



Universidad Mayor de San Simón
Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias
Departamento de Tecnología Agroindustrial



ASDI

**ORDEÑO, CALIDAD EFICIENTE EN LA PRODUCCION
PRIMARIA Y TRANSFORMACION DE LA LECHE DE VACAS
EN SISTEMAS DE PRODUCCION SEMI INTENSIVO EN MIZQUE**

**Cochabamba, Bolivia
2018**



DICyT

Publicación del Convenio ASDI-UMSS, Proyecto Concursable 9,
Financiado por la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional (ASDI)
a través de la Dirección de Investigación Científica y Tecnológica (DICyT)

Contenido

	página
Introducción	3
Objetivos	4
Area de influencia del proyecto	4
Desarrollo del proyecto	6
Resultados	
Características del ganado lechero	8
Parámetros de calidad en la leche implementados para un sistema de producción semi intensivo en Mizque	10
Mejoras implementadas en el sistema de ordeño	11
¿Cómo se mide la calidad de la leche?	12
Recomendaciones para la obtención de leche con calidad para una transformación eficiente	13
Contar con leche de calidad que se destine a la transformación de productos lácteos artesanales en Mizque	13
Trabajos en desarrollo de transformación de productos Lácteos	14
Reconocimientos	15
Personal técnico del Proyecto	16
Mayor información	16



Ganado Lechero



Vacas Holstein



Ganado lechero Jersey



Ganado lechero Holstein

Introducción

La crianza de bovinos de leche es uno de los principales rubros pecuarios que ofrece posibilidades económicas seguras, caracterizando a la vaca principal especie productora de leche seguida de la cabra, oveja y búfala. La calidad y eficiencia en la transformación de la leche es de alta prioridad, para ganar mercados, ampliar el consumo, mejorar y diversificar la oferta. Esto se logra siguiendo normas mínimas de calidad de la leche, un ordeño adecuado y eficiente que da lugar a una transformación en condiciones mínimas de inocuidad y calidad del producto.

El Departamento de Tecnología Agroindustrial de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias de la Universidad Mayor de San Simón con el apoyo de la Organización de Apoyo a Proyectos de Investigación (OAPI)s Centro Agropecuario San Isidro (CASI) a través del Proyecto Concursable 9 estudio la calidad, ordeño y transformación de la leche. Se evidencio que la producción de leche presentaba deficiencias en la calidad, ordeño y su transformación en productos lácteos. Implementando parámetros de calidad, ordeño eficiente para la transformación artesanal de productos lácteos, inocuos y de calidad. Realizando un seguimiento a la implementación de parámetros de calidad, ordeño y transformación de la leche se culmina este estudio referido a la producción de leche Bovina en Mizque.



Vacas lecheras descansando en el corral

En el municipio de Mizque la crianza de Bovinos de leche se desarrolló en sistemas de producción extensiva en su mayoría, pasando a uno semi intensivo debido a el impulso dado por la Dirección de Desarrollo Agropecuario del Gobierno Autónomo Municipal de Mizque en la producción primaria de leche con asistencia técnica en la sanidad,

alimentación, principalmente y escasamente en la determinación de la calidad de leche producida, manejo eficiente del ordeño demostrando la ausencia de parámetros de calidad de la materia prima para una transformación adecuada de lácteos de tipo artesanal.

Con el proyecto concursable 9 se pretende abarcar el seguimiento a la implementación de tareas de calidad, ordeño con el fin de concluir en una transformación de la leche, allanando el camino en temas de calidad, ordeño eficiente en la obtención de la leche, implementando esta tarea en la actividad lechera.

Objetivos

En este folleto se publican resultados preliminares del proyecto de investigación titulado “Estudio de la implementación de ordeño, calidad eficiente en la producción primaria y transformación de leche de vacas obtenida en sistemas de producción semi intensivo en la provincia Mizque”.

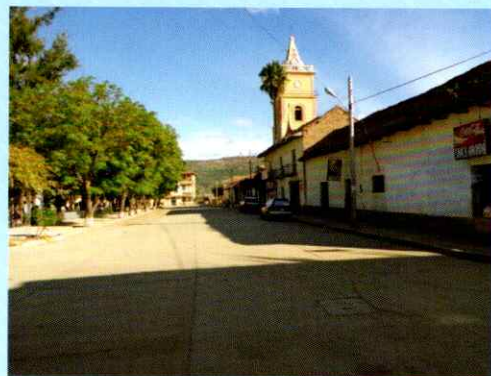
Se describen los parámetros de calidad de la leche aplicados para la transformación de productos lácteos, adecuación de técnicas al ordeño y la aplicación de parámetros de higiene y calidad de la materia prima en la transformación artesanal de productos lácteos

Area de influencia del Proyecto

El Proyecto se desarrolló en la Organización de Apoyo al Proyecto de Investigación (OAPI)s Centro Agropecuario San Isidro de la Provincia Mizque, Departamento de Cochabamba.

La zona del Proyecto está comprendida entre 2000 y 3798 metros sobre el nivel del mar.

Clima templado semiárido, con tendencia al frío benigno, temperatura media anual de 18.5 °C, con mínimas de 12 °C y máximas de 32 °C, precipitación de 510 mm al año por espacio de 4 meses (Diciembre – Marzo) y épocas secas de 5 meses (Agosto – Diciembre). Es un valle interandino meso térmico ubicado en la parte sur oriente de Cochabamba, distante a 160 Km. de la capital del departamento.



La Provincia de Mizque y sus municipios



Area de trabajo de campo (OAPIs Centro Agropecuario San Isidro, Mizque)

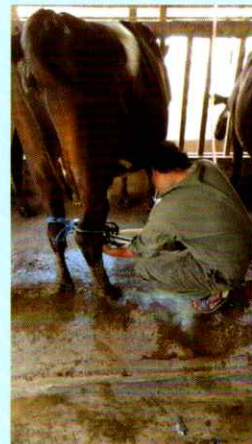
La (OAPI)s Centro Agropecuario San Isidro (CASI) brazo operativo de la investigación planteada apoyando con la infraestructura, semovientes, personal, insumos para llevar adelante la investigación en mejoras de calidad de la leche, ordeño y posibilidades de transformación artesanal eficiente de productos lácteos.



Visita a la (OAPI)s CASI Mizque

Desarrollo del Proyecto

Los técnicos del Proyecto visitaron el Centro Agropecuario San Isidro de Mizque a la cabeza de su coordinadora del mismo para reunirse y proponer una investigación conjunta. Luego se identificaron los objetivos, metas y colaboraciones para el buen desenvolvimiento del proyecto en Mizque.



Actividad diaria en la (OAPI)s CASI Mizque

El trabajo de investigación se realizó desde Marzo de 2017 hasta julio de 2018. Mediante visitas quincenales a la OAPI(s) Mizque, se identificaron vacas lecheras en producción, vacas secas, vaquillas en desarrollo y terneros, luego se tomaron muestras individuales de leche para la prueba de presencia de mastitis.

Toma de muestras de leche para análisis en laboratorio

Toma de información de los parámetros de control de calidad de la leche en el momento de ordeño.

Toma de control de calidad de la leche destinada a la transformación en planta, para fines de elaboración de productos artesanales lácteos con implementación mínima de buenas prácticas lecheras, inocuidad y calidad.

Se obtuvieron datos acerca de pruebas de CMT, parámetros de calidad, transformación de productos lácteos a través de tesis de grado realizadas por estudiantes.



Muestreo para CMT (Mastitis)



Resultado de Prueba de Mastitis

27



Transformación de productos lácteos

Resultados

Características del Ganado lechero

Lugar: Municipio Mizque

Raza: Holstein

Raza: Jersey

Genotipo: $\frac{1}{2}$ Holstein $\frac{1}{2}$ Jersey

Periodo de lactancia: Primer a Sexto

Sistema de crianza: Semi intensivo

Destino de la leche: Entrega a PLAMI y

Transformación en Queso y Yogurt



Toma de información

Prueba de CMT

Para diagnóstico de la presencia de mastitis en campo.



Toma de muestra para CMT

Ordeño

Ordeño rutinario de las vacas en producción



Ordeño de la mañana

Toma de muestras de leche

Muestreo de leche ordeñada de vacas en producción del ordeño de un día para análisis en laboratorio.



Muestras de leche para análisis

Prácticas de higiene en planta

Uso de indumentaria reglamentaria en planta artesanal de lácteos
Aplicando normas de higiene e inocuidad en la transformación de productos lácteos artesanales



Buenas Prácticas de Higiene en Planta

Seguimiento a la actividad pre ordeño

Dotación de alimento balanceado antes del ordeño



Vacas consumiendo alimento balanceado

Prácticas de higiene en instalaciones de ordeño

Limpeza de instalaciones de ordeño
Aplicando normas de higiene en la recolección de leche



Prácticas de Higiene

Manejo de la leche ordeñada

Seguimiento a la práctica del ordeño y el manejo que se le da a la leche ordeñada.



Pesaje de la leche ordeñada

Parámetros de calidad en la leche implementados para un sistema de producción semi intensivo en Mizque

Parámetros de calidad implementados:

Densidad, Solidos Totales, Prueba de acidez con alcohol, Temperatura, pH



Lectura Densidad de la leche



Lectura de Solidos de la leche



Medición del pH

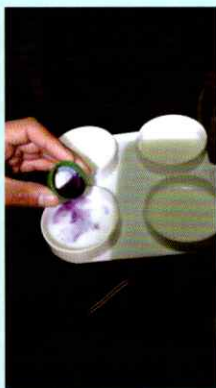


Determinación acidez titulable

Mejoras implementadas en el sistema de ordeño

Implementación de la detección de presencia de mastitis al momento del ordeño a través del método del CMT, con el uso del reactivo de California para detectar presencia de mastitis en la vaca en producción, y una obtención eficiente de leche con ordeño realizado de manera eficiente y de calidad.

El ordeño que engloba las buenas prácticas de ordeño (BPO) que implican prácticas de higiene desde el inicio al final de la colecta de leche y su posterior manejo de la leche para transporte al centro colector para su transformación de la materia prima en derivados lácteos.



Actividad de ordeño eficiente con aplicación de BPO

El manejo de la leche ordeñada anteriormente se trasladaba en forma precaria con el riesgo permanente de contaminación en el traslado contando con una carretilla para su traslado, en la actualidad se transporta en tachos herméticamente cerrados y con ayuda de un tractor que traslada la leche directamente al centro colector para su transformación en derivados lácteos. Implementado esta actividad se redujo el peligro de contaminación de la materia prima en el traslado al centro colector del centro para luego realizar las pruebas de control de calidad antes de su ingreso a la planta de transformación.



Antes



Ahora

¿Cómo se mide la calidad de la leche?

Para conocer la calidad de la leche, se toman en cuenta varios criterios: sólidos de la leche a través del uso de un refractómetro, medición del grado de pH que tiene la leche, Densidad con el uso de un lactodensímetro, Prueba de la acidez con alcohol y acidez titulable con el uso de un titulador.



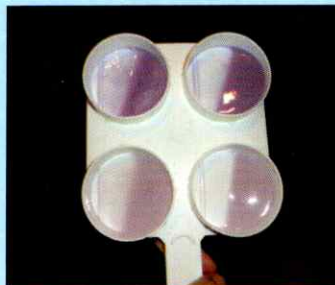
Equipo para análisis de calidad de la leche

Cuadro 1: Resultados de la prueba de CMT para detección de mastitis

Cantidad muestreos	Presencia	Ausencia	Total
750	730	20	750

En el cuadro 1 se ve la cantidad de muestreos realizados en las vacas en producción para la detección de mastitis a través de la prueba de CMT, que refleja la presencia y ausencia de la afección en la leche.

De los 750 muestreos que se realizaron a lo largo de la duración del proyecto se observa que solo 20 casos reportaron la presencia de la enfermedad equivalente al 2.7% del total de los casos que llegan al 97.3%, ausentes de la enfermedad.



Resultados de la prueba de CMT para diagnosticar Mastitis

Recomendaciones para la obtención de leche con calidad para una transformación eficiente

- Instalaciones adecuadas para la crianza semi intensiva del ganado lechero
- Manejo adecuado de la alimentación, sanidad y genética del ganado lechero
- Práctica de ordeño eficiente con examen rutinario de presencia de mastitis
- Aplicar minimante la prueba de acidez con alcohol y solidos totales parámetros de calidad a la leche ordeñada que se entrega a planta.
- Materia prima obtenida en condiciones limpias, sin contaminación destinada a la transformación de productos lácteos.



Difusión del proyecto en feria exposición

Contar con leche de calidad que se destine a la transformación de productos lácteos artesanales en Mizque

Concluidas las actividades de implementación de un sistema de ordeño que englobe las maneras de detectar mastitis con ordeños realizados de manera eficiente y de calidad, que cuenten con parámetros de calidad implementados y aplicables a un sistema de producción semi intensivo en Mizque los cuales fueron adaptados para obtener una materia prima de calidad se procedió a diseñar procesos de transformación de la leche en productos derivados de la leche, que se llevan a cabo actualmente a través de tesis de investigación.



Actividades en planta con materia prima de calidad y producto elaborado

Trabajos en desarrollo de Transformación de productos lácteos

El Departamento de Tecnología Agroindustrial con el proyecto de investigación Concursable 9 se benefició con equipamiento menor para apoyar en parámetros de calidad y la transformación de la leche en derivados lácteos, motivo por el cual se vienen desarrollando investigaciones en el campo de los productos lácteos fermentados y quesos a cargo de tesistas del proyecto.

Se desarrollan evaluaciones de yogurt con proporciones de almíbar de frutas papaya-naranja, yogurt probiotico con proporciones de almíbar de camote y limón, Uso de frutos secos y pasas de uva con leche concentrada con arroz, Evaluación del uso en proporciones de la cúrcuma en la elaboración de queso maduro, aprovechamiento del lacto suero enriquecida con almíbar de frutas guayaba-piña como bebida láctea.

Estos trabajos vienen siendo evaluados a través de parámetros organolépticos que implican el sabor, olor, color aspecto, textura por un panel de evaluadores que determinaran el producto mejor aceptado por el panel.

Parámetro fisicoquímico y microbiológico que indique el tiempo de vida útil del producto apto para el consumo del producto.

Como también se evaluara los costos que impliquen producir estos productos, y el diseño de la maquinaria específica para su puesta en marcha en planta.



Uso de cúrcuma en queso madurado Uso de pasas de uva en leche concentrada



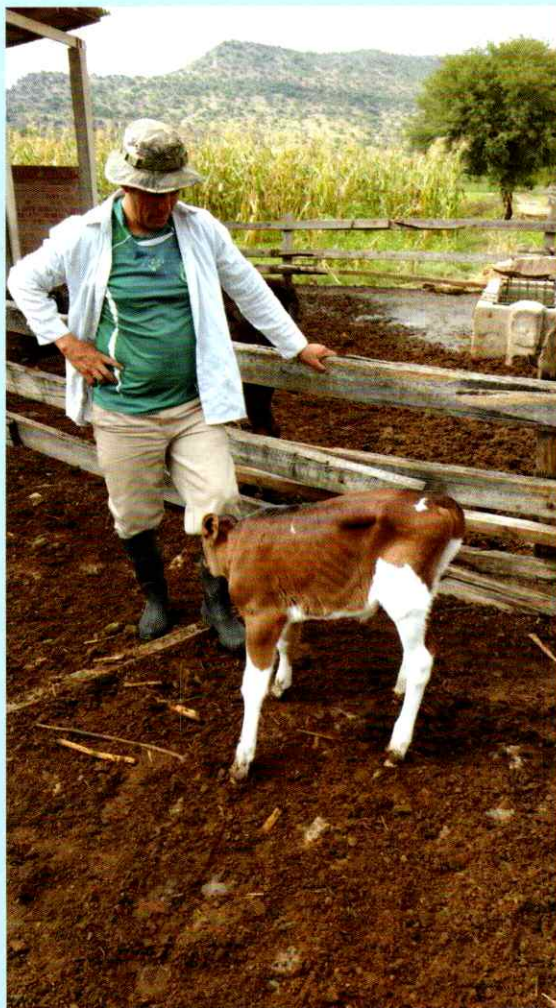
Uso de almíbar de frutas combinadas en yogurt

Reconocimientos

¡Muchas gracias a todos los participantes!

Octavio Cotrina, Rioni Senzano, Noelia Cuellar, Favio Orellana, Neli Galvez, Milvia Omonte, Noemi Meneces, Calixto Calle, Lilian Galvez, Rolando Parada.

Un agradecimiento especial al Ing. Adolfo Rojas, Lic. Miriam Lara, Hna. Esperanza Andia por su apoyo al proyecto.




Ternero nacido en sistema de crianza semi intensivo

Personal técnico del Proyecto

Ing. M.Sc. Angel Galarza, Ing. Rene Pozo, Ing. Hugo Apala, Ing. Thelma Caballero, Ing. M.Sc. Dieter Vildoso, Ing. Hugo Castellon, Ing. Mgr. Saúl Miranda, Hna. Elizabeth Quispe, Hna. Paulina López, Egr. Nilda Saavedra, Egr. Valeria Rocha, Egr. Erlinda Toribio, Apoyo logístico: Ing. Daniela Laura, Egr. Rosario Mamani.

Mayor información:

Ing. M.Sc. Angel Galarza Barrón
Departamento de Tecnología Agroindustrial
Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias
Universidad Mayor de San Simón
Cochabamba - Bolivia
Av. Petrolera Km. 5 Zona Tamborada
Tel: 4762903, 4762383 Fax: 4762385
Cel. 72275641 
Correo electrónico: a.galarza@umss.edu.bo
angalarza@hotmail.com



Investigadores del proyecto