla en el cuadro, la diversidad de productos se nombran en forma genérica, ya que su producción es realizada en distintas presentaciones y capacidades:

Cuadro 19
Compañía de Alimentos C.A.L.: Productos elaborados

LECHE	YOGURT	BEBIDA LACTEA	MANTEQUILLAS
LECHE ENTERA UHT DELIZIA	YOGURT SABORIZADO	BEBIDA LACTEA	MANTEQUILLA CON SAL
LECHE CLARITA DE SABORES	DE YOGURT ESPECIAL JUANCITO PINTO	DE LA PAZ BEBIDA LACTEA	MANTEQUILLA SIN SAL
LECHE DE VACA CON AVENA	YOGURT PAN CASERO		CREMA DE LECHE
LECHE DE VACA DELP	BRINK LITRO VARIOS SABORES		LD MANTEQUILLA SIN SAL
LECHE DE VACA PURA	YOGURT NATURAL LITRO DELIZIA		LD MANTEQUILLA CON
LECHE ENTERA UHT	DESAYUNO ESCOLAR VIACHA		
CHOCOESCOLAR DELP	SILUETA LITRO DE SABORES		
	YB YOGURT LIGHT DEL CAMPO		
	YOGURT DE SABORES DELP		
	DELP YOGURT ENRIQUECIDO		
	DE VIACHA YOGURT FRUTADO		
	BOTELLA LITRO FRUTADO		
	MEGA CHIQUIDRINK		
	VASO FRUTADO VARIOS SABORES		

Fuente: Elaborado en base a información proporcionada por las industrias

2.3.11 Cooperativa Integral Ganadera Pil Beni Ltda

La Cooperativa Integral Pil Beni, fue creada para poder incentivar las actividades de sus socios en sus distintas áreas, cuenta con un consejo de administración y el consejo de vigilancia una de las cuales es la producción de lácteos, para esta actividad cuenta con una capacidad de procesamiento 8.000 litros por día. Cuenta con alrededor de 40 proveedores y produce los siguientes productos.

Cuadro 20
Cooperativa Integral Ganadera Pil Beni Ltda.: Productos elaborados

2009	2010	2011
Leche fluida	Yogurt	Crema de leche
Leche saborizada	Yoguito	Dulce de leche
	Yogurt bebible	Queso crema
		Flan
		Nodrilac

Fuente: Elaborado en base a información proporcionada por las industrias

2.3.12 Planta Industrializadora de Leche Chuquisaca "Pil Chuquisaca S.A."

La Planta Industrializadora de Leche Chuquisaca fue fundada en el año 1996, tiene una gran variedad de productos. Su producción contempla además el subsidio familiar y el desayuno escolar.

Cuadro 21
Pil Chuquisaca S.A.: Productos elaborados

2009	2010	2011
LECHE PASTEURIZADA	LECHE PASTEURIZADA	LECHE PASTEURIZADA
LECHE DE TIGRE	LECHE UHT	LECHE DESAYUNO ESCOLAR
LECHE SABORIZADA	LECHE DE TIGRE	LECHE UHT ESPECIAL
YOGURT	LECHE SABORIZADA	LECHE SABORIZADA
YOGURT BEBIBLE	YOGUMANIA	LECHE DE TIGRE
BIYOGU	YOGURT DESAYUNO ESCOLAR	YOGUMANIA
CHIQUIYOGU	YOGURT BEBIBLE	YOGURT
JUGUI KID	YOGURT FRUTADO	YOGURT FRUTADO
QUESO FRESCO	CHIQUIYOGU	CHIQUIYOGU
QUESO GAUDA	JUGUI KID	JUGUI KID
QUESO FUNDIDO	DULCE DE LECHE	DULCE DE LECHE
QUESO MUZARELLA	QUESO FRESCO	QUESO FRESCO
QUESILLO	QUESO MUSSARELLA	QUESO MUSSARELLA
MANTEQUILLA C/SAL	QUESO GAUDA	QUESO GAUDA
DULCE LECHE	QUESILLO KURPA	QUESILLO KURPA
NODRILAC	QUESO MOLDE	QUESO FRESCO
HELADOS	MANTEQUILLA	QUESO SEMI MADURA
FLAN DE LECHE	NODRILAC	MANTEQUILLA
GELATINA	LECHE EN POLVO	NODRILAC
	GELATINA	LECHE EN POLVO
	HELADOS	GELATINA
	AMARATO	HELADOS

Fuente: Elaborado en base a información proporcionada por las industrias

2.4 PRODUCCIÓN DE LECHE EN BOLIVIA

2.4.1 Proveedores de leche

Según la Encuesta Nacional Agropecuaria (2008), realizada por el INE, la cantidad producida de leche en Bolivia es de 353.511.753 litros al año, de este total los productores destinan una cantidad para el procesamiento en su unidad productiva, otra parte para el autoconsumo y otro porcentaje para la venta a las industrias.

Según la encuesta nacional agropecuaria 2008, el censo fue levantado con una cobertura nacional del 96.52%, de este total las boletas encuestadas tuvieron una cobertura del 98.58%, además del error de la muestra y el destino de producción para las industrias, la producción anual de la leche para el 2008 se calcula que es de 259.739.227 litros.

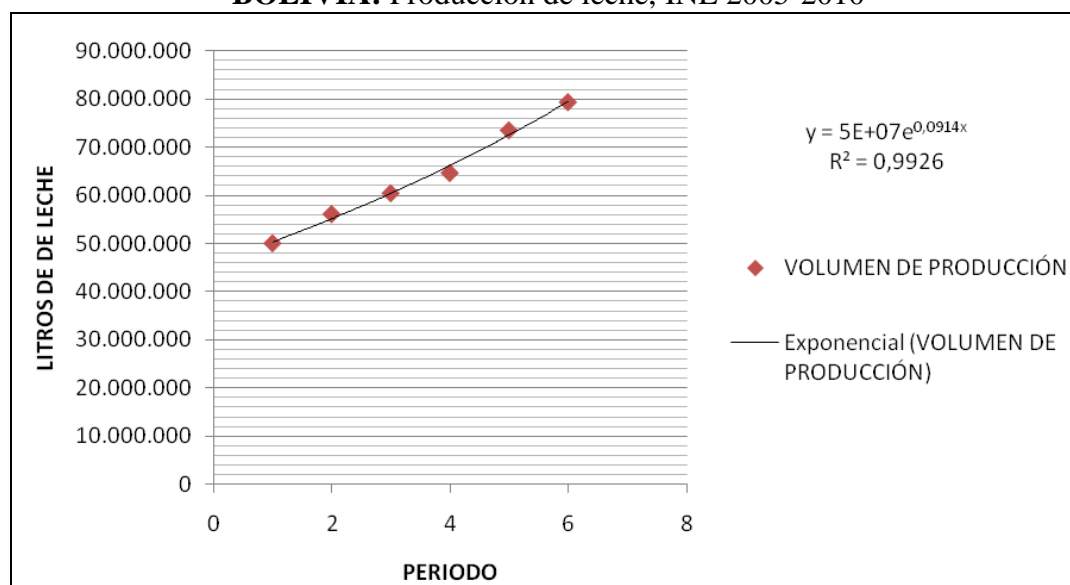
Cuadro 22
BOLIVIA: Producción anual de leche, Año 2008

Departamentos	Numero de vacas ordeñadas	Producción anual de leche en litros
Chuquisaca	36.817	1.676.585
La Paz	57.399	19.924.490
Cochabamba	57.497	42.538.390
Oruro	11.502	98.014
Potosí	6.091	6.852
Tarija	22.415	7.388.826
Santa Cruz	201.119	184.104.525
Beni	13.412	3.242.599
Pando	2.372	758.947
Total	408.624	259.739.227

FUENTE: Encuesta Nacional Agropecuaria, 2008

Con estos parámetros y tomando en cuenta los datos del Instituto Nacional de Estadística para los periodos 2005 al 2010 la producción en litros de leche de las industrias muestra una relación exponencial (ver gráfico 1), misma que se la utiliza como una semejanza para explicar el crecimiento de los litros de leche de los proveedores. En este entendido la tasa de crecimiento adoptada es del 9.14%.

Gráfico 1
BOLIVIA: Producción de leche, INE 2005-2010



Fuente: Elaborado en base a información proporcionada por el INE

Con esta información la proyección de la provisión de leche sería:

Cuadro 23
BOLIVIA: Producción anual de leche proyectada

Departamentos	2009	2010
Chuquisaca	1.677.589	1.678.595
La Paz	20.066.084	20.208.684
Cochabamba	43.182.104	43.835.559
Oruro	98.017	98.020
Potosí	6.852	6.852
Tarija	7.408.327	7.427.879
Santa Cruz	195.970.943	208.602.208
Beni	3.246.357	3.250.119
Pando	759.153	759.359
Total	272.415.426	285.867.276

Fuente: Elaborado en base a proyecciones de la encuesta agropecuaria 2008

De la información de la producción lechera por departamento para el 2010, se puede concluir que el departamento que más leche produce es Santa Cruz 73%, Cochabamba 15%, La Paz 7%, Tarija 3%, Chuquisaca 1% y Beni 1%. Los demás departamentos podrían considerarse marginales.

2.5 CANTIDAD DE LECHE ACOPIADA POR DÍA POR EMPRESA

Las empresas bolivianas que son más representativas por la cantidad de leche que acopian se detallan en el siguiente cuadro, el total de litros recolectados,

Cuadro 24
Bolivia: Cantidad de leche acopiada por día, en Litros

INDUSTRIAS	2009	2010
Compañía de Alimentos CAL Delizia	18.919	26.297
Flor de Leche S.R.L.	1.677	2.170
La Campiña S.R.L.	3.666	3.333
Productos Maya	1.934	2.202
Pil Chuquisaca	5.361	6.105
Pil Andina S.A.	626.327	664.125
Pil Tarija S.A.	15.342	14.108
Prolac Tarija	1.695	1.433
Delicruz S.A.	7.277	8.559
Ilpaz Ltda.	6.292	4.273
Soalpro S.R.L.	8.600	14.850
Coop. Int. Ganadera Pil Beni Ltda	2.251	2.270
Otras Industrias ¹³	47.003	33.473
TOTAL POR DIA	746.344	783.198

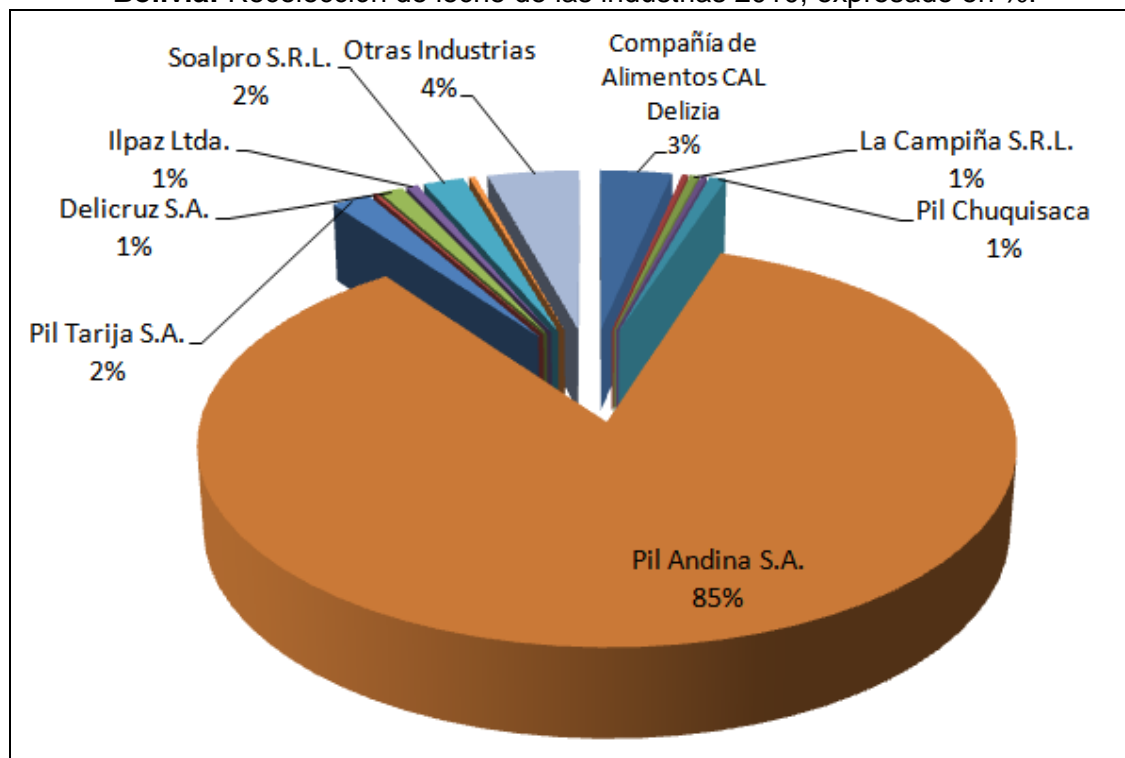
FUENTE: Información proporcionada por las industrias

Del cuadro 24 relativo al acopio de leche, podemos concluir que Pil Andina S.A. es la empresa que acopia mayor cantidad de leche con 85% del mercado, las demás empresas constituyen el 15% del total de producción, tal como se puede apreciar en el gráfico 2, a continuación:

¹³ La información respecto a otras industrias resulta de la diferencia de la cantidad disponible de leche de los productores primarios de leche y el acopio de las industrias lecheras.

Gráfico 2

Bolivia: Recolección de leche de las industrias 2010, expresado en %.



FUENTE: Información proporcionada por las industrias

2.6 PRECIOS DE LA LECHE CRUDA

El registro de precios pagados a los proveedores de la leche cruda por las industrias, muestra un crecimiento marcado entre los años 2009 al 2011.

Cuadro 25

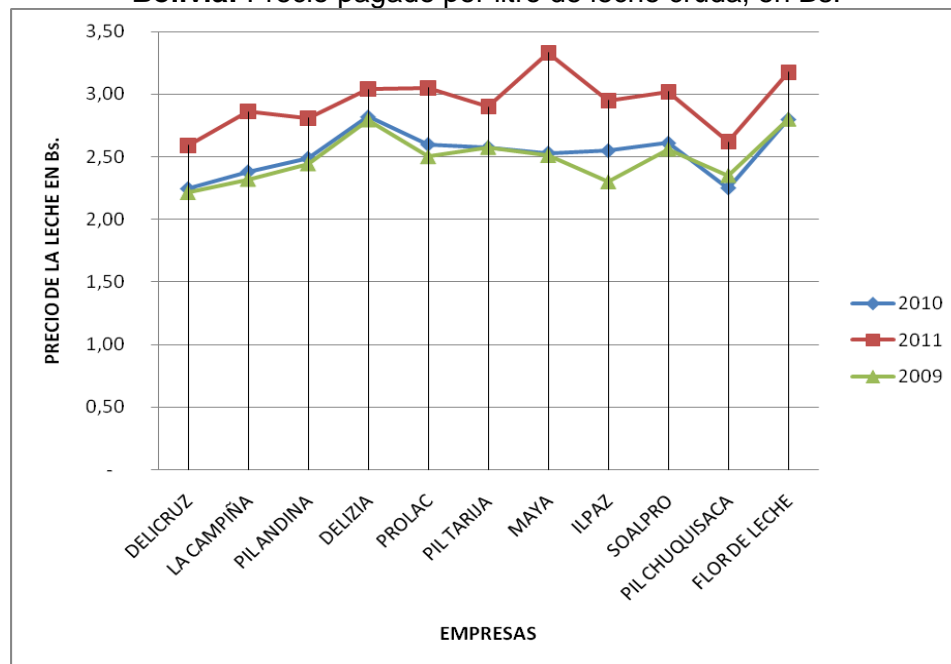
Bolivia: Precios pagados a los proveedores por industria, en Bs

EMPRESA	2009	2010	2011
DELICRUZ	2,21	2,24	2,59
LA CAMPIÑA	2,32	2,38	2,86
PIL ANDINA	2,44	2,49	2,81
DELIZIA	2,79	2,82	3,04
PROLAC	2,50	2,60	3,05
PIL TARIJA	2,58	2,58	2,90
MAYA	2,51	2,53	3,33
ILPAZ	2,30	2,55	2,95
SOALPRO	2,56	2,61	3,02
PIL CHUQUISACA	2,35	2,25	2,62
FLOR DE LECHE	2,80	2,80	3,18

Fuente: Elaborado en base a información proporcionada por la industria

El mejor precio como pago de la materia prima, fue registrado por las empresas Flor de Leche y Maya, ambas empresas comercializan queso en diferentes presentaciones, según una de las industrias, el precio se debería a la exigencia en la calidad de la materia prima (leche) que ellos solicitan a los proveedores¹⁴.

Gráfico 3
Bolivia: Precio pagado por litro de leche cruda, en Bs.



Fuente: Elaborado en base a información proporcionada por las industrias

Del gráfico se puede concluir que el 2011 hubo un incremento significativo del precio, pagado a los productores por litro de leche, comparado con los años 2009 y 2010. Sin embargo este no fue un motivo por el cuál los proveedores hayan decidido cambiar de empresa a la que proveen.

2.7 VOLUMEN DE PRODUCCIÓN DE LÁCTEOS POR INDUSTRIA

2.7.1 Volumen de producción de leche entera

La producción de leche natural pasteurizada y ultrapasteurizada de las industrias en Bolivia, se muestran a continuación, el crecimiento del 2010 respecto del 2009 es del orden del 0.56%.

¹⁴ Memoria presentada a la AEMP por la empresa Flor de Leche

Cuadro 26

BOLIVIA: Volumen de producción de leche pasteurizada en litros

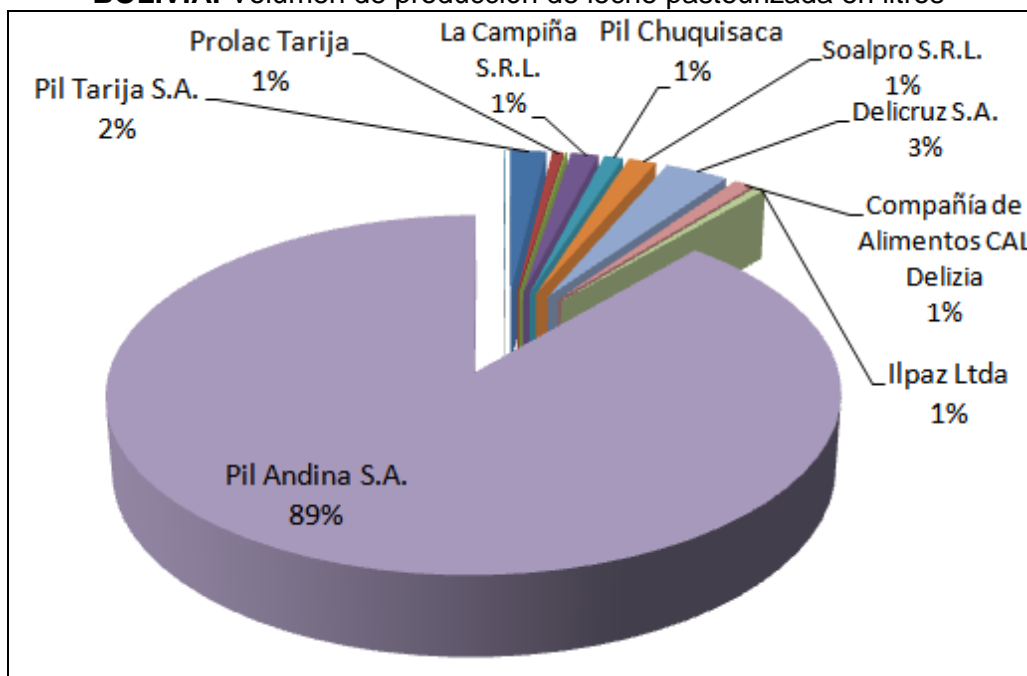
INDUSTRIAS	2009	2010
Pil Tarija S.A.	1.250.109	1.207.776
Prolac Tarija	420.000	364.000
Flor de Leche S.R.L.	48.960	79.200
La Campiña S.R.L.	1.401.817	925.422
Pil Chuquisaca	972.849	638.294
Soalpro S.R.L.	299.030	938.399
Delicruz S.A.	2.249.240	2.138.334
Compañía de Alimentos CAL Delizia	90.158	662.033
Ilpaz Ltda	585.040	341.226
Pil Andina S.A.	56.510.236	56.890.104
Coop. Int. Ganadera Pil Beni Ltda	50.851	54.213
TOTAL	63.878.289	64.239.001

FUENTE: Elaborado en base a información proporcionada por las industrias

Para el año 2010, se muestra la participación en el mercado de las diferentes industrias con relación a la leche natural, en el mismo se puede observar que la mayor parte de la producción, es decir el 89% la posee PIL ANDINA S.A.

Grafico 4

BOLIVIA: Volumen de producción de leche pasteurizada en litros

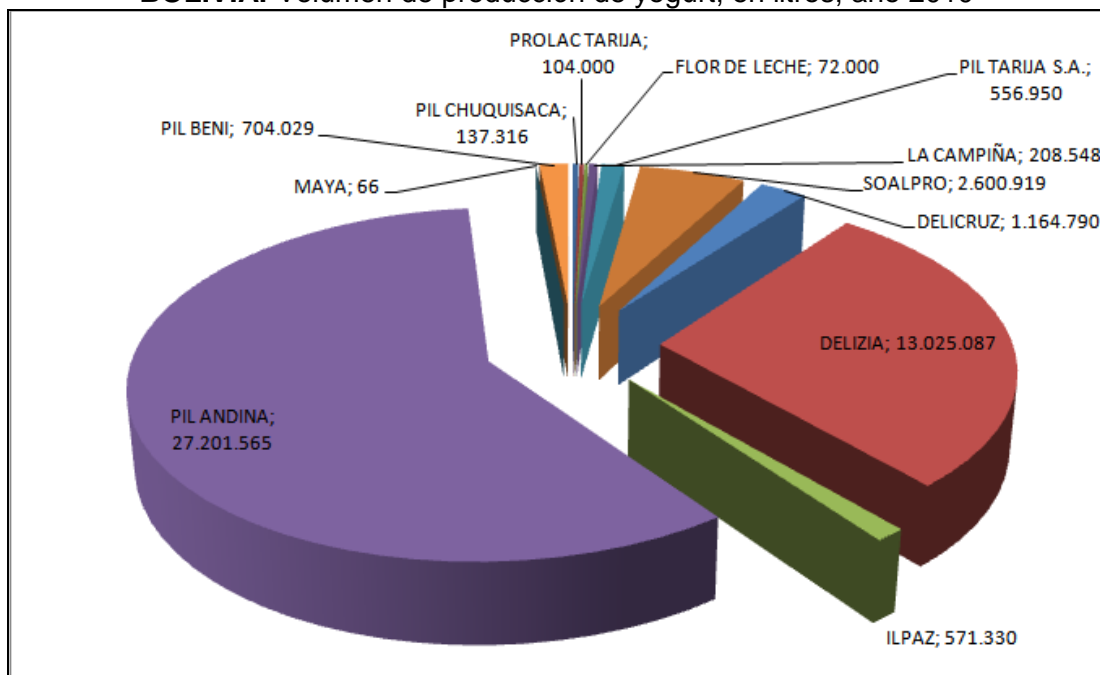


FUENTE: Elaborado en base a información proporcionada por las industrias

2.7.2 Volumen de producción de yogurt

Los volúmenes de producción de yogurt para el año 2010 se muestran en el gráfico 6, donde el 60% de la producción del yogurt lo posee Pil Andina S.A., el 29% Delizia, el 6% Soalpro, 3% Delicruz S.A., 1% Ilpaz, 1% Pil Tarija y el resto de las empresas no llega a representar ni el 1% de la producción.

Gráfico 5
BOLIVIA: Volúmen de producción de yogurt, en litros, año 2010



Fuente: Elaborado en base a información proporcionada por las empresas

2.7.3 Volumen de producción de leche saborizada

La producción de leche saborizada, comprende las leches de sabores, incluidas las con avena. Del total de la producción, el 90% la produce Pil Andina S.A., el resto de las industrias constituyen el restante 10%.

Cuadro 27

BOLIVIA: Volumen de producción de leche saborizada en litros

INDUSTRIAS	2009	2010
Compañía de alimentos CAL Delizia	648.521	1.040.973
Pil Chuquisaca	10.432	160
Pil Andina S.A.	14.041.043	25.949.763
Pil Tarija S.A.	258.050	315.994
Delicruz S.A.	730.682	512.041
Ilpaz S.R.L.	640.153	433.070
Soalpro S.R.L.	2.684.278	312.501
Coop. Int. Ganadera Pil Beni Ltda.	183.060	231.461
TOTAL	19.196.219	28.795.963

FUENTE: Elaborado en base a información proporcionada por las industrias

2.7.4 Volumen de producción de queso y otros derivados

Para el caso de la producción de quesos se identifican a 5 empresas productoras representativas en el país, como se puede apreciar, en los años 2009 y 2010. En el año 2010, Pil Andina registra el 70% de la producción, seguida por Productos Maya con el 18%, Flor de Leche 6%, Pil Tarija 5% y Pil Chuquisaca con el 1%.

Cuadro 28

BOLIVIA: Producción de Quesos en Kgs

INDUSTRIAS	2009	2010
Pil Chuquisaca S.A.	46.112	6.614
Flor de Leche S.R.L.	34.272	42.240
Pil Tarija S.A.	32.005	38.054
Pil Andina S.A.	450.434	516.748
Productos Maya	98.396	137.534
Coop. Int. Ganadera Pil Beni Ltda.	41.362	12.894
TOTAL	702.581	754.084

FUENTE: Elaborado en base a información proporcionada por las industrias.

En la producción de mantequilla para el 2010. Pil Andina S.A. registra una producción del 95%, Pil Tarija 4%, Pil Chuquisaca 1% y las demás empresas presentan producción marginal.

Cuadro 29
BOLIVIA: Producción de Mantequilla en Kgs

INDUSTRIAS	2009	2010
Pil Chuquisaca S.A.	12.180	7.746
Pil Tarija S.A.	38.693	33.626
Delicruz S.A.	17.540	2.810
Delizia S.A.	3	2.036
Pil Andina S.A.	208.440	808.579
Coop. Int. Ganadera Pil Beni Ltda	1.691	3.180
TOTAL	278.547	857.977

FUENTE: Elaborado en base a información proporcionada por las industrias.

2.7.5 Volumen de producción de Leche en Polvo

En relación a la Leche en Polvo, de las industrias Bolivianas prácticamente el 100% de la producción es de Pil Andina S.A. y es la única empresa que exporta.

Cuadro 30
BOLIVIA: Producción de Leche en Polvo Kgs

INDUSTRIAS	2009	2010
Pil Chuquisaca S.A.	11.194	6.718
Pil Tarija S.A.	176.498	166.000
Pil Andina S.A.	98.838.842	176.877.069
TOTAL	99.026.534	177.049.787

FUENTE: Elaborado en base a información proporcionada por las industrias.

2.7.6 Resumen de volúmenes de producción, según las industrias

En el cuadro 31 se muestra, la producción real de lácteos por producto, estos toman en cuenta a las industrias más representativas, según este reporte existe marcada diferencia especialmente en la producción de leche pasteurizada y yogurt.

Cuadro 31
BOLIVIA: Volúmenes de Producción de lácteos, según las industrias

DESCRIPCIÓN	Unidad de medida	2009	2010
Leche pasteurizada	Litro	63.878.289	64.239.001
Leche en polvo	Kilo	99.026.534	177.049.787
Yogurt	Litro	38.113.947	46.346.600
Mantequilla	Kilo	278.547	857.977
Quesos	Kilo	702.581	754.084
Leche saborizada	Litro	19.196.219	28.795.963

FUENTE: Elaborado en base a la información de las Industrias

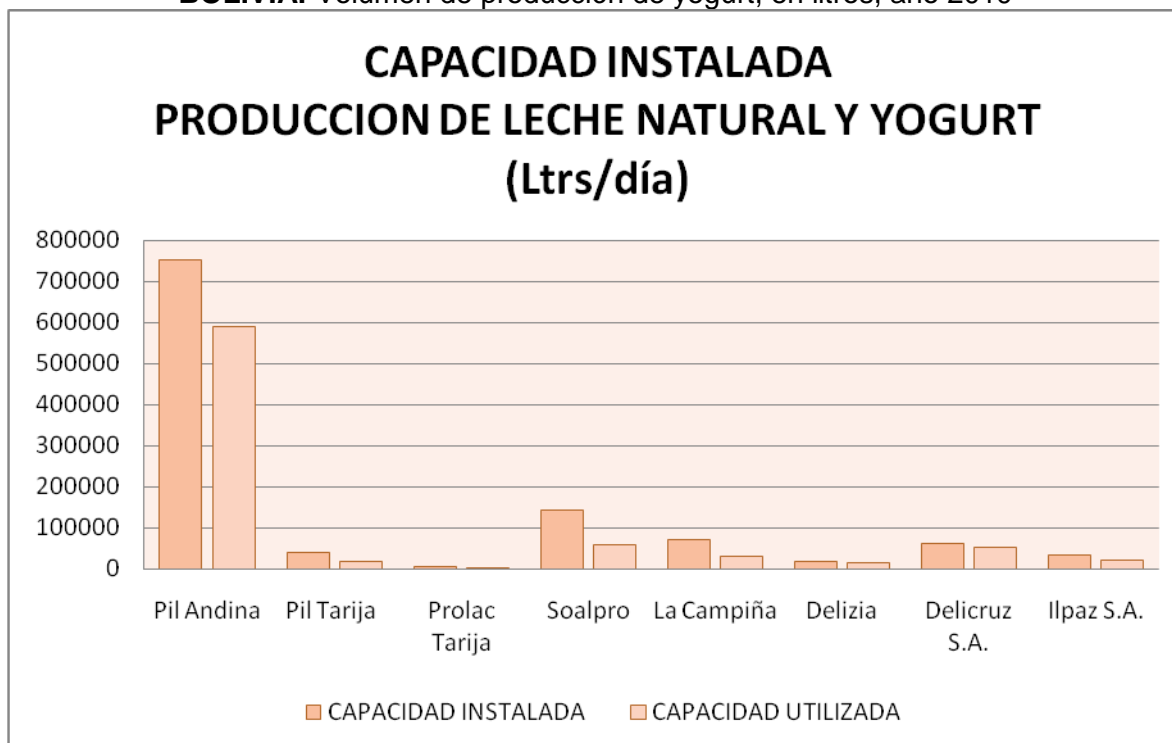
2.8 CAPACIDAD INSTALADA

2.8.1 Producción de leche natural y yogurt

La capacidad instalada de las industrias lácteas a nivel nacional se encuentra liderada por Pil Andina S.A. y sus 3 plantas de producción, además el resto de las industrias consideradas en el estudio, tienen capacidad ociosa, como se muestra en el gráfico 7.

Gráfico 7

BOLIVIA: Volumen de producción de yogurt, en litros, año 2010



Fuente: Elaborado en base a información proporcionada por las industrias

La capacidad ociosa, se puede explicar porque la producción del productor primario tiene limitaciones, y las empresas no exigen mayor cantidad a los mismos, es probable que las empresas hayan montado estas capacidades con proyecciones a futuro.

3. ESLABÓN DE LA CADENA DE COMERCIALIZACIÓN

✓ Pil Chuquisaca, realiza el acopio de la leche, a través del establecimiento de 14 módulos lecheros de los cuales el producto es recogido con transporte propio y llevado hasta las instalaciones de esta industria. Esta empresa, atiende a sus clientes mediante agencia de ventas en fábrica, agencia en el mercado central y abastecimiento de otras agencias en Sucre. También atiende pedidos en Potosí y Cochabamba.

El Crédito Institucional, lo maneja como política, en este tipo de comercio se enmarcan diferentes instituciones como la universidad, hospitales y otras entidades. Atiende también

programas de subsidio y atención de desayuno escolar, todo esto a través de convocatoria y licitaciones.

✓ Delacruz, en la ciudad de Santa Cruz, terciariza la comercialización a varios distribuidores a quienes supervisa directamente, estos atienden la demanda según puntos de venta y perciben una comisión variable sobre la venta de los productos. En el área rural, la distribución es realizada por agencias distribuidoras independientes los cuales comercializan los productos por sus propios medios.

Normalmente, agencias, super mercados y clientes que manejan volúmenes altos de producción, solicitan crédito a través de una solicitud, misma que contempla una garantía. Los plazos de pago varían según la institución a la que le concede el crédito.

En el caso de contratos de licitaciones, los pagos varían según los acuerdos que se logre con las industrias.

✓ Flor de leche es una empresa, cuya producción la destina por porcentajes al subsidio familiar, al desayuno escolar y la otra parte a los mercados de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, la distribución la realiza la propia empresa y el pago esta sujeto a los convenios que logren, supermercados y tiendas de expendio con esta industria.

✓ La Campiña es una empresa que cuenta con su propia flota de camiones, su política es lograr mejores precios por contemplar distribución directa de sus productos, además tratar de que su producción llegue de forma óptima mediante distribución en frío.

✓ Ilpaz S.R.L., cuenta con 2 líneas de distribución, una referida a programas como el subsidio familiar y el desayuno escolar, a esta línea pertenece una gran parte de su producción. La segunda contempla el resto de los productos. En el primer caso, la distribución es directa al consumidor final, y en el segundo la distribución se la realiza a los mayoristas, especialmente supermercados. Los pagos contemplan 30 días a partir de recepcionado el producto.

✓ Soalpro, tiene como objetivo atender los mercados de La Paz, El Alto y provincias. Los mercados del interior son atendidos, si es que un estudio previo del costo de transporte así lo recomienda. Los programas de subsidio familiar y de desayuno escolar, forman parte de su mercado. Manejan distintos canales de comercialización siendo estos, dependientes del nivel de ventas en Bs. y los correspondientes a instituciones u otros distribuidores, los canales pueden ser horizontales (compras menores a 1000 Bs.), mayoristas (compras mayores o iguales a 10Bs.), supermercados, instituciones, pulmones y agencias propias.

El sistema de distribución cuenta con vehículos propios que responden a un sueldo fijo y una variable según cumplimiento. El sistema mixto de comisiones cuenta con vehículo externo y vendedor de la empresa, este contempla comisión sobre ventas mensuales.

Soalpro cuenta con créditos rotativos con plazo de 7 días, para mayoristas, 45 a 60 días para supermercados, 30 días para instituciones así como el subsidio de lactancia, mientras que las otras modalidades deben pagar al contado.

✓ Pil Andina S.A., tiene distribuidores de sus productos en los departamentos de La Paz, Cochabamba, Oruro, Potosí, Chuquisaca, Tarija, Beni y Santa Cruz. Las distribuidoras reparten la producción en las agencias que comercializan los productos de esta empresa. Los precios varían de acuerdo a la lejanía de los lugares de expendio por los costos de transporte.

✓ Pil Tarija S.A., terciariza el servicio de distribución, para el que cuenta con 10 vehículos y agencias de comercialización distribuidas en lugares estratégicos. Ambos servicios trabajan bajo comisiones, este pago es fijo y no varía por canal y producto.

✓ Productos Maya, dirige su producción a nichos de mercado de comida gourmet, ofreciendo a sus actuales y potenciales clientes, un servicio de entrega que se realice en forma oportuna. Son parte de sus clientes el subsidio prenatal y de lactancia.

En su política de pagos, la empresa tiene dos modalidades: al contado, para clientes que así lo puedan hacer; y de manera diferida o a crédito, para los programas sociales (subsidio prenatal y de lactancia) y clientes que tengan garantía de pago (supermercados, tiendas especiales, restaurantes).

✓ Prolac, realiza sus ventas en forma directa a sus clientes que normalmente son tiendas de barrio, los cuales se convierten en intermediarios con el consumidor final.

✓ Delizia, terciariza la comercialización de sus productos, los mismos son distribuidos a los lugares de expendio asignados geográficamente. Los clientes de la Paz y el Alto, en su mayoría cancelan en efectivo, gozando de crédito los clientes institucionales, supermercados y clientes de volumen que deben firmar una línea de crédito y presentar garantías si el volumen es alto. El tiempo de crédito varía entre 7 días para agencias y 45 días para supermercados.

Como se puede apreciar en el cuadro, el mercado de comercialización de productos lácteos está repartido, por departamento, las empresas participan en el mercado de acuerdo al lugar de ubicación de la planta productiva, destaca PIL ANDINA S.A. porque logra entrar con sus productos a 8 de los nueve departamentos de Bolivia.

Cuadro 32

Bolivia: Resumen de sistemas de comercialización que utilizan las industrias en Bolivia

INDUSTRIAS	TIPO DE TRANSPORTE	FORMA DE EXPENDIO DE PRODUCTOS	PROGRAMAS ESPECIALES	CIUDADES DONDE COMERCIALIZA
PIL CHUQUISACA	Propio	Agencia de ventas	Subsidio pre natal y de lactancia-Desayuno escolar	Sucre-Potosí-Cochabamba
PROLAC TARIJA	Propio	Tiendas de barrio		Tarija
FLOR DE LECHE	Propio	Supermercados-Tiendas	Subsidio pre natal y de lactancia-Desayuno escolar	La Paz-Cochabamba y Santa Cruz
LA CAMPIÑA	Propio	Tiendas de barrio		Santa Cruz
PIL TARIJA S.A.	Terciarización	Supermercado-Agencias	Subsidio de lactancia	Tarija
SOALPRO	Propio-Terciarización	Supermercados-Agencias	Subsidio pre natal y de lactancia	La Paz-El Alto-Provincias
DELICRUZ	Terciarización	Agencias-Supermercados		Santa Cruz
DELIZIA	Terciarización	Supermercados-Agencias		La Paz-El Alto
ILPAZ	Propio	Mayoristas-Supermercados	Subsidio pre natal y de lactancia-Desayuno escolar	La Paz-El Alto
PIL ANDINA	Terciarización	Supermercados-Agencias-Tiendas	Subsidio pre natal y de lactancia	La Paz-Cochabamba-Oruro-Potosí-Chuquisaca-Tarija-Beni-Santa Cruz
MAYA	Propio	Supermercados-Tiendas-Restaurantes	Subsidio pre natal y de lactancia	La Paz

FUENTE: Información proporcionada por las empresas

4. CONCLUSIONES

- ✓ Según la FAO¹⁵, el consumo de leche en Bolivia en general las cifras muestran que los países en desarrollo presentan cifras altas comparadas con el consumo de países como Bolivia. Las repercusiones son en la nutrición de sus habitantes.
- ✓ Los precios de la materia prima registraron un incremento considerable en el 2011, no obstante, las empresas registran precios diferentes para el pago de la leche cruda. Existen empresas que pagan un poco más por litro de materia prima, pero no por ello han aumentado su número de proveedores.
- ✓ Los rendimientos en la producción de las industrias lácteas, son variables, por baja del rendimiento y la productividad, las causas más comunes son:

¹⁵ Datos de la FAO, 2003

La cuenca lechera de la que proviene la materia prima y de la estación del año, esto se refleja en la producción de leche en polvo, mantequilla, yogures y quesos, la variación puede ser hasta de un 15%.

✓ Se ha demostrado que el rendimiento en la producción lechera depende de la calidad de los alimentos consumidos por la vaca lechera (forraje y suplementos alimentarios).

✓ Hace falta una socialización entre los productores primarios de leche, de los efectos (económicos) de las distintas enfermedades en las vacas lecheras.

✓ El sistema de comercialización de las empresas lácteas, utiliza 2 formas de transportar sus productos desde la fábrica hasta el consumidor final.

El primero es utilizando sus propias flotas de transporte y el segundo es la terciarización de este servicio, en ambos casos el sistema de frío debe estar incorporado dentro de las cláusulas de contrato con terceros y obviamente las empresas acondicionarán sus medios para que sus productos lleguen a los consumidores en óptimas condiciones.

✓ Existe una gran parte de la capacidad instalada de las empresas, que aún no ha sido explotada.

✓ Es importante hacer notar que algunas empresas utilizan leche en polvo, la reconstituyen y la utilizan como materia prima para la producción de sus productos en sus distintas variedades. Uno de estos casos lo representa Pil Beni que declara para los años 2009 y 2010, haber utilizado leche en polvo en un porcentaje del 6.67% anual, la razón podría ser la falta de leche cruda natural.

✓ Pil Andina S.A. es la única empresa que exporta productos lácteos a países vecinos. Las demás empresas solamente producen para abastecer el mercado interno.

✓ Se ha podido evidenciar que industrias lácteas como Pil Andina S.A., Delizia, Flor de Leche, Pil Tarija, Maya han adoptado como política de producción la diversificación, en algunas de estas empresas se da el caso de la diversificación de sus mismos productos agregándoles aderezos para obtener productos con sabores especiales, este es el caso de las empresas queseras. Y las otras mencionadas adoptan como política la diversificación relacionada horizontal, donde se añaden productos complementarios a los ya existentes.

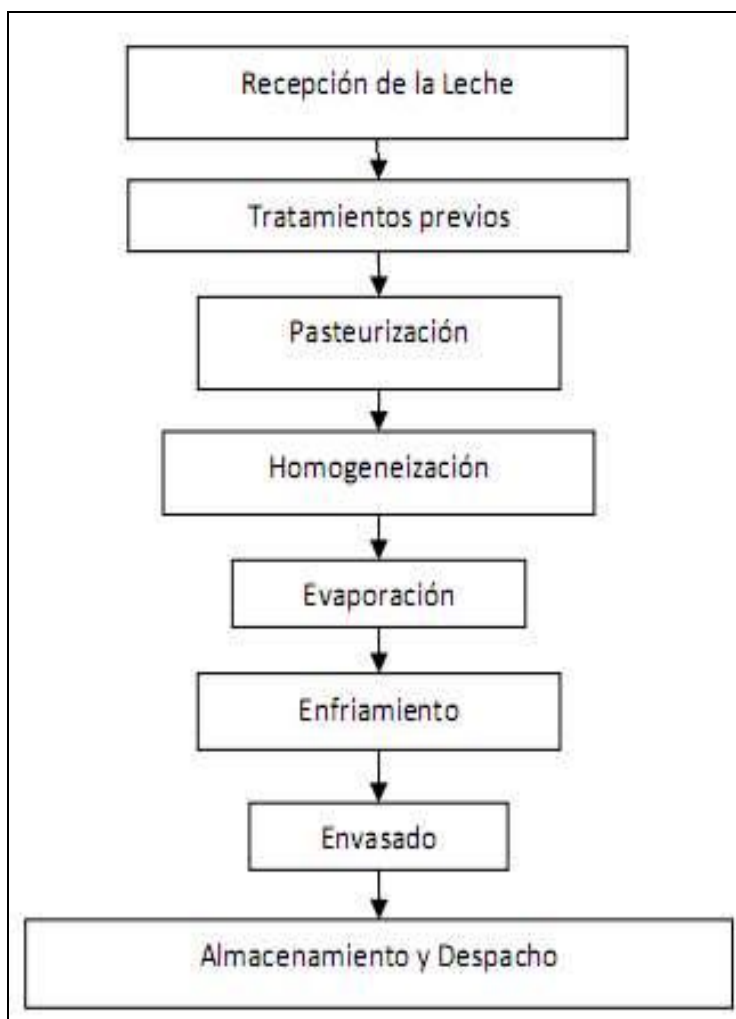
Adoptan la diversificación no relacionada, que es en la que se obligan a realizar nuevas actividades como por ejemplo, la producción de agua o adoptar la franquicia de algún producto como es el caso de Tampico que lo produce Delizia, y el agua Vital producida por Pil Andina S.A..

ANEXOS

Elaboración de la Leche Condensada

Se ha decidido agrupar estos dos bienes en un solo bloque debido al alto grado de semejanza que tienen los procesos de fabricación de este tipo de productos, y además a que la única diferencia entre ellos es el nivel de concentración de azúcares y el grado de caramelización de estos. Los procesos de elaboración se esquematizan a continuación:

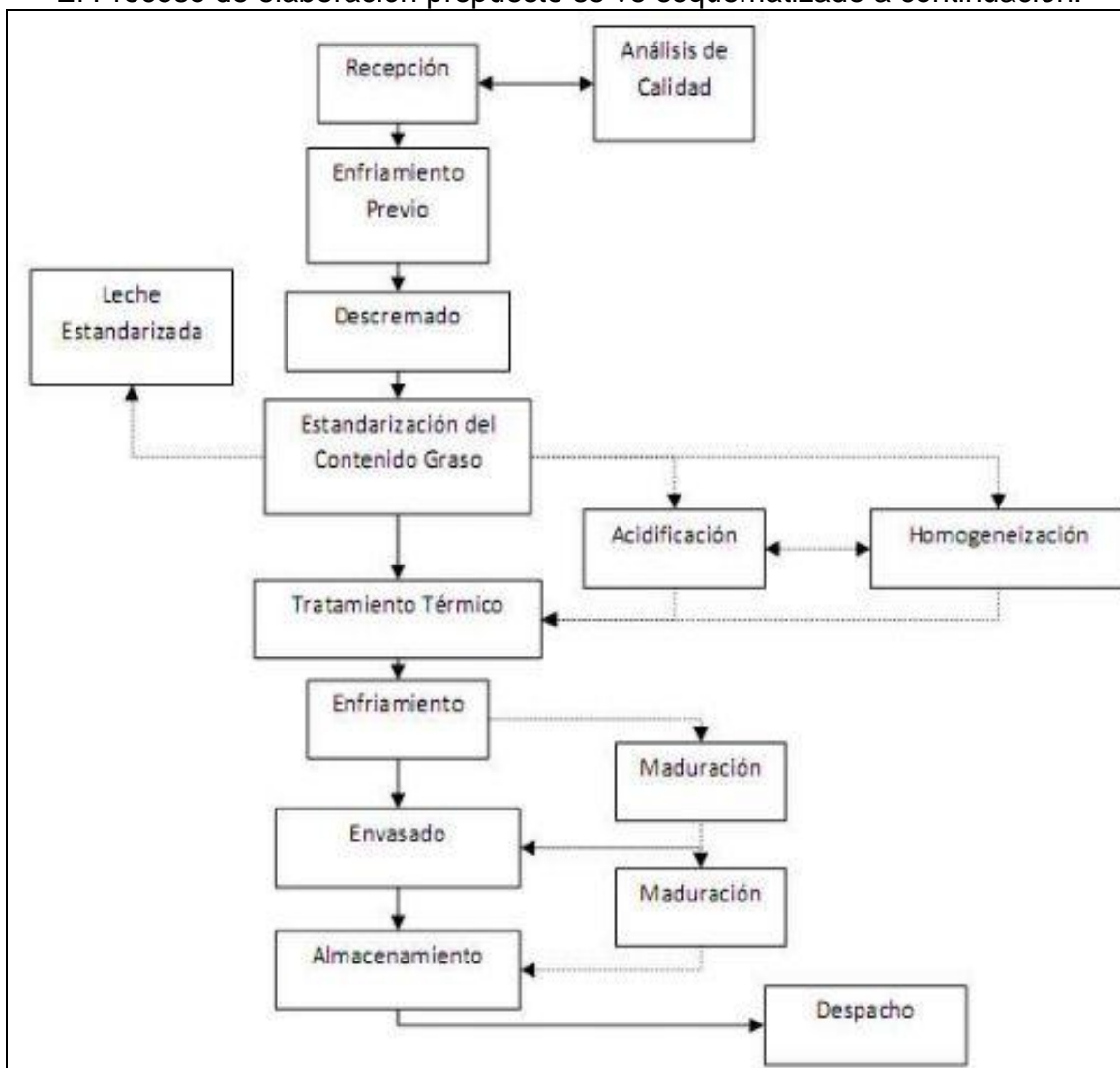
Diagrama de Bloques para la Elaboración de Leche Condensada



Elaboración de la Crema de Leche

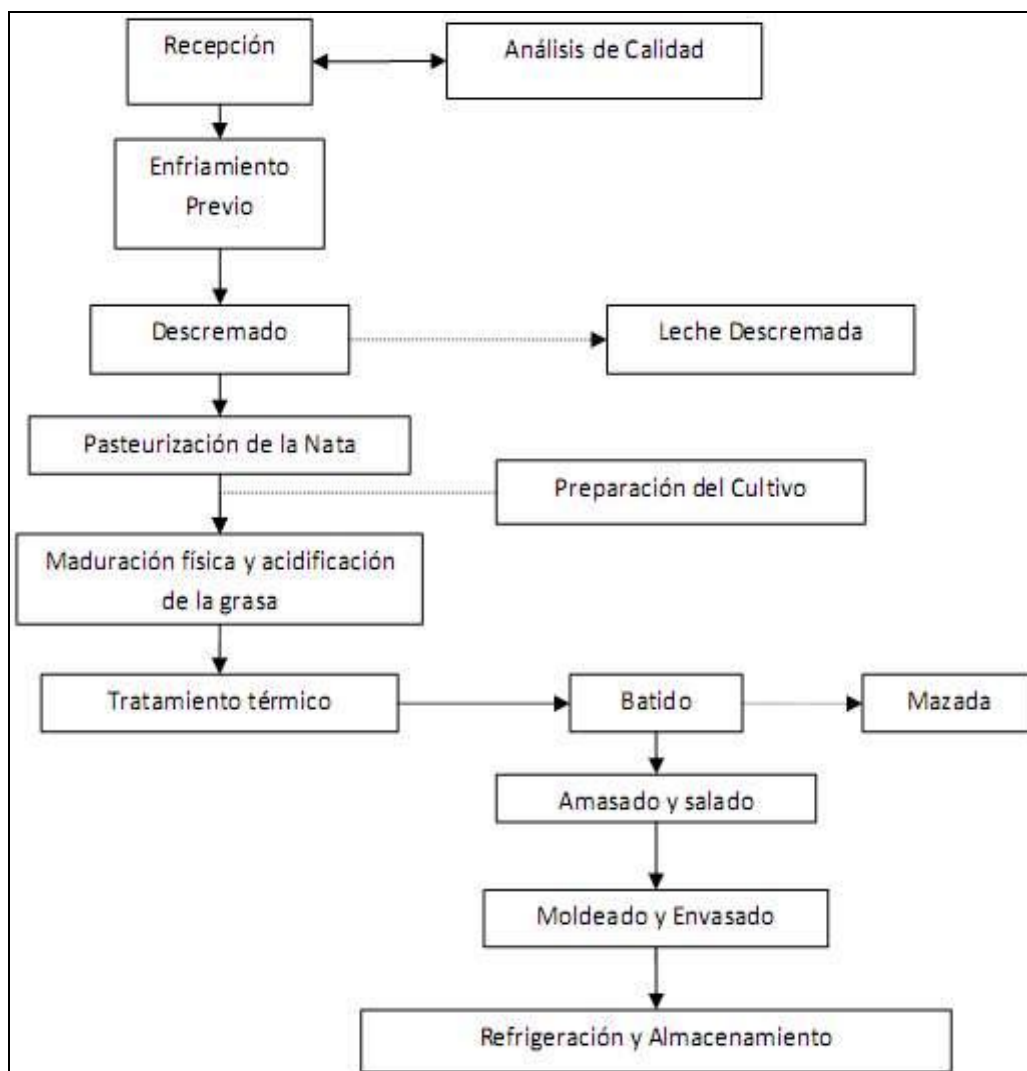
La crema de leche es el producto obtenido por la extracción de una parte o la totalidad de la grasa láctea, para después concentrarla hasta cierto punto, formando una emulsión en la cual la fase dispersa es el agua y la fase continua es la grasa, si se quiere se puede llevar a maduración con el fin de darle características especiales al producto final, es de color blanco hueso y de una viscosidad media.

El Proceso de elaboración propuesto se ve esquematizado a continuación.



Elaboración de la Mantequilla

La mantequilla es un derivado lácteo graso. Puede ser madurada (De nata ácida) o sin maduración (De nata dulce), para esto se somete al producto a un proceso de maduración en presencia de microorganismos que le dan un sabor característico. El proceso de elaboración se puede ver en el gráfico.



Elaboración de Quesos

Los quesos son los derivados lácteos más comunes y de mayor grado de comercialización alrededor del planeta. Esto se debe a que desde hace mucho tiempo se están fabricando, algunos indicios muestran que desde la época de los nómadas se viene obteniendo este producto. En la actualidad se puede conseguir fresco o madurado, y puede fabricarse a partir de la leche de cualquier especie animal.

