

**UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO
VICERRECTORADO
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA ANIMAL INGENIERÍA EN
ZOOTECNIA E INDUSTRIA PECUARIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN
EMPRESARIAL**



**“ESTUDIO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO, BASADO EN LA
PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LECHE CRUDA BOVINA EN CUATRO
MÓDULOS LECHEROS DE MUNICIPIO DE LAJA DEL DEPARTAMENTO
DE LA PAZ”**

Resolución HCC N° 143/2021 - IZIP
Resolución HCC N° 036/2022 - IPE

EQUIPO DE INVESTIGADORES:

**CARRERA DE INGENIERÍA EN
ZOOTECNIA E INDUSTRIA PECUARIA**

Lic. M.V.Z. Cecilio Coaricona Nina
Univ. Juan Hernán Condori Mendoza

**CARRERA DE INGENIERÍA EN
PRODUCCIÓN EMPRESARIAL**

M.Sc. Ing. Avelino Flores Copa
Univ. Aylin Adelaida Ibáñez Chura
Univ. David Wilfredo Quispe Cutipa

EL ALTO – BOLIVIA
2022

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

AUTORIDADES

Dr. Carlos Condori Titirico
RECTOR

Dr. Efrain Chambi Vargas Ph.D.
VICERRECTOR

Dr. Antonio López Andrade Ph.D.
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Ing. Laoreano Coronel Quispe
DECANO DE ÁREA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

Ing. Roger Omar Llanque Villavicencio
DECANO DE ÁREA DE INGENIERÍA DESARROLLO TECNOLÓGICO PRODUCTIVO

M.Sc. Marcelo Paxi Sillo
DIRECTOR DE CARRERA – INGENIERÍA EN ZOOTECNIA E INDUSTRIA PECUARIA

M.Sc. Ing. Ronaldo René Nina Tinta
DIRECTOR DE CARRERA INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN EMPRESARIAL

Ing. Edwin Carita Tarqui
COORDINADOR INSTITUTO DE INVESTIGACIONES – INGENIERÍA EN ZOOTECNIA E INDUSTRIA PECUARIA

CONVENIO INTERINSTITUCIONAL

Universidad Pública del El Alto
Asociación de Productores Lecheros Zona Laja - APLEZOL

REGISTRO SENAPI: xxxxxxxxxxxx

DERECHOS RESERVADOS: Universidad Pública de El Alto

Dirección U.P.E.A.: Av. Sucre s/n Zona Villa Esperanza
Teléfono: 2840040
Web: <http://www.upea.bo/>

Diciembre 2022
El Alto – Bolivia

PRESENTACIÓN

La producción lechera en Bolivia, ha adquirido mayor importancia, no solamente en el ingreso económico que aporta a las familias productoras, sino también por el alto valor nutritivo de la leche en la alimentación humana. En los últimos años se ha fomentado la ganadería lechera en el altiplano por medio de muchos proyectos que han logrado avances significativos, como el programa de desarrollo lechero del altiplano (PDLA) y el proyecto de alianza rural (PROYECTO PAR) que viene trabajando actualmente en toda las zonas del altiplano Boliviano; abarcando la región denominada cuenca lechera, que está constituido por cinco provincias: Omasuyos, Los Andes, Aroma, Ingavi y Murillo del departamento de La Paz y parte del departamento de Oruro como la provincia Cercado y Abaroa. Como todo sistema, resulta sumamente complejo mantener la calidad de la leche, en su producción interactúan innumerables factores que de una u otra manera alteran las características originales del producto. El desafío para quienes trabajan en la cuenca del sector lechero no es solo producir cantidades de leche, sino de buena calidad, para ello deben contemplarse aspectos fundamentales como clima, infraestructura, manejo, sanidad, alimentación e higiene, desde el momento de ordeño hasta la entrega de la leche al consumidor y/o a la empresa recolectora. En la industria láctea, la obtención de productos derivados de leche de alta calidad está determinada por un estricto control de calidad proveniente de zonas de producción y las condiciones de transporte, donde son más exigentes en conservación y manipulación.

Es por ello que el presente trabajo de investigación realizado entre la Carrera de Ingeniería en Zootecnia e Industria Pecuaria y la Carrera de Ingeniería en Producción Empresarial en mutuo acuerdo con la Asociación de Productores Lecheros Zona Laja – APLEZOL, refleja la importancia del estudio de buenas prácticas de manejo, basado en la producción primaria de leche cruda bovina en cuatro módulos lecheros, el cual es prioridad en la elaboración de subproductos, de grande, mediana, y pequeña empresa, siendo el punto de partida para obtener productos de alta calidad e inocuidad, en cumplimiento con los estándares de calidad establecidos en la Norma Boliviana.

Ing. Edwin Carita Tarqui
COORDINADOR
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIA ANIMAL
INGENIERÍA EN ZOOTECNIA E INDUSTRIA PECUARIA

AGRADECIMIENTOS INSTITUCIONALES

Agradecer a la Universidad Pública de Alto, representada por su magnífico Rector Dr. Carlos Condori Titirico, al Vicerrector Dr. Efraín Chambi Vargas, al Director de Investigación Ciencia y Tecnología Dr. Antonio López Andrade, y un agradecimiento especial al Lic. Yelmo Quispe Condori.

Este trabajo no hubiese sido posible sin la colaboración de las Autoridades de la Carrera de Ingeniería en Producción Empresarial, particularmente se agradece al Señor Decano Ing. Roger Omar Llanque Villavicencio, y al Director de Carrera M.Sc. Ing. Rolando René Nina Tinta, que participaron facilitando los aspectos administrativos relacionados al Instituto de Investigación.

Agradecer el apoyo del Director de Carrera de Ingeniería en Zootecnia e Industria Pecuaria M. Sc. Marcelo Paxi Sillo, al Coordinador del Instituto de Investigación en Ciencia Animal Ing. Edwin Carita Tarqui, al personal administrativo, a los docentes investigadores y auxiliares de investigación.

Finalmente agradecer al Sr. Félix Jahuir Castro Presidente de la Asociación de Productores Lecheros Zona Laja (APLEZOL), a los responsables de los módulos lecheros y a los productores lecheros que participaron activamente en actividades de la investigación, iniciando una relación que une a la U.P.E.A. con los productores lecheros.

Lic. MVZ. Cecilio Coaricona Nina
INVESTIGADOR PRINCIPAL
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN
EN CIENCIA ANIMAL - IZIP

M.Sc. Ing. Avelino Flores Copa
INVESTIGADOR PRINCIPAL
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN
INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN
EMPRESARIAL - IPE

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1. EL PROBLEMA.....	1
2. EL OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	4
2.1. Objetivo general	4
2.2. Objetivos específicos.....	5
3. LA HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	5
4. LA JUSTIFICACIÓN.....	5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	8
1. MENCIÓN DE OTROS AUTORES RELATIVOS AL TEMA.....	8
2. MENCIÓN DE PUNTOS DE VISTA DE OTROS INVESTIGADORES.....	13
3. CORRIENTE O ENFOQUE ELEGIDO POR EL INVESTIGADOR.....	16
3.1. Ganado bovino.....	17
3.2. Introducción del ganado en el Altiplano	17
3.3. Antecedentes en producción de leche	18
3.4. Producción de Leche en Bolivia	19
3.5. La Producción de Leche en el Departamento de La Paz	19
3.6. Situación de la Producción lechera en la Provincia Los Andes.....	21
3.7. Consumo.....	21
3.8. Técnicas de levantamiento de información.....	22
3.9. Recolección de datos	22
3.10. Capacitación.....	25
3.11. Proceso de la secreción de leche	26
3.11.1. Como se produce la leche	26
3.11.2. Descenso o expulsión de la leche	26
3.12. Condiciones para el ordeño higiénico	26
3.13. Proceso de ordeño higiénico	28
3.14. Sólidos totales de la leche.....	29
3.15. Factores que alteran la calidad de la leche.....	30
3.16. La leche cruda.....	31
3.17. Recomendaciones posteriores al ordeño.....	31
3.18. Pruebas de control y calidad de la leche	32
3.19. Métodos de investigación de la higiene de la leche	33
3.20. El ordeño manual	33
3.21. Reflejo de liberación de leche.....	34
3.22. Inhibición de la “bajada de la leche”	34
3.23. ¿Por qué rechazan la leche las empresas acopiadoras?	37
3.24. Mastitis	38

4. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES	40
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	42
1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	42
2. ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA.....	43
3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	43
4. VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	45
5. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	47
6. AMBIENTE DE LA INVESTIGACIÓN	49
7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	50
8. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	52
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	53
4.1. El sistema de producción de leche cruda bovina en los cuatro módulos lecheros de la asociación “APLEZOL”	53
4.2. Los factores (higiene, sistema de ordeño, almacenamiento, transporte y otros) que influyen en la calidad de la leche cruda bovina por módulo lechero.....	56
4.3. El impacto en productores que recibieron capacitación sobre las Buenas Prácticas de Manejo de la leche cruda bovina en la asociación APLEZOL	62
4.4. Cuadro esquemático sobre Buenas Prácticas de Manejo de leche bovina	64
4.4.1. Protocolo para un ordeño adecuado para vacas en producción lechera en la asociación APLEZOL	65
4.4.2. Antes del ordeño	65
4.4.3. Durante el proceso del Ordeño.....	66
4.4.4. Posterior al ordeño manual.....	68
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES	69
CAPITULO VI. RECOMENDACIONES	71
BIBLIOGRAFIA	72
ANEXOS	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Manejo Sanitario del hato ganadero comunidad Taramaya	13
Tabla 2. Producción mundial de leche.....	18
Tabla 3. Producción por departamento expresado en kilos de leche	19
Tabla 4. Evolución de producción de leche en el Departamento de La Paz	20
Tabla 5. Producción lechera provincia Los Andes	21
Tabla 6. Módulos del Municipio de Laja – APLEZOL.....	47
Tabla 7. Módulos elegidos del Municipio de Laja – APLEZOL.....	48
Tabla 8. Número de vacas en producción y total de litros ordeñados en los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz	53
Tabla 9. Promedio de litros por vaca y día y promedio de meses de ordeño en los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz	54
Tabla 10. Infraestructura productiva en los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz	54
Tabla 11. Razas de ganado bovino lechero en los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz	55
Tabla 12. Alimentación del ganado bovino lechero en los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz	55
Tabla 13. Sanidad del ganado bovino lechero en los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz	56
Tabla 14. Porcentaje de actividades antes del ordeño del ganado bovino lechero en los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja Departamento de La Paz ...	57
Tabla 15. Tipo de ordeño del ganado bovino lechero en los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz	58
Tabla 16. Equipos utilizados en el ordeño del ganado bovino lechero en los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz	58
Tabla 17. Transporte de la leche del área de producción al centro de acopio de los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz	59
Tabla 18. Métodos de enfriamiento de la leche en los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz	60

Tabla 19. Horario de acopio de la leche de los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz	60
Tabla 20. Periodicidad en la recolección de la leche número de días a la semana de los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz	61
Tabla 21. Porcentaje de productores que realizan el análisis de calidad de leche de los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz	61
Tabla 22. Trato de las empresas recolectoras con los productores de leche de los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz	62
Tabla 23. Empresas recolectoras de leche de los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz	62
Tabla 24. Nivel de formación del productor de leche de los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz	62
Tabla 25. Años de experiencia del productor lechero de los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz	63
Tabla 26. Tenencia de tierra del productor lechero de los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz	63
Tabla 27. Número promedio de visitas del médico veterinario al productor lechero de los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del municipio de Laja.....	50
Figura 2. Cuadro esquemático sobre Buenas Prácticas de Manejo de leche bovina	64

RESUMEN

El presente trabajo de investigación “Estudio de buenas prácticas de manejo, basado en la producción primaria de leche cruda bovina en cuatro módulos lecheros de Municipio de laja del Departamento de La Paz”, se realizó los meses de marzo a diciembre de 2022 los resultados fueron los siguientes: El número de vacas en producción y total de litros ordeñados en los cuatro módulos lecheros en el módulo Kopajira la cantidad de vacas en producción son 52 con total de producción de lecha de 319 litros; Chiaruyo 34 vacas y 221 litros de leche; Avicaya 23 vacas y 129 litros de leche; Ticuyo (1) 12 vacas y 94 litros de leche. El promedio de litros por vaca y día y promedio de meses de ordeño en los cuatro módulos lecheros en Ticuyo (1) el promedio por vaca es de 7,63 litros, el ordeño 7,5 meses; Chiaruyo el promedio por vaca es de 6,5 litros, el ordeño 6,28 meses; Kopajira el promedio por vaca es de 6,13 litros, el ordeño 5,75 meses; Avicaya el promedio por vaca es de 5,61 litros, el ordeño 6,25 meses. El levantamiento de información realizada a productores lecheros, mismos indicaron que tienen problemas de sanidad animal relacionados a mastitis y un alto porcentaje en la retención placentaria. Se puede observar que el 100% de los productores realiza el lavado de manos antes del ordeño, solo el 50% de los productores realiza el desecho de los primeros chorros de leche. El 71,58% conoce lo que es la mastitis pero no realizan los controles de la prueba del CMT. El sistema de ordeño es manual en un 100% y carece de ciertos protocolos. El uso de utensilios y materiales el 100% de los lecheros utilizan baldes de plásticos, ollas y tachos de aluminio después del ordeño manual. Aún realizan con agua de pozo el lavado de los tachos, jarras de plástico, ollas, y baldes. El transporte de la leche del área de producción al centro de acopio lo realizan en tachos de aluminio y llevan en carrito manual y cargado. El enfriado de la leche después del ordeño, en la mayoría de los módulos realizan al aire libre, trasladan al centro de acopio con tanques de enfriamiento y realizan el batido con cuchara de plástico y/o madera; solo en el módulo lechero de Avicaya no realizan el batido. El porcentaje de productores que realizan el análisis de calidad de leche de los cuatro módulos, resultados indican que los módulos de Ticuyo 1, Avicaya es del 100%, mientras que en Kopajira 75% y Chiaruyo 57,14% la empresa recolectora realizan el control de la leche del tanque refrigerador. La empresa Pil Andina es la única que recolecta la leche de los cuatro módulos lecheros. En Ticuyo 1 tienen mayor a 21 años de experiencia en la actividad lechera en Kopajira, Chiaruyo 16 a 20 años y en Avicaya de 5 a 15 años.

ABSTRACT

The present research work "Study of good management practices, based on the primary production of raw bovine milk in four dairy modules of the Municipality of Laja in the Department of La Paz", was carried out from March to December 2022, the results were the following: The number of cows in production and total liters milked in the four dairy modules in the Kopajira module the number of cows in production are 52 with a total milk production of 319 liters; Chiaruyo 34 cows and 221 liters of milk; Avicaya 23 cows and 129 liters of milk; Ticuyo (1) 12 cows and 94 liters of milk. The average liters per cow and day and average months of milking in the four dairy modules in Ticuyo (1) the average per cow is 7.63 liters, milking 7.5 months; Chiaruyo the average per cow is 6.5 liters, milking 6.28 months; Kopajira the average per cow is 6.13 liters, milking 5.75 months; Avicaya the average per cow is 5.61 liters, milking 6.25 months. The survey of information carried out on dairy farmers indicated that they have animal health problems related to mastitis and a high percentage of placental retention. It can be observed that 100% of the producers wash their hands before milking, only 50% of the producers dispose of the first jets of milk. 71.58% know what mastitis is but do not carry out the CMT test controls. The milking system is 100% manual and lacks certain protocols. The use of utensils and materials 100% of milkmen use plastic buckets, pots and aluminum pans after manual milking. They still wash the pans, plastic jugs, pots, and buckets with well water. The transport of milk from the production area to the collection center is carried out in aluminum buckets and carried in a manual and loaded cart. The cooling of the milk after milking, in most of the modules, is carried out outdoors, transferred to the collection center with cooling tanks and shaken with a plastic and/or wooden spoon; Only in the Avicaya dairy module do they do the milkshake. The percentage of producers that carry out the milk quality analysis of the four modules, results indicate that the modules of Ticuyo 1, Avicaya is 100%, while in Kopajira 75% and Chiaruyo 57.14% the collecting company performs the control of the milk from the cooling tank. The Pil Andina company is the only one that collects the milk from the four dairy modules. In Ticuyo 1 they have more than 21 years of experience in dairy farming in Kopajira, Chiaruyo 16 to 20 years and in Avicaya 5 to 15 years.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1. EL PROBLEMA

Considerando la leche presenta bondades para la salud humana científicamente comprobada y además, es el alimento más completo para el ser humano, por sus incomparables características nutricionales donde contiene proteínas de alto valor biológico, diversas vitaminas y minerales imprescindibles para la nutrición humana, y es la fuente por excelencia del calcio dietario. Por estas razones la Leche es un alimento insustituible en la alimentación de las personas.

Además, la leche es fuente de nutrientes fundamentales para el crecimiento y desarrollo de nuestros niños, como proteínas, calcio, cinc, magnesio, potasio, fósforo, vitamina D, vitaminas del complejo B, entre otros, por lo que son imprescindibles en el combate a la desnutrición infantil.

Para la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (ONUAA), mejor conocida por las siglas en inglés de Food and Agriculture Organization (FAO), el consumo per cápita de leche y productos lácteos es mayor en los países desarrollados, pero la diferencia con muchos países en desarrollo se está reduciendo. La demanda de leche y productos lácteos en los países en desarrollo está creciendo como consecuencia del aumento de los ingresos, el crecimiento demográfico, la urbanización y los cambios en los regímenes alimentarios.

Considerando el volumen, la leche líquida es el producto lácteo más consumido en todo el mundo en desarrollo. Tradicionalmente, la demanda de leche líquida es mayor en los centros urbanos y la de leche fermentada en las zonas rurales, pero los productos lácteos procesados están adquiriendo una creciente importancia en muchos países.

Establecer una cadena láctea eficaz, higiénica y económica no es una tarea fácil en nuestro país, debido, entre otros, a:

- Las dificultades para establecer un sistema viable de ordeño, recolección y transporte de la leche, a causa de los pequeños volúmenes de leche producida por explotación y a la lejanía de los lugares de producción;
- La estacionalidad de la oferta de leche;
- La deficiente infraestructura de transporte;
- La no disponibilidad de equipos y materiales adecuados en los procesos de ordeño y almacenamiento de la leche;
- Las deficiencias en materia de tecnología y conocimientos para la recolección y el procesamiento de la leche;
- La mala calidad de la leche cruda;
- Las dificultades para establecer instalaciones de refrigeración

Según el Boletín Informativo de la Unidad de Análisis Legislativo de la Confederación de Empresarios Privados de Bolivia (CEPB), indicaba que, en el año 2011, Bolivia tenía el consumo per cápita más bajo de la región, llegando a algo más de 31 litros de consumo per cápita por año, lo cual, en términos categórico indica que Bolivia se encontraba en el límite del consumo medio y bajo. Pero, según el Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, MDPyEP, en un boletín informativo de dicho ministerio, menciona que, en Bolivia el consumo per cápita el año 2011 era de 42 litros, sin embargo, desde el 2012 con la vigencia del el Fondo de Apoyo al Complejo Productivo Lácteo (PROLECHE), el consumo per cápita en 2020 subió a 64,5 litros. Es decir, en ocho años de vigencia de este fondo se ha logrado incrementar el consumo de leche en 21,9 litros por habitante.

El Instituto Boliviano de Comercio Exterior, IBCE, destaca en uno de sus boletines en el año 2021, que en Uruguay, Argentina y Paraguay el consumo anual de leche supera los 200 litros per cápita, en Bolivia es de sólo 62 litros. Esta deficiencia que tiene que ver con la alimentación y la nutrición, bien pudiera convertirse en una gran oportunidad para el país:

la actual producción lechera de 550 millones de litros/año, podría subir a 1.500 millones de litros hasta el 2025, con buenas políticas públicas, como implementar el consumo diario de leche en el Ejército Nacional y en la Policía Boliviana, un aspecto destacado en el Foro “Lácteos: aporte nutricional en la dieta humana”.

En el territorio municipal de Laja y sus comunidades la base de la economía se encuentra en la agricultura y ganadería, la cual se caracteriza por estar ligada al mercado generando ingresos medios a las familias del municipio.

La producción de leche de calidad higiénica es un sistema productivo que resulta sumamente complejo, el manejo es extremadamente delicado durante la manipulación desde el lavado, ordeño, almacenamiento y transporte. Por ende es un factor fundamental que influye sobre el valor de aceptación universal de la leche, es la imagen que ésta representa, la fuente nutritiva no superada por ningún otro alimento conocido por el ser humano.

Entre los riesgos más comunes podemos mencionar: la contaminación y multiplicación de microorganismos, contaminación con gérmenes patógenos, alteración de las características organolépticas, absorción de olores extraños, generación de malos sabores y contaminación con sustancias químicas como pesticidas, metales, detergentes, antibióticos, desinfectantes y otras sustancias que alteran en forma negativa la calidad higiénica y nutricional de la leche, consecuentemente, conspiran en contra de la salud pública y economía de cualquier país.

Los microorganismos patógenos en la leche pueden afectar la salud humana y los procesos de transformación de la leche, en la producción de derivados lácteos como la crema, mantequilla, yogurt y queso. Normalmente el proceso de pasteurización elimina los microorganismos presentes en la leche, pero en muchos países, incluido Bolivia, es una práctica común el uso de leche no pasteurizada en la elaboración de productos lácteos artesanales (principalmente queso). Algunas de las enfermedades bacterianas que pueden

ser transmitidas por el consumo de leche cruda son la brucelosis, leptospirosis, listeriosis, salmonelosis y tuberculosis.

En la producción de la leche interactúan innumerables factores y todos de una manera u otra se encuentran relacionados.

En ese contexto, se desarrolla el presente trabajo de investigación como parte del proceso de identificación de agentes microbiológicos que afectan en la calidad de leche cruda en los centros de acopio de cuatro módulos lecheros de la Asociación de Productores Lecheros y Agropecuarios Zona Laja (APLEZOL). Por consiguiente el presente trabajo presenta los siguientes acápites:

- Marco teórico
- El diagnóstico de la producción de leche cuatro módulos lecheros de la Asociación de Productores Lecheros y Agropecuarios Zona Laja (APLEZOL) del municipio de Laja
- Estudio de la calidad de leche del sector, mediante el análisis sensorial y microbiológico del producto.
- Parámetros y comparaciones que permitirán visualizar los puntos críticos que deben ser tomados en cuenta en el proceso de acopio de la leche.
- Conclusiones del estudio y recomendaciones focalizadas de la identificación de agentes microbiológicos en la leche cruda bovina.

2. EL OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El trabajo de investigación contiene los siguientes objetivos:

2.1. Objetivo general

- Implementar el estudio de buenas prácticas de manejo, basado en la producción primaria de leche cruda bovina en cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del

**ESTUDIO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO, BASADO
EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LECHE CRUDA BOVINA
EN CUATRO MÓDULOS LECHEROS DE MUNICIPIO DE LAJA
DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

Departamento de La Paz, en cumplimiento con los estándares de calidad establecidos en la Norma Boliviana.

2.2. Objetivos específicos

- Describir y evaluar el sistema de producción de leche cruda bovina en cuatro módulos lecheros de la asociación “APLEZOL” del Municipio de Laja del Departamento de La Paz.
- Cuantificar los factores (higiene, sistema de ordeño, almacenamiento, transporte y otros) que influyen en la calidad de la leche cruda bovina por módulo lechero.
- Evaluar el impacto en productores que hayan recibido capacitación sobre las Buenas Prácticas de Manejo de la leche cruda bovina en la asociación APLEZOL.
- Elaborar un cuadro esquemático sobre Buenas Prácticas de Manejo de leche bovina.

3. LA HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

La hipótesis que corresponde al presente proyecto de investigación indica que: Los productores de la Asociación de Productores Lecheros y Agropecuarios Zona Laja (APLEZOL), no aplican las buenas prácticas de manejo basado en la producción primaria de leche cruda bovina.

4. LA JUSTIFICACIÓN

Los módulos lecheros de la Asociación de Productores Lecheros Zona Laja (APLEZOL), misma cuenta con un número mayor de beneficiarios y el municipio de Laja, es considerada como zonas de mayor producción lechera y la comercialización se realiza principalmente a las empresas acopiadoras como PIL Andina, Delizia, Panda, SOALPRO y LACTEOSBOL, también existen asociaciones pequeñas que se dedican a la transformación de lácteos en sus propias plantas.

Interesados por el bienestar de los consumidores que abarcar el mercado lechero de este sector, buscamos obtener resultados basados en análisis microbiológicos, para determinar la calidad de los productos lácteos que son comercializados con la materia prima que provee los módulos lecheros.

La calidad de la leche constituye una importante reserva económica para los productores lecheros, ya que el procedimiento de pago vigente ofrece la posibilidad de que el precio de venta se incremente o disminuya en función de las especificaciones de calidad estableciéndose un límite de pago por litro de leche producido que coadyuve a los ingresos familiares del pequeño y mediano productor. Lo que justifica la necesidad de explotar al máximo la potencialidad de la calidad en beneficio de los productores.

Hace aproximadamente, ocho años, la Asociación de Productores Lecheros Zona Laja (APLEZOL), adquirió por parte del Gobierno Autónomo Municipal y otras instituciones que promueven la producción pecuaria, ambientes y maquinarias para el procesamiento de productos derivados de la leche, el mismo que hasta el momento no funciona, siendo una alternativa frente a la disminución de la demanda por parte de las empresas acopiadoras y del consumidor en general.

La evaluación y mapeo de la calidad de la leche en el Municipio de Laja, es solo una primera parte de un proyecto aún más integral y sistémico. Lo cual conlleva a desarrollar el proyecto a otras áreas productoras y que contemple las experiencias de esta primera etapa.

Por otra parte, el garantizar la calidad de la leche, desde el momento del ordeño hasta el almacenamiento en los puntos de acopio, además del monitoreo que se le puede dar a través de las instancias de la universidad y de los otros convenios con instituciones que se firmaran a raíz de este trabajo de investigación, y también motivará al productor a no bajar los estándares mínimos y de esta manera pueda ofrecer un producto de calidad, tal cual lo requiere la demanda y competir con productos importados.

Contar con la leche más limpia y pura significa trabajar con una materia prima que cumpla con los estándares más exigentes de calidad higiénica. La calidad de la leche constituye una importante reserva económica para las empresas productoras, ya que el procedimiento de pago vigente ofrece la posibilidad de que el precio de venta se incremente o disminuya en función de las especificaciones de calidad estableciéndose un límite de pago por litro de leche producido que coadyuve a los ingresos familiares del pequeño y mediano productor. Lo que justifica la necesidad de explotar al máximo la potencialidad de la calidad higiénica de la leche en beneficio de los productores.

Concientizar a los productores lecheros en la higiene del ordeño, cuidado del ganado, la alimentación, traslado y almacenamiento del producto que radica en los justificativos más importantes del presente trabajo de investigación.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

1. MENCIÓN DE OTROS AUTORES RELATIVOS AL TEMA

Estudios realizados con relación a la temática de la producción de leche han sido elaborados principalmente por profesionales de las áreas de Ingeniería Veterinaria, Agronómica o de Zootecnia, obviamente con el enfoque particular de esas disciplinas. No obstante, hay material bibliográfico que se rescata de estos estudios a nivel de tesis de grado que puedan fundamentar esta investigación.

En este sentido mencionamos la Tesis de grado, titulada: “Implementación de buenas prácticas de ordeño para mejorar la calidad higiénica de la leche en la comunidad de Cucuta provincia los Andes del departamento de La Paz” de la Ingeniera Agrónomo Patricia Virginia Mamani Aruquipa publicada en el año 2016 y presentada a la facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA). En el presente trabajo de investigación, se demuestra que en la comunidad Cucuta del municipio de Pucarani de provincia Los Andes, existen grandes falencias productivas, tanto en infraestructura como en manejo, siendo la capacitación técnica fundamental para mejorar las condiciones en la producción de leche. La falta de higiene en los productores en el proceso del ordeño, así como en el manejo de sus instalaciones prediales, utensilios, vacas, constituyen los factores fundamentales que necesariamente influyen en la obtención de una leche higiénica de calidad. En la comunidad de Cucuta la mayoría de los productores poseen 2 vacas en producción. El que menos posee cuenta con 1 animal, y los que cuentan con mayor número de cabezas tienen 4 animales, con un promedio general de producción de leche de 20,95 litros por día. Los productores de leche de la comunidad Cucuta filtran la leche con telas de algodón en 64,13 % y mallas plásticas con 35,87 %, lo cual no garantiza que estos estén libres de agentes externos, ya que la mayoría de los productores hace un simple lavado, pero en algunos casos este lavado no es suficiente para tener materiales inocuos. En la evaluación realizada ninguno de los productores cuenta con salas de ordeño o ambientes protegidos para esta labor, por lo que realizan el ordeño a campo abierto

dependiendo totalmente del clima y factores de estrés en las vacas, con un tiempo de ordeño de 9,75 minutos en promedio por vaca al día. La falta de responsabilidad del productor en las tareas cotidianas de las labores de ordeño se debe en gran medida por la falta de conocimientos y principios que debe poseer el productor en el manejo de su ganado, así como el ordeñador en la actividad de la obtención de una leche cruda de calidad. El 39,2 % realiza el lavado de ubres y pezones, contra un 60,8 % que no realiza ningún lavado. La dotación de infraestructura productiva es fundamental para la producción lechera, deben buscarse las fuentes de financiamiento para proporcionar estas, también los productores deben estar comprometidos con dar la contraparte con mano de obra y materiales locales.

Las capacitaciones que otorgaron en el transcurso de este trabajo a los productores de leche, comprobaron la falta de asistencia técnica en la cuenca lechera del departamento de La Paz, siendo pocos o nulos las labores de capacitación por parte de la gobernación y los municipios. Los productores con mayor interés replicaron las experiencias de los talleres en sus labores de ordeño, teniendo más cuidado en la sanidad de la leche, realizan el lavado de ubres con agua tibia en los pezones y secan estos con paños limpios y secos. Los productores que usan telas de algodón para filtrar la leche tomaron conciencia en lavar y secar adecuadamente estas telas para evitar la contaminación de la leche. La empresa Delizia que realiza el acopio en la zona realiza capacitaciones periódicas en la zona, pero no logra abarcar todas las necesidades de asistencia técnica, dicha empresa se aboca principalmente en la calidad de la leche y el correcto manipuleo de esta para evitar contaminación y deterioro de la misma.

Los resultados a los que arriba esta investigación indican que en la comunidad Cucuta del municipio de Pucarani, existen grandes falencias productivas, tanto en infraestructura como en manejo, siendo la capacitación técnica fundamental para mejorar las condiciones en la producción de leche. La falta de higiene en los productores en el proceso del ordeño, así como en el manejo de sus instalaciones prediales, utensilios, vacas, constituyen los

factores fundamentales que necesariamente influyen en la obtención de una leche higiénica de calidad.

En la comunidad la mayoría de los productores poseen 2 vacas en producción. El que menos posee cuenta con 1 animal, y los que cuentan con mayor número de cabezas tienen 4 animales, con un promedio general de producción de leche de 20,95 litros por día. El número de productores que filtran la leche con telas de algodón es de 64,13% y con mallas plásticas 35,87%, lo cual no garantiza que estos estén libres de agentes externos, ya que la mayoría de los productores hace un simple lavado, pero en algunos casos este lavado no es suficiente para tener materiales inocuos.

En la evaluación realizada por el investigador menciona que ninguno de los productores cuenta con salas de ordeño o ambientes protegidos para esta labor, por lo que realizan el ordeño a campo abierto dependiendo totalmente del clima y factores de estrés en las vacas, con un tiempo de ordeño de 9,75 minutos en promedio por vaca al día y la falta de responsabilidad del productor en las tareas cotidianas de las labores de ordeño se deben en gran medida por la falta de conocimientos y principios que debe poseer el productor en el manejo de su ganado, así como el ordeñador en la actividad de la obtención de una leche cruda de calidad. El 39,2 % realiza el lavado de ubres y pezones, contra un 60,8 % que no realiza ningún lavado.

La dotación de infraestructura productiva es fundamental para la producción lechera, deben buscarse las fuentes de financiamiento para proporcionar estas, también los productores deben estar comprometidos con dar la contraparte con mano de obra y materiales locales y por otro lado menciona que durante las capacitaciones otorgadas en el transcurso de este trabajo a los productores de leche, se comprobaron la falta de asistencia técnica en la cuenca lechera del departamento de La Paz, siendo pocas o nulas las labores de capacitación por parte de la gobernación y los municipios.

Los productores con mayor interés replicaron las experiencias de los talleres en sus labores de ordeño, teniendo más cuidado en la sanidad de la leche, realizan el lavado de ubres con agua tibia en los pezones y secan estos con paños limpios y secos. Los productores que usan telas de algodón para filtrar la leche tomaron conciencia en lavar y secar adecuadamente estas telas para evitar la contaminación de la leche.

Las empresas que realizan el acopio en la zona realizan capacitaciones periódicas en la zona, pero no logra abarcar todas las necesidades de asistencia técnica, dichas empresas se abocan principalmente en la calidad de la leche y el correcto manipuleo de esta para evitar contaminación y deterioro de la misma.

Otro documento que aborda la temática de la producción de leche, pero desde la óptica del Estado es el trabajo de Agrónomos y Veterinarios Sin Fronteras, que encomendó a Andrea Baudoin Farah y Jorge Albarracín la elaboración de un estudio sobre el papel de las empresas estatales de alimentos y el efecto que puedan tener sobre los productores agropecuarios, este libro se titula “Las empresas públicas de alimentos: avances, retrocesos y desafíos”, publicado el año 2014, con el apoyo de la organización No Gubernamental OXFAM y la Unión Europea.

En este documento, la investigadora Angélica López elabora un capítulo referido a la Empresa Estatal LACTEOSBOL, aunque se hace un detalle de la caracterización de los productores lecheros de la región de influencia de este proyecto que es la región de Achacachi, también menciona como un efecto estabilizador e incremental del precio de la leche, ya que antes de la aparición de la empresa estatal la demanda potencial estaba circunscrita en solo dos plantas industrializadoras: PIL y Delizia, LACTEOSBOL rompió un poco la hegemonía de estas empresas que tenían mucha influencia en la determinación del precio del pequeño y mediano productor.

Otro aspecto interesante que menciona esta investigación es el hecho que en la región de Achacachi, que pertenece a la franja lechera del altiplano central lacustre, el 91 % de los

productores tiene ocho o menos cabezas de ganado (38 % corresponde a productores con menos de cuatro cabezas de ganado y 53 % a productores que son propietarios de entre cuatro a ocho cabezas) (Baudoin & Albarracín, 2014, pág. 197)

La calidad de la leche bovina, en específico, es derivado de los procesos fisiológicos y biológicos a los que está expuesto el animal, la vaca; éstos a su vez son consecutivos y además interdependientes. “La síntesis de la leche y su secreción a la luz alveolar de la glándula mamaria, y la extracción de la leche de dicha glándula... se puede estudiar tanto desde un punto (de vista) cuantitativo (cantidad de leche) como cualitativo (composición de la leche)” (Buxadé Carbó, 1996, pág. 91).

A lo largo de la duración de la curva de lactancia, la cual inicia poco después del parto, el potencial de producción lechera de la vaca estará determinado por la cantidad secretada y el tiempo en que puede mantenerse productiva manteniendo o mejorando su composición. Estos elementos, a su vez, están influenciados por elementos Intrínsecos, que son propios del animal, como ser factores de estrés; y Extrínsecos que corresponden al medio ambiente, sobre los que se pueden intervenir mediante prácticas apropiadas, en este caso se puede mencionar exposición al medio ambiente, alimentación, cuidado nutricional, controles sanitarios, etc.

En términos generales, la raza de la vaca también influencia en los volúmenes de producción y también en la composición. Algunos textos de Zootecnia determinan que los “capacidad de producir cierta cantidad de leche, suficiente para que su cría se amamante unos 7 meses aproximadamente, lo cual significa que la mayoría de las vacas podrían producir entre 400 y 900 Kg de leche en ese periodo de tiempo, según el tipo de animal” (Gasque & Blanco, 2001, pág. 37)

En este sentido, la investigación realizada por García Hoyos determina los siguientes resultados para el contexto del altiplano boliviano, en específico para la comunidad de Taramaya de la provincia Omasuyos del departamento de La Paz: “... los días de lactancia,

días abiertos e intervalo entre parto son muy prolongados, lo que indica que existen problemas reproductivos (retraso del celo o infertilidad), causados por la mala alimentación y la presencia de parásitos internos que influye en los rendimientos moderados de leche” (2007, pág. 11). Lo anterior es derivado de no cumplir con las recomendaciones en cuanto al control de parásitos interno y externo, tal como se lo muestra en la siguiente tabla contenida en la misma investigación:

Tabla 1. Manejo Sanitario del hato ganadero comunidad Taramaya

MANEJO SANITARIO	RECOMENDADO (VECES/AÑO)	REALIZADO (VECES/AÑO)
Vacuna aftosa	1	1
Parásitos internos	3	1
Parásitos externos	3	1

Fuente: (García Hoyos, 2007, pág. 74)

Así la responsabilidad de los productores en cuanto al cumplimiento de las recomendaciones sanitarias, es uno de los factores extrínsecos que afectan a la calidad de la leche en el altiplano boliviano.

2. MENCIÓN DE PUNTOS DE VISTA DE OTROS INVESTIGADORES

La población en general conoce que el consumo de la leche cruda puede ser el causante de afecciones principalmente en el aparato digestivo y hasta constituirse en un vehículo de transmisión de enfermedades entre las personas, en los últimos años han aparecido voces que abogan que el consumo de leche, principalmente de origen vacuno, no es natural.

No hay que olvidar que el consumo de la leche responde también a aspecto de orden cultural, por ejemplo: en las regiones del sur de Bolivia se tiene la costumbre de mezclar la leche recién ordeñada con singani, a lo que se denomina “ambrosía”; también están las pautas de consumo que han direccionado, de alguna manera, la preferencia hacia productos de orden vegetal, así tenemos el incremento en el consumo de la leche de

almendras, de coco entre otros, y que es preferido por personas que tienen intolerancia a la lactosa, propia de la leche animal.

En este aspecto, se puede mencionar el artículo publicado por Ana Fuentes Cuiñas que presentó el título “Cambios en el consumo y percepciones en torno a la alimentación saludable de la leche tradicional y bebidas de origen vegetal” que a su vez es parte del el proyecto “Percepciones sobre alimentación de sustancias lechosas” de la Universidad Argentina de la Empresa (UADE), uno de los aspectos que llama la atención de este estudio es la mención que hace en relación al consumo de alimentos que practica la defensa y protección a los animales, promoviendo un consumo “vegano” en el que incluso se excluye el consumo de huevos, lo cual constituye una nueva forma de pensar la humanidad.

En esta vía, las costumbres, la significancia que se le brinda a lo nutricional y además la propaganda comercial son factores que influyen en el consumo, no solo de la leche vacuna, sino en otro tipo de productos pecuarios. Otro de los aspectos que hay que reconocer es el financiamiento que reciben algunas investigaciones de parte de empresas transnacionales interesadas en fomentar una imagen positiva de sus productos, lo cual determina un cuestionamiento sobre la objetividad de los resultados, “Como señalaban desde la Universidad de Harvard, en la elaboración de la famosa pirámide nutricional americana influyeron de forma notable los consorcios de empresas productoras de alimentos, dentro de las cuales las dedicadas a los lácteos tienen un enorme poder” (Martínez Rubio, 2015).

El trabajo mencionado hace referencia a algunas desventajas del consumo de la leche bovina en la dieta de los infantes.

- Los lácteos desplazan la ingesta de los alimentos ricos en fibra, tales como frutas y verduras, esto a su vez es causa de síntomas de estreñimiento.
- La leche de vaca tiene un bajo contenido de hierro, y el calcio contenido en ella actúa como quelante del hierro que procede de los otros alimentos, en especial cuando hay

significativos porcentajes de caseína, esto provoca ferropenia por el consumo excesivo de lácteos y derivados.

- La mayoría de los productos derivados de la leche contienen cantidades muy significativas de azúcar en su procesamiento lo cual incrementa la cantidad de sacarosa en la dieta, aumentando las probabilidades de generar obesidad, caries dentales y hasta diabetes tipo 2, entre las principales afecciones. Hay que considerar que es, justamente la diabetes, una de las enfermedades de base que incrementa la posibilidad de requerir cuidados intensivos derivados del COVID-19. (Martínez Rubio, 2015, págs. 26-27).

Algunos artículos de revistas científicas indican que hay un efecto de la leche sobre la presión arterial en la población adulta. En este sentido se puede mencionar el siguiente párrafo que hace referencia a lo indicado:

“En un meta análisis reciente y revisión sistemática, que incluyó a 45.000 individuos, se obtuvo para el consumo de lácteos de la población adulta y su relación con la hipertensión arterial un riesgo relativo (RR) de 0,87 (intervalo de confianza (IC) del 95%: 0,81 - 0,94), todavía más significativo cuando se trataba de lácteos semidesnatados (RR= 0,84; IC del 95%: 0,74-0,95). Estos resultados también se han encontrado en niños” (Ralston, Lee, Truby, Palermo y Walker, 2012) citado en (Moreno-Villares, Galiano Segovia, & Dalmau Serra, 2012, pág. 400).

No obstante, de encontrar la relación indicada, los autores también hacen énfasis que en el internet hay información que es falsa y se utiliza para desmerecer los atributos que tiene la leche vacuna. En la parte conclusiva se indica que la humanidad ha tenido un espacio de más de 10 mil años a fin de adaptarse al consumo de este producto vacuno que ha servido en gran parte de la historia de la humanidad como un suplemento alimenticio necesario en las familias. Por ello es importante y necesario realizar una “lectura juiciosa” de los artículos que aparecen en los medios de comunicación con la finalidad de esclarecer algunas falacias y verdades a medias que fomentan prejuicios al consumo de la leche.

En cuanto a la posición de la comunidad científica en pro y en contra, no hay aún evidencias contundentes que determinen una sentencia de eliminar el consumo de la leche en la dieta de las familias, en especial en la infantil, ya que, hasta el momento a más de hallar relación sobre algunas afectaciones, como la que se mencionó líneas arriba, solo hay muestras de una discrepancia no llegando al grado de una discusión científica demostrable.

Se hace énfasis que en la revisión bibliográfica efectuada para esta investigación no se halla más documentos académicos en torno a las discrepancias sobre el consumo de leche en las diferentes etapas de vida.

En relación a las buenas prácticas de manejo se busca priorizar que la producción de la leche sea controlada desde el momento de manipuleo de la vaca, lavado de la ubre, recolección de leche, acopio en los tanques de enfriamiento hasta la entrega a la empresa, se menciona al trabajo de Mamani (2016). Estos componentes al interactuar forman conjuntos con características que influirán en la producción y la calidad de la leche. Con este estudio se trata de identificarlos factores limitantes que afectan a la producción lechera.

Siendo la leche producida en forma incesante en el Altiplano y en los módulos de APLEZOL, se han advertido falencias tanto en el aspecto productivo como en la calidad de la leche. Razón por la que el seguimiento a la producción de leche, es priorizado a objeto de identificar los factores contraproducentes y así entender mejor el sistema actual de producción de leche y proponer alternativas para la mejora del sistema de producción en los cuatro módulos de estudio.

3. CORRIENTE O ENFOQUE ELEGIDO POR EL INVESTIGADOR

La investigación tuvo como propósito de implementar el estudio de buenas prácticas de manejo, basado en la producción primaria de leche cruda bovina en cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja, se determina usar el enfoque que propugna a la leche como

un complemento alimentario muy importante en la dieta humana, además se fundamenta esta posición debido a que no hay evidencias científicas probadas en cumplimiento con los estándares de calidad establecidos en la Norma Boliviana.

3.1. Ganado bovino

Los bóvidos (Bovidae) son una familia de mamíferos artiodáctilos que incluye los antílopes, las cabras, las ovejas y los toros, así como otros animales semejantes. Todos ellos tienen como característica en común una alimentación estrictamente herbívora. En muchas especies de bóvidos, pero no todas, tanto las hembras como los machos presentan unas protuberancias óseas (cuernos) sobre sus cabezas. A diferencia de los cuernos de los ciervos, que son sólidos, los cuernos de los bóvidos son huecos. En general, estas especies se desarrollan bien en climas moderados y tropicales (Dudouet, Christian, 2004).

3.2. Introducción del ganado en el Altiplano

La introducción del ganado bovino en el altiplano se remonta con la llegada de los españoles a Sud América en el año 1542. La actual ganadería en la producción de leche en el Altiplano, se debe a que muchos ganaderos introdujeron vacas de Cochabamba y del exterior del País. Todo ese capital genético constituye en la actualidad el potencial lechero, que ahora es una actividad productiva privada llevada a cabo por pequeños y medianos productores (CEDLA, 1997).

La implementación de la producción ganadera en el Altiplano, no es la mejor zona para desarrollar una explotación ganadera en gran escala, como se lo puede hacer en otras regiones como el oriente o en los valles. Por eso, si se quiere obtener buenos resultados, se debe conocer todo el proceso productivo y estar actualizados en todo lo que significa las nuevas razas y mejoradas para aumentar la producción lechera (Cardoso, 2007).

El mismo autor indica que entre las razas esta la criolla la misma que ha sufrido mayor degeneración por la consanguinidad también su organismo ha tenido que adaptarse a nuestro clima y tipo de alimentación hasta definirse como una raza criolla altiplánica que es la que actualmente sobrevive, otra raza como la Holstein es originaria de Holanda, con un temperamento dócil requiere de mucho cuidado especial y muy buena alimentación.

En el Altiplano se inició seleccionando vacas criollas y toros criollos con el fin de aumentar la producción de leche. El avance genético resultó muy lento por que se requería también la contribución del requerimiento nutricional, de salud, etc. En unos pocos años se aumentó la producción de leche (CIPCA, 2013).

3.3. Antecedentes en producción de leche

La producción de leche de acuerdo a la FAO (2008), en los países andinos ha tenido un comportamiento positivo en la última década, presentando un crecimiento promedio anual de 2.8%, donde la dinámica de la producción es diferente para cada país integrante de este grupo de naciones. Siendo la productividad promedio 1.6% Kg por cabeza de ganado lechero en 2001, la misma fuente indica que la mayor producción del aumento en la oferta de leche proviene de la ganadería de doble propósito. En el siguiente cuadro se aprecia la producción mundial por continente expresada en millones de toneladas.

Tabla 2. Producción mundial de leche

Países	Producción				
	2009	2008	2009	2010	2011
Asia	204.5	214.9	229.3	238.4	247.9
Africa	30.6	30.9	32.7	33.2	33.7
America Central	15.6	15.8	16.1	16.2	16.4
America del Sur	49.2	51.4	54.7	56.9	60.3
America del Norte	85.7	88.3	90.8	92.6	94.9
Europa	214.9	215.3	215.3	213.6	215.8
Oceania	25.3	24.7	25.4	25.2	24.2
TOTAL	625.8	641.3	664.3	676.1	693.2

Fuente: Estadísticas de la FAO, 2012.

Según las estadísticas de la FAO, el consumo per cápita de leche en los países desarrollados es 256 litros/persona/año, el consumo per cápita de América Latina es de 105 litros/persona/año.

En Bolivia el consumo per cápita el año 2011 era de 42 litros/persona/año, sin embargo, desde el 2012 con la vigencia del el Fondo de Apoyo al Complejo Productivo Lácteo (PROLECHE), el consumo per cápita en 2020 subió a 64,5 litros.

3.4. Producción de Leche en Bolivia

La producción de leche en Bolivia tiene una tendencia de crecimiento desde las 100.000 toneladas en 1990 a las 280.000 toneladas en el 2002. Los principales departamentos productores son:

Tabla 3. Producción por Departamento expresado en kilos de leche

Departamento	Gestión				
	2007	2008	2009	2010	2011
Santa Cruz	147.815.200	141.243.060	164.776.250	168.425.480	128.466.000
Cochabamba	68.818.880	66.685.248	76.635.000	70.901.694	54.756.000
La Paz	9.208.160	8.567.202	10.534.875	12.224.430	10.319.400
Oruro	4.604.080	4.167.828	5.402.500	5.704.734	4.843.800
Sucre	4.119.440	3.704.736	4.862.250	5.433.080	4.422.600
Tarija	3.877.120	3.473.190	4.592.125	4.618.118	3.790.800
Beni	3.877.120	3.704.736	4.322.000	4.346.464	4.001.400
TOTAL	242.320.000	231.546.000	270.125.000	271.654.000	210.600.000

Fuente: PIL Andina, Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, 2011.

3.5. La Producción de Leche en el Departamento de La Paz

Morales, *et al* (2009) indica que la Producción de leche en el departamento de la paz evolucionó a partir de la instalación de la Planta PIL en la década de los 70 del siglo pasado. Con la participación de diferentes instituciones - Programa de Fomento Lechero, DANCHURCHARD, Proyecto Ingavi y otros – se inicia el apoyo a los campesinos para la producción de Leche, esfuerzo que posibilitó que la cuenca lechera del Departamento de

La Paz sea la tercera en importancia a nivel nacional y la primera por número de familiares dedicadas a este rubro.

La cuenca Lechera de Departamento de La Paz es conformada por 5 provincias: Omasuyos, Los Andes, Ingavi, Murillo y Aroma. Las provincias Villarroel, Camacho y Loayza a un no tiene una participación muy importante en el aporte del volumen total. A continuación, se exponen los volúmenes de producción del Departamento de La Paz.

Tabla 4. Evolución de producción de leche en el Departamento de La Paz

Gestión	Total l/día	Total Volumen Producción Anual/año
1997	24.446	8 922.635
1998	22.744	8 301.552
1999	27.968	10 208.212
2000	32.453	11 845.418
2001	28.526	10 411.820
2002	52.570	19 187.899
2003	48.227	17 602.729
2004	57.172	20 867.762
2005	67.809	24 750.146
2006	88.713	32 380.174
2007	114.516	41 798.431
2008	117.531	42 898.798

Fuente: Morales *et al*, 2009.

Como se puede observar, el crecimiento de la producción lechera entre las gestiones 2000 a 2008 presento un incremento de orden del 37%. Indudablemente esto se debe a la inclusión de nuevos productores, aumento del promedio de producción por vaca y nuevas zonas de producción en las cinco provincias. Otro factor importante es el aumento del predio y la generación de nuevas industrias lecheras.

En el departamento de La Paz en la denominada cuenca lechera, el tamaño de hato altiplánico es de 8.21 cabezas. El promedio diario de producción por vaca es 6.37 litros/día y el promedio de intervalo entre partos es 14.02 meses. La curva de lactancia en

condiciones de altiplano es 240 - 280 días. El promedio de producción por hato/ productor es 21.33 litros (PDLA, 2009).

3.6. Situación de la Producción lechera en la Provincia Los Andes

La cuenca lechera de la provincia de, los Andes, geográficamente se encuentra en el altiplano norte y central, comprende los Municipios de Pucarani, Laja, Batallas y Catavi, siendo las tres primeras zonas mencionadas las que se dedican a la producción de leche. Las que aportan a la producción de leche departamental con 48.278 l/día registrado en el año 2008. En esta provincia se organiza la primera Asociación de Productores lecheros.

Tabla 5. Producción lechera provincia Los Andes

Zona	Producción de leche por afiliado (litros/día)	Promedio por vaca (litros/día)
Pucarani	18.7	6.0
Laja	15.4	5.1
Batallas	26.3	5.9
Catavi	14.0	4.5
Total	16.6	5.3

Fuente: Fundación SEDERA, 2010.

La fundación SEDERA (2010) señala que la provincia que más produce leche en el departamento es Los Andes que en la última gestión tuvo una participación del 41% la provincia Ingavi participa con 22% y la provincia Aroma y Omasuyos con el 18%. Una provincia que decreció en el transcurso de los años fue Murillo, que en el año 2008 se registró con una participación solo del 2%.

3.7. Consumo

Según la estadística de la FAO (2008) el consumo per cápita de leche en los países desarrollados es de 256 litros/año. El consumo per cápita promedio en América Latina es de 105 litros anuales y la recomendación llega a 150 litros/persona/año. En Bolivia el

consumo per cápita es de 38 litros/persona/año, siendo uno de los factores que afecta la desnutrición de la población infantil, especialmente en el área rural.

El bajo consumo se debe a varios factores, entre ellos, los bajos ingresos familiares, el incremento de precio en los productos lácteos, escaso acceso a lácteos en áreas rurales por falta de sistema de refrigeración y falta de hábito de consumo, entre ellos.

3.8. Técnicas de levantamiento de información

León Velarde (2001), indica que en general un esquema de investigación se realiza a partir de la observación de un fenómeno biológico, el cual se analiza para observar los factores que lo afectan. El análisis se realiza mediante el uso de diversos modelos cualitativos y cuantitativos.

3.9. Recolección de datos

El proyecto de investigación de sistemas agropecuarios andinos (PISA), ha practicado, en su etapa de caracterización de base un conjunto de método, en los que se incluye la recopilación de información previa, sondeos, aplicación de encuestas estáticas y dinámicas, y los llamados estudios especiales complementarios (Garaycochea, 1987 citado por Morodias, 1994).

a) Registros

Los Ospina *et al.* (2005), indica que llevar registros implica emplear tiempo, personal de la empresa, comprar formas impresas y posiblemente equipos para analizar la información. Por esta razón solo se debe llevar a cabo el registro, cuando el costo de obtener y anotar información es menor al beneficio económico, por la calidad de las decisiones hechas en base a esta información.

criterios que guían a la selección de un buen registro para el sistema de producción o la empresa, son más importantes que el formato impreso que se pudiera escoger, pues en ocasiones el interesado deberá diseñar registros para resolver su necesidad particular de información (Ospina *et. al*, 2005).

b) Encuestas

León – Velarde, (2001), mencionan que el uso de encuestas es el método más común de obtener información sobre un tema específico. Al respecto existen innumerables formas y tipos de encuestas como producto de los objetivos y fines que se persigue. En toda encuesta se debe tener en cuenta el número de personas encuestadas, por lo tanto el objetivo deseado debe ser definido antes de formular las preguntas.

Además, es la recolección de información, como materia prima, por la cual puede llegarse a explorar, describir y explicar hechos o fenómenos, que definen un problema a investigarse. A pesar de la importancia de este aspecto, en ocasiones no se da, el valor que tiene y se olvida su incidencia en la investigación (Garaycochea, 1987 citado por Morodias, 1994).

Así mismo es necesario definir las variables, si son cuantitativas y cuales son discretas o cualitativas.

León-Velarde, (2001) señalan que la recolección de información, que se hace a través de formularios, los cuales tienen aplicación a aquellos problemas, que se pueda investigar por métodos de observación, análisis de fuentes documentadas y demás sistemas de conocimiento, las actitudes y las opiniones de los individuos con relación a su objeto de investigación. La encuesta tiene el peligro de traer consigo la subjetividad por lo tanto la presunción, de hechos y situaciones por quien responda; por tal razón quien recoge la información a través de ella, deberá tener en cuenta, tal situación (León-Velarde, 2001).

Fuentes Primarias Ospina *et al.* (2005) indica que las fuentes primarias es la información oral o escrita, que es recopilada directamente por el investigador, a través de relatos o escritos transmitidos por los participantes, en un suceso o acontecimiento. Es posible que el desarrollo, de la investigación propuesta dependa de la información, que el investigador deba recoger en forma directa. Cuando esto sucede hablamos de la fuente primaria, e implica utilizar técnicas y procedimientos, que suministren la información adecuada.

c) Encuesta Dinámica

León Velarde (2001), indica que la encuesta dinámica tiene mayor ventaja frente a los otros métodos. Este método es el seguimiento de las acciones y actividades que realiza un productor en un sistema de producción.

Las encuestas dinámicas son aquellas que se realiza en base al acompañamiento y seguimiento de las actividades que se realiza en el área de estudio, pero esta información se la obtiene a través de un ciclo ya sea agrícola o ganadera u otra actividad, también se debe elaborar un cuestionario con las variables y componentes del sistema.

d) La Observación

Es un proceso del conocimiento científico, esta es representada como técnica, en la recolección de datos. Se puede afirmar que la observación científica, conoce la realidad y permite definir previamente, los datos más importantes que deben recogerse, por tener relación directa con el problema de investigación (Ospina *et al.* 1995). La ventaja principal de esta técnica, radica en que los hechos son percibidos directamente, sin ninguna clase de intermediarios, colocándolos ante la situación estudiada (tal como se da, naturalmente) (Ospina *et al.*, 2005).

Esta técnica de investigación ampliamente usada en el campo científico, tiene varias aplicaciones en mercado. Puede usarse sola o en combinación con otras formas de investigación para complementar los datos corregidos.

La ventaja de observar el comportamiento en forma directa es que se puede obtener información directamente (Hernández *et al*, 2006).

e) Sondeo

Cox (1996), indica que el sondeo es un método utilizado para identificar la situación de los productores.

Los objetivos específicos del sondeo son: a) Identificar aspectos relevantes que caractericen a la comunidad y b) Identificar problemas y prioridades de la comunidad.

f) Entrevista

Un guía de entrevista, permite al investigador, reconstruir paso a paso, mediante una conversación razonada con el entrevistado, los objetivos, el funcionamiento y los problemas de la unidad de producción (Hernández *et al*, 2006).

3.10. Capacitación

Es un medio por el cual se realiza la transferencia de conocimientos, tecnología apropiada y se considera como un proceso educativo y participativo que involucra promotores y productores de la zona de estudio.

3.11. Proceso de la secreción de leche

3.11.1. Como se produce la leche

La ubre está constituida por cuatro cuartos, mamas o tetas donde cada uno de estos compartimientos tiene un tejido glandular secretora de leche que utiliza las sustancias nutritivas (grasa, lactosa, proteínas etc.) traídas por un sistema de irrigación sanguínea (corriente sanguínea) para transformarla en leche (Gutiérrez, 2003).

3.11.2. Descenso o expulsión de la leche

El descenso y expulsión de la leche está regulada por las hormonas que son sustancias químicas de acción específica. La Oxitocina produce el descenso de la leche aproximadamente 60 segundos después de la estimulación de la ubre mediante el lavado y masaje que se realiza antes del ordeño, y también por la presencia del becerro. Si la vaca antes del ordeño ha sido agitada ha recibido malos tratos y durante el ordeño no permanece en un lugar tranquilo tiene algún dolor o tiene miedo, entonces su organismo produce una hormona llamada “adrenalina” que impide el descenso de la leche (Gutiérrez, 2003).

3.12. Condiciones para el ordeño higiénico

El ordeño es el acto de colectar leche de una vaca luego de estimular adecuadamente es la práctica más importante en la actividad ganadera.

a) Ordeñador

Es el productor encargado del ordeño debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓Debe ser una persona sana tranquila y libre de enfermedades.
- ✓Debe tener ropa limpia, gorra para evitar la caída de cabellos en la leche.

- ✓ Debe lavarse las manos antes y después de cada ordeño y cortarse las uñas para evitar la acumulación de suciedad.
- ✓ Es recomendable que una persona ordeñe todos los días, porque cuando ordeñan diferentes personas hacen que la vaca se canse fácilmente reduciendo la bajada de leche porque las vacas se acostumbran a un solo ordeñador (Gutiérrez, 2003).

b) Los utensilios

- El tacho, baldes, filtros y secadores que tiene contacto directo con la leche deben estar bien limpios, es aconsejable que tachos baldes sean de aluminio de boca ancha para el lavado interior.
- También es recomendable filtros telas delgadas limpias, que eviten el paso de pelos pajas bostas que pueden caer en el momento del ordeño estas telas deben lavarse antes y después de cada ordeño para evitar posibles contagios.
- Las toallas y secadores son materiales que en el momento del ordeño deben estar limpias y en mano son utilizadas para secar la ubre (PDLA, 2009).

c) Sala o lugar de ordeño

El lugar o sala de ordeño deben estar limpios es recomendable que el piso sea de cemento para el fácil lavado antes y después del ordeño para evitar, acumular polvos y bostas de la vaca, que puede caer en la leche en cualquier momento y es el medio de contaminación que reduce la calidad de la leche (PDLA, 2009).

d) La vaca

Siendo la vaca que es el animal que produce la leche, su cuidado es importante al momento del ordeño se debe tomar en cuenta que:

- La vaca debe estar tranquila y bien alimentada en el momento del ordeño.

Los malos tratos (golpes, ruidos fuertes) ponen nerviosa a la vaca y disminuye la producción de leche (PDLA, 2003).

3.13. Proceso de ordeño higiénico

Una vez que la vaca ha llegado a la sala de ordeño necesariamente debe lavarse la ubre para evitar la caída de partículas de tierra, pero debe lavarse con sumo cuidado los pezones, además el secado debe realizarse con paños limpios y secos.

a) Conducción de las vacas al ordeñadero

Se debe conducir a las vacas al sitio de ordeño con calma y sin golpearlas. Es ideal conducir por un sendero de piedra o cemento para que no se ensucien las patas ni las ubres.

b) Lavado de la ubre

El lavado de la ubre debe ser con abundante agua limpia y tibia para evitar la caída de bostas barro y pajas en la leche y evitamos que se acidifique rápidamente la leche, mantenemos la leche de buena calidad tanto para el consumo y transformación de derivados lácteos. Es recomendable no lavar toda la ubre, sino, lavar los pezones y secarlos de manera suave que sea confortable a la vaca y así evitar el estrés en el ordeño.

c) Estimulado de la ubre

Una vez lavado la ubre y los pezones deben secarse con toallas y paños limpios para evitar la caída del agua a la leche a medida que se van secando la ubre se realiza masajes suaves y continuos de por menos 30 segundos como un estímulo para la bajada de la leche (Cañas, 1998).

d) Tiempo de ordeño

Es recomendable realizar el ordeño a tempranas horas de la mañana antes que salga el sol esto evita la propagación de microorganismos. El tiempo de ordeño no debe durar más de 6 a 8 minutos pues es el tiempo que la oxitocina ejerce su efecto en el descenso de la leche (Cañas, 1998).

3.14. Sólidos totales de la leche

Los sólidos de la leche, llamados sólidos totales o extracto seco es la parte sólida que queda después de evaporar toda el agua de la leche la calidad de cada uno de los elementos de los sólidos totales de la leche, varía de acuerdo a los siguientes factores (Cañas, 1998).

a) La raza de los animales

Todas las vacas producen leche, pero hay razas que sobresalen por su producción y mayor porcentaje en sólidos entre estos tenemos: las razas lecheras europeas como la Holstein producen una mayor cantidad de leche, pero con menor porcentajes en sólidos en cambio las vacas criollas y pardo suizo se caracterizan por producir con mayores porcentajes en sólidos con un 15% de grasa (Cañas, 1998).

b) Alimentación adecuada

Su alimentación consiste en una ración que llene los requerimientos de crecimiento, producción y reproducción del animal.

El sistema digestivo de la vaca está hecho para alimentos como los pastos y forrajes para producir una buena calidad de leche se debe proporcionar a la vaca una buena pradera

para pastorear y proporcionar suplementos concentrados de buena calidad como harina de maíz, torta de soya que incremente la producción de la leche (PDLA, 2003).

c) La época del año

Las vacas no producen la misma cantidad y calidad de leche en época seca (invierno) donde escasea el forraje como en época húmeda o lluviosa donde abunda el forraje.

d) Salud del animal

Las vacas que presentan algún tipo de enfermedad (mastitis, fasciola y otros) producen mayor porcentaje de células somáticas, sales y menor contenido de grasa en comparación con vacas sanas y la producción baja en cantidad y calidad.

e) El ordeño

El ordeño es el medio por el cual obtenemos la leche de la ubre producto de inversión de tiempo y recursos que sin embargo es de cuidado por muchos productores al momento del ordeño.

3.15. Factores que alteran la calidad de la leche

La presencia de microorganismos patógenos en la leche es el factor principal que altera la calidad de la leche.

- Ordeñar a la vaca en cualquier lugar.
- Ordeñadores con ropas y manos sucias y además enfermos.
- Vacas en ordeño con enfermedades infectocontagiosas.
- Ordeñada con utensilios sucios

3.16. La leche cruda

La leche cruda es un producto obtenido higiénicamente mediante ordeño regular y completo de la ubre de uno o varios mamíferos como la vaca y de uno o varios ordeños, debiendo enfriarse inmediatamente después y al cual no se le añade ni se le sustrae nada. Las consecuencias son alto costo del tratamiento y, muchas veces, la inutilización de la vaca como productora de leche, al perder uno o más cuartos de su ubre (Novoa, 2003).

La calidad de la leche cruda hace referencia al conjunto de características que determinan su grado de idoneidad para los fines previstos de tratamiento y empleo. La leche está compuesta por un 77 al 80% de agua, o sea que debe contener de un 10 al 13% de sólidos totales. Estos sólidos totales están compuestos normalmente entre un 3 y 3,5% de grasa, un 3 a un 3,5% de proteína y un 4 a un 6% de carbohidratos como la lactosa y minerales tan importantes como el calcio. El control de calidad de la leche se puede realizar mediante análisis fisicoquímico, que incluye aspectos como la medida del pH, la prueba de alcohol, acidez titulable, densidad, punto de congelación, materia grasa, también se pueden determinar sólidos totales, las proteínas, las enzimas y la cantidad de lactosa que tiene la leche.

La temperatura de la leche recién salida de la vaca es de 37°C, pero debe ser enfriada rápidamente hasta los 5°C o menos.

3.17. Recomendaciones posteriores al ordeño

a) Sellado de pezones

Después de terminar el ordeño se desinfectan los pezones con una solución antiséptica de yodo para prevenir el riesgo de infecciones que pueden causar inflamaciones o el ingreso de gérmenes (SEMTA, 1994).

b) Filtrado de la leche

Una vez ordeñada la leche se debe inmediatamente filtrar o colar en paños o telas limpios para retener todo tipo de partículas.

La leche que no se filtra en pocas horas puede acidificarse o agriarse por la multiplicación de organismos patógenos en la leche (SEMTA, 1994).

c) Manipuleo de la leche

Para conservar la leche es preciso enfriar a una temperatura de 4 a 5°C o menos, lo más rápido posible manteniéndolo bajo sombra fresco y limpio (SEMTA, 1994).

3.18. Pruebas de control y calidad de la leche

Entre las principales pruebas de calidad se tienen:

a) La acidez

La prueba de acidez consiste en medir la cantidad de ácidos lácticos que se encuentran en la leche se determina por distintos métodos los más conocidos son:

✓ Prueba del alcohol

La prueba mide la estabilidad de las proteínas se modifican antes de la acción del alcohol, la caseína precipita observándose gránulos en la leche (Cañas, 1998).

✓ Sólidos totales

Los sólidos totales constituyen la parte sólida de la leche que queda después de evaporar toda el agua como la proteína, la grasa, la lactosa, sales, vitaminas, minerales determinados por el refractómetro (Cañas, 1998).

3.19. Métodos de investigación de la higiene de la leche

a) Evaluación

La evaluación es una actividad que tiene por objeto maximizar la eficiencia de los programas, proyectos, etc. En la obtención de sus fines, siendo un proceso más completo y en profundidad de análisis de la acción y sus resultados (Gutiérrez, 2003).

b) Efectos

Efecto es todo comportamiento o acontecimiento del que puede razonablemente decirse que ha sido influido por algún aspecto del programa o proyecto, por lo tanto los efectos constituyen resultados de las acciones llevadas a cabo por el proyecto y por tanto se verifican durante o después del mismo (Gutiérrez, 2003).

c) Impactos

El impacto se refiere a los cambios generados por una acción en la producción, lo que se prevé que contribuirá a alcanzar el objetivo a largo plazo de aumentar los ingresos y las condiciones reales de vida de sus beneficiarios. El impacto también se puede definir como el resultado de los efectos de un proyecto (Gutiérrez, 2003).

3.20. El ordeño manual

El ordeño es el acto de colectar leche luego de estimular adecuadamente a la vaca para liberar la leche de la ubre. La colección de leche de la vaca involucra mucho más que la

extracción mecánica esencialmente, el ordeño es un esfuerzo de equipo en el que la vaca, el ternero y el operador juegan papeles críticos. Para que el ordeño, sea rápido y completo, la vaca debe recibir las señales propias desde su medio ambiente. Una vez que el reflejo de liberación de leche es iniciado, la leche es presionada hacia fuera del alvéolo por medio de las células mio-epiteliales (musculares) y es forzada dentro del sistema de conductos. Luego, la acción de la boca del ternero y la mano del operador, pueden coleccionar la leche que ha drenado dentro del canal del pezón (Berra y Galetto, 2010).

3.21. Reflejo de liberación de leche

La mayoría de la leche se acumula dentro del alvéolo entre los ordeños. El reflejo de liberación de leche comienza con el estímulo de los nervios cuyos impulsos son interpretados por el cerebro (hipotálamo) para indicar a la vaca que el ordeño es inminente. Un estímulo o combinación de los siguientes estímulos externos pueden iniciar el reflejo de liberación de leche. El contacto físico de la succión del ternero o el de un operador limpiando los pezones (que son sensibles al contacto y a la temperatura), luego de estos estímulos el cerebro manda una señal a la pituitaria, que libera la hormona oxitócica al torrente circulatorio.

La sangre transporta a la oxitocina hacia la ubre donde estimula la contracción de pequeños músculos (las células mio-epiteliales) que rodean los alvéolos llenos de leche, las contracciones se presentan cada 20 o 60 segundos luego del estímulo, la acción de compresión incrementa la presión intra-mamaria y forzar a la leche a través de los conductos hacia la cisterna de la glándula mamaria (Berra y Galetto, 2010).

3.22. Inhibición de la “bajada de la leche”

En ciertas situaciones, el reflejo de liberación de la leche puede ser inhibido. Los impulsos nerviosos son enviados a la glándula adrenal cuando eventos externos no placenteros ocurren durante el ordeño (dolor, excitación o temor). La hormona adrenalina, liberada por

la glándula adrenal, puede comprimir los vasos sanguíneos y capilares de la ubre. La disminución del flujo sanguíneo decrece la cantidad de oxitocina que llega a la ubre. Por lo tanto, la vaca puede no ser ordeñada rápida y completamente en las siguientes situaciones (Benavides, 1996):

- Inadecuada preparación de la ubre.
- Demorada iniciación del ordeño manual, durante minutos luego de haber preparado a la ubre.
- Circunstancias inusuales, que conducen a dolor (ser golpeadas) o temor (gritos, ladridos).

a) Colección de leche de la ubre

La abertura de la punta del pezón se mantiene cerrada por un grupo de músculos circulares (esfínter), normalmente, la leche en la glándula y en la cisterna del pezón no sale del pezón sin tener una fuerza externa que supere la fuerza de los músculos del esfínter. A pesar de ello, la leche de algunas vacas con fuertes reflejos de liberación de leche y/o débiles esfínteres, se puede llegar a "perder" desde los pezones debido a que el incremento de la presión en la ubre en el momento del ordeño supera la fuerza del esfínter. Una diferencia en la presión entre el interior y el exterior del pezón es generalmente necesaria para abrir el esfínter y dejar salir la leche (Navarro et al, 2006).

Cuando se aplica presión lo suficientemente fuerte (vacío) en la punta del pezón, la presión externa del mismo es inferior a la interna y la leche es extraída un ternero al lactar envuelve su lengua y el techo de su boca alrededor del pezón un vacío es creado en la punta del pezón cuando las mandíbulas se abren y la lengua se retrae hacia atrás. Como resultado, la leche se acumula en la boca. Cuando el ternero deglute la leche, el flujo desde el pezón se detiene debido a que la presión dentro de la boca retorna a lo normal.

En el ordeño manual, la mano toma todo el largo del pezón. El pulgar y el índice comprimen la parte superior del pezón y al mismo tiempo los demás dedos aprietan hacia adentro y

hacia abajo. La mayor presión dentro de la ubre (relativa a la presión atmosférica fuera del pezón) forzar la leche a pasar el esfínter (Navarro *et al*, 2006).

b) Labores previas al ordeño

Las personas que trabajan en el ordeño deben tener en cuenta que están cosechando el alimento más importante de la agroindustria y que ahí se inicia la versátil e importante industria láctea Nacional. Los auxiliares del establo y el ordeñador, deben ser personas sanas, y al momento del ordeño no presentar síntomas de gripa u otro tipo de malestar; el ordeñador deberá diariamente utilizar un overol diferente lavado y planchado, cachucha o casco protector y botas de caucho. Deberá bañarse diariamente, tener uñas cortas, manos limpias sin heridas o cortadas, que deberán estar secas al momento del ordeño.

Se deben lavar muy bien los tachos, baldes, filtros, maneadas. Los lazos, no deben tocar el suelo ni embarrarse, de lo contrario se descartan para la sesión de ordeño y se remplazan por otros limpios. Los baldes deben ser de aluminio o acero inoxidable; la boca no debe ser tan ancha y la altura no sobrepasar el corvejón, estar limpios y secos; durante el ordeño el balde no debe tener contacto con las patas del animal o el lazo de la manea (Navarro *et al*, 2006).

c) Labores durante el ordeño

La sujeción de patas y cola de la vaca con una manea o lazo. El ordeñador comienza por lavar muy bien la ubre de la vaca y secar con una toalla o papel periódico limpio. Hace un masaje suave a la ubre para estimular más la bajada de la leche o en caso de tener el ternero se le permite lactar.

El ordeñador descarta los primeros chorros con el “despunte” y hace rutinariamente la prueba de mastitis de cada pezón, con la paleta de fondo negro indicada para ello enseguida, se procede al ordeño de la vaca, entreteniéndola con alimento mientras este

se realiza. Si es de forma manual, se hace a dos manos y lo más rápido posible, para aprovechar bien el estímulo y la acción de la oxitocina, hormona del cerebro que induce la bajada de la leche, la cual pasa en seis a ocho minutos. Se debe escurrir toda la leche, o sea, realizar un ordeño a fondo, no dejando nada de leche en el pezón. Una vez finalizado el ordeño, se realiza el sellado de los pezones con el frasco indicado y se saca la vaca (Navarro *et al*, 2006).

d) Labores posteriores al ordeño

El ayudante o el mismo ordeñador, procede a vaciar el balde en el tacho, colocando previamente un filtro para recoger todas las impurezas o suciedades que pueden haber caído durante el ordeño.

En la finca se deben llenar los registros correspondientes a la producción de leche, para poder llevar un buen control. Aquí se debe consignar toda la información importante, como vacas ordeñadas, cantidad de leche producida, anormalidades que se hayan presentado en la leche, vacas que presenten mastitis u otro tipo de problemas, tratamientos realizados, etc. (Navarro *et al*, 2006).

3.23. ¿Por qué rechazan la leche las empresas acopiadoras?

Una respuesta rápida a esta interrogante surge con las siguientes afirmaciones que se presentan al momento del acopio de la leche (Alvarado, 2012).

- Leches ácidas
- Leches con agua o sustancias conservantes
- Leches con sedimentos
- Leches con residuos de drogas o desinfectantes.

Las vitaminas, sueros, reconstituyentes y vacunas, en general, no presentan residuos en la leche y por lo tanto no interfieren en la calidad de la leche.

Los antibióticos, purgantes, antimástíticos y baños insecticidas, por lo general, dejan residuos en la leche, por lo cual se debe tener cuidado con estos productos. Es muy importante leer en las etiquetas de los productos, cuál es el tiempo de retiro, pues varía de acuerdo al medicamento.

3.24. Mastitis

La enfermedad de la mastitis es causada por muchas clases de bacterias. Se hallan a cualquier anomalía de la ubre que se manifiesta con alteraciones de la forma y funcionamiento.

Los principales síntomas son:

- Pérdida de apetito y baja producción de leche.
- Ubre hinchada, enrojecida y caliente, dura y dolorosa.
- La leche puede contener pus o sangre, además tiene coágulos como si estuviera cortada.
- Hay fiebre cuando la mastitis afecta a los cuatro cuartos.

Las consecuencias son alto costo del tratamiento y, muchas veces, la inutilización de la vaca como productora de leche, al perder uno o más cuartos de su ubre (Novoa, 2003).

Test con Azul de metileno:

Se considera un tubo decolorado, cuando este proceso haya completado toda la columna de leche o como mínimo hasta 5 mm. de su superficie. Se anota como tiempo de reducción de intervalo transcurrido desde la iniciación de la incubación hasta que el azul de metileno en la leche se haya decolorado totalmente. Se pueden calcular

aproximadamente los resultados del test de azul de metileno de la siguiente forma:

Leche sin Refrigerar		
Decoloración en	Numero de bacterias por ml	Calidad y Tipo de Leche
5 horas	100.000 a 200000	Buena Tipo A
2 a 4 horas	200.000 a 2 millones	Buena a Regular Tipo B
Menos de 2 horas	2 a 10 millones	Mala Tipo C
Leche Refrigerada		
Decoloración en	Numero de bacterias por ml	Calidad y Tipo de Leche
5 horas	12 a 20000	Buena Tipo A
2 a 4 horas	50.000 a 2 millones	Buena a Regular Tipo B
1 hora	6 a 10 millones	Mala Tipo C

Para el Recuento de Células Somáticas se toma 0,1 ml de leche disperso en un círculo de 1 cm de diámetro, fijado al medio ambiente por 24 horas y coloreado con azul de Newman. Para la interpretación del resultado se cuentan 20 campos y se promedió por el número de células por campo y se multiplica por el factor microscópico (350.000).

La mastitis, es la respuesta inflamatoria de la glándula mamaria normalmente causada por bacterias, (Hillerton y Berry, 2005).

Es probablemente la más costosa de las enfermedades infecciosas endémicas que afecta a las vacas y otras especies lecheras. Su impacto es en la producción animal, bienestar animal y la calidad de la leche producida (Hillerton y Berry, 2005). Se caracteriza por la entrada de células somáticas, principalmente neutrofilos polimorfonucleares (PMN), en la glándula mamaria y por un aumento en el contenido de proteasa en la leche (Kerr y Wellnitz, 2003).

Esta enfermedad, es reconocida comúnmente por los signos clínicos, y más obviamente por las anomalías en la leche y la ubre. Los síntomas clínicos incluyen una disminución en la producción de leche, aumento en el número de leucocitos, composición y apariencia

alterada (grumos) de la leche, fiebre, cuartos mamarios enrojecidos, hinchados y calientes (Bedolla, 2004a; (Hillerton y Berry, 2005).

La Prueba de California para Mastitis (CMT, por sus siglas en inglés) ha sido empleada durante décadas y sigue siendo la prueba más utilizada a nivel de campo para el diagnóstico de mastitis en el ganado bovino lechero.

Es una prueba sencilla que es útil para detectar la mastitis subclínica por valorar groseramente el recuento de células de la leche. No proporciona un resultado numérico, sino más bien una indicación de si el recuento es elevado o bajo, por lo que todo resultado por encima de una reacción vestigial se considera sospechoso.

Pasos a seguir para la realización de la Prueba de California para Mastitis

- ✓ Se desecha la leche del pre - ordeño
- ✓ Se ordeñan uno o dos chorros de leche de cada cuarto en cada una de las placas de la paleta
- ✓ Se inclina la paleta de modo que se desecha la mayor parte de esta leche.
- ✓ Se añade a la leche un volumen igual de reactivo
- ✓ Se mezcla el reactivo y se examina en cuanto a la presencia de una reacción de gelificación
- ✓ Antes de continuar con la vaca siguiente se debe enjuagar la placa.

4. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES

En el presente trabajo de investigación, se determinan que las principales fuentes de información son las primarias y secundarias, las cuales se clasifican y se organizan en torno a las tipologías de la información proporcionada y al mismo tiempo sistematizada en base a la elaboración del marco teórico referente al tema de investigación.

En el caso de las fuentes primarias, estas son los datos directos que se toman a las unidades productores lecheros seleccionados para la determinación de la recolección de leche antes, durante y después del proceso de ordeño.

Las fuentes de información son todos aquellos medios, que satisfacen las necesidades de conocimiento de una situación o problema presentado y, que posteriormente será utilizado para lograr los objetivos esperados.

Fuentes Primarias. Son todos aquellos usuarios y acompañantes a quienes se les aplicó un instrumento de investigación. En este caso, los datos provienen directamente de la población mediante las encuestas planteadas. Estas fuentes contienen información original, que ha sido publicada por primera vez y que no ha sido filtrada, interpretada o evaluada por nadie más.

Fuentes secundarias. Son las que contienen información primaria, sintetizada y reorganizada. Están especialmente diseñadas para facilitar y maximizar el acceso a las fuentes primarias o a sus contenidos. Parten de datos pre-elaborados, como pueden ser datos obtenidos de anuarios estadísticos, de Internet, de medios de comunicación, de bases de datos procesadas con otros fines, artículos y documentos relacionados con la enfermedad, libros, tesis de grado, artículos científicos, informes oficiales, etc. Las fuentes secundarias pueden proceder de: **Fuentes oficiales:** Cuando los datos son suministrados por cualquier ente gubernamental sobre la producción de leche.

Fuentes privadas. Cuando la información es suministrada por personas u organismos no gubernamentales. Las Fuentes Secundarias para ser utilizadas deben ser analizadas bajo 4 preguntas básicas: ¿Es pertinente?: cuando la información se adapta a los objetivos. ¿Es obsoleta?: cuando ha perdido actualidad. ¿Es Fidedigna?: cuando la veracidad de la fuente de origen no es cuestionada ¿Es Confiable?: si la información ha sido obtenida con la metodología adecuada y honestidad necesaria, con objetividad, naturaleza continuada y exactitud. La confiabilidad se refiere a qué tanto podemos creer en la información que nos brinda, (Bravo, 2003).

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación es tipo descriptivo, llamada también investigación diagnóstica, buena parte de lo que se escribe y estudia sobre la acción que se enfoca en la parte productiva lechera no va mucho más allá de este nivel. Consiste, fundamentalmente, en caracterizar un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores. En la ciencia fáctica, la descripción consiste, en responder a las siguientes cuestiones (Bunge, 2004).

- ✓ ¿Qué es? correlato.
- ✓ ¿Cómo es? propiedades.
- ✓ ¿Dónde está? lugar.
- ✓ ¿De qué está hecho? composición.
- ✓ ¿Cómo están sus partes, si las tiene, interrelacionadas? configuración.
- ✓ ¿Cuánto? cantidad

La investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables.

Para este efecto, los investigadores no son meros tabuladores, sino que recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento.

2. ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

- a) Examinan las características del problema escogido.
- b) Lo definen y formulan sus hipótesis.
- c) Enuncian los supuestos en que se basan las hipótesis y los procesos adoptados.
- d) Eligen los temas y las fuentes apropiados.
- e) Seleccionan o elaboran técnicas para la recolección de datos.
- f) Establecen, a fin de clasificar los datos, categorías precisas, que se adecuen al propósito del estudio y permitan poner de manifiesto las semejanzas, diferencias y relaciones significativas.
- g) Verifican la validez de las técnicas empleadas para la recolección de datos.
- h) Realizan observaciones objetivas y exactas.
- i) Describen, analizan e interpretan los datos obtenidos, en términos claros y precisos.

3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de un tema de investigación se utiliza para explicar el tipo de investigación (investigación experimental, encuestas, investigación correlacional, semi-experimental) y también su subtipo (estudio de caso descriptivo).

El manejo de la leche cruda a nivel de pequeños productores en el municipio de Laja, en coherencia con el objetivo general planteado y de la hipótesis de investigación, se realiza el diagnóstico situacional bajo un criterio de indagación sobre las características del manejo del ganado bovino, de lo cual también se realiza una caracterización para determinar algún tipo de influencia en cuanto a la calidad de la leche producida.

Bajo dichas características, la producción lechera a nivel de pequeños productores de la asociación APLEZOL, la investigación realizada en el municipio de Laja del departamento de La Paz, corresponde al tipo de Investigación descriptiva, con un nivel de confianza del 95%, y un margen de error del 5%.

De acuerdo a lo mencionado, la presente investigación representa a una respuesta de las diferentes variables que determinen bajo los siguientes acápites:

- a) **Pregunta en base a encuestas:** En primer lugar, debemos plantear de forma correcta, adecuada y concisa las preguntas de investigación que requerimos para responder nuestros objetivos. Es decir, debemos tener claro qué buscamos en base a un diagnóstico preliminar. Una vez las tengamos las respuestas, sabremos qué camino tomar para responder la hipótesis planteada.
- b) **Elección:** En segundo término, elegimos la muestra más representativa posible, para ello elegimos el método correcto y qué indicadores utilizaremos para responder las diferentes variables.
- c) **Análisis:** Como tercera fase, hay que analizar. Ahora, debemos poner en práctica aquello que elegimos antes. Hay que hacer el trabajo de campo. Debemos medir, resumir, dividir, clasificar y, en definitiva, describir.
- d) **Interpretación:** Por último, se debe realizar una interpretación coherente en base a la información obtenida. Con los datos en la mano, hay que entender qué se muestra. Para ello, debemos tener claro qué es un promedio o que es una variable.

En este apartado cabe indicar que la investigación corresponde a un enfoque cuantitativo, este tipo de abordaje, como lo mencionan Machado y Gimenes da Cruz “El abordaje cuantitativo busca indicadores y tendencias observables” (2013, pág. 52), por su parte un libro clásico de Metodología de la Investigación indica: “El enfoque cuantitativo trabaja con aspectos observables y medibles de la realidad.” (Hernández-Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 36), además que con un enfoque cuantitativo es posible hacer generalización de los resultados.

En este contexto el presente trabajo de investigación adopta el Diseño de investigación No Experimental Cuantitativa. En un diseño No experimental:

“Se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza. En la investigación no experimental las variables

independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir en ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos” (Hernández-Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 152).

También debemos mencionar que el presente trabajo adopta el Diseño Transeccional por los momentos de la recolección de los datos, “Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como <tomar una fotografía> de algo que sucede”. (Hernández-Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 154) Si bien la recolección de la información será de primera mano, es decir, de los mismos productores lecheros, el cronograma de relevamiento de la información no lleva más de 15 días para esta tarea.

4. VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

A los pequeños productores de la asociación APLEZOL, como integrantes principales de la cadena de suministro de la leche bovina, se les deben proporcionar instrumentos que le permitan añadir valor a su producto, adoptando métodos de producción que satisfagan la demanda de los transformadores y de los consumidores. Por lo anterior, es imprescindible establecer políticas y acciones que aseguren la inocuidad de los alimentos y que garanticen su calidad higiénica para beneficio de los consumidores.

Dentro de las atribuciones que tiene la asociación de productores de leche APLEZOL, es lograr que la producción de leche de ganado bovino sea inocua para el consumidor. Para ello se viene realizando la presente investigación que permita evaluar la implementación de las Buenas Prácticas de Manejo en la Producción de Leche Bovina, editando al finalizar el estudio un manual dirigido a los productores, con la finalidad de que sea una herramienta que le permita obtener un producto de calidad nutricional, garantizar la rentabilidad y ofertar productos que no ocasionen daño al consumidor.

En ese marco se plantearon las principales variables de investigación en las Buenas Prácticas de Manejo de la leche cruda bovina, mismas serán levantados mediante una

información basados en un diagnóstico previo de la zona mismas las describimos de la siguiente forma:

a) Buenas Prácticas Pecuarias en el Manejo de la Alimentación

- ✓ Manejo de la alimentación
- ✓ Disponibilidad de agua
- ✓ Tipos de forrajes
- ✓ Alimentos energéticos
- ✓ Alimentos proteicos
- ✓ Concentrados
- ✓ Algunos aditivos nutricionales
- ✓ Sal mineral
- ✓ Almacenamiento y control de heno
- ✓ Manejo de pesebre y bebederos
- ✓ Campos naturales de pastoreo (CANAPAS)

b) Buenas Prácticas Pecuarias de Manejo

- ✓ Trazabilidad e identificación de los animales.
- ✓ Bienestar Animal (salud animal)

c) Buenas Prácticas Pecuarias en la Ordeña de Ganado Bovino

- ✓ Manejo de la ordeña.
- ✓ Infraestructura de la sala de ordeña.
- ✓ Equipo de Ordeño.
- ✓ Higiene de la Ordeña.
- ✓ Calidad Microbiológica de la Leche
- ✓ Calidad Físico-Química de la Leche

- ✓ Almacenamiento de la Leche.
- ✓ Manejo de la Leche Fría.
- ✓ Transporte de la Leche Fría.

d) Buenas Prácticas Pecuarias en la Sanidad del Ganado

- ✓ Desparasitación
- ✓ Vacunación
- ✓ Manejo de Antibióticos.
- ✓ Productos Hormonales
- ✓ Principales Enfermedades en el Ganado

e) Buenas Prácticas Pecuarias en el Control y Eliminación de Desechos

5. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población está constituida por cuatro módulos lecheros de la Asociación de Productores Lecheros y Agropecuarios de la zona Laja.

Tabla 6. Módulos del Municipio de Laja – APLEZOL

Nº	MODULOS	Nº PRODUCTORES
1	Cantuyo	28
2	Kallutaca I	26
3	Tambillo	28
4	Chuñu Chuñuni	31
5	Ticuyo I	30
6	Huacanoco	15
7	Quella Quella	17
8	Capacasi	18
9	Ullajara I	14
10	Puchuni	35
11	Pallina Baja	17
12	Masaya Belen	8
13	Avicaya	30
14	Ninachiri	19

**ESTUDIO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO, BASADO
EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LECHE CRUDA BOVINA
EN CUATRO MÓDULOS LECHEROS DE MUNICIPIO DE LAJA
DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

15	Caicoma	12
16	Poke	16
17	Laja B	4
18	Sullcata	14
19	Kopajira	28
20	Chiaruyo	23
TOTAL		413

Fuente: elaboración propia

En función del listado de productores de los cuatro módulos seleccionados al azar, se utilizó el muestreo probabilístico para determinar el tamaño muestral, para lo cual se recurre a la siguiente fórmula de muestreo para proporciones (Thrusfield, 1990).

$$n = \frac{NZ^2PQ}{e^2(N-1) + Z^2PQ}$$

Donde:

$n = ?$

$N = ?$

$Z^2 = 1.96$

$e = 5\% = 0,05$

$P = 50\% = 0.5$

$Q = 1 - p = 1 - 0.5 = 0.5$

En base a los cálculos realizados en muestra por cada módulo se tiene el presente cuadro.

Tabla 7. Módulos elegidos del Municipio de Laja – APLEZOL

Nº	MODULOS	Nº PRODUCTORES	Nº ENCUESTAS
1	Ticuyo I	30	28
2	Avicaya	30	28
3	Kopajira	28	26
4	Chiaruyo	23	22
Total		111	104

Fuente: Elaboración propia

6. AMBIENTE DE LA INVESTIGACIÓN

La producción lechera es el rubro de mayor importancia económica de los habitantes del municipio de Laja. Según los datos del PDM del Municipio, reflejan que el 83% de su población se dedica de una u otra forma a la producción de leche, las tres zonas son productoras de Leche de diferente escala. Las asociaciones productoras en la actualidad acopian la leche y realizan la entrega del producto a empresas como PIL Andina y DELIZIA entre otras; entregando la leche en forma diaria.

Los productores de leche de esta provincia están organizados en dos asociaciones productoras de leche: APLEPLAN (Asociación de Productores de Leche de la Provincia Los Andes), que actualmente cuenta con cuatro zonas dedicadas a la producción de leche: Pucarani, Laja, Batallas y Catavi, mismos que están divididos en 53 módulos y la Asociación de Productores Lecheros Zona Laja (APLEZOL).

Se entiende por ambiente de la investigación el espacio físico en el que se desarrollará la investigación, en este sentido se tiene el lugar de la recolección de cuatro módulos lecheros seleccionados al azar, mismas son, Ticuyo 1, Avicaya, kopajira y Chiaruyo.

El Municipio de Laja del Departamento de La Paz se encuentra entre los meridianos 16°25' y 16°47' de Latitud Sur y entre los paralelos 68°10' y 68°37'.

Los límites del municipio se detallan en los siguientes párrafos:

Al Norte colinda con Pucarani, 1ra Sección Provincia Los Andes, en los cantones de Lacaya, Catavi, Pucarani, Villa Rosario de Corapata, y Villa Vilaque, de Noroeste a Noreste, respectivamente. Al Oeste limita con el cantón Tiahuanacu de la tercera sección Provincia Ingavi con el mismo nombre, al Este se extiende hasta el sector urbano que llega a unirse con la ciudad de El Alto, Provincia Murillo. Dicha coincidencia geográfica de las urbanizaciones, provoca el conflicto de límites entre ambos municipios.

Al sur se encuentra Viacha, 1ra Sección Provincia Ingavi. Al Sur Este abarca hasta las cimas de los cerros Torrini, Apacheta, Jiskha Sallalla, Kelani Pata, Sijorini, y Gloria Kollu, tras de los cuales se encuentran los cantones Chama, Santa Ana de Machaca, y Cuipa España de Machaca; mientras que al Sur Oeste está el cantón Viacha. (SEMTA, 2001, pág. 1)

Figura 1. Ubicación geográfica del municipio de Laja



7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Las técnicas utilizadas en el presente fueron:

- Encuesta:** Consiste en obtener información de los sujetos en estudio, proporcionados por ellos mismos, sobre opiniones, conocimientos, actitudes o sugerencias.
- Entrevistas:** Las respuestas son formuladas verbalmente y se necesita de la presencia del entrevistador
- Observación directa:** o también denominada observación simple, No estructurada, No regulada, No controlada: El investigador utiliza lineamientos generales para observar y luego escoge lo que estima relevante a los efectos de la investigación propuesta.

d) **Cuestionarios:** Las respuestas son formuladas por escrito y no se requiere de la presencia del investigador.

Adicionalmente a estos instrumentos se utilizaron:

a) Material de campo

- ✓ Overol
- ✓ Guantes estériles
- ✓ Movilidad
- ✓ Gasolina
- ✓ Botas
- ✓ material refrigerante
- ✓ Masquen
- ✓ Marcador
- ✓ Bolígrafo
- ✓ Lápiz
- ✓ Tablero de campo
- ✓ Fichas de campo

b) Material de escritorio

- ✓ Computadora
- ✓ Impresora
- ✓ Tinta (cartuchos)
- ✓ Papel bon carta
- ✓ Bolígrafo
- ✓ Marcadores

8. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

a) Método de Campo

El diagnóstico en los módulos lecheros, se realizó en época seca desde el mes de julio hasta el mes de agosto a través de entrevistas, encuestas, observación directa y la utilización de cuestionarios; desarrollando todo el trabajo de obtención de información y posteriormente interpretándolos. Para el trabajo de información primaria, se aplicó los instrumentos de recopilación de información dinámica a las familias seleccionadas para el estudio. En las visitas de campo se recolectaron información caracterizado en el manejo de ganado lechero, cuidados necesarios en la parte sanitaria.

Considerando que el estudio tiene relación directa con las Buenas Práctica de Manejo de la leche cruda bovina, es importante señalar que la rutina de ordeño desde su inicio, es un conjunto de procedimientos recomendados para la obtención eficiente e higiénica de la leche y el mantenimiento de las ubres sanas, con un buen sistema de ordeño se busca explotar al máximo el efecto de la oxitocina para producir la bajada de la leche.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

El presente trabajo de investigación “Estudio de buenas prácticas de manejo, basado en la producción primaria de leche cruda bovina en cuatro módulos lecheros de Municipio de Laja del Departamento de La Paz”, se realizó los meses de marzo a diciembre de 2022. Los resultados alcanzados fueron las encuestas realizadas a las familias productores de leche de los cuatro módulos elegidos las cuales son: Ticuyo I, Copajira, Avicaya y Chiaruyo de la Asociación de Productores Lecheros Zona Laja (APLEZOL) del Municipio de Laja del Departamento de La Paz, los resultados fueron los siguientes:

4.1. El sistema de producción de leche cruda bovina en los cuatro módulos lecheros de la asociación “APLEZOL”

Tabla 8.

Número de vacas en producción y total de litros ordeñados en los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz

Módulos	Número vacas en producción	Total de litros leche ordeñada
Ticuyo 1	12	94
Avicaya	23	129
Kopajira	52	319
Chiaruyo	34	221

Fuente: Elaboración propia

La tabla 8 muestra número de vacas en producción y total de litros ordeñados en los cuatro módulos lecheros en el módulo Kopajira la cantidad de vacas en producción son 52 con total de producción de lecha de 319 litros; Chiaruyo 34 vacas y 221 litros de leche; Avicaya 23 vacas y 129 litros de leche; Ticuyo (1) 12 vacas y 94 litros de leche.

Tabla 9.

Promedio de litros por vaca y día y promedio de meses de ordeño en los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz

Módulos	Promedio Litros/vaca/día	Promedio Meses de ordeño
Ticuyo 1	7,83	7,50
Avicaya	5,61	6,25
Kopajira	6,13	5,75
Chiaruyo	6,50	6,28

Fuente: Elaboración propia

La tabla 9 muestra promedio de litros por vaca y día y promedio de meses de ordeño en los cuatro módulos lecheros en Ticuyo (1) el promedio por vaca es de 7,63 litros, el ordeño 7,5 meses; Chiaruyo el promedio por vaca es de 6,5 litros, el ordeño 6,28 meses; Kopajira el promedio por vaca es de 6,13 litros, el ordeño 5,75 meses; Avicaya el promedio por vaca es de 5,61 litros, el ordeño 6,25 meses.

Tabla 10.

Infraestructura productiva en los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz

Infraestructura productiva	Ticuyo 1		Avicaya		Kopajira		Chiaruyo	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Establo	19	66,7	19	66,7	18	66,7	15	66,7
Bebedero	28	0	28	0	26	0	22	0
Comedero	6	22,2	6	22,2	6	22,2	5	22,2
Pozo bomba	28	0	28	0	26	0	22	0
Depósito de alimentos	3	11,1	3	11,1	3	11,1	2	11,1
Silos	28	0	28	0	26	0	22	0
Henilero	28	0	28	0	26	0	22	0

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10 los productores lecheros en estudio de los cuatro módulos, un buen porcentaje cuenta con infraestructura para vacas en producción, como ser: establos, comederos, bebederos, depósito para heno y otros; pero resulta mencionar que los mismos no son utilizadas de manera correcta, tal el caso de que

los establos llegan a ser depósitos de herramientas o almacenamiento de alimento (forrajes y alimento balanceado). Es así que las vacas en producción tengan que estar en la intemperie generando un gasto de energía y mantener el calor corporal y de esta forma reducir su producción lechera.

Tabla 11.

Razas de ganado bovino lechero en los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz

Razas del Ganado Bovino lechero	Ticuyo 1		Avicaya		Kopajira		Chiaruyo	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Holstein	12	44,40	12	44,40	12	44,40	10	44,40
Pardo Suizo	28	0	28	0	26	0	22	0
Criollo	16	55,60	16	55,60	14	55,60	12	55,60

Fuente: Elaboración propia

Como muestra la tabla 11, las razas bovinas están divididas en criollos y raza Holstein (media sangre) y un pequeño porcentaje de pardo suizo. Lo que muestra que los productores aún mantienen la raza criolla como parte de la producción de leche. Considerando que la leche producida por la raza criolla tiene un alto contenido de tenor graso, pero con menor volumen de producción.

Tabla 12.

Alimentación del ganado bovino lechero en los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz

Alimentación del ganado bovino lechero	Ticuyo 1		Avicaya		Kopajira		Chiaruyo	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Heno de cebada y/o avena	28	0	28	0	26	0	22	0
Heno de alfalfa	6	22,2	6	22,2	6	22,2	17	22,2
Forraje verde (pastos nativos)	16	55,6	16	55,6	14	55,6	12	55,6
Concentrados o suplementos (afrecho)	28	0	28	0	26	0	22	0
Campos naturales de pastoreo CANAPAS	6	22,2	6	22,2	6	22,2	17	22,2

Fuente: Elaboración propia

La tabla 12, nos muestra que los productores lecheros de APLEZOL, realizan la alimentación de las vacas en producción con forraje verde y en menor proporción

realizan pastoreos en campos naturales de pastoreo (CANAPAS). Además, debemos mencionar que los productores realizan el suministro de alimento balanceado a las vacas en producción a base cascarilla de soya, maíz y afrecho de trigo; es si en porcentajes mínimos.

Tabla 13.

Sanidad del ganado bovino lechero en los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz

Sanidad del ganado bovino lechero	Ticuyo 1		Avicaya		Kopajira		Chiaruyo	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Diarrea en terneros	28	0	28	0	26	0	22	0
Timpanismo	28	0	28	0	26	0	22	0
Neumonías	28	0	28	0	26	0	22	0
Mastitis	12	44,4	12	44,4	12	44,4	10	44,4
Brucelosis	28	0	28	0	26	0	22	0
Parásitos	28	0	28	0	26	0	22	0
Retención de placenta	16	55,6	16	55,6	14	55,6	12	55,6
Otros	28	0	28	0	26	0	22	0

Fuente: Elaboración propia

La tabla 13 muestra en base al levantamiento de información realizada a productores lecheros, mismos indicaron que tienen problemas de sanidad animal relacionados a mastitis y un alto porcentaje en la retención placentaria en bovinos en parición. Lo que evidencia que los productores lecheros, no realizan controles previos principalmente sobre mastitis, como la prueba del CMT (*California Mastitis Test*), porque consideran que los reactivos tienen un alto costo; además porque para ellos no es inversión, sino gasto.

4.2. Los factores (higiene, sistema de ordeño, almacenamiento, transporte y otros) que influyen en la calidad de la leche cruda bovina por módulo lechero

En base a encuestas dirigidas a productores lecheros en los cuatro módulos en estudio, se hizo la siguiente pregunta “¿Antes del ordeño realiza las siguientes

actividades?”, pero además se evidencian con observación directa los diferentes procedimientos realizados antes del ordeño, donde los resultados fueron las siguientes.

Tabla 14.

Porcentaje de actividades antes del ordeño del ganado bovino lechero en los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja Departamento de La Paz

Equipos utilizados en el ordeño	Ticuyo 1		Avicaya		Kopajira		Chiaruyo	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
	%	%	%	%	%	%	%	%
Lavado de manos antes del ordeño	100	0	100	0	100	0	100	0
Desecha los primeros chorros de leche de la ubre	50	50	50	50	75	25	42,85	57,15
Conoce los síntomas de mastitis	66,67	33,33	100	0	62,5	37,5	57,14	42,86

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 14 se puede observar que el 100% de los productores realiza el lavado de manos antes del ordeño, pero lo más preocupante es que solo el 50% de los productores realiza el desecho de los primeros chorros de leche de los pezones de la vaca en producción, que posteriormente llega a ser un factor de contaminación con microorganismos patógenos en el volumen total de leche ordeñada.

Pero también debemos mencionar que un buen porcentaje cerca al 71,58% de productores lecheros, conoce lo que es la mastitis, pero lamentablemente no realiza los controles previos de la misma mediante la prueba del CMT.

Tabla 15.

Tipo de ordeño del ganado bovino lechero en los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz

Módulos	Tipo de ordeño					
	Manual		Mecánico		Ambos	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Ticuyo 1	28	100	28	0	28	0
Avicaya	28	100	28	0	28	0
Kopajira	26	100	26	0	26	0
Chiaruyo	22	100	22	0	22	0

Fuente: Elaboración propia

La tabla 15 muestra el sistema de ordeño en los cuatro módulos es manual en un 100% y ninguno de los productores entrevistados mencionó que contaba con una ordeñadora mecánica, posiblemente por su alto costo (1.800 \$us aproximadamente). También debemos mencionar que este sistema de ordeño carece de ciertos protocolos que en algún momento fue sugerido por diferentes instancias como el SENASAG.

Tabla 16.

Equipos utilizados en el ordeño del ganado bovino lechero en los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz

Equipos utilizados en el ordeño	Ticuyo 1		Avicaya		Kopajira		Chiaruyo	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Baldes	28	100	28	100	26	87,50	22	100
Bañadores	19	66,66	7	25	20	75	22	100
Ollas	5	16,66	28	0,00	13	50	16	71,42
Bidones de plástico	5	16,66	28	0,00	10	37,5	3	14,28
Tachos de aluminio	23	83,33	28	100	26	100	22	100
Jarras de plástico	28	100	28	100	23	87,5	19	85,71
Otros	5	16,66	28	0,00	13	50	6	28,57

Fuente: Elaboración propia

La tabla 16 en el marco del uso de utensilios y materiales al momento del ordeño, en primera instancia se evidenció mediante el método de observación directa los utensilios que utilizan los productores en estudio y posteriormente se realizaron las

encuestas directas de manera abierta para cruzar la información, donde los resultados de la misma nos indican que el 100% de los productores lecheros utilizan baldes de plásticos proporcionados por diferentes instituciones como Ledal, Pil Andina, Pro Leche, etc.; a su vez también usan ollas y tachos de aluminio, que es algo positivo por razones de higiene y enfriado de la leche después del ordeño manual.

Es importante considerar que el lavado de los tachos, jarras de plástico, ollas, y baldes, lamentablemente aún realizan con agua de pozo, ósea con agua sin ser potabilizado, tal como recomiendan diferentes organismos relacionados al manejo de la higiene de la leche.

Tabla 17.

Transporte de la leche del área de producción al centro de acopio de los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz

Traslado de la leche del área de producción a los Centros de Acopio	Ticuyo 1		Avicaya		Kopajira		Chiaruyo	
	SI%	NO%	SI%	NO%	SI%	NO%	SI%	NO%
Lo realizan en tachos de aluminio	83,3	16,6	100	0	100	0	100	0
Bidones de plástico	16,6	83,3	0	100	37,5	62,5	14,3	85,70
Ollas de aluminio	16,6	83,3	0	100	50	50	71,42	28,57
En carrito manual	50	50	50	50	37,5	62,5	28,57	71,42
Utilizando algún animal	0	0	0	100	0	100	0	100
Bicicleta	0	0	25	75	25	75	57,14	42,85
Cargado como atado	66,6	33,3	0	100	0	100	28,57	71,42
Otros	0	0	50	50	37,5	62,5	57,14	42,85

Fuente: Elaboración propia

La tabla 17 muestra el transporte de la leche del área de producción al centro de acopio de los cuatro módulos lecheros, mayormente lo realizan en tachos de aluminio y llevan en carrito manual y cargado.

Tabla 18.

Métodos de enfriamiento de la leche en los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz

Métodos de enfriamiento	Ticuyo 1		Avicaya		Kopajira		Chiaruyo	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Tacho sumergido en pozo	23	83,33	7	25	26	0	6	28,57
Batido con cucharón	5	16,66	28	0	3	12,5	13	57,14
Sumergido en agua fría (bañadores)	19	66,66	21	75	16	62,5	13	57,14
Simplemente al aire libre	5	16,66	28	100	13	50	16	71,42

Fuente: Elaboración propia

La tabla 18 muestra que para el enfriado de la leche después del ordeño, en la mayoría de los módulos realiza simplemente al aire libre, para posteriormente trasladar la misma al centro de acopio donde cuentan con tanques de enfriamiento. Pero algo que resulta rescatable, es que los productores realizan el batido con cuchara de plástico y/o madera, con el objetivo de realizar el enfriado posterior al ordeño; solo en el módulo lechero de Avicaya, dentro de los productores lecheros en estudio, no realizan esta actividad del batido, porque consideran que no es necesario debido a que esa función del enfriado lo cumple el tanque de enfriamiento en el centro de acopio.

Tabla 19.

Horario de acopio de la leche de los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz

Módulos	Horarios de acopio de la leche					
	Mañana		Medio día		Tarde	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Ticuyo 1	28	100	0	0	28	100
Avicaya	28	100	0	0	28	100
Kopajira	26	100	0	0	26	100
Chiaruyo	22	100	0	0	22	100

Fuente: Elaboración propia

La 19 muestra el horario de acopio de la leche en los cuatro módulos el 100% lo realizan por la mañana y por la tarde.

Tabla 20.

Periodicidad en la recolección de la leche número de días a la semana de los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz

Módulos	Periodicidad en la recolección de la leche número de días a la semana					
	5 Días		6 Días		7 Días	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Ticuyo 1	0	0	9	33,3	19	66,7
Avicaya	0	0	28	100	0	0
Kopajira	3	12,5	23	87,5	0	0
Chiaruyo	6	28,5	16	71,5	0	0

Fuente: Elaboración propia

La tabla 20 muestra periodicidad en la recolección de la leche número de días a la semana de los cuatro módulos lecheros lo indica que lo realizan entre 5 a 7 días a la semana.

Tabla 21.

Porcentaje de productores que realizan el análisis de calidad de leche de los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz

	Ticuyo 1		Avicaya		Kopajira		Chiaruyo	
	SI%	NO%	SI%	NO%	SI%	NO%	SI%	NO%
Realizan análisis de calidad de leche	50	50	100	0	75	25	57,14	42,85
Tanque de enfriamiento	100	0	100	0	100	0	100	0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21 muestra porcentaje de productores que realizan el análisis de calidad de leche de los cuatro módulos, resultados indican que los módulos de Ticuyo 1, Avicaya es del 100%, mientras que en Kopajira 75% y Chiaruyo 57,14% la empresa recolectora realizan el control de la leche del tanque refrigerador.

Tabla 22.

Trato de las empresas recolectoras con los productores de leche de los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz

Trato con los productores lecheros	Ticuyo 1		Avicaya		Kopajira		Chiaruyo	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Formal	28	100	28	100	26	100	22	100
Informal	0	0	0	0	0	0	0	0
Comercial	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

La tabla 22 muestra el trato entre empresa recolectora y los productores de leche en los cuatro módulos es 100% formal.

Tabla 23.

Empresas recolectoras de leche de los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz

Empresas recolectoras de leche	Ticuyo 1		Avicaya		Kopajira		Chiaruyo	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
PIL ANDINA	28	100	28	100	26	100	22	100
DELIZIA	0	0	0	0	0	0	0	0
SOALPRO	0	0	0	0	0	0	0	0
FRANCESA	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

La tabla 23 muestra las cuatro empresas recolectoras la empresa Pil Andina es la que recolecta la leche de los cuatro módulos lecheros.

4.3. El impacto en productores que recibieron capacitación sobre las Buenas Prácticas de Manejo de la leche cruda bovina en la asociación APLEZOL

Tabla 24.

Nivel de formación del productor de leche de los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz

Módulos	Nivel de formación del productor									
	Primaria		Secundaria		Técnico		Tecnológico		Profesional	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Ticuyo 1	9	33,3	14	50	0	0	0	0	5	16,7
Avicaya	0	0	28	100	0	0	0	0	0	0
Kopajira	13	50	13	50	0	0	0	0	0	0
Chiaruyo	6	28,5	16	71,5	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

La tabla 24 muestra el nivel de formación del productor de leche de los cuatro módulos lecheros, se puede observar que el nivel formación profesional es de 16,7% en Ticuyo 1 y los restantes módulos es primaria y secundaria.

Tabla 25.

Años de experiencia del productor lechero de los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz

Módulos	Años de Experiencia del productor				
	< a 5	6 a 10	11 a 15	16 a 20	> a 21
	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº
Ticuyo 1	1	0	0	0	27
Avicaya	1	1	26	0	0
Kopajira	0	4	1	20	1
Chiaruyo	1	0	1	17	3

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25 muestra los años de experiencia del productor lechero de los cuatro módulos lecheros en Ticuyo 1 tienen mayor a 21 años de experiencia en la actividad lechera en Kopajira, Chiaruyo 16 a 20 años y en Kopajira de 5 a 15 años.

Tabla 26.

Tenencia de tierra del productor lechero de los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz

Módulos	Tenencia de tierra del productor					
	Propia		Alquilada		Ambos	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Ticuyo 1	23	83,3	0	0	5	16,7
Avicaya	21	75	0	0	7	25
Kopajira	26	100	0	0	0	0
Chiaruyo	22	100	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

La tabla 26 muestra la tenencia de tierra del productor lechero de los cuatro módulos lecheros en Kopajira, Chiaruyo el 100% es propia y Ticuyo 1, Avicaya es propia y alquilada.

Tabla 27.

Número promedio de visitas del médico veterinario al productor lechero de los cuatro módulos lecheros del Municipio de Laja del Departamento de La Paz

Módulos	Nº promedio de visitas del Veterinario por año
Ticuyo 1	0
Avicaya	1
Kopajira	1
Chiaruyo	1

Fuente: Elaboración propia

La tabla 27 el número promedio de visitas del médico veterinario al productor lechero de los cuatro módulos lecheros en Ticuyo 1 no reciben la visita, en los tres módulos restantes es una vez al año.

4.4. Cuadro esquemático sobre Buenas Prácticas de Manejo de leche bovina



4.4.1. Protocolo para un ordeño adecuado para vacas en producción lechera en la asociación APLEZOL

Antes de iniciar el ordeño, el pequeño productor lechero debe asegurarse de realizar las siguientes prácticas que incluyen la preparación del ganado, de la persona que va a ordeñar y de los utensilios que se van a utilizar durante el ordeño.

4.4.2. Antes del ordeño

- a) Limpieza del local de ordeño: para tal efecto el piso y las paredes del local de ordeño deben limpiarse todos los días antes de ordeñar con agua y detergente, retirando residuos de estiércol, tierra, alimentos o basura.
- b) Antes de iniciar el ordeño manual se debe revisar el adecuado uso de los equipos o utensilios a implementar prácticas que garanticen la prevención sanitaria y faciliten la higiene de la ubre mamaria de la vaca en producción. En lo referente el uso de ciertos utensilios y materiales (baldes, jarras de plástico, tachos de aluminio, cucharones de enfriamiento, filtros y trapos para tamizado de leche) deben estar limpios posterior al ordeño anterior (mañana y tarde). Los implementos deben estar bien escurrido para evitar contaminación con agua, detergente o desinfectante que se hayan utilizado; además se debe contar con ropa adecuada para el trabajo; es decir: overol, mandil, botas, guantes, barbijo y cofia. (ver anexo)
- c) Arreado de la vaca: es importante arrear a la vaca con tranquilidad y buen trato, proporcionándole un ambiente tranquilo antes de ordeñarla. Esto estimula la salida de la leche de la ubre. Las señoras que cuidan a las vacas deben tratarlas de manera tranquila y con seguridad. Cuando las vacas estén en el corral, proporcionarles alimento y agua, sobre todo, descanso y tranquilidad antes de iniciar el ordeño.
- d) Horario fijo de ordeño: El ordeño deberá efectuarse una vez al día en horarios fijos. En el caso de APLEZOL, el 100% de los productores realizan 2 ordeños al día. (primer ordeño: 6:30 am y segundo ordeño: 17:00 pm)

- e) Sobre la persona responsable del ordeño: El ordeñador (a) debe gozar de buena salud para evitar la contaminación de la leche. Asimismo, tiene que usar mandil y gorra blancos y limpios, y evitar el uso de sortijas y tener heridas en las manos, así como tener las uñas cortadas y lavarse las manos con abundante agua y jabón antes y después del ordeño.
- f) Flameo del pelo de la ubre: esta rutina se debe realizar para mejorar la limpieza de la ubre y de los pezones, ya que, al no existir pelos en los pezones, presentes mayormente en vacas con ordeño sin ternero, se evita que la suciedad se quede en los mismos y el secado de los pezones al momento de lavar se realiza de manera más eficiente, también se evita el goteo de agua.
- g) Cortar el mechón de la cola: la vaca utiliza la cola como un medio de defensa móvil y suele contaminarse con las heces, tierra y otros elementos, los cuales pueden llegar a la leche durante el ordeño. Al cortar el mechón, no solamente se evita la suciedad, sino que además se facilita su manejo durante el ordeño manual. Generalmente, se suele asegurar la cola con el uso de la “manea o amarro”.
- h) Durante la estimulación de la vaca se dan los siguientes procedimientos: Traslado de las vacas al lugar del ordeño, el contacto de la piel de la ubre con la mano del ordeñador al momento de la limpieza de los pezones, presencia cercana del ternero, evitar el sonido de los utensilios de ordeño.

4.4.3. Durante el proceso del Ordeño

1. El ordeño requiere de una consistente higiene de la ubre. El objetivo principal de un buen ordeño es asegurarse que se realice en pezones limpios y con ubres bien estimuladas, y que la leche sea extraída en forma rápida y eficiente.
2. La preparación de la vaca no debe tardar más de un minuto, porque es el tiempo en que la Oxitocina (hormona que estimula caída de la leche), alcanza su pico.
3. Debe evitarse cualquier situación de estrés, porque se produce el denominado “sub ordeño” u “ordeño incompleto” que predispone a la mastitis.

4. La rutina adecuada de ordeño debe incluir: inspección, limpieza del pezón, despunte, pre sellado, secado del pezón, colocación de la unidad, ajuste y retiro. “El objetivo de la preparación de la vaca es ordeñar pezones secos, limpios y bien estimulados”.
5. Los pasos recomendados en un ordeño son los siguientes:
 - ✓ Inspección Revisar la vaca, la ubre y el pezón, buscando marcas, lesiones o algún signo.
 - ✓ Eliminar manualmente los excesos de estiércol seco o húmedo; recordar que las bacterias ni corren ni vuelan, sino nadan y que, por lo tanto, el exceso de agua favorece su desarrollo.
 - ✓ En el ordeño manual, se deberá hacer un lavado con agua tibia solamente a nivel de pezón; sin embargo, se deberá realizar un secado con toallas de papel desechables e individuales por pezón, que es más seguro y simple que tener muchas toallas de todo tipo.
 - ✓ Debe asegurarse de limpiar bien la punta del pezón porque es la fuente de contaminación por coliformes y es el mejor estímulo para la vaca.
6. Despunte: Eliminación y examen de primeros chorros, donde consiste en eliminar los 4 primeros chorros de leche para desechar bacterias, y examinar la leche en un tazón de fondo oscuro. Con este procedimiento, se puede detectar anormalidad de la leche, como grumos, pus (mastitis clínica), sangre y, además, se puede disminuir la cantidad de bacterias en los pezones. Nunca se debe realizar en las manos, en el piso o en las patas de la vaca.
7. Lavado y desinfectado de manos: Se lavan las manos con jabón, y luego se desinfectan al inicio del ordeño y cada vez que se ensucien o cambien de vaca en vaca. De preferencia, se recomienda usar guantes de goma.
8. Ordeño: El ordeño debe realizarse en forma suave y segura. Esto se logra apretando el pezón de la vaca con todos los dedos de la mano. Para garantizar que la leche salga sin mayor esfuerzo, se deben realizar movimientos suaves y continuos; esto se tiene que repetir hasta que la cantidad de leche contenida en la ubre no permita mantener la presión sobre el pezón.

9. Sellado de los pezones: Una vez culminada el ordeño manual, se debe aplicar el sellador para proteger la piel de la resequedad y proveer de una barrera de protección contra bacterias, ya que la teta o pezón queda húmeda de leche y es un medio de cultivo excelente para bacterias. Se realiza sumergiendo todo el pezón en una solución desinfectante (sellador de pezones).

4.4.4. Posterior al ordeño manual

- a) Pesado, registro y filtrado: una vez acumulado la leche en baldes de plástico con medida se debe pesar la cantidad de leche ordeñada de cada vaca., posteriormente anotar la producción de leche en un cuaderno de control y finalmente filtrar la leche, utilizando una tela blanca para evitar el paso de impurezas o filtros especiales que hoy la Empresa PIL Andina proporciona, el uso de la misma no debe sobre pasar para más de 40 litros de leche.
- b) El traslado de la leche cruda o el transporte al tanque de enfriamiento debe ser no mayor a los 30 minutos posteriores al ordeño, esto debido a que la leche es un producto sumamente perecible y muy adecuado para el crecimiento microbiano. Además, el traslado de la misma debe ser en tachos de aluminio. El tanque de enfriamiento se encuentra a 4°C disminuyendo de esta forma la contaminación de la leche.
- c) En el centro de acopio de leche: El personal responsable del pesado y control de calidad de acidez y contenido graso, debe contar con indumentaria adecuada (Botas blancas, barbijo, cofia para el cabello, overol de color blanco, lentes protectores, guantes de hule). Además, no debe permitir la acumulación de personas en el centro de acopio, cada productor debe esperar su turno para la entrega de leche.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

En el marco de las actividades desarrolladas en la Asociación de Productores Lecheros Zona Laja APLEZOL, se realizaron tres jornadas de reuniones y talleres de actualización a productores de toda la asociación, los resultados fueron los siguientes.

- El número de vacas en producción y total de litros ordeñados en los cuatro módulos lecheros en el módulo Kopajira la cantidad de vacas en producción son 52 con total de producción de lecha de 319 litros; Chiaruyo 34 vacas y 221 litros de leche; Avicaya 23 vacas y 129 litros de leche; Ticuyo (1) 12 vacas y 94 litros de leche.
- El promedio de litros por vaca y día y promedio de meses de ordeño en los cuatro módulos lecheros en Ticuyo (1) el promedio por vaca es de 7,63 litros, el ordeño 7,5 meses; Chiaruyo el promedio por vaca es de 6,5 litros, el ordeño 6,28 meses; Kopajira el promedio por vaca es de 6,13 litros, el ordeño 5,75 meses; Avicaya el promedio por vaca es de 5,61 litros, el ordeño 6,25 meses.
- El levantamiento de información realizada a productores lecheros, mismos indicaron que tienen problemas de sanidad animal relacionados a mastitis y un alto porcentaje en la retención placentaria en bovinos en parición. Lo que evidencia que los productores lecheros, no realizan controles previos principalmente sobre mastitis, como la prueba del CMT (*California Mastitis Test*).
- Se puede observar que el 100% de los productores realiza el lavado de manos antes del ordeño, pero lo más preocupante es que solo el 50% de los productores realiza el desecho de los primeros chorros de leche de los pezones de la vaca en producción, que posteriormente llega a ser un factor de contaminación con microorganismos patógenos en el volumen total de leche ordeñada. El 71,58% de productores lecheros, conoce lo que es la mastitis.

- El sistema de ordeño en los cuatro módulos es manual en un 100% y ninguno de los productores entrevistados mencionó que contaba con una ordeñadora mecánica, el sistema de ordeño carece de ciertos protocolos.
- El uso de utensilios y materiales al momento del ordeño utilizan de los resultados de la misma nos indican que el 100% que los lecheros utilizan baldes de plásticos, ollas y tachos de aluminio después del ordeño manual. Aún realizan con agua de pozo el lavado de los tachos, jarras de plástico, ollas, y baldes.
- El transporte de la leche del área de producción al centro de acopio de los cuatro módulos lecheros lo realizan en tachos de aluminio y llevan en carrito manual y cargado. El enfriado de la leche después del ordeño, en la mayoría de los módulos realizan al aire libre, trasladan al centro de acopio con tanques de enfriamiento y realizan el batido con cuchara de plástico y/o madera; solo en el módulo lechero de Avicaya no realizan el batido.
- El horario de acopio de la leche en los cuatro módulos el 100% lo realizan por la mañana y por la tarde. El porcentaje de productores que realizan el análisis de calidad de leche de los cuatro módulos, resultados indican que los módulos de Ticuyo 1, Avicaya es del 100%, mientras que en Kopajira 75% y Chiaruyo 57,14% la empresa recolectora realizan el control de la leche del tanque refrigerador.
- La empresa Pil Andina es la única que recolecta la leche de los cuatro módulos lecheros. El nivel de formación en los cuatro módulos lecheros, se puede observar que el nivel formación profesional es de 16,7% en Ticuyo 1 y los restantes módulos es primaria y secundaria. Los años de experiencia en los cuatro módulos lecheros en Ticuyo 1 tienen mayor a 21 años de experiencia en la actividad lechera en Kopajira, Chiaruyo 16 a 20 años y en Kopajira de 5 a 15 años.

CAPITULO VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar buenas prácticas de manejo de leche bovina en módulos de la zona de Laja de acuerdo al protocolo propuesto en este estudio preliminar, por supuesto el protocolo previamente deberá ser validado por expertos y productores con muchos años de experiencia en la actividad productiva de leche bovina.
- La Asociación de Productores Lecheros Zona Laja deberá recibir talleres sobre buenas prácticas de manejo, basado en la producción primaria de leche cruda bovina antes, durante y después del proceso de ordeño de leche en los módulos lecheros.
- La asistencia técnica de los afiliados de la Asociación de Productores Lecheros Zona Laja, para ver las posibles falencias que puede existir antes, durante y después del proceso de ordeño de la leche.
- El personal encargado de la toma de muestras, debe previamente a la acción, lavarse muy bien las manos y/o utilizar guantes de látex de uso cero. Al momento de tomar la muestra, y mientras esté abierto el frasco, no debe hablar, comer ni fumar, evitando en lo posible las corrientes de aire.
- La obtención de una muestra de leche para determinación de la presencia gérmenes, es conveniente extraer inmediatamente después del ordeño, procurando su homogenización con el agitador.
- Se debe obtener la muestra de leche de la parte superior del tanque enfriador y no de la válvula de descarga, porque éste normalmente se encuentra muy contaminado.
- Las muestras de leche obtenidas, deben enviarse inmediatamente al laboratorio, pudiendo permanecer 24 horas refrigeradas a -20°C, hasta su procesamiento.
- La toma de muestras seriadas de leche de varios días o semanas, estas se pueden congelar a - 20°C durante 4 semanas. En este caso no es posible hacer el recuento de células somáticas porque al congelarse se rompen.

BIBLIOGRAFIA

- Alvarado, Y., J., (2012). *Evaluación de los Análisis Físicos - Químicos de la Leche de los Diferentes Hatos bovinos del Cantón Daule*. Tesis de Grado. Universidad de Guayaquil – Ecuador. Pp. 94.
- Baudoin, F., & Albarracín, J. (2014). *Las empresas públicas de alimentos: avances, retrocesos y desafíos*. Organización No Gubernamental y la Unión Europea. La Paz: Producciones OXFAM.
- Benavides, J. 1996. *Alimentación del ganado lechero*. CIPCA, Serie: Mejoramiento Ganadería Lechera. Ed. ASTRAL S.R.L. La Paz, Bolivia.
- Berra, C. y Galetto, A., (2010). *Desarrollo lechero en Nicaragua: El caso de las cooperativas de la "vía láctea" apoyadas por el programa FondeAgro, 2004 - 2010*. Informe preparado para FondeAgro y Orgut Consulting AB, 82 p.
- Bunge, M., (2004). *La investigación científica*. México, Siglo XXI.
- Bravo, Anaut, (2003). *Fuentes de Información para una investigación social en salud*. Rev. HAOL 1. 85-97. ISSN 1696-2060.2003.
- Buxadé Carbó, C. (1996). *Producción vacuna de leche y carne*. Madrid: Ediciones Mundi Prensa.
- Cañas, R., (1998). *Alimentación y nutrición animal*. Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía. Colección en Agricultura. Segunda Edición. Santiago – Chile.
- Cardoso, G., (2007). *La ganadería de leche en el altiplano boliviano*. Programa de desarrollo lechero del Altiplano, PDLA. La Paz - Bolivia.
- CEDLA – PROCADÉ / UNITAS., (1997). *Producción Campesina y Mercados. La ganadería lechera en el Altiplano de La Paz, Bolivia*. Ed. Muela del Diablo. OFAVIM. La Paz, Bolivia.
- CIPCA., (2013). *Estudio sobre los ingresos familiares anuales en seis regiones del país*.
- Confedereación de Empresarios Privados de Bolivia., (2011). *El consumo de lácteos en Bolivia y el impuesto a las bebidas alcohólicas*. Boletín Informativo de la Unidad de Análisis Jurídico, 1(5), 3. Obtenido de www.cepb.org.bo.
- Cox, R., (1996). *El saber local, metodologías y técnicas participativas*. NOGUB-COSUDE/CAF La Paz - Bolivia.

- Dudouet, Christian (2004). *La production des bovins allaitants* (en francés). La France Agricole. ISBN 2855570913.
- FAO, (2012) *La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO y la Federación Panamericana de Lechería FEPALE)*. Situación de la Lechería en América Latina y El Caribe.
- FAO, 2008. *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación*. FAO. Estadísticas Agropecuarias. <http://www.fao.org>.
- García, M., (2007). *Caracterización del sistema de producción lechera de la comunidad Taramaya, provincia Omasuyos, departamento de La Paz*. La Paz: Facultad de Agronomía - UMSA.
- Gasque, R., & Blanco, M. A., (2001). *Zootecnia en Bovinos Productores de Leche*. México D.F.: FMVZ-UNAM. Pp. 11 - 74.
- Gutiérrez, D. (2003). *Apuntes de Manejo de Ganado*. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía – UMSA. La Paz, Bolivia. Pp. 98.
Disponible en: www.inia.org.uy/online/site/21466811.php.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P., (2006). *Metodologías de la Investigación*. Ed. Mc Graw Hill. Mexico D.F., México.
- Hernández, R., Sampieri, R., Fernandez, C., y Baptista, M., (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). Mc-Graw Hill Education.
- Hillerton. J., y Berry E., (2005). *A review. Treating Mastitis in The Cow-a Tradition or an Archaism*. Journal of Applied Microbiology. 98: 1250-1255.
- Instituto Boliviano de Comercio Exterior. (2018). *Lácteos: Aporte nutricional en la dieta humana*. Comercio Exterior, 2 - 24.
- Kerr D., y Wellnitz O. (2003). *Mammary Expression of News Genes to Combat Mastitis*. J Anim. Sci. 81 (supl.3): 38 - 47.
- León, V. e INE (instituto Nacional de Estadística) (2001). *Censo Nacional de Población y Vivienda*. Consultado el 10 de agosto de 2022. Disponible en <http://www.ine.gob.bo>
- Lopez, A. (2016). *Dinámicas de comercialización local de lácteos LACTEOSBOL: énfasis en el caso LACTEOSBOL Achacachi, La Paz- Bolivia*, Pp.163-23.
- Machado Botelho, J., y Gimenes da Cruz, V., (2013). *Metodología Científica*. Pearson.

- Mamani, V., (2016) *Implementación de Buenas Prácticas de Ordeño para Mejorar la Calidad Higiénica de la Leche en la Comunidad de Cucuta Provincia los Andes del Departamento de La Paz* Tesis de Grado Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) Facultad de Agronomía La Paz Bolivia.
- Martínez Rubio, A., (2015). *Leche de vaca. Consumo en la infancia: Controversias y evidencias*. Revista de Pediatría Atención Primaria(24), 25-29. doi:<https://scielo.isciii.es/pdf/pap/v17s24/mesa-redonda4.pdf>.
- Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural. (2 de junio de 2022). Obtenido de <https://produccion.gob.bo/>: <https://produccion.gob.bo/>
- Morales, M., Rojas, A., Gallo, J. y Valdez, G., (2009). *Ganadería bovina de leche en el Altiplano de La Paz – Situación actual y proyecciones*. CIPCA – Ayuda en Acción Bolivia. Ed. Garza Azul. La Paz, Bolivia.
- Moreno Villares, J., Galiano Segovia, M., y Dalmau Serra, J., (2012). ¿Por qué dudamos de si la leche de vaca es buena para los niños? Parte 2. *Acta Pediátrica Española*, 10(70), 399-402. Recuperado el 10 de junio de 2021, de <https://www.researchgate.net/profile/Jaime-Dalmau/publication/287415567>
- Morandes, A., (1993). *Evaluación de la adopción de tecnología*. CEDRA. Santiago-chile. 95 p.
- Morodias, E., (1994). *Proyecto de investigación de sistemas agropecuarios andinos (PISA)*, recopilación de información previa, sondeos, aplicación de encuestas estáticas y dinámicas.
- Navarro, H., Siebald, E. y Celis, S., (2006). *Manual de producción de leche para pequeños y medianos productores*. Ministerio de Agricultura – Centro Regional de Investigación INIA. Chile.
- Novoa, R., (2003). *Evaluación epizootiológica y económica de la mastitis bovina en rebaños lecheros especializados de la provincia de Cienfuegos*. Tesis en Opción al Master en Ciencias. Universidad Agraria de la Habana – Cuba.
- Ospina, P., Soria J., (2005). *Costos de producción de leche en el municipio de Challapata, provincia Avaroa del departamento de Oruro*. Tesis de Grado Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) Facultad de Agronomía, Oruro - Bolivia. <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/12409>.
- PDLA, (2009). *Programa de Desarrollo Lechero*. Resultado del censo agropecuario Lechero Provincia Los Andes. La Paz – Bolivia Pp. 4, 7 y 8.

- PDLA (Programa de Desarrollo Lechero del Altiplano). (2003). *Manual de Autoinstrucción. Higiene de Ordeño y Calidad de la Leche*. 2ed. La Paz – Bolivia. Pp. 103 (Tomo V).
- PIL ANDINA S.A., (2011). *La Calidad de la Leche*, En Boletín Agropecuario, Departamento Agropecuario Reg. La Paz. N°4. Abril 1997. 4 Pág.
- PIL ANDINA S.A. (1997). “*Manejo de la Leche*”, *Boletín Agropecuario*, Departamento Agropecuario, La Paz, Bolivia, Boletín N°3.
- SEDERA (Servicio para el Desarrollo Rural agropecuario), (2010). *Resultado del Censo Agropecuario Lechero del Departamento de La Paz, Provincia Los Andes*. La Paz – Bolivia.
- SEMTA, S. M. (2001). *Plan de Desarrollo Municipal de Laja*. GAML.
- SEMTA, (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas) 2004. *Guía de Sanidad e Higiene del Ordeño*, La Paz – Bolivia. Pp. 71.

ANEXOS

ANEXO A. Firma de acuerdo entre APLEZOL, I.Z.I.P. y I.P.E. de la U.P.E.A., Proyecto Multidisciplinario



Universidad Pública de El Alto
Creada por ley 2115 del 5 de Septiembre de 2000 y Autónoma por Ley 2556 del 12 de Noviembre de 2003

ACUERDO ENTRE LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES LECHEROS Y AGROPECUARIOS ZONA LAJA - APLEZOL Y LAS CARRERAS INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN EMPRESARIAL - IPE, CARRERA DE INGENIERÍA EN ZOOTECNIA E INDUSTRIA PECUARIA - IZIP EN EL MARCO DEL PROYECTO MULTIDISCIPLINARIO "ESTUDIO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO BASADO EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LECHE CRUDA BOVINA EN CUATRO MÓDULOS LECHEROS DEL MUNICIPIO DE LAJA DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ"

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ESTUDIO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO BASADO EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LECHE CRUDA BOVINA EN CUATRO MÓDULOS LECHEROS DEL MUNICIPIO DE LAJA DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ"
CARRERAS	: INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN EMPRESARIAL (IPE) INGENIERÍA EN ZOOTECNIA E INDUSTRIA PECUARIA (IZIP)
BENEFICIARIOS	: ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES LECHEROS Y AGROPECUARIOS ZONA LAJA (APLEZOL)
INVESTIGADORES	: ING. AVELINO FLORES COPA LIC. M.V.Z. CECILIO COARICONA NINA UNIV. JUAN HERNÁN CONDORI MENDOZA UNIV. AYLIN ADELAIDA IBAÑEZ CHURA UNIV. DAVID WILFREDO QUISPE CUTIPA

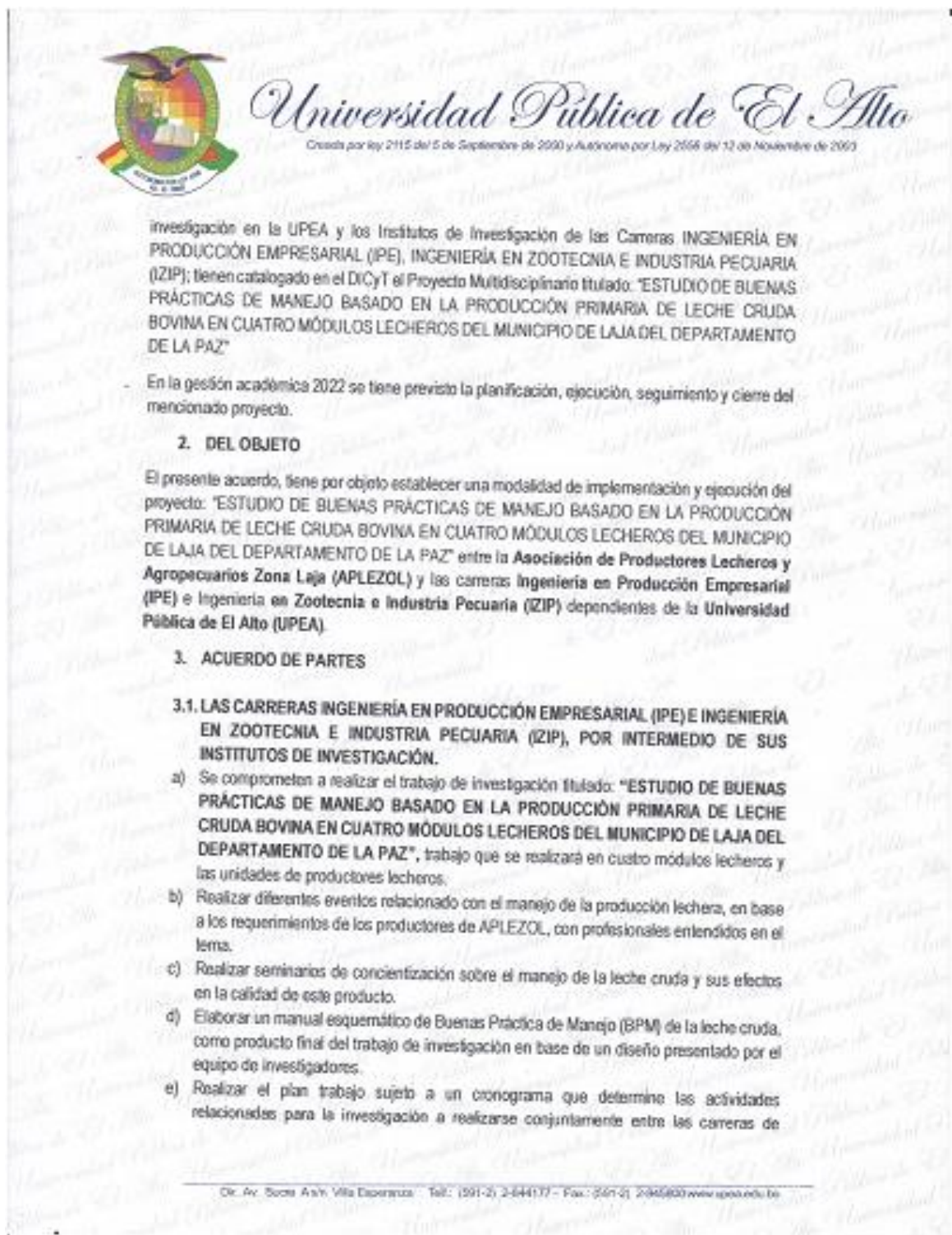
1. ANTECEDENTES

La Universidad Pública de El Alto (UPEA) creada el 5 de septiembre de 2000 según Ley No. 2115 con personería jurídica y órganos de decisión internos, se consolidó como universidad plena y autónoma mediante Ley No. 2556 de 12 de noviembre de 2003 y forma parte del Sistema de Universidades de Bolivia. La UPEA institución de formación profesional en cumplimiento del rol asignado por la Constitución Política del Estado y establecido en su Estatuto Orgánico que le permite plantear políticas de integración social y proyección universitaria en el ámbito territorial es el centro de los estudios superiores de la ciudad de El Alto que tiene como misión organizar el sistema de investigación, ciencia y tecnología de forma sostenible, en la integración con los procesos de enseñanza e interacción social orientada a satisfacer las necesidades y demandas y la solución a los problemas de la institución, la región y el país con capacidad de acceder a las oportunidades de cooperación internacional.

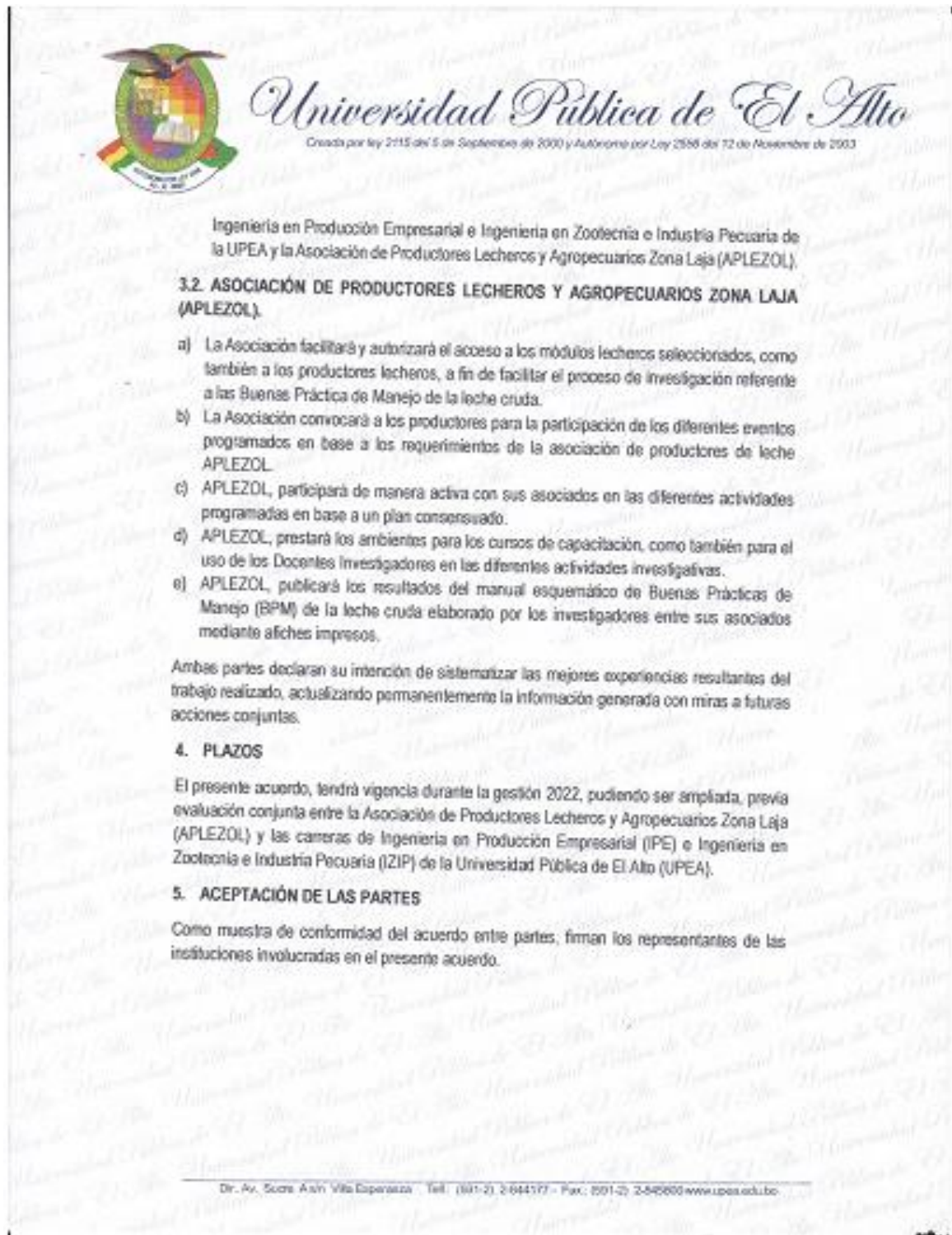
Enmarcados en este contexto, la Dirección de Investigación de Ciencia y Tecnología DICyT en correspondencia al Estatuto Orgánico de la UPEA, es la encargada de coordinar el sistema de

Dr. An. Suma Avila Espinoza Telf. (591-2) 2-8441777 - Fax: (591-2) 2-845600 www.upea.edu.bo

ESTUDIO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO, BASADO EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LECHE CRUDA BOVINA EN CUATRO MÓDULOS LECHEROS DE MUNICIPIO DE LAJA DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ



**ESTUDIO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO, BASADO
EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LECHE CRUDA BOVINA
EN CUATRO MÓDULOS LECHEROS DE MUNICIPIO DE LAJA
DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**



 **Universidad Pública de El Alto**
Creada por ley 2115 del 5 de Septiembre del 2000 y Autónoma por Ley 2556 del 12 de Noviembre de 2003

FIRMAS DE CONFORMIDAD

Ingeniería en Producción Empresarial - IPE	  Ing. M. Sc. Ronaldo René Niza Tinta C.I.: 6045127 LP DIRECTOR DE CARRERA - IPE
Ingeniería en Zootecnia e Industria Pecuaria - ZIP	  M. Sc. Marcelo Félix Salto C.I.: 4991819 LP DIRECTOR DE CARRERA - ZIP
Asociación de Productores Lecheros y Agropecuarios Zona Laja APLEZOL	  Félix Jahaira Castro C.I.: 4272938 LP PRESIDENTE DE LA ASOCIACIÓN - APLEZOL

Es dado, en fecha 13 de mayo de 2022

Dr. Av. Sucre A/s/n Villa Esperanza - Tel: (591-2) 2-644177 - Fax: (591-2) 2-649600 www.upea.edu.bo

**ESTUDIO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO, BASADO
EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LECHE CRUDA BOVINA
EN CUATRO MÓDULOS LECHEROS DE MUNICIPIO DE LAJA
DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

ANEXO B. Cuestionario de encuesta

	UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DIAGNOSTICO A PRODUCTORES LECHEROS	 
CUESTIONARIO N°.....		

“ESTUDIO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO, BASADO EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LECHE CRUDA BOVINA EN CUATRO MÓDULOS LECHEROS DEL MUNICIPIO DE LAJA DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ”

A.- INFORMACIÓN DEL PRODUCTOR				Módulo lechero Nro.
Nombre completo: Marcelino Quispe Velasco				TICUYO I
Nivel de formación:	Primaria	Secundaria	☒ Técnico	Tecnólogo
Años de dedicación en el sector:	1 año			
Tenencia de tierras involucradas en el sector:	Propia	☒	Alquilada	Ambos

B.- PRODUCCIÓN DE LECHE				
Horarios de acopio de la leche:		Mañana: ☒	Medio día: ☐	
		Tarde: ☒	Otros: ☐	
Infraestructura	Establo	No	CANTIDAD TOTAL 18 litros	
	Bebedero	Si		
	Comedero	Si		
	Pozo bomba	Si		
	Depósito de alimentos	Si		
	Silos	No		
Razas del ganado bovino	Henilero	Si	CANTIDAD TOTAL 18 litros	
	Holstein	No		
	Pardo Suizo	No		
	Criollo	Si		
	Otros			
	Numero de vacas en producción	2		
Alimentación	¿Cuántos meses ordeña a una vaca? (promedio)	7 meses	¿Cuál le da en mayor cantidad? Cebada, afrecho y soya	
	Heno de cebada y/o avena	Si		
	Heno de alfalfa	No		
	Forraje verde (pastos nativos)	Si		
	Concentrados o suplementos (afrecho)	Si		
	Campos naturales de pastoreo CANAPAS	No		
Sanidad	Otros	Si	Enfermedades a las que se ven afectados	
	Diarrea en terneros			¿Cuántas veces al año viene el veterinario a hacer una revisión de las vacas productoras? Particular y a petición del productor No existe ayuda de la Alcaldía
	Timpanismo			
	Neumonías			
	Mastitis			
	Brucelosis			
	Parásitos			
	Retención de placenta			
Otros				

ESTUDIO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO, BASADO EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LECHE CRUDA BOVINA EN CUATRO MÓDULOS LECHEROS DE MUNICIPIO DE LAJA DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ

EQUIPOS Y MATERIAL UTILIZADO PARA EL ORDENO										
Horas en las que realiza el ordeño:		Mañana:		Medio día:		Tarde:				
Tipo de ordeño:		Manual		X		Mecánico		Ambos		
Equipos utilizados en el ordeño	Balde		X		Otros					
	Batidores		X							
	Ollas		No							
	Bidones de plástico		No							
	Tachos de aluminio		X							
	Jarras de plástico		X							
Otros										
HIGIENE EN EL MANEJO DE LA LECHE										
¿Antes del ordeño realiza las siguientes actividades? METODOLOGÍA: Observación directa	Lavado de manos antes del ordeño			Si		No		Cantidad total de leche ordeñada 18 litros		
	Desecha los primeros chorros de leche de la ubre			X		X				
	Conoce los síntomas de mastitis			X						
Métodos de enfriamiento:	Tacho sumergido en pozo			Si		Otros métodos				
	Batido con cucharón			No						
	Sumergido en agua fría (batidores)			Si						
	Simplemente al aire libre			No						
	Otros									
Traslado de la leche del área de producción a los Centros de Acopio				Acopio de la leche						
	Lo realizan en tachos de aluminio			X		¿Describe otros materiales y traslado de la leche cruda al centro de acopio?				
	Bidones de plástico			No		Tachos de aluminio				
	Ollas de aluminio			No						
	En camión manual			X						
	Utilizando algún animal			X						
	Bicicleta			X						
	Cargado como stado			X						
Otros					Motocicleta					
RELACIONES CON EL PRODUCTOR Y COMPRADOR DE LECHE										
CENTRO DE ACOPIO										
Metodología: Observación Directa	Tanque de enfriamiento			X		Tipo y análisis de leche en centro de acopio Sólidos totales Acidez Filtración de suciedad				
	Realizan análisis de calidad de leche			X						
	Periodicidad en la recolección de la leche (N° de días a la semana)			X						
PRODUCTOR										
Número de productores a los que les recolecta la leche:				38						
Trato con los productores lecheros:				Formal		X		Informal		Comercial
COMPRADOR										
Nombre de empresas y/o personas recolectoras de leche:				B.L. Andina S.A.						
¿Las empresas recolectoras de leche realizan pruebas de calidad al momento del acopio? MÉTODO: Entrevista a los responsables de recolección de leche (EMPRESA)	Si		NO		¿Cuáles?					
	X				Sólidos totales Acidez Filtración de suciedad					
Trato con los compradores lecheros:				Formal		X		Informal		Comercial

ANEXO C. Reunión de coordinación entre Coordinadores de IZIP e IPE, juntamente con docentes y auxiliares de investigación.



**ESTUDIO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO, BASADO
EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LECHE CRUDA BOVINA
EN CUATRO MÓDULOS LECHEROS DE MUNICIPIO DE LAJA
DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

ANEXO D. Reunión de coordinación entre el coordinador, docentes y auxiliares.



**ESTUDIO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO, BASADO
EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LECHE CRUDA BOVINA
EN CUATRO MÓDULOS LECHEROS DE MUNICIPIO DE LAJA
DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

ANEXO E. Coordinación con las autoridades de APLEZOL y docentes investigadores.



**ESTUDIO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO, BASADO
EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LECHE CRUDA BOVINA
EN CUATRO MÓDULOS LECHEROS DE MUNICIPIO DE LAJA
DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

ANEXO F. Firma del acuerdo interinstitucional entre las carreras IZIP e IPE



**ESTUDIO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO, BASADO
EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LECHE CRUDA BOVINA
EN CUATRO MÓDULOS LECHEROS DE MUNICIPIO DE LAJA
DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

ANEXO G. Reunión de coordinación y sorteo para el ingreso a los módulos lecheros



ANEXO H. Reunión de socialización del trabajo de investigación en los módulos lecheros



**ESTUDIO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO, BASADO
EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LECHE CRUDA BOVINA
EN CUATRO MÓDULOS LECHEROS DE MUNICIPIO DE LAJA
DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

ANEXO I. Visita al Módulo Ticuyo I para observar el proceso de ordeño



ANEXO J. Visita al Módulo Copajira



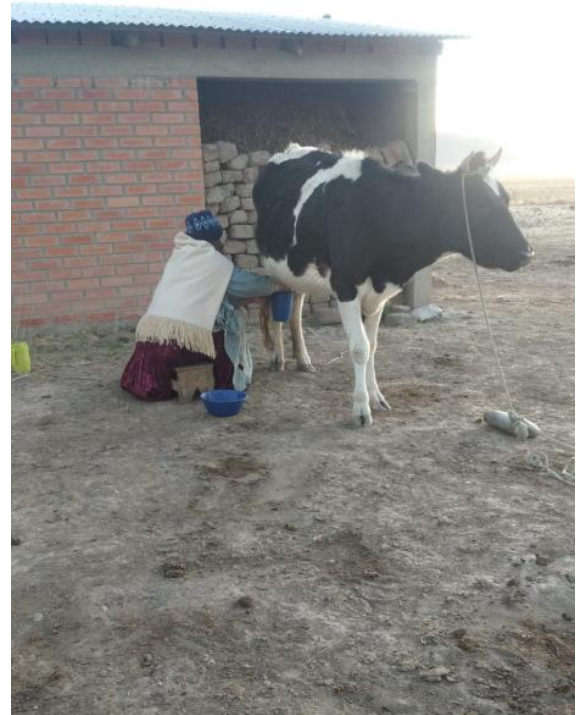
**ESTUDIO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO, BASADO
EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LECHE CRUDA BOVINA
EN CUATRO MÓDULOS LECHEROS DE MUNICIPIO DE LAJA
DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

ANEXO K. Visita al Módulo de Avicaya



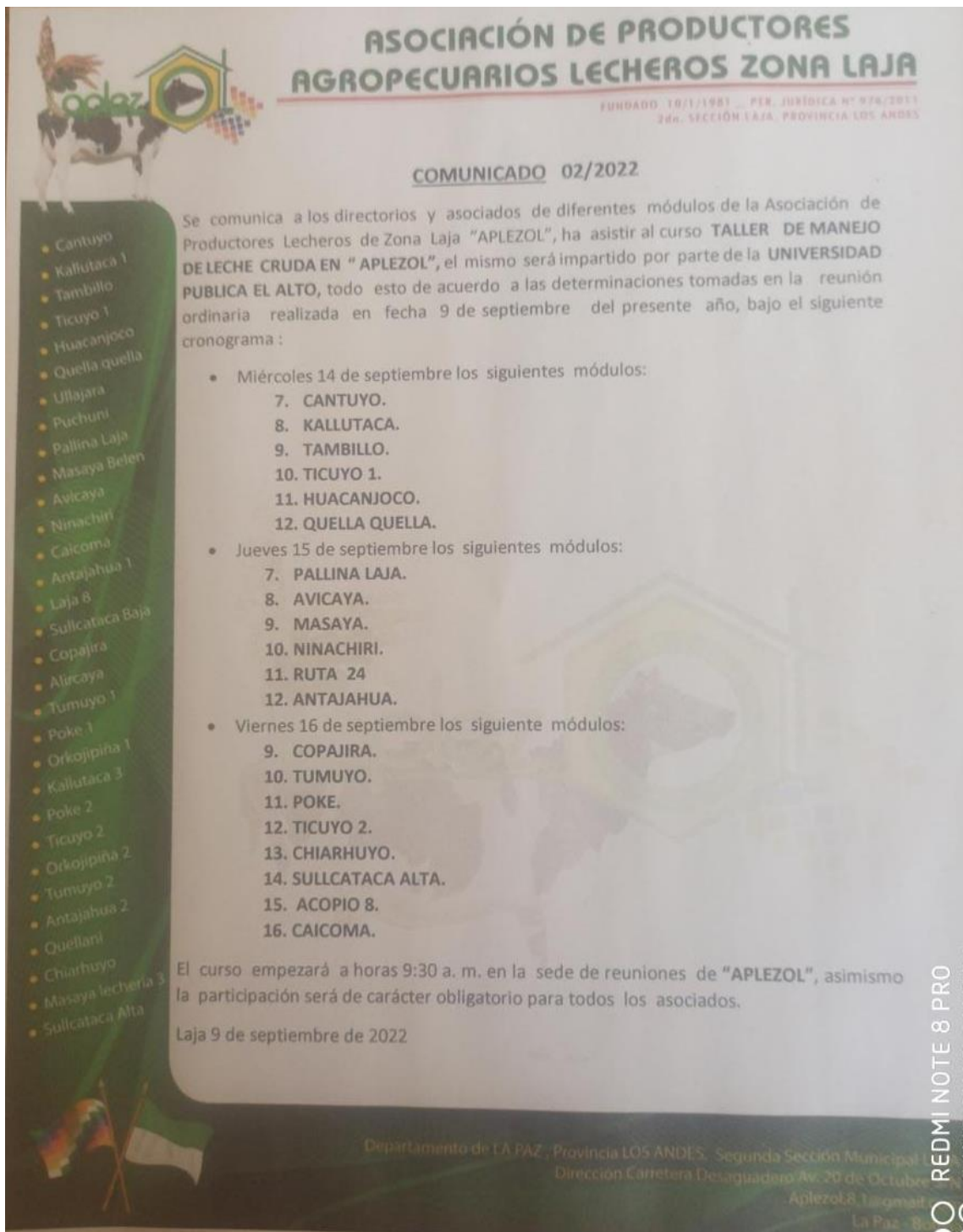
**ESTUDIO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO, BASADO
EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LECHE CRUDA BOVINA
EN CUATRO MÓDULOS LECHEROS DE MUNICIPIO DE LAJA
DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

ANEXO L. Visita al Módulo de Chiaruyo



**ESTUDIO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO, BASADO
EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LECHE CRUDA BOVINA
EN CUATRO MÓDULOS LECHEROS DE MUNICIPIO DE LAJA
DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

ANEXO LL. Cronograma de participación al curso taller de capacitación



ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS LECHEROS ZONA LAJA
FUNDADO: 10/1/1981 PER. JURÍDICA N° 876/1911
2da. SECCIÓN LAJA, PROVINCIA LOS ANDES

COMUNICADO 02/2022

Se comunica a los directorios y asociados de diferentes módulos de la Asociación de Productores Lecheros de Zona Laja "APLEZOL", ha asistir al curso **TALLER DE MANEJO DE LECHE CRUDA EN "APLEZOL"**, el mismo será impartido por parte de la **UNIVERSIDAD PÚBLICA EL ALTO**, todo esto de acuerdo a las determinaciones tomadas en la reunión ordinaria realizada en fecha 9 de septiembre del presente año, bajo el siguiente cronograma:

- Miércoles 14 de septiembre los siguientes módulos:
 7. CANTUYO.
 8. KALLUTACA.
 9. TAMBILLO.
 10. TICUYO 1.
 11. HUACANJOCO.
 12. QUELLA QUELLA.
- Jueves 15 de septiembre los siguientes módulos:
 7. PALLINA LAJA.
 8. AVICAYA.
 9. MASAYA.
 10. NINACHIRI.
 11. RUTA 24
 12. ANTAJAHUA.
- Viernes 16 de septiembre los siguiente módulos:
 9. COPAJIRA.
 10. TUMUYO.
 11. POKE.
 12. TICUYO 2.
 13. CHIARHUYO.
 14. SULLCATACA ALTA.
 15. ACOPIO 8.
 16. CAICOMA.

El curso empezará a horas 9:30 a. m. en la sede de reuniones de "APLEZOL", asimismo la participación será de carácter obligatorio para todos los asociados.

Laja 9 de septiembre de 2022

Departamento de LA PAZ, Provincia LOS ANDES, Segunda Sección Municipal
Dirección Carretera Desaguadero Av. 20 de Octubre
Aplezot8.T@gmail
La Paz - B.

REDMI NOTE 8 PRO
64MP QUAD CAMERA

ESTUDIO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO, BASADO EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LECHE CRUDA BOVINA EN CUATRO MÓDULOS LECHEROS DE MUNICIPIO DE LAJA DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ

ANEXO M. Taller de capacitación a la Asociación de Productores Lecheros Zona Laja



**ESTUDIO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO, BASADO
EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LECHE CRUDA BOVINA
EN CUATRO MÓDULOS LECHEROS DE MUNICIPIO DE LAJA
DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

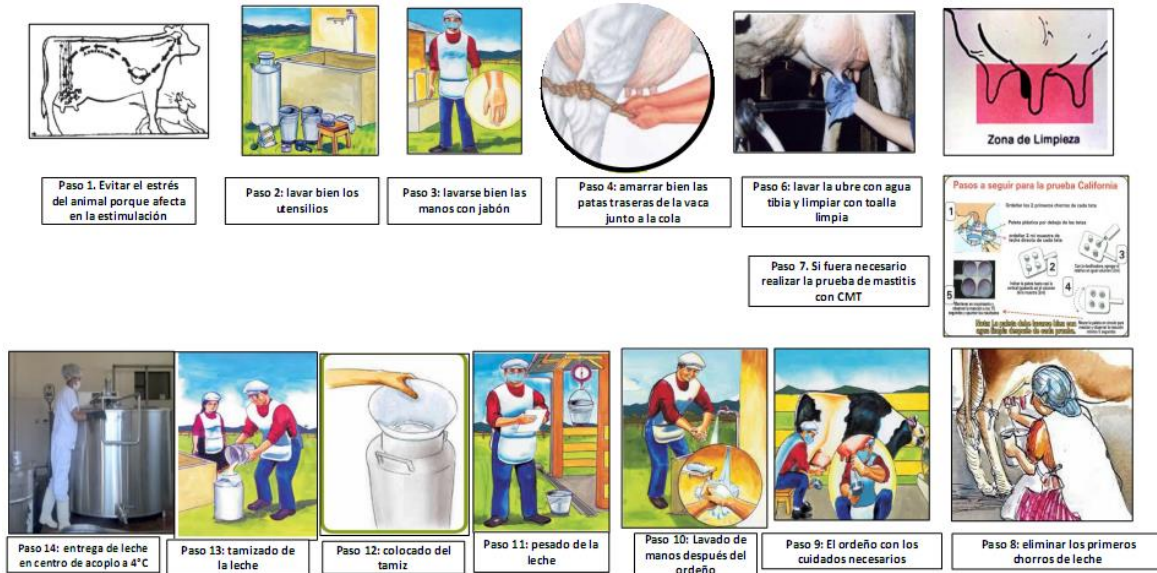
ANEXO N. Acto de clausura de taller de capacitación a la Asociación de Productores Lecheros Zona Laja



**ESTUDIO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO, BASADO
EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LECHE CRUDA BOVINA
EN CUATRO MÓDULOS LECHEROS DE MUNICIPIO DE LAJA
DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

ANEXO Ñ. Protocolo de buenas prácticas de manejo de leche cruda bovina

PROTOCOLO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO DE LECHE CRUDA BOVINA



ANEXO O. REGLAMENTO PARA LA INSPECCIÓN Y CERTIFICACION SANITARIA DE LA LECHE Y LOS PRODUCTOS LACTEOS

1.1 Equipo y material para la toma de muestras y envío a laboratorio: En Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria, proveerá del equipo y material necesarios para la toma de muestras y capacitará periódicamente a los funcionarios encargados de esta actividad, debiendo contar mínimamente con:

Para muestras de tanque

- ✓ Envases para la recolección de muestras de leche fluida y agua
- ✓ Equipo: Cucharon de manga larga o bastón saca muestras
- ✓ Conservadores (Plastoformo, tergopol o similares)
- ✓ Refrigerantes (gel o similares)
- ✓ Etiquetas de identificación de la muestra

Para muestras de leche de ordeño

- ✓ Tubos esterilizados con cierre hermético.
- ✓ Algodón
- ✓ Alcohol de 70° (300 ml de alcohol de 96° + 100 ml de agua destilada).
- ✓ Gradilla para ubicar los tubos.
- ✓ Conservadoras (Plastoformo, tergopol o similares)
- ✓ Refrigerantes (gel o similares)
- ✓ Etiquetas de identificación de la muestra

Para muestras de agua del predio lechero

- ✓ Frascos esterilizados con cierre hermético o bolsas especiales para recolección de muestras de agua.
- ✓ Algodón y Alcohol al 96°
- ✓ Conservadoras (Plastoformo, tergopol o similares)
- ✓ Refrigerantes (gel o similares)
- ✓ Etiquetas de identificación de la muestra.

1.2. Envases para recolección de la muestra: Con cierre hermético y resistente a la ruptura, esterilizado y conservado en su envoltorio original para garantizar su esterilidad.

1.3. Cucharón de manga larga o bastón saca muestras: De acero inoxidable, el que debe flamearse usando alcohol al 96% y prendiendo fuego, esperando que este se consuma antes de introducirlo a la leche.

Debe estar siempre limpio y seco (si el uso es diario debe ser lavado con detergente alcalino, y con detergente ácido al menos 1 vez por semana).

1.4. Conservadoras: Plastoformo, tergopol o material similar con cierre hermético y refrigerante en gel o similar, para conservar las muestras hasta la entrega a laboratorio. La identificación de cada muestra deberá ser particular, legible, de preferencia sobre una etiqueta con marcador indeleble, rastreable respecto de otros registros

1.5. Procedimientos para la toma de muestras en establecimientos lecheros

a) Muestras de Leche de tanque recolector:

1. **Agitación:** De importancia para la toma de una muestra representativa. Si el agitador estuvo girando durante el ordeño, se puede tomar la muestra inmediatamente; caso contrario, se debe poner en marcha el agitador durante 5 minutos para tanques de menos de 5500 litros ó 10 minutos para tanques de más de 5500 litros. Si no existiera agitador mecánico se debe homogeneizar con el agitador manual del predio lechero.
2. **Preparación del equipo saca muestra:** El Cucharón de manga larga o bastón saca muestras, debe imprescindiblemente se de acero inoxidable y estar siempre limpio y seco (si el uso es diario debe ser lavado con detergente alcalino, y con detergente ácido al menos 1 vez por semana. Antes de introducirlo a la leche, debe flamearse usando alcohol al 96% y prendiendo fuego, esperando que este se consuma.
3. **Toma de la muestra:** Que siempre se la debe efectuar de la parte superior del tanque, siguiendo el siguiente proceso:
 - ✓ Abrir la tapa del tanque.
 - ✓ Abrir el envase y sostener la tapa con la misma mano.
 - ✓ Introducir el cucharón, previamente flameado, dos veces en la masa de leche volcando la leche dentro del tanque.
 - ✓ Tomar la muestra introduciendo el saca muestras como mínimo 15 a 20 cm por debajo del nivel de leche del tanque.
 - ✓ Vaciar el contenido de la leche tomada, dentro del envase evitando derrames. Completar $\frac{3}{4}$ partes del envase.
 - ✓ Cerrar herméticamente.
 - ✓ Mantener la muestra refrigerada hasta la llegada al laboratorio
4. **Muestras correlativas de leche de tanque:** Esta es una metodología de toma de muestra que permite obtener una información representativa de la calidad higiénica, bacteriológica y mastitis de la leche proveniente de hatos lecheros proveedores de este producto a las plantas de proceso. La metodología es la misma del punto 3, tomando muestras de leche de tanque en días distintos, que se conservarán en un refrigerador a - 20°C. El frasco no debe llenarse. Se puede agregar un conservante Azidiol = 4 gotas/

100 ml., (No congelar), y se envían las muestras al laboratorio con abundante cantidad de refrigerantes en conservadora de Plastoformo.

b) Muestras de Leche de ordeño:

- ✓ Limpiar cuidadosamente con agua clorada el pezón a muestrear¹, seguidamente secarlo.
- ✓ Con una bolita de algodón empapada en alcohol de 70° frotar y limpiar bien la punta del pezón. (Sobre todo el orificio de salida de la leche).
- ✓ Ordeñar algunos chorros al piso y después dentro del tubo. Tapar el tubo.
- ✓ Con un marcador indeleble anotar el número de la vaca y el cuarto² sobre el tubo.
- ✓ Si se toma una muestra compuesta de los 4 pezones de la ubre, recoger la leche de cada uno de los cuartos en el mismo tubo.
- ✓ Colocar la gradilla con los tubos en la conservadora con abundante cantidad de refrigerantes, y remitir al laboratorio dentro de las 24 horas.
- ✓ Estas muestras pueden ser congeladas en un refrigerador por un período de no más de cuatro semanas. Comunicando al laboratorio al momento del envío que las mismas fueron congeladas.

Recomendaciones:

- ✓ El personal encargado de la toma de muestras, debe previamente a la acción, lavarse muy bien las manos y/o utilizar guantes de látex de uso cero.
- ✓ Trate de no tocar la boca del tubo al momento de la toma de la muestra.
- ✓ Evite usar frascos de boca ancha para muestras de cuartos, por cuanto el tamaño de la boca aumenta las posibilidades de contaminar la muestra durante la recolección.

c) Muestras de Agua:

- ✓ Limpiar por dentro y por fuera con algodón empapado en alcohol al 96°, el grifo o pileta donde se tomará la muestra.
- ✓ Mojar todo con alcohol de 96° y prender fuego.
- ✓ Cuando se apague el fuego. se abre el grifo y se deja fluir el agua durante 1 minuto.
- ✓ Con cuidado destapar el frasco, flamear la boca con fuego y sostener la tapa con la misma mano, sin tocar la boca ni la tapa del lado interno, coleccionar el agua y tapar el frasco. Cerrar el frasco.
- ✓ Conservar en frío y remitir al laboratorio. La muestra debe ser procesada dentro de las 24 horas.