



UDH
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
<http://www.udh.edu.pe>

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Escuela de Post Grado

MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA SALUD

TESIS

**“DETERMINAR LA CARGA BACTERIOLÓGICA DE LECHE
CRUDA DE VACA Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD
HIGIÉNICA Y SANITARIA EN EL DISTRITO DE
BAÑOS – HUÁNUCO 2017.”**

**Para Optar el Grado Académico de
Maestro en Ciencias de la Salud
Mención en Salud Pública y Docencia Universitaria**

AUTOR

Bach. CANCHES GONZALES, Teofanes Anselmo

ASESORA

Dra. Juana Irma, PALACIOS ZEVALLOS

HUÁNUCO – PERÚ

2017



UDH
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
http://www.udh.edu.pe

JEFA DE LA UNIDAD DE POST GRADO- FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO”



ACTA DE SUSTENTACIÓN DEL GRADO DE MAGISTER EN CIENCIAS DE LA SALUD

En la ciudad Universitaria la Esperanza, en el auditorio de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Huánuco, a los veinte días del mes de diciembre del año dos mil diecisiete, siendo las 10. horas, los Jurados, docentes en la Universidad de Huánuco, Dra. Julia Palacios Zevallos, **Presidenta**, Mg. Amalia Leiva Yaro, **Secretaria**, y Mg. Lucy Mendoza Vilca, **Vocal** respectivamente; nombrados mediante Resolución N° 521-2017-D-EPG-UDH, de fecha catorce de diciembre del año dos mil diecisiete y el aspirante al Grado Académico de Magíster, Bach. **Teofanes Anselmo CANCHES GONZALES**.

Luego de la instalación y verificación de los documentos correspondientes, la Presidenta del jurado invitó al graduando a proceder a la exposición y defensa de su tesis intitulada: **“DETERMINAR LA CARGA BACTERIOLÓGICA DE LECHE CRUDA DE VACA Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD HIGIÉNICA Y SANITARIA EN EL DISTRITO DE BAÑOS – HUÁNUCO 2017”**. Para optar el Grado Académico de Magíster en Ciencias de la Salud, mención: Salud Pública y Docencia Universitaria.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas; procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) Aprobado Por Unanimidad con el calificativo cuantitativo de 16 y cualitativo de Buena (Art. 54).

Siendo las 11.15 horas del día 19 del mes de Diciembre del año 2017, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

PRESIDENTA

Dra. Julia Palacios Zevallos

SECRETARIA

Mg. Amalia Leiva Yaro

VOCAL

Mg. Lucy Mendoza Vilca

Dedicatoria

A Dios por ser mi guía para seguir adelante.

A mis padres, por su amor, sus consejos para lograr mis objetivos.

A mis hermanos porque por ser los cómplices perfectos de mis aventuras.

A mis amigos por ser los compañeros perfectos de toda la vida.

A toda mi familia y amigos por apoyarme y creer en mí.

Anselmo Canches Gonzales.

Autor.

Agradecimiento

"Quiero expresar mi gratitud al apóstol Santiago, pues me ha dado muchas cosas maravillosas, cada día me da Un hermoso amanecer y una oportunidad más para hacer realidad todos mis sueños al lado de las Personas que más quiero. Prometo dar todo lo mejor de mí y construir junto a mi familia un mejor Mañana para todos".

A mis Jurados por su tiempo y comprensión para conmigo.

En especial a mi asesora la doctora Irma Palacios Z. por brindarme todo su apoyo como profesional.

Anselmo Canches Gonzales.

Autor.

ÍNDICE

	Pág.
Resumen	XIII
Abstract	XV
1. Planteamiento del problema	3
1.1. Descripción del problema	5
1.2. Formulación del Problema	8
1.3. Objetivo General	8
1.4. Objetivos Específicos	8
1.5. Trascendencia de la investigación	9
2.- Marco Teórico	11
2.1. Antecedentes de la Investigación	14
2.2. Bases Teóricas	23
2.4. Definiciones Conceptuales	43
2.5. Sistema de Hipótesis	45
Sistema de Variables	45
-Variable dependiente	45
-Variable Independiente	45

2.6. Operacionalización de Variables (dimensiones e indicadores)	46
3.- Marco Metodológico	47
3.1. Tipo de investigación	47
3.1.1. Enfoque	48
3.1.2. Alcance o nivel	48
3.1.3. Diseño	49
3.2. Población y muestra	50
4. Resultados	62
5. Discusión	77
6. Conclusiones y Recomendaciones	84
7. Referencias Bibliográficas.	89
8. Anexos.	95

LISTA DE CUADROS.

- CUADRO N° 1.** Relación entre el recuento de Mesofilos aeróbicos (UFC/ml), como indicadores de la calidad higiénica y *estreptococos sp.* (UFC/ml) como indicadores de carga bacteriana, en leche cruda de vaca. **95**
- CUADRO N° 2. Relación entre el recuento de Mesofilos aeróbicos (UFC/ml) como indicadores de calidad higiénica y *Estaphilococcus aureus*(ufc/ml)como indicadores de carga bacteriana en leche cruda de vaca. **95**
- CUADRO N°3. Relación entre el recuento de Mesofilos aeróbicos (ufc/ml), como indicadores de la calidad higiénica y el recuento de células somáticas (CS) como indicadores de calidad sanitaria, en leche cruda de vaca. **96**
- CUADRO N° 4. Distribución de las muestras según resultado en el recuento de Mesofilos aeróbicos (UFC/ml), en cultivo de agar Plate Count (PC), como indicativo de la calidad higiénica de la leche cruda de vaca. **96**
- CUADRO N° 5.** Distribución de las muestras según resultados en el recuento de *estreptococos sp.* En cultivos de agar sangre (as).como indicativo de la carga bacteriológica en leche cruda de vaca. **97**
- CUADRO N°6.** Distribución de las muestras según resultados en el recuento de *Estaphilococcus aureus* (UFC/ml) en cultivos de agar manitol salado. (AMS). Como indicativo de la carga bacteriológica en leche cruda de vaca. **97**

CUADRO N° 7. Distribución de las muestras según resultados en el recuento de células somáticas, mediante la prueba de campo mastitis test california (TMC). como indicativo de calidad sanitaria en leche cruda de vaca.

97

LISTA DE GRÁFICOS.

GRAFICO N° 1. Relación entre el recuento de Mesofilos aeróbicos (UFC/ml), como indicadores de la calidad higiénica y Estreptococos sp. (UFC/ml) como indicadores de carga bacteriana, en leche cruda de vaca. 63

GRAFICO N° 2. Relación entre el recuento de Mesofilos aeróbicos (UFC/ml) como indicadores de calidad higiénica y Estaphilococcus aureus (UFC/ml) como indicadores de carga bacteriana en leche cruda de vaca. 65

GRAFICO N°3. Relación entre el recuento de Mesofilos aeróbicos (UFC/ml), como indicadores de la calidad higiénica y el recuento de células somáticas (CS) como ndicadores de calidad sanitaria, en leche cruda de vaca. 67

GRAFICO N° 4. Distribución de las muestras según resultado en el recuento de Mesofilos aeróbicos (UFC/ml), en cultivo de agar Plate Count (PC), como indicativo de la calidad higiénica de la leche cruda de vaca. 69

GRAFICO N°5. Distribución de las muestras según resultados en el recuento de Estreptococos sp. En cultivos de agar sangre (AS).como indicativo de la carga bacteriológica en leche cruda de vaca. 71

GRAFICO N°6. Distribución de las muestras según resultados en el recuento de Estaphilococcus aureus (UFC/ml) en cultivos de agar manitol salado. (AMS). Como indicativo de la carga bacteriológica en leche cruda de vaca. 73

GRAFICO N°7. Distribución de las muestras según resultados en el recuento de células somáticas, mediante la prueba de campo mastitis test california (TMC). como indicativo de Calidad sanitaria en leche cruda de vaca

75

ANEXOS.

ANEXO01

	Pág.
CUADRO N°1. Requisitos microbiológicos para Mesofilos aeróbicos en leche cruda de vaca, según estándares internacionales y norma técnica peruana 202.173:2016	61
CUADRO N°2. Categorización de las muestra leche cruda para recuento de Mesofilos aeróbicos (UFC/ml)	65
CUADRO N°3. Categorización de las muestra de leche aceptados para recuento de células somáticas (CS/ml).	67
CUADRO N°4.Grado de afección dependiendo el número de células somáticas en leche por ml en la prueba de California	69
CUADRO N°5.Categorización de las muestra de leche aceptados para recuento de células somáticas (CS/ml)	71
CUADRO 6. Categorización de las muestra de leche para de colonias de bacterias Estreptococos sp. Y Estaphilococcus aureus. (UFC/ml)	73

ANEXO02

IMAGEN 1.Materiales de laboratorio	98
IMAGEN 2.Preparacion de los materiales (Hospital Carlos Showin Ferrari Amarilis Huánuco	98
IMAGEN 3. Recuento de Mesofilos aeróbicos (UFC/ml) en placas en medio de cultivo agar Plate Count (APC)	99
IMAGEN 4.Crecimiento y recuento de colonias bacterianas de <i>Streptococcus</i> sp. (UFC/ml), en medios de cultivo con Agar Sangre	99
IMAGEN 5.Muestras de leche cruda y medios de cultivo en placas petri para la siembra de la muestra	100
IMAGEN 6.Crecimiento y recuento de colonias bacterianas de <i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/ml), en medios de cultivo con Agar Manitol Salado	100
IMAGEN 7.Recuento de colonias bacterianas <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Streptococcus</i> sp y <i>Escherichia coli</i> . (UFC/ml), post incubación	101
IMAGEN 8.Placas Petri codificadas con crecimiento de colonias bacterianas de Mesofilos aeróbicos.	102
IMAGEN 9.Medios de cultivo con crecimiento de colonias bacterianas de <i>Streptococcus</i> sp y <i>Staphylococcus aureus</i>	102

RESUMEN

En la investigación se estableció la carga bacteriológica y su relación existente con la calidad higiénica y sanitaria de la leche cruda de vaca, en el Distrito de Baños provincia de Lauricocha departamento de Huánuco. Se efectuó un análisis de laboratorio y una prueba de campo donde se evaluaron los recuentos de Mesófilos aeróbicos, *Estaphylococcus aureus*, *Streptococcus sp.*, *E.coli* y de Células Somáticas en medios de cultivo y el test de mastitis california (TMC), respectivamente. Comprendió el muestreo de 30 vacas en producción por muestreo probabilístico, en 10 hatos lecheros ubicados en la ciudad de Baños. se realizó dos tipos de pruebas, la primera una prueba indirecta de campo al momento del ordeño para Mastitis test california (MTC), como indicativo de la calidad sanitaria de la leche, por la presencia de células somáticas. Para la segunda prueba se recolectaron las muestras y fueron remitidas para el cultivo al laboratorio de microbiología del hospital Carlos Showing Ferrari-DIRESA-Huánuco, como indicativo de la carga bacteriana y calidad higiénica.

Considerando a la leche cruda como un alimento completo, también la hacen un medio de cultivo ideal para el crecimiento de microorganismos, se determinó el Recuento bacteriano estándar en placa (RBP), para determinar el número de unidades formadoras de colonias (UFC) bacterianas por mililitro de leche cruda de vaca, extendidas en placas de petri e incubadas durante 24 a 48 horas a 37°C, para las bacterias Mesofilos aeróbicos como indicativo de la calidad higiénica, *Streptococcus sp.*, *Estaphylococcus áureos* y, coliformes entero patógenos como la: *E.coli*, como indicativos de la carga bacteriológica.

Para interpretar la relación existente entre las variables estudiadas: calidad higiénica (Mesofilos aeróbicos) y calidad sanitaria (células somáticas) y la carga bacteriológica (*Streptococcus sp.* Y *Estaphylococcus aureus*), en la leche cruda de vaca se aplicó la prueba estadística de Chi

cuadrado de Pearson de independencia. Habiéndose encontrado que, la presencia de bacterias estreptococos sp. En leche cruda de vaca está relacionada directamente con la calidad higiénica, $(0,05 > 0,008)$; por lo tanto se rechaza la hipótesis nula (H_0). La presencia de *Staphylococcus aureus* en la leche cruda, la carga bacteriana nos señala que es independiente de la calidad higiénica, $(0,05 < 0,489)$, por lo tanto se acepta la hipótesis nula (H_0). Para el recuento de células somáticas como indicativo de calidad sanitaria de la leche cruda no se encontró relación con la calidad higiénica (Mesófilos aeróbicos), $(0,05 < 0,638)$; por lo tanto se acepta la hipótesis nula (H_0). Se encontraron diferencias estadísticas entre recuentos de Mesófilos aeróbicos, y Células Somáticas hacen que no exista una relación fuerte. Para las bacterias coliformes: *E. coli*, no se observó crecimiento ni recuento alguno de colonias bacterianas (UFC/ml).

Palabras claves: carga bacteriana, UFC/ml, leche, cultivos bacterianos, higiene.

SUMMARY

In the present investigation, the bacteriological load and its existing relationship with the hygienic and sanitary quality of raw cow's milk were determined in the district of Baños province of Lauricocha department of Huánuco. A laboratory analysis and a field test were carried out. The counts of aerobic Mesophiles, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* sp., *E. coli* and Somatic Cells in culture media and the mastitis California test (TMC), respectively, were evaluated. It included the sampling of 30 cows in production by probabilistic sampling, in 10 dairy herds located in the city of Baños. There were two types of tests, the first an indirect field test at the time of milking for Mastitis test California (MTC), as indicative of the sanitary quality of milk, due to the presence of somatic cells. For the second test, the samples were collected and sent for the culture to the microbiology laboratory of the Carlos Hospital, showing Ferrari- DIRESA- Huánuco, as indicative of the bacterial load and hygienic quality.

Considering raw milk as a complete food for humans, they also make it an ideal culture medium for the growth of microorganisms, the standard bacterial count in plate (RBP) was determined, to determine the number of colony forming units (UFC) bacterial per milliliter of raw cow's milk, spread in petri dishes and incubated for 48 hours at 32 ° C, for aerobic Mesophilic bacteria as indicative of hygienic quality, *Streptococcus* sp., *Staphylococcus aureus* and, whole pathogenic coliforms as the: *E. coli*, as indicative of the bacteriological load.

To interpret the existing relationship between the variables studied: hygienic quality (aerobic Mesophiles) and sanitary quality (somatic cells) and bacteriological load (Streptococcus sp.A. and Staphilococcus aureus), the Chi square test was applied in raw cow's milk. of Pearson of independence. Having found that, the presence of Streptococcus sp. In raw cow's milk it is directly related to the hygienic quality, ($0.05 > 0.008$), therefore the null hypothesis (H_0) is rejected. The presence of Staphilococcus aureus in the raw milk bacterial load indicates that it is independent of hygienic quality, ($0.05 < 0.489$), therefore the null hypothesis (H_0) is accepted. For the somatic cell count as an indicator of sanitary quality of raw milk, no relation was found with the hygienic quality (aerobic Mesophiles), ($0.05 < 0.638$), therefore the null hypothesis (H_0) is accepted. HE They found statistical differences between aerobic Mesophilic counts, and Somatic Cells do not have a strong relationship. For coliform bacteria: E.coli, no growth or bacterial colon count was observed (CFU / ml).

It is concluded that the milking routine are not being effective in the reduction of the microbiological counts, consequently there is proliferation of microorganisms in the mammary gland of the cow producing a decrease in the quality of the milk that is reflected in the sanitary and hygienic components.

Key words: bacterial load, CFU / ml, milk, bacterial cultures, hygiene.

1. INTRODUCCIÓN

La propiedad de la leche no cocida de vaca se establece mediante medidas higiénicas, saludables y composicionales. Manifestarse sobre Hablar de particularidad del lácteo la leche representa, para el interesado mercancías de adecuada propiedad y, de excelente manifestación y para el ranchero mejor productividad al poseer su equipo saludable y por ende, tener mayores ganancias económicas por la comercialización de sus productos. **(1)**.

La leche cruda, es la secreción de la glándula mamaria de los animales mamíferos, de la que se alimentan las crías en la fase inicial de su vida. es el producto íntegro no alterado y sin calostro procedente de un ordeño higiénico, regular, completo e interrumpido de hembras mamíferos domésticas, sanas y bien alimentadas, (Código alimentario español). La leche de calidad, “aquella procedente de vacas sanas, es rica en materiales útiles y pobre en agentes contaminantes”, así de sencillo. **(2)**.

En este contexto es necesario velar por una producción libre de microorganismos patógenos mediante la aplicación de normativas técnicas y sanitarias vigentes, desde la obtención del producto hasta la comercialización con fines industriales en la fabricación de productos lácteos. También es necesario implantar políticas y técnicas de manejo que ayuden a la obtención de leche de buena calidad y que cumplan con medidas higiénicas y sanitarias. es conocido que las malas prácticas inadecuadas de higiene realizadas durante el ordeño de las vacas en la obtención de la leche afectan su calidad, aumentando el número de

microorganismos y el recuentos de Células Somáticas no cumpliendo con las normas establecidas según el Codex alimentarius según,(3), como organismo normativo y responsable de velar por la utilización de alimentos inocuos y no perjudiciales para nuestra salud

En la ciudad de baños provincia de Lauricocha, no existe datos o reportes o información previa que ayude a los productores a predecir el rendimiento de los diferentes productos lácteos producidos en la zona, con lo que su eficiencia al momento de acopiar y procesar la leche puede verse afectada.

El producto lácteo proveniente de la vaca es de los pocos alimentos a ser tomados en cuenta como un producto equitativo, es muy adecuada y admitida por los pobladores el sustento adecuado más constante y primordial, independientemente de la edad de los interesados (4).

Las bacterias en leche cruda pueden afectar la calidad, seguridad y aceptación del consumidor de productos lácteos. En salud pública, su presencia puede dar lugar a enfermedades zoonóticas. La presencia de colonia elevada de *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus sp Coliformes*, *Mesófilos aerobicos* y un mayor número en el Recuento de Células Somáticas, alteran la salud pública y producen grandes pérdidas en las ganaderías de nuestra región. Debido al limitado conocimiento de los criadores de bioseguridad, higiene y salubridad, produciéndose la propagación de microorganismos en la glándula mamífera de las vacas causando mastitis y por tanto una disminución en la calidad de la leche cruda. (5).

El actual trabajo se basó en determinar la carga bacteriana y su correspondencia con la eficacia aséptica y salubre de la leche no cocida producida en el distrito de Baños. Con la finalidad de brindar aportes y conocimiento en cuanto a producir leche de buena calidad inocua para el consumo humano así como las buenas prácticas de manejo y técnicas de ordeño en la ganadería lechera y garantizar una leche sana y apta para el consumo humano.

1. Planteamiento del problema

El distrito de baños como cuenca lechera más importante, se ubica entre las primeras en producir leche fresca y en la elaboración y venta de subproductos lácteos a nivel de toda la región de Huánuco.

La calidad de la leche cruda se establece con base a parámetros higiénicos, sanitarios y composicionales. La propiedad sanitaria en consecuencia de específica categoría, porque dentro de su composición el microbio se halla presente en el lácteo sin coser, lo cual se transporta en adecuada compostura a los géneros que transforman a partir de ella en la fabricación lechosa y que incurren de modo específico en la vida útil tanto del elemento esencial como del producto terminado. La vigilancia y control del estándar microbiano es necesario en cada punto de la cadena láctea, en la obtención de la leche cruda en los hatos lecheros, en el transporte y manipulación, en el acopio y almacenamiento e incluso en las líneas de proceso **(6)**.

La calidad de la leche cruda es un elemento esencial de la competitividad necesaria para constituir un eje estratégico de participación en los mercados de la región, y a nivel nacional, por tal motivo es necesario ofrecer a los productores herramientas de análisis que le ayuden a la obtención de la leche de buena calidad cumpliendo con las medidas higiénicas y sanitarias así como normas y directivas establecidas para la región y el país, con el objeto de obtener productos de calidad y disminuir los problemas de salud pública y producir leche de buena calidad.

Es importante considerar que los problemas que afectan la competencia del sector lácteo en la región se pueden deber a la falta de análisis y evaluación microbiológica del producto entre otros factores. Por lo tanto las malas prácticas instauradas en el ordeño van a afectar la calidad de la leche, traduciéndose en altos recuentos microbiológicos. La higiene de los alimentos como la leche comprende el conjunto de condiciones y medidas necesarias para garantizar la seguridad y salubridad de los productos alimentarios, incluida la manipulación por el consumidor desde el momento en que adquiere el alimento en un punto de Producción, elaboración, venta y consume. **(7)**

De igual manera, la leche establece una apropiada esencia para la propagación de microorganismos por la gran cantidad y al alto contenido de nutrientes. Debido a esto es de trascendencia e importancia el de establecer las características de la calidad de higiene y de salubridad de

las leches y sus provenientes, entre los cuales tenemos al queso, que viene a ser el que mayormente es consumido por la población **(7)**.

Por otro lado, también cabe la posibilidad de que los alimentos se contaminen con las diversas clases de elementos contaminantes que existen y estos puedan cambiar o no las particularidades del elemento contaminante, dependiendo del cual es el tipo de agente se puede determinar los siguientes: físico, químico y biológico. Siendo el biológico la que más sujeto a estudio representa, debido a que son los microorganismos los que provocan mayormente las inoculaciones alimenticias. **(7)**.

1.1. Descripción del problema

En el lácteo no cocido suelen hallarse los microorganismos pueden hallarse microorganismos de los diferentes grupos: bacterias, hongos (mohos y levaduras) y virus. Es por lo cual que las investigaciones se tiene como objetivo identificar las bacterias que producen alteraciones de las características organolépticas de la leche cruda de vaca que puedan afectar la salud mediante la utilización y consumo humano. **(8)**.

La categoría del tratado microbiológico de la leche está basado en estos 3 elementos: Los microorganismos producen cambios deseables en las características físico-químicas de la leche en el momento de la producción de varios géneros lácteos y para el

dispendio humano. Los géneros lácteos y la leche pueden contagiarse con microorganismos patógenos o sus toxinas y causar padecimiento en el consumidor. Los microorganismos pueden causar alteraciones de la leche y productos lácteos haciéndolos inadecuados para el consumo. Los microorganismos consiguen hallarse en cualquier espacio o huésped, pudiendo ser en los animales, en las personas, en la atmosfera, en la tierra, en el agua en también en la leche. **(9)**.

La leche está siendo considerada como el producto más importante dentro de los comestibles su composición peculiar rica en proteína, grasa, carbohidratos, sales minerales y vitamina; constituye en alimento esencial para el hombre y para todas las excepcionales. Lo propio se emplea a cualquiera de sus resultados lácteos, es debido a esta causa, que concurre un peligro inquebrantable de que la leche valga como intermediario de multiplicación de microorganismos patógenos o de estafas durante su proceso. En cualquiera de las situaciones, el producto pasa a ser un inconveniente para el usuario y de salud pública **(10)**.

La leche fresca de vaca de acuerdo la Norma Técnica Peruana **(INDECOPI, 2010)**, es el elemento puro sin ningún tipo de alteración en su contenido, de extracción higiénica, habitual y cabal de vacas sanas y bien alimentadas.

El control higiénico-sanitario de las vacas lecheras y de la ordeña, es fundamental para garantizar la composición de la leche y

reducir el riesgo de transmisión de agentes de enfermedades. La refrigeración después de la ordeña y el transporte en frío permite aumentar la vida media del producto. La evaluación de la calidad de la leche cruda mediante pruebas físico químicas complementadas por exámenes microbiológicos posibilita la identificación de los productores con buenas prácticas de manejo de los que no las tienen **(11)**.

Los envenenamientos alimentarios, también denominadas toxiinfecciones alimentarias, son enfermedades transmitidas por los alimentos y causadas ya sea por microorganismos patógenos o por las toxinas que estos producen. El Sistema de Información Regional para la Vigilancia Epidemiológica de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos, señala que entre sus agentes causales se encontraban *Salmonella spp.* (30,2%), *S.typhi* (9,5%), *Staphylococcus aureus* (1,6%), *Shigella spp.* (1,6%), *Shigella sonnei* (1,6%) y otras enterobacterias (1,6%). En general, 58,7% de los brotes fueron causados por bacterias **(12)**

La inspección higiénica-Sanitaria de las vacas lecheras y de lo que se exprime, es primordial para avalar la constitución de la leche y comprimir el peligro de transferencia de agentes de enfermedades. La refrigeración posteriormente de la ordeña y el transporte en frío permite aumentar la vida media del producto. La valoración de la disposición de la leche sin cocer mediante experimentos físico químicos perfeccionadas por exploraciones microbiológicos viabiliza la

caracterización de los fabricantes con buenas prácticas de manejo de los que no las tienen (12).

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. PROBLEMA GENERAL.

¿Cuál es la carga bacteriológica y su correspondencia con la calidad higiénica y calidad sanitaria de la leche cruda de vaca en el Distrito de Baños?

1.2.2. PROBLEMA ESPECÍFICO.

¿Cuál será la cifra de colonias bacterianas (UFC) que contaminan la leche cruda de vaca en el distrito de baños?

¿Cuál será la relación existente entre la carga bacteriológica y la calidad higiénica y calidad sanitaria de leche cruda de vaca en el distrito de baños?

1.3. Objetivo General

Relacionar la carga bacteriológica con la calidad higiénica y calidad sanitaria de leche cruda de vaca en el distrito de Baños.

1.4 objetivos específicos:

1. Determinar el recuento de colonias bacterianas de Mesófilas aeróbicas (UFC/ml), como indicador de la calidad higiénica en leche cruda de vaca en Baños.

2. Determinar el recuento de colonias bacterianas de *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* sp. y *E.coli*, (UFC/m), como indicadores de la carga bacteriana en leche cruda de vaca en el de Baños.
3. Determinar el número de células de células somáticas (CS), como indicador de la calidad sanitaria de la leche cruda de vaca en Baños.
4. Relacionar la carga bacteriológica, con la calidad higiénica y calidad sanitaria de leche cruda de vaca en Baños.

1.5 Trascendencia de la investigación

1.5.1. Trascendencia teórica, técnica o práctica académica

1. TEORICA.

La investigación posee trascendencia teórica pues se ha demostrado que la presencia de unidades formadoras de colonias bacterianas (UFC), nos indica calidad higiénica en el manejo del ordeño así como en los establos. La presencia de células somáticas es un indicativo de la calidad sanitaria de la ubre (CS), de que existen grados de inflamación sub clínica en la glándula mamaria de vacas en producción láctea.

Existiendo una relación leve entre la calidad higiénica y sanitaria de la leche cruda, en consecuencia podemos afirmar que el recuento de unidades formadoras de colonias bacterianas (UFC), Siendo una importante fuente de contaminación de la leche cruda producida en el

distrito de baños, demostrándose que existe exposición de la población sobre todo de las personas inmunodeprimidas que consumen leche cruda directa o indirectamente.

2. ACADEMICA.

La información proporcionada del producto de la investigación servirá para la formación académica de los estudiantes de las carreras de Agropecuaria, Medicina Veterinaria e Ingeniería Zootécnica y Medicina Humana y de todos los niveles educativos pues queda demostrado los riesgos potenciales para la salud pública a la que se encuentran expuestas la población cuando se consume leche cruda sin pasteurizar o llevado a un proceso de esterilización.

3. TECNICA Y PRÁCTICA.

Considerándose que el consumo de leche cruda contaminada con microorganismos patógenos, la importancia que se da por ser un problemas de salud pública y atentando con la economía del productor, es posible planificar medidas de mejoras en la higiene del hato lechero así como en la mejora de las técnicas de ordeño y buenas prácticas de higiene, con charlas de capacitación técnica dirigido a los criadores. se ha demostrado que las ubres de las vacas presentan altos niveles de células somáticas ,siendo un indicativo de presencia de patógenos en la leche a pesar de no visualizar alteraciones macroscópicas en las características organolépticas confundiendo al criador o productor. Así como la baja producción de leche de las ubres infestadas, dando lugar a pérdidas económicas

2.- Marco Teórico

2.1. NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 202.001: 2016.

2.1.1. LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS.

A. LECHE CRUDA.

A.1. La contemporánea Regla Técnica Peruana ha estado confeccionada por el Comité Técnico de Normalización de Leche y productos lácteos, mediante el Sistema Acostumbrado, durante los meses de julio a setiembre de 2016, usando como datos anteriores las documentaciones que se mencionan en el capítulo correspondiente.

A.2. Dicho Comité Técnico de Normativización de Leche y mercancías lácteas exteriorizó a la Dirección de Normalización -DN-, con fecha 2016-10-05, el PNTP 202.001:2016, para su revisión y aprobación, siendo subordinado a la etapa de cuestión pública el 2016-10-21. No habiéndose presentado observaciones fue oficializada como Norma Técnica Peruana NTP 202.001:2016. **LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche cruda.** Requisitos. 6ª Edición, el 31 de diciembre de 2016.

A.3. Esta Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP 202.001:2010 LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche sin cocción. Requisitos. La presente Norma Técnica Peruana ha

sido constituida de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

- NTP 202.173:1998 para numeración de células somáticas.

- NTP 202.089 para numeración de E.coli.

- FAO/ICMSF numeración de Estafilococcus.

-FIL IDF 100B:1991. NORMA TECNICA DE ASOCIACION:
numeración de células Mesofilas aeróbicas UFC/ml. **(13)**.

2.2. REGLAMENTO DE LA LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Decreto Supremo **N°007-2017-MINAGRI**.NTP.2002.001.requisitos para leche cruda, especificaciones técnicas, sanitarias en calidad higiénica y salud.

LECHE CRUDA PARA USO INDUSTRIAL LACTEA			
microrganismos		Limite por ml	
		Min.	Max.
Aerobios mesofilos	UFC/ml	5x10	10⁶
Coliformes	UFC/ml	10²	10³

Fuente: Decreto Supremo N°007-2017-MINAGRI.

El ganado vacuno orientado a la elaboración lechera se instruye en nuestro país a más p menos al iniciar el siglo XIX. En 1902, se crea la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, cuando se encontraba como mandatario del estado peruano Eduardo López de Romaña. En 1905, se inicia la introducción de vacunos suizos, en especial de la raza Durham, para la costa, y Brown Swiss y Normandos en 1908, para la sierra. Los pioneros en la explotación láctea intensiva en la costa fueron los hermanos Manuel y Roberto Risso, que fundan en

1898 la hacienda Lobatón, a las afueras de Lima; en general son los inmigrantes italianos los que desarrollaron la ganadería lechera, en base a ganado criollo y luego mediante importaciones de razas especializadas en la producción lechera proveniente de Estados Unidos, Argentina, Uruguay, Suiza y Chile. En 1915 se funda la Asociación de Ganaderos del Perú. **(14)**.

En 1978, con un crédito del BID, para el cataplasma de la ganadería lechera del Cusco y Apurímac, se importaron 270 vaquillonas Holstein y Brown Swiss de los Estados Unidos con destino a las cooperativas agrarias de Huyro y Amaybamba (La Convención), José Zúñiga (Calca), Wiracochán (Cusco) y En 1994 se realiza el Segundo Censo Agropecuario Nacional. En 1994 el Gobierno de Alberto Fujimori fundada por el CONVEAGRO, que convocó desde el Ministerio de Agricultura a las organizaciones para formar un Convención Nacional del Agro, con el factor aglutinador común de destinar su producción al mercado doméstico; es decir la parte marginada de los beneficios que traen las políticas neoliberales: organizaciones de productores, medianos empresarios, pequeños agricultores, colegios profesionales, universidades y otras instituciones vinculadas al tema agrario. **(14)**.

En el año 2012 se realiza el último censo agropecuario, nos reporta valiosa información sobre la realidad del sector agropecuario con la finalidad de tomar medidas para mejorar el corredor lechero de nuestra región **(15)**.

Conocimientos teóricos, epistemológicos, enfoques, teorías, modelos y fundamentos paradigmáticos (esquema)

1.1. Antecedentes de la Investigación

En la investigación: “control de calidad físico químico y microbiológico de la leche suministrada proveniente de la región de Umbita(Bogota)”, al ICTA, de la universidad nacional de Colombia para su procesamiento, año 1986, se detectó microorganismos nocivos para la salud humana: *Estafilococcus aureus* cuagulasa positivo, *Streptococcus hemoliticus* tipo alfa y beta, *Brucella* sp., *Shigella* sp., *Salmonella* sp., *Klepsiella* sp., *E.coli*. De lo anterior se desprende que de la leche cruda prácticamente es imposible la ausencia de entero bacterias. **(15)**.

1. Recuento de Organismos Mesófilos: Es una medida de la condición de higiene de la finca, al igual que los recuentos de las bacterias anteriores, se relaciona con la insuficiente higiene del sistema de leche. Se considera que una leche con menos de 10000 UFC/ml es de excelente calidad. **(16)**.

Los organismos Mesofilos, conforman el grupo más amplio y utilizado como criterio de calidad en la leche cruda para las bonificaciones dentro de la comercialización. Estos elementos dependientes es el erróneamente denominado Comprobación Total de Bacterias, como consecuencia a que también existen muchos otros formas de las bacterias que no se encuentran inmersadas debido a que sus categorías de calor no son debidas para su desarrollo y

crecimiento ya que son diferentes. De igual manera cuando se realiza la lectura cuantificando el número de colonias que se visualizan en las placas como consecuencia de la proliferación a partir de una célula única o de los grupos de ella, finalmente como producto se hallan unidades generadoras de colonias por ml (UFC/ml) como indicador de la calidad higiénica. **(17)**.

Olga M. Vasek, 2004 en un trabajo de investigación realizado sobre producción artesanal de quesos en la ciudad de Argentina. En su estudio en los hallazgos en leche, fueron los recuentos más altos correspondieron a bacterias aeróbicas Mesofilas (2.9×10^6 UFC/ml), los valores medios de coliformes totales y fecales se encontraban en el rango de 10^3 - 10^6 NMP/g. y E.coli se detectó en la mayoría de las muestras (90%) en niveles comprendidos entre $10^3 \times 10^6$ NMP/g.

Estos resultados indican serias fallas sanitarias durante la recolección de leche, presentando una fuerte asociación entre estos tres grupos indicadores de calidad higiénica **(18)**.

Aunque las normas internacionales fijan que la leche cruda debe tener menos de 100000 UFC/ml en este grupo, la industria bonifica leches con un menor número de bacterias y es así como los mejores precios están para leches que tienen menos de 25000 UFC/ml **(18)**.

En la ciudad de Colombia concurren provisiones que otorgan leches con disminución de menos de 20000 UFC/ml y aún con menos de 10000 UFC/ml. Se estipula que el acatamiento de las reglas de limpieza durante

el ordeño, un eficiente programa de prevención de mastitis y una adecuada y oportuna refrigeración de la leche **(18)**.

2. Recuento de Células Somáticas (RCS):

Numerosas investigaciones proponen que las vacas con menos proporcionalidad de SSC equivalente a 200.000 cel/ml. No es muy frecuente que se hallen contaminadas con elementos patógenos que sean mucho más de las que producen las mastitis, mientras vacas con SCC de 300.000 ó más es muy común que estén infectadas. Dependiendo del tratado, el indicio del SCC que nos van a indicar la existencia de un proceso inflamatorio se ha considerado de 200.000, 250.000, ó 283.000 cel/mL. Un importe de crónica para SCC de 250.000 parece ser un estándar útil de muestra que la leche de vacas particulares es mastítica (250.000 ó más) o fisiológicamente normal (menor a 250.000) **(18,19)**. Los SCC de leche de tanque tienen tres usos generales. Son utilizados para monitorear la presencia de la mastitis en rodeos lecheros, que viene a ser un evaluador de la eficacia de leche sin cocción a los ordenadores, y como un indicador más general de las situaciones profilácticas de elaboración de leche en los tambos **(20,21)**.

Mientras estadísticamente esta cuantía es ventajosa como un guía de la representación o alejamiento de contaminación intramamaria, un pequeño porcentaje de vacas verdaderamente contaminadas con perjudiciales mayores tendrá conteos celulares menores a 250.000 **(20,21)**.

Los valores de SCC comunicados en asuntos de abandono de contaminación mamaria fluctúan entre 200.000 y 300.000 cel/ml, mientras que comprobaciones generales a 800.000 cel/ml se encuentran estar coligados con inoculaciones perseverantes **(22)**; la generalidad de los cuartos lecheros normales conservan disminución de 100.000 cel/ml. Con el establecimiento de procesos inflamatorios en la glándula mamaria, el recuento de células se eleva excediendo con frecuencia de 500.000 células/ml **(23,24)**. Conteos en estanque están por debajo de 400.000 cel/ml son característicos de los hatos que poseen buenas prácticas de manejo, pero que no ejecutan un énfasis en forma específica en el control de la mastitis **(25)**.

Las derivaciones mostraron un intermedio de RCS de 206.630 cel. /ml y 145.935 cel./ml para los ordeños de la tarde y la mañana, respectivamente; en cuanto que el BTSCC exteriorizó un cociente de 186.830 cel./ml y 93.145 cel./ml, para los ordeños de la tarde y la mañana, respectivamente. Del mismo modo, se encontró un correspondencia estadística explicativa ($p < 0.05$) entre el RCS del ordeño de la tarde con el BTSCC. Las consecuencias del BTSCC se hallan por debajo de los valores finales consentidos en Europa y Estados Unidos, lo cual propone que en las circunstancias de conducción precisas, las propiedades lecheras en Antioquia consiguen obtener los patrones universales de eficacia para la expedición de leche. Ilustraciones agregadas se demandan para obligar las diferenciaciones en las recomendaciones entre

los comprobaciones particulares y del tanque, hallados para los ordeños de la mañana y de la tarde. **(26).**

3.Calidad higiénica: Los factores que interceden, con la calidad higiénica en un muy alto porcentaje son las actividades del hombre en el proceso, la raza, la individualidad de la vaca, el estado de salud, la época del año, el estado de lactancia, la presencia de medicamentos, las prácticas de alimentación y de manejo. La característica higiénica comprende la salud pública desde el punto de vista de la ausencia de microorganismos, suciedades, olores, sabores extraños, antibióticos y restos químicos.

(27).Delgado, Ruth encontraron los subsiguientes precios cociente de carga microbiana: bacterias aerobias Mesófilas, $7,1 > 10^6$ UFC/g; coliformes totales, $9,3 > 10^2$ NMP/g; coliformes fecales, $8,3 > 10^2$ NMP/g; Es. coli, $2,6 > 10^2$ NMP/g; S. aureus, $3,1 > 10^5$ UFC/g; En. faecalis, $4,6 > 10^2$ NMP/g; y Lactobacillus spp., $1,6 > 10^5$ UFC/g. En general, la carga microbiana de 97,4 % de las muestras estuvo por encima de los valores máximos consentidos por la Regla Técnica Peruana 202.087 para los desiguales microorganismos o grupos de microorganismos: coliformes totales (74,2% de las muestras), coliformes fecales (58,6%), E. coli (28,1%) y S. aureus (87,2%). **(28).**

4. Buñay Barahonac, 2015, en Ecuador. Diseñò un trabajo de investigación, “determinación del recuento de *aerobios mesófilos* en leche cruda que ingresa a industrias lacto Ochoa - Fernández cia. Ltda .evaluó la limpieza como es manejada la leche sin cocción por cada individuo distribuidores, a partir su extracción incluso hasta el arribo al mercado de recepción de Industrias Lacto Ochoa- Fernández Cía. Ltda. Se desplegó

una publicación de tipo observacional descriptivo, con 21 distribuidores y un total de 168 modelos. Los modelos estuvieron tomadas verdaderamente del receptáculo en el que llega el elemento a la compañía, para los exámenes se ejecutó el recuento de microorganismos Aerobios Mesófilos mediante placas Petrifilm, por el método 986.33 de la AOAC equivalente al recuento REP (Norma INEN 1529-5:2006..Los resultados conseguidos exponen que: el 51,2 % del total de distribuidores superan el límite superlativo autorizado de carga microbiana para Aerobios Mesófilos, en cambio la prueba del TRAM adicional, indica que solamente el 67,9 % de los proveedores, no cumplen con el criterio de buena calidad. **(29)**.

Presenta los estándares de calidad higiénica y sanitaria para leche cruda de diferentes regiones del mundo:

País	Tipo de calidad	Máximo valor permitido	Fuente
Colombia	Higiénica	175.000-200.000 UFC/ml según región	Ministerio de Agricultura 2012
Australia	Higiénica sanitaria	100.000 UFC/ml. 400.000 CS/ml	Norman <i>et al.</i> , 2000
Canadá	Sanitaria	500.000 CS/ml	Elmoslemany <i>et al.</i> , 2009
Estados unidos	Higiénica	100.000 UFC/ml	FDA, 2007
	Sanitaria	750.000 CS/ml	
Noruega	Sanitaria	400.000 CS/ml.	Norman <i>et al.</i> , 2000
Nueva Zelandia	Sanitaria	400.000 CS/ml.	Norman <i>et al.</i> , 2000
Suiza	Sanitaria	400.000 CS/ml.	Norman <i>et al.</i> , 2000
Unión europea	Higiénica	100.000 UFC/ml.	Van Schaik <i>et al.</i> , 2002 Mc Laughlin 2006
	Sanitaria	400.000 CS/ml.	

Fuente: (29).

5. Un elemento a considerar es el que no existan relaciones intrínsecas entre la aparición de la mastitis y el conteo total bacteriano en la leche, esto porque, el número de colonias x ml⁻¹ de los microorganismos comprometidos es muy pequeño. Una excepción en esto, sería la mastitis causada por *Streptococcus agalactiae*, ya que, en el caso de que no exista infección causada por este agente en las vacas lecheras, el origen de la alta contaminación microbiana de la leche pasa a ser prioritariamente de los utensilios y del sistema de ordeña mal higienizados y sanitizados. (30, 31,32).

6. La característica del agua manejada para higienizar los menesteres dispositivo de exprime y pezones de los ganados, es primordial para impedir la profanación de la leche. Teniendo en cuenta que las áreas alrededor de los pezones significan unas zonas muy ricas para la contaminación de la leche, se finaliza que el aseo y el proceso de desinfección de los pezones antes de extraer van a contribuir en forma significativa para poder controlar los niveles de CTB concluye, que la limpieza y desinfección de los mismos antes de la ordeña contribuye significativamente para el control de los niveles del CTB. Se considera más o menos que un 95% de los casos de la elevación del CTB son como consecuencia de la mala higiene de las manos y la contaminación de los materiales y los enseres de ordeño. De lo contrario están ligados a las ineficiencias de la forma de enfriar del producto recientemente extraído. (32).

7. Las comprobaciones de células de una sola vaca establecen la mejor condición de equilibrar las vacas con cálculos engrandecidos de células. Las comprobaciones individuales de células se computan a partir de una espécimen compuesto de los cuatro cuartos. A esta muestra también se le puede calificar de compuesta. Los recuentos de células de toda la glándula aluden a los resultados de cada uno de los cuartos (33).

1.4.2. NACIONALES.

1. **Cerro de Pasco, 2012, Apac S.** realizo un estudio Identificación de los agentes bacterianos en mastitis subclínica en vacas Brown swiss.se encontró que las bacterias Gram positivas más representativas: Estaphilococcus áureus con el 7.5%, Staphilococcus cuagulasa negatica con el 1.25 %.las bacterias Gram negativas más representativas: la E.coli con el 6.25 %.determinándose un porcentaje de prevalencia de mastitis subclínica de 15 % en el distrito de Ticlacayan, provincia de Pasco, Departamento de Pasco,(34).

En las tiempos de invierno con lloviznas, los ganados vacunos se ven expuestos l contagio del mismo medio ambiente (fango, excremento, etc.) y, consecuentemente, las comprobaciones de Mesófilos, Coliformes y Células Somáticas se acrecientan. Adicionalmente las actividades relacionadas con la rutina de ordeño no están siendo efectivas en la reducción de los recuentos microbiológicos. En consecuencia, la propagación de los microbios en la glándula mamaria de las vacas causa mastitis y, por tanto, una mengua en la particularidad de la leche producida, que se refleja en los componentes sanitarios e higiénicos del producto y, por ende, en los beneficios económicos recibidos por el ganadero. (35).

1.4.3. LOCALES.

1. En su estudio, “evaluación de la presencia de E.coli como indicador de contaminación fecal reciente en el queso fresco artesanal expedido en los mercadillos de Huánuco. Encontró que de

17 muestras de queso fresco artesanal: 10(58,8%) muestras, dieron positivo a *E.coli* en las placas de petrifilm, se halló valores de 10 UFC/g hasta $2,8 \times 10^2$ de queso. En relación a los coliformes totales en el recuento se obtuvo valores de 98 UFC/g. hasta $6,9 \times 10^2$ UFC/g. de queso, y en el recuento de aeróbicos Mesofilos, mediante la placa de petrifilm se obtuvo valores de $1,0 \times 10$ UFC/g hasta $5,7 \times 10$ UFC/g de queso.

De acuerdo a la encuesta que aplico se tiene que el 94% de puestos se encuentran con niveles de manipulación de utensilios e infraestructura deficiente. **(36)**.

2.2. Bases Teóricas

1. LA LECHE

Es el fruto total de la secreción mamaria normal sin añadidura ni resta alguna y que fueron conseguidas a través de la extracción. La denominación de "leche" sin determinación de la variedad fabricante, concierne únicamente a la leche del vacuno. A las leches conseguidas de otras variedades les concierne, la designación de leche, pero continuación de la determinación del inurbana fabricante. **(36)**.

Es la secreción de la glándula mamaria de los ganados cuadrúpedos, de la que se sostienen las crías en las fases primarias de su vida. El código alimenticio español lo precisa como un fruto integro, no perturbado ni fraudulento y sin calostro originario de un

ordeño profiláctico, regular, cabal e permanente de hembras mamíferos domésticas, sanas y bien alimentadas.(37).

2. LA LECHE CRUDA ENTERA.

Es la utilidad íntegra no perturbada ni fraudulenta del ordeño profiláctico, habitual y perfecto de vacas sanas y bien alimentadas, sin calostro y exento de color, olor, sabor y consistencia anormales y que no ha sido sometido a procesamiento o tratamiento alguno. (37).

La leche, por su naturaleza compleja tiene una variada composición, de manera general los componentes se agrupan en:

Agua: 86 – 90%

Grasa: 2.5 – 5%

Proteínas: 2.5 – 3.5%

Carbohidratos: 4.8 – 5%

Minerales: 9 – 9.5 mg/lit (calcio, fósforo, magnesio)

Enzimas: Lipasa, lactoperoxidasa, fosfatasa y proteasa. Producto íntegro, no alterado ni adulterado y sin calostro procedente de un ordeño higiénico, regular, completo e interrumpido de hembras mamíferos domésticas, sanas y bien alimentadas.(37).

3. LA CALIDAD DE LA LECHE CRUDA

La disposición de la leche productiva es uno de las columnas de la fabricación láctea, que depende directamente de las particulares del producto original; por lo tanto en un alto porcentaje la calidad del producto que llega al consumidor, se debe al control sobre la leche cruda en la finca o estable lechero. Las aminas biógenas (tiramina, triptamina,

histamina, feniletilamina, etc.) están presentes en bajas concentraciones en prácticamente todos los suministros que tienen proteínas, como los géneros lácteos. La congregación de estas aminas en los provisiones estriba de las situaciones microbiológicas y bioquímicas del producto. Los suministros que contienen diversas aminas biógenas logran originar envenenamientos, a veces graves. Los quesos están entre los alimentos con mayor contenido de aminas **(38)**.

La leche fresca de vaca como la Regla Técnica Peruana **(INDECOPI, 2010)** es el fruto íntegro no perturbado ni fraudulento del ordeño aséptico, normal y cabal de vacas sanas y bien nutridas.

4. CALIDAD HIGIENICA DE LA LECHE CRUDA

La calidad purificada hace narración a todas aquellas conocedoras de administración en finca o establo lechero que lleva consigo el control de la mastitis. **(39)**.

Promover leche con humana aptitud profiláctica resulta sumamente complicado ya que el producto a manejar es considerablemente afable a la maniobra durante su recolección. **(39)**.

De igual manera, la calidad del lácteo sin cocción es afectada por diversas circunstancias pudiendo destacarse entre ellas los elementos zootécnicos, ligados a la conducción, a la nutrición y al factor genético de los ganados, de la misma forma a factores como el logro , al almacenamiento de lácteo recientemente extraída. Los iniciales, son los responsables por las tipologías de la constitución de la leche y por la producción **(39)**.

La elaboración y acumulación de la leche no cocinada, por otro lado, se relaciona directamente con la propiedad microbiológica del producto, estableciendo implícitamente su período de vida útil **(39)**.

5. CARGA BACTERIANA

Recuento de colonia bacteriana patógena predominantes en la leche cruda y que se ven favorecidos para su crecimiento. En la leche se consiguen hallar heterogéneo especies y géneros bacterianas. Aquellas de mayor jerarquía en la fabricación láctea son las denominadas bacterias lácticas y las bacterias coliformes. **(40)**.

2.3.1. Contaminación de la Leche.

Los diversos microorganismos consiguen la leche por dos vías primordiales: la vía mamaria y el medio externo.

Mamaria: los microorganismos que pueden lograr la ubre, equivalentemente pueden alcanzar a contagiar la leche antes o después del ordeño. Estos microorganismos pueden lograr la leche por vía mamaria ascendente o mamaria descendente. Por vía ascendente lo hacen bacterias que se adhieren a la piel de la ubre y posterior al ordeño entran a través del esfínter del pezón, (Estafilococcus aureus, Estreptococcus, Coliformes). La vía descendente o hematogena la manejan los microorganismos que logran producir padecimiento sistémico o poseen la pertenencia de movilizarse por la sangre y a través de los capilares mamaros llegar a infectar la ubre (Salmonellas, Brucellas, Mycobacterium tuberculosos).

(40).

1. Medio externo: la contagio de la leche consigue acontecer una vez que esta ha sido sacada de la glándula mamífera. Los menesteres, receptáculos de acaparamientos, exportaciones e inclusive el personal que maniobra la leche, son orígenes de contagio de microorganismos que manipulan esta vía, que en algunos casos son las más abundantes, causantes de grandes pérdidas en la calidad del producto. **(40).**

1.3.2. Fuentes de Contaminación de la Leche Cruda

Las Principales fuentes de contagio de la leche sin cocción son:

1. El animal: La leche consigue asimismo contagiarse al emerger por intermedio de pelos o sucio que se despegan de los animales. La mama está en relación con el suelo, heno, y cualquier extensión adonde las vacas se echen, por ello que las ubres estén de allí que los pezones sean tomados en cuenta como un importantísimo lecho de esporas bacteriana. En ganados infectados, (vacas con mastitis) acrecienta el porcentaje de microorganismos en leche. **(40).**

2. Una ternera sufriendo de mastitis clínica consigue provocar una leche con 10⁷ bacterias/mL y si es subclínica de 10⁵ a 10⁶ bacterias/mL. *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae* y *Streptococcus uberis*, son bacterias comúnmente asociadas a cuadros de mastitis. Igualmente, aunque poco frecuente, pueden causar mastitis *Escherichia coli*,

Pseudomona aeruginosa, Clostridium, Bacillus, Pasteurella, Proteus, Serratia. Uno de los microorganismos más frecuentemente causante de mastitis es el Estaphylococcus aureus, el cual además es resistente al tratamiento antibiótico común y es capaz de producir una entero toxina, que por su termo-resistencia no es destruida en la pasteurización, pudiendo llegar a causar enfermedad en el consumidor. **(40)**.

1. **Aire y agua:** La atmosfera viene a ser uno de los factores principales elementos incompatibles y no aptos para la supervivencia de los microorganismos, por la frecuente exhibición al oxígeno permutaciones de calentura y saturación relativa, radiación solar, etc. Debido a esto es que solamente los microbios invulnerables logran ser capaces de persistir en el aire y lograr alcanzar la contaminación de los nutrientes. Los microorganismos Gram negativos sucumben apresuradamente mientras que los Gram positivos y aquellos esporulados consiguen permanecer por largo tiempo. En el aire se pueden encontrar Micrococcus, Streptomyces y esporas de mohos como Penicillium y Aspergillus. Las levaduras ocasionalmente se hallan en suspensiones aéreas. Agua: el agua usada como producto de limpieza de los aparatos y utensilios de ordeño, la limpieza del vacuno y del personal, debe ser lo más prolija posible. El agua alcanza ser una fuente significativa de microorganismos psicrófilos (Pseudomonas) y por contagio de esta, de bacterias coliformes. **(41)**.

2. Suelo y estiércol: La superficie terrestre representa el primordial lecho para los microorganismos termodúricos y termófilos. La leche jamás ingresa en relación con la tierra pero si los ganados, utensilios y personal, de modo que es a través de ellos que los microorganismos telúricos (*Clostridium*) consiguen lograr a contagiar la leche. El excremento es la origen primordial de microorganismos coliformes. Estos alcanzan conseguir la leche a través del animal o del ordeñador así como igualmente por medio de los utensilios mal higienizados. **(41)**.

3. El ordeñador: el ordeñador alcanza obtener a ser un factor transcendental en el contagio de la leche, sobre todo cuando la extracción se realiza manualmente. Dentro de nuestras costumbres es muy frecuente evidenciar como las personas encargadas de la extracción de la leche frecuentemente no se realizan el lavado de las manos para tal fin, y con las manos sucias se las mojan con la finalidad de alcanzar lubricarlas para que se sea más fácil la extracción.

Se ha señalado al ordeñador como responsable de la contaminación de la leche con microorganismos patógenos (*S. Aureus*, *Leptospiras*, *E. coli*, *M. tuberculosis*, *Streptococcus*, etc.). Las heridas infectadas en manos y brazos pueden ser fuentes de algunos de estos microorganismos. Utensilios y Transferencia: el contacto de la leche con el material de ordeño

y su permanencia en los tanques y transporte puede multiplicar por un factor de 2 a 50 la flora microbiana presente. **(41)**.

2.3.3. Control de la Contaminación.

El uso frecuente de un buen sistemas de ordeño mecánico favorece a disminuir la contaminación desde el vacuno, los extractores, la atmosfera, la tierra. De forma tal que la contaminación serán mayoritariamente en las fuentes de acopio y en el mismo sistema de ordeño en sí mismo.

Realizando sensibilizaciones para educar a la población que se dedica a este tipo de trabajos, se podrá alcanzar que se disminuya la contaminación, de igual manera las supervisiones podrán alcanzar evitar que las personas se vean afectadas por enfermedades durante su labor diaria del ordeño. **(42)**.

Deben de realizarse sensibilizaciones con programas de prevención relacionados a los rebaños, con lo que se pueden alcanzar no solamente un producto de buena calidad sino que de la misma manera se logre incrementar la producción. Del mismo modo se debe de evitar extraer la leche de vacunos enfermos o que se hallen bajo tratamiento con diversas medicinas.

Considerando, las diferentes formas de contagio, se recomienda tomarse en cuenta las primordiales medidas que hay de contaminación, solo de esta forma se tomaran las acciones correspondientes que prevengas el contagio con diversos microorganismos y de tal forma se logrará alcanzar un producto de calidad. **(42)**.

2.3.4. Microorganismos de Importancia en Leche Cruda.

Seguidamente se muestra una pequeña narración de los fundamentales microorganismos que logren hallarse en la leche no cocinada. **Bacterias.** Dada las particularidades de la leche sin cocción, los microorganismos preponderantes y que se ven beneficiados para su progresión son las bacterias. En la leche se logran hallarse diversos géneros y variedades bacterianas. Siendo las de mayor jerarquía en la industria láctea son las denominadas bacterias lácticas y las bacterias coliformes. **(42)**

1.1. Bacterias Gram positivas:

1.1.1. Bacterias lácticas:

Los principales géneros de bacterias ácido lácticas son: Lactococcus, Leuconostoc, Pediococcus, Streptococcus, Lactobacillus, Carnobacterium, Enterococcus, Vagococcus, Aerococcus, Tetragonococcus, Alloiococcus y Bifidobacterium. . **(41)**. Su estudio en el ámbito tecnológico es importante por lo siguiente:

Ejercen efecto bio preservador manifestado en la prolongación de la vida útil de los productos elaborados con sus cultivos. Este efecto se lleva a cabo por varios mecanismos: a) ciertas especies producen bacteriocinas (Lactococcus lactis subsp. lactis, Enterococcus) las cuales son proteínas que se comportan como antibióticos y que inhiben el crecimiento de bacterias relacionadas con estas; b) con la producción de ácido y descenso del pH se logra la inhibición de otras especies bacterianas y la conservación de los alimentos; c) el efecto

bio preservador también se cumple gracias a la competencia por nutrientes que se da entre las diversas especies bacterianas. . (43).

1.1.2. Estaphylococcus aureus.

Son bacterias Gram positivas, anaerobias facultativas de forma redonda que se dividen en varios planos para formar agrupaciones irregulares, utilizan los hidratos de carbono tanto por oxidación como por fermentación. Estos microorganismos transmiten tanto por contacto directo como indirecto. Algunas infecciones de los animales probablemente sean endógenas, es decir, son producidas por cepas residentes (43).

Es el primordial origen de contaminación intra mamaria en los rumiantes, motivo por el cual esw considerada como el factor primordial y habitual de la mastitis bovina; dos Santos et al., 2002). No es un patógeno obligado de la ubre, ya que se consigue hallar también en lesiones de la piel de los pezones, en las manos de los ordeñadores, en las camas en los equipos de ordeño. Es una bacteria en forma de coco Gram + coagulasa positivo, coloniza las heridas de la piel y las hiperqueratosis producidas como consecuencia del ordeño en los esfínteres de los pezones (43).

1.1.3. Streptococcus sp.

Son cocos Gram positivos agrupados en pares o cadenas, no espatulados e inmóviles, presentan metabolismo fermentativo, son anaeróbicos facultativos, con requerimiento nutricional complejo. (44). Esta bacteria es el agente clásico asociado con la mastitis bovina y es altamente contagioso. Es el único representante del grupo B Lancefield

(B-estreptococos). Estos son, probablemente, el segundo grupo en importancia, después del *Staphylococcus aureus*, responsable de la mastitis. Aunque el *Streptococcus agalactiae* (*S. agalactiae*), el *Streptococcus uberis* y el *Streptococcus dysgalactiae* son las especies más Sitio Argentino de Producción Animal Página 3 de 11 frecuentemente identificadas, otra especie de estreptococos, el *Streptococcus parasanguinis*, ha sido implicado en las infecciones de la glándula mamaria (Las Heras et al., 2002). También se destacan casos de intoxicación estafilocócica. **(44)**.

1.2. Bacterias Gram negativas.

1.2.1. Bacterias Coliformes.

Identifica a una serie de bacterias de la familia entero bacteriáceo que incluye a los géneros *Escherichia coli*, *Enterobacter* y *Klebsiella*; microorganismos Gram negativos usualmente capsulados, no esporulados que fermentan la lactosa y que causan cuadros de mastitis. Generalmente, presentan cuadros de mastitis que van de ligera a severamente agudo **(44)**.

La representación de estas bacterias irradia un indigente manejo profiláctico de la práctica de ordeño (limpieza de la piel de los pezones, manos y pezoneras) y la exposición de la leche a material fecal **(44)**.

1.3. Organismos Mesófilos aeróbicos.

Todos los microorganismos, competentes de desplegar en representación de oxígeno a una calentura vislumbrada entre 20°C y 45°C con una óptima entre 30°C y 40°C. El cálculo de

microorganismos aerobios Mesófilos, en situaciones instituidas, calcula la micro flora general sin individualizar tipologías de microorganismos. Manifiesta la particularidad salubre de las mercancías analizadas, mostrando asimismo las circunstancias profilácticas de la materia prima, la manera de la extracción y como fueron maniobrados durante su elaboración.

Una comprobación baja de aerobios Mesófilos no significa o no asevera la desaparición de perniciosos o sus toxinas, del mismo modo una comprobación elevada no representa presencia de flora patógena. Ahora bien, salvo en suministros conseguidos por exacerbación, no son respetables recuentos elevados. **(45).**

Es una medida de la condición de higiene de la finca, al igual que los recuentos de bacterias anteriores, se relaciona con la escasa pulcritud del procedimiento de leche. Se discurre que una leche con menor de 10000 UFC/ ml es de excelente calidad. Se realiza el recuento en placas que contengan más de 15, y menos de 300 colonias. **(45).**

Método horizontal para el recuento de Microorganismos. Recuento de colonias a 30°C mediante la técnica de siembra en superficie. Procedimiento según International Standard Organization ISO 4833-2:2013. Recuento de aerobios Mesófilos en muestras de alimentos. Técnica de recuento en placa. Procedimiento según BAM, Capítulo 3, enero de 2001. **(46).**

2. Importancia e impacto de la leche en salud pública.

La determinación de mastitis a y través de la leche pueden indicar la calidad microbiológica, ya que una leche mastítica por lo general es abundante en bacterias, especialmente del tipo del agente etiológico causante de la enfermedad. De la misma manera la disposición de los antibióticos, no obstante que no obligatoriamente puede deberse a causas de contaminaciones a nivel mamario, sugiere el descuido en la segregación de los animales para el ordeño, ya que la leche de animales enfermos no deben ser dirigida a la producción de alimentos. **(47,48).**

La leche viene a ser estimado como un producto más delicado de los suministros, debido a su constitución característico que es muy rica en contenidos proteicos, lípidos e hidratos de carbono, así como en sales minerales y vitamina; constituyéndose en un nutriente necesario para el ser humano y para todas las especies de mamíferos y las restricciones a su uso son limitadas a casos excepcionales. De la misma forma se todo estos componentes se hallan en sus diversos derivados que posee, debido a estas razones que se presenta un elevado riesgo y en forma indestructible de que la leche sirva como medio de multiplicación de microorganismos patógenos o de estafas durante su procesamiento. En ambas situaciones, el fruto pasa a ser un inconveniente para el consumidor y de salud pública, **(49).**

3. La producción lechera a nivel mundial.

Existen países con una clara tendencia a incrementar los volúmenes de producción. Las principales esferas mundiales productoras de leche las podemos encontrar en Europa Occidental con una participación del 27%, seguido por América del Norte con el 15%, Asia con el 16%, Sudamérica con el 8%, África con el 3%, Australia con el 2% y el resto de países con el 25%. **(50).**

De estas zonas lecheras, muchos países se dedican no solamente al autoabastecimiento, sino también a la venta del excedente producido en sus respectivos países, y que se encuentran ya consolidados en el mercado internacional, además los altos aranceles protegen su producción e impiden el ingreso del mismo producto por parte de otros países. Es por ello que sólo el 6% de la oferta mundial de leche es accesible al mercado mundial y los principales países que intervienen en el comercio internacional son Australia, Nueva Zelanda, Unión Europea y Estados Unidos. **(50).**

4. Producción de Leche fresca.

La producción de leche fresca de vaca alcanzó en el 2009 las 1,7 millones de toneladas, cifra que año a año viene aumentando en respuesta a la creciente demanda nacional. Las regiones que más contribuyeron en este resultado son: Cajamarca con 27 mil toneladas más que lo producido el año 2008 (9,7% más) y que se posiciona como la segunda región productora, Arequipa con 7,4 mil toneladas adicionales (2% más), que sigue siendo la primera región productora de leche y, finalmente, Lima con 14 mil toneladas más que el año previo. **(50).**

4. Carga microbiológica.

La Comisión Universal de Descripciones Microbiológicas en Suministros (**ICMSF**) es un grupo de expertos compuesto en 1962, con el propósito de brindar información acreditada primordial para los administraciones e industrias en cuestiones correspondidos con la seguridad microbiológica de los alimentos. Las mercancías primordiales de la Comisión son los libros, publicidades acreditadas y otros documentos. La ICMSF pertenece a la Unión Internacional de Sociedades de Microbiología (IUMS) y tiene vínculos con la Organización Mundial de la Salud (OMS). En 2006, la ICMSF consta de 17 miembros, de 10 países diferentes, y tiene 3 subcomisiones activas: LAS (Subcomisión de América Latina), SEAS (Subcomisión de sud-este de Asia) y China-NEAS (Subcomisión de China en el Noreste Asiático). **(51)**.

6. Rutina de ordeño.

La rutina de ordeño es un conjunto de procedimientos recomendados para la obtención eficiente e higiénica de la leche y el mantenimiento de ubres sanas, con una buena rutina de ordeño se busca explotar al máximo el efecto de la oxitocina para producir la bajada de la leche. Vacas tranquilas y limpias antes del ordeño: la limpieza de los pezones con agua potable, desinfección y el secado con toallas desechables antes de cada ordeño, es una determinante tanto para la eficiencia de este proceso como también para la disminución de la ocurrencia de infecciones intra mamarias .

El pelo de la piel de la vaca puede servir de vehículo de contaminación de bacterias durante el ordeño. Las ubres con pelo largo son difíciles de lavar, desinfectar y secar, así los pezones quedarán sucios, lo que aumenta el riesgo de altos conteos bacterianos y nuevas infecciones. El pelo de la vaca puede transportar bacterias de aguas estancadas y, en especial, Coliformes debido a la presencia de estiércol; por lo tanto, el peluqueado resulta en una mejora de la calidad de leche obtenida **(51)**.

7. El Recuento de Células Somáticas (RCS).

Indica la cantidad de cuartos afectados de mastitis clínica o subclínica en el hato y la ausencia de residuos de antibióticos; es un indicador más para establecer la calidad de la leche. La buena calidad sanitaria referencia la ausencia de microorganismos patógenos como Salmonella, Coliformes totales, Coliformes fecales y Listeria monocytogenes entre otros, que son causantes de enfermedades asociadas con infecciones e intoxicaciones generadas por el consumo de alimentos contaminados.

8. Normas técnicas nacionales e internacionales para la leche y productos lácteos.

8.1. Leche cruda. INACAL 2016.

ISO 4833-1:2013. Microbiología de la cadena alimentaria. Recuento de microorganismos .recuento de colonias a 30 °C.

ISO 4831:2006. Recuento de coliformes

a. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS.

La leche debe de cumplir los siguientes requisitos:

Ensayo	Requisito	Método de Ensayo
Numeración de microorganismos mesófilos aeróbicos y facultativos UFC/ml.	Max. 1000.000	FIL IDF 100B:1991
Numeración de coliformes/ml	Max. 500.000	FIL IDF 73B :1998

b. REQUISITOS DE CALIDAD HIGIENICA.

Ensayo	Requisito	Método de ensayo
X X Contenido de células somáticas/ml	Max. 500.000	NTP 202.173.1998

Norma técnica internacional.

8.2. CODIGO ALIMENTARIO (CODEX ALIMENTARIUM), leche y productos lácteos.OMS-FAO-2011. Roma, Italia.

- Establecida por las naciones unidas (N.U), a través de la FAO, y regular normas técnicas de los alimentos en el mundo.
- Son directrices para la validación de medidas de control de la higiene de los alimentos.
- Principios para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos a los alimentos.

1. TEORIA CIENTIFICA QUE SUSTENTA.

DE LAS CUALIDADES DE LA LECHE

La leche no es un elemento habitual y normal, no se trata de una alineación normalizada, de constitución y pertenencias inquebrantables. Por frecuentar de una secreción biológica, es muy complicada; en ella se exteriorizan diferentes interacciones de temperamento fisicoquímica, bioquímica y microbiológica, lo cual tiene efecto en los exteriores nutricionales, sensoriales y tecnológicos. **(51).**

1.2. DE LA IMPORTANCIA DE LA LECHE

La Federación Panamericana de Lechería (FEPALE) ratifica las subsiguientes declaraciones sobre la categoría de la leche de vaca como nutrimento para el dispendio humano:

La leche es el alimento más perfecto para los seres humanos por sus inconmensurables particularidades nutricionales. Contiene albúminas íntegras de alto valor biológico, vitaminas y es fuente por excelencia de calcio (1 taza = 290 mg). Posee nutrientes exclusivos para el crecimiento y desarrollo, como calcio, zinc, magnesio, potasio, fósforo, vitamina D y vitaminas del complejo Fundamental para la formación y manutención de huesos, por su aporte de calcio, vita D, fósforo y magnesio.**(52).**

La aptitud completa de la leche alcanza categoría no solo desde la Salud Pública, de igual manera desde el punto de vista de la industria. El sostenimiento de la propiedad de la leche requiere colaboración de

todos los sectores comprendidos en la elaboración primaria, mantenimiento, exportación, almacenamiento y transformación. **(52).**

Es indispensable iniciar de ganados vacunos saludables, genéticamente idóneos, con adecuadas circunstancias de alimentación y conducción, con óptimas expertas de limpieza, inspección y procedimiento de mastitis y otras patologías, con el fin de garantizar al comprador productos inocuos, íntegros y legítimos.

Si la leche continúa estando presentemente centro de estudio por sus efectos sobre la salud, innegablemente es porque ocupa un lugar significativo en la alimentación del ser humano. Posee asimismo un propósito psicológico y sociocultural, donde las ideas de delicia, satisfacción e identificación, coligados al simbolismo del primer alimento, juegan un papel fundamental. **(52).**

La Sociedad Argentina de Osteoporosis (SAO, recomienda la ingesta diaria de por lo menos 1200 mg. de calcio para evitar esta enfermedad. Los productos lácteos, además de proporcionar calcio, contienen proteínas, vitaminas y otros nutrientes. Por lo general, cuando la ingesta de lácteos es insuficiente para el tratamiento de la osteoporosis, se debe recurrir a la suplementación con preparados farmacéuticos de calcio y vitamina D. Esto es especialmente válido para los adultos mayores. **(52).**

1.3. DE LOS MICRORGANISMOS

El área de la ciencia biológica que se ocupa del estudio de los microorganismos es la microbiología. Esta superficie del discernimiento orgánico adquirió un perfeccionamiento comparativamente tardío en colación con otras y su comienzo consigue remontarse a mediados del siglo XVII, cuando Anton van Leewenhoek, ejecutó las iniciales observacionales de lo que actualmente sabemos al respecto, sobre los microorganismos a través del microscopio simple que él mismo había construido. Al equivalente que la citología, la microbiología languideció durante los subsiguientes doscientos años con una asignación casi preferencia a la representación y descripción de los diferentes tipos de microorganismos que se iban descubriendo. Siendo más o menos a mediados del siglo XIX cuando un perdurable beneficio por algunas veteranas discusiones, como la hipótesis de la fecundación espontánea, adyacente con el reconocimiento del papel de los microorganismos en la enfermedad y en determinados proceso industriales, como las fermentaciones, supuso la consolidación definitiva de esta ciencia. **(53)**.

A la mitad del siglo XIX, Louis Pasteur, ejecutó una serie de experimentaciones que trascendieron en la impugnación definitiva de la teoría de la generación espontánea. Pasteur elaboró infusiones del tipo de las que frecuentaban dar lugar a la aparición de microorganismos en unos matraces de vidrio a los que inmediatamente calentó el cuello a la llama con el objeto de estirarlo y moldearlo a modo de "cuello de cisne". A continuación hirvió el contenido para eliminar cualquier microorganismo presente en la

infusión. Estos matraces permanecieron abiertos, de manera que el aire en su interior podía renovarse por simple difusión, y fueron observados durante varios meses sin que en ninguno de ellos se detectase la presencia de microorganismos. Pasteur concluyó que los microorganismos que aparecían habitualmente en las infusiones llegaban en pequeño número a ellas a través de las partículas de polvo atmosférico en las que se encontraban y luego se reproducían en ellas al encontrar un medio rico en nutrientes. **(53)**.

2.4. Definiciones Conceptuales

1. Leche Cruda.

Secreción de la glándula mamaria de los animales mamíferos, de las que se alimentan las crías en las fases iniciales de su vida. El código alimentario español lo define: "Producto integro, no alterado ni adulterado y sin calostro procedente de un ordeño higiénico, regular, completo e interrumpido de hembras mamíferos domésticas, sanas y bien alimentadas."**(53)**.

2. DEFINICIÓN DE CALIDAD HIGIÉNICA

El beneficio de una leche de aptitud profiláctica implica la organización y ejecución de una serie de movimientos que favorecen con el acatamiento de las obligaciones minúsculas para promover leche apta para el dispendio del ser humano y su apropiado proceso en la preparación de productos lácteos. Entre estos requisitos básicos, se encuentran el contar con áreas adecuadas para el ordeño, los utensilios para el ordeño,

almacenamiento de utensilios, la capacitación y la estimulación del personal comisionado de las labores de elaboración de leche y condiciones mínimas de los animales con capacidad productora de leche. **(53)**.

La leche, por ser un producto soberanamente transitorio, debe ser manipulada apropiadamente desde el instante de su obtención. La planta procesadora es responsable de la calidad desde la aceptación en los centros de depósito hasta que el producto llegue al consumidor final. **(53)**.

3. BACTERIAS.

Microorganismos patógenos predominantes en la leche cruda y que se ven favorecidos para su crecimiento. En la leche se pueden encontrar diverso géneros y especies bacterianas. Aquellas de mayor importancia en la industria láctea son las llamadas bacterias lácticas y las bacterias coliformes.

4. MEDIOS DE CULTIVO.

Medios de cultivo. Son una mezcla de nutrientes que, en concentraciones adecuadas y en condiciones físicas óptimas, permiten el crecimiento de los microorganismos. Son esenciales en el Laboratorio de Microbiología por lo que un control en su fabricación, preparación, conservación y uso, asegura la exactitud, confiabilidad y reproducibilidad de los resultados obtenidos. **(54)**.

5. ORDEÑO.

Técnica manual o mecánica, consiste en extraer leche cruda y fresca de la ubre de la vaca para el consumo directo

o para elaborar productos lácteos para el consumo humano.
(54).

2.5. Sistema de Hipótesis

a. HIPÓTESIS.

a.1.HIPÓTESIS GENERAL.

Relación de la carga bacteriológica con la calidad higiénica y sanitaria en el en la leche cruda de vaca en distrito de Baño.

a.2. HIPOTESIS ESPECÍFICA.

Hi: Existe relación directa entre la carga bacteriana, la calidad higiénica y sanitaria de leche cruda de vaca en el distrito de baños.

Ho: Existe independencia entre la carga bacteriana, la calidad higiénica y sanitaria de la leche cruda de vaca en el distrito de baños.

b. SISTEMA DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE (VI)

Calidad Higiénica.

Calidad Sanitaria.

VARIABLE DEPENDIENTE (VD)

Carga bacteriana.

ESQUEMA DEL DISEÑO DE ORPERACIONALIZACION DE VARIABLES.

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENCIONES	TIPO DE VARIABLE	INDICADORES	FUENTES	ESCALA	INSTRUMENTOS
VARIABLE DEPENDIENTE	La calidad bacteriana es la Presencia de colonias bacteriana patógena predominantes en la leche cruda y que se ven favorecidos para su crecimiento en medios de cultivo.	Recuento de colonias bacterianas: coliformes, Mesofilos aeróbicos, S. áureos en la leche cruda de vaca	Carga bacteriana	C U A N T I T A T I V A	Crecimiento y formación del número de Colonias bacterianas UFC/ml, de estreptococos sp. Estaphilococcus aureus y E.coli en leche cruda de vaca.	Leche cruda de vaca).	ORDINAL	Cultivo bacteriológico y siembra en Placas Petri.
VARIABLES INDEPENDIENTES.	La calidad higiénica hace referencia a la presencia de mesofilos aeróbicos en leche cruda de vaca ,como indicativo de del manejo y limpieza en la obtención de la leche al momento del ordeño La calidad sanitaria La presencia de células somáticas (neutrófilos y células epiteliales) en la leche cruda de vaca.	Aumento del número de colonias bacterianas de mesofilos aeróbicos sobre su nivel permitido por las normas técnicas nacionales e internacionales. Es el l número de células somáticas superior a lo establecido por las normas nacionales e internacionales.	Calidad higiénica. Calidad sanitaria	C U A N T I T A T I V A	Observación del número de unidades formadoras de colonias bacterianas de Mesofilos aeróbicos UFC/ml en leche cruda. De vaca. Número de células somáticas /ml de leche cruda	Leche cruda de vaca Leche cruda de vaca	ORDINAL	Cultivo bacteriológico y siembra en Placas Petri. TEST MASTITIS CALIFORNIA, prueba indirecta de campo..

3.- Marco Metodológico

3.1. Tipo de investigación

a. **Tipo:** Por el alcance de sus objetivos es de tipo **cuasi experimental** porque no existe un grupo control. se acerca a una investigación experimental.

Descriptivo: porque se describe las condiciones higiénicas y sanitarias mediante la presencia de colonias bacterianas, presencia de gelificación de la leche cruda como indicativo de la presencia de células somáticas, así como se describe la técnica de ordeño, limpieza del hato lechero y manejo de la leche cruda de vaca.

Por su alcance temporal: es de tipo transversal porque se determinó la relación existente entre calidad bacteriana con la calidad higiénica y sanitaria de la leche cruda de vaca, para lo cual se realizó el muestreo simultáneamente en un determinado tiempo y espacio para evitar sesgos por la variación de las condiciones ambientales y climáticas así como de la manipulación de las muestras muy susceptibles a contaminaciones externas.

Por su profundidad: corresponde al tipo correlacional porque nos permite identificar la presencia de variables estudiadas como calidad higiénica y sanitaria y su relación con la carga bacteriana

en las muestras de leche. Habiéndose comparado y relacionado los resultados de ellos.

Por su fuente: es de tipo primario porque los datos fueron tomados primariamente del campo a partir de los resultados que arrojaron los recuentos de colonias bacterianas y células somáticas en leche cruda de vaca.

3.1.1. Enfoque de la investigación.

Enfoque: Se plantea una investigación básica, descriptiva.

3.1.2. Alcance o nivel

- a. **Método: Inductivo, observacional, correlacional,** porque se puede deducir que existe riesgo de contaminación se de la leche cruda por colonias bacterianas a partir de la determinación del grado de relación entre la presencia de unidades formadoras de colonias (UFC) quien determina la calidad higiénica y el indicador de células somáticas(SC), que determinan la calidad sanitaria de la leche cruda. Sobre el nivel permitido según las normas y códigos nacionales e internacionales quienes regulan el consumo de leche y productos lácteos..

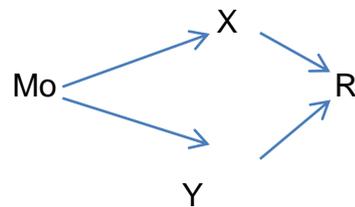
- b. **Nivel: analítico, transversal, relacional.** porque se realizó la investigación de las variables carga bacteriana y su relacionándose con la calidad higiénica y sanitaria en leche cruda de 30 vacas de 10 establos lecheros. Hecho que a la fecha nos

permite deducir y valorar el grado de contaminación y el potencial peligro de las bacterias a lo que están expuestas la población que consume leche cruda e indirectamente para la preparación de sub productos lácteos como queso fresco y yogurt generalmente.

3.1.3. Diseño

a. Diseño y Esquema de la Investigación.

Considerando que nuestra investigación es de tipo no experimental corresponde al siguiente esquema:



Dónde:

Mo = Muestra
X = Variable
Y = Variable
R = Relación

3.2. Población y muestra

1. Población: para decidir el tamaño de muestra de investigación se tuvo como referencia el total de vacas de raza Brown Swiss, que según, **(15)**, (INEI). reporta un total de 861 vacas de raza Brown Swiss. Teniendo en consideración los criterios de exclusión e inclusión en nuestra investigación se consideró, las vacas en lactación con más de dos campañas de lactación o partos, criterio del investigador, quedando una población de 30 vacas

.Muestra: se seleccionó la muestra a partir de las vacas en lactación con la siguiente formula:

Dónde:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{d^2 (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Z^2 = para un intervalo de confianza del 95% es 1.96; $\alpha = 0,05$.

p = proporción esperada = * 0.83 a 1.

$q = (1 - p) = 0.17$

d = precisión = 0.03

N = tamaño poblacional = 30

*la prevalencia de 83,3% de mastitis subclínica encontrada por **(55)**, en la comunidad Unión Paqchaq (Huamanga, Ayacucho, Perú), pero el método de diagnóstico utilizado fue la prueba modificada de Whiteside.

*La prevalencia de mastitis en ganado bovino en Cayambe es de 0.83 (7), Ecuador.

$$n = \frac{30 \times (1.96)^2 \times 0.83 \times 0.17}{(0.03)^2 \times (30-1) + (1.96)^2 \times 0.83 \times 0.17}$$

n = 28 vacas.

Como se muestreo leche de 10 hatos lecheros y debiéndose tener en cuenta que la cantidad de muestras sean iguales se tomaron 3 muestras de leche por hato lechero haciendo un total de 30 muestras en total.

3.3. TECNICAS E INSTRUMENTOS

a. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

TECNICA

- **Aplicativa** Recolección correcta de las muestras de leche cruda.
- **Observacional** Técnica o manejo del ordeño para la extracción de leche
- **Cuantificación** número de colonias de bacterias UFC /ml
- **Interrogativo** higiénico y sanitario
- **Deductivo** Indicativo de inflamación o mastitis en las ubres de las vacas

INSTRUMENTO

- Instructivo.
- Guía de observación.
- Recuento en placas.
- Cuestionario de preguntas.
- Test (Mastitis California) Prueba de campo.

3.4. ACTIVIDADES REALIZADAS.

3.4.1. TOMA DE LA MUESTRAS.

Para la toma de muestra, se tuvo en consideración vacas en lactación números de partos, numero de vacas por establo o hato y la raza de los animales.

Se recolecto 10 muestras de 10 ml cada una de leche cruda de vaca, en los 10 centros de ordeño o explotación lechera del distrito de baños, considerando la secreción láctea de 3 vacas por hato lechero. En la visita se tomó nota de las condiciones higiénicas y sanitarias en las horas de ordeño, se levantó una encuesta epidemiológica cuantitativa y cualitativa por medio de un cuestionario de preguntas para obtener información general del manejo productivos y manejo sanitario datos de la finca ,tipos de ordeño, identificación de mastitis, manejo de la leche post ordeño etc. relacionadas a la calidad higiénico y sanitaria. La temperatura y la humedad ambiental el día del muestreo fueron proporcionadas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. Estos datos formaron parte de la hoja de datos de cada muestra.

Las muestras de leche cruda fueron recolectadas, transportadas, codificadas, en tubos de ensayo herméticamente cerrados y en bolsas de polietileno a 4 °C en caja de tecnoport para su procesamiento en el Laboratorio de Microbiología del hospital “Carlos Showing Ferrari”,DIRESA, Huánuco.

Se realizó la prueba de campo Mastitis tes california (MTC), a las 30 vacas, 3 por establo o hato lechero, como indicativo del I grado de

gelificación y la presencia de células somáticas en la leche cruda de vaca.

3.4.2. RECURSOS MATERIALES:

1. Equipos:

- ❖ -Centrifuga.
- ❖ -Autoclave.
- ❖ -Refrigeradora.
- ❖ -Tubos de prueba de 10ml.
- ❖ -Bolsas de polietileno.
- ❖ -Placas Petri.
- ❖ -Cajas de tecnoport para el transporte de muestras, (cooler).
- ❖ -Agares para siembra de muestras y crecimiento bacteriano.
- ❖ -Hornos.
- ❖ -Accesorios e implementos de un laboratorio de microbiología.
- ❖ -Test MCT.
- ❖ -Gelificantés.
- ❖ -Pipetas de toma.
- ❖ -Pipetas micrométricas.

2. Biológicos:

- ❖ Leche de Vacas en el periodo de lactancia.

3. Materiales de campo:

- ❖ -Guantes látex
- ❖ -Mameluco plastificado.
- ❖ -Botas de caucho.
- ❖ -Tablero de campo.
- ❖ -Cámara fotográfica.

4. Materiales de escritorio:

- ❖ -Tablero acrílico porta papeles.
- ❖ -Calculadora.
- ❖ -Lapicero negro.
- ❖ -Lápiz.
- ❖ -Papel bond A4.

3.5. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.

3.5.1. PROCEDIMIENTOS EN EL LABORATORIO.

1. MEDIOS DE CULTIVO.

- a. **Disolver** y Preparar el Agar selectivo para las bacterias: Aerobios Mesófilos Coliformes(E.coli y salmonella shigella) y Staphylococcus áureos,Estreptococcus sp.con agua destilada
11.1 gr de agar en 100 ml de agua destilada en un frasco de Erlenmeyer, homogenizarlo y llevarlo al mechero, esterilizarlo en autoclave a 121 C° de temperatura por 15 minutos a 15 libras de presión juntamente con las placas Petri a utilizar.

- b. Plaqueo**, donde se añade el cultivo esterilizado a las placas Petri cubriendo toda la base de las placas, 20 ml por placa Petri.
- c. Siembra**, la muestra con hisopo respectivo para cada muestra en forma de estrías sobre el agar. se lleva al horno para el proceso de incubación a 32 C° por 24 a 48 horas.
- d. Diluciones:** Se realizó las diluciones de la muestra empleándose diluciones de 10¹ como dilución madre hasta dilución 10⁵, la que se utilizó para la siembra. La incubación fue a 37° C con un tiempo de 24 a 48 horas. Para estos recuentos se emplearon láminas de placas Petri con cultivos selectivos donde se inoculo un volumen de 1 ml de la muestra de la dilución 10, de leche cruda. (55).

3.6. PREPARACIÓN DE MATERIALES A UTILIZAR.

A. Limpieza y esterilización del material de vidrio.

- a) Asear los recipientes donde se van a diluir, como también los tubos de ensayo, placas de Petri, pipetas y además de los materiales de vidrio alternativamente con agua espumosa fresca, agua del grifo y agua extractada.
- b) Desinfectar todos los materiales disponibles de cristal t tenerlos secos. Por lo que a las pipetas se le deben de poner en los estuches de metal que se van a llenar solo hasta las dos terceras partes de su capacidad, de lo contrario envolverlos en

papel. El orificio de los recipientes de cristal se cubren con un papel que debe ser fijado con un hilo o una liga. En cuanto al fogón esta no debe de ser llenada sobre los 160°C

- c) La desinfección se consigue por recalentamiento a 170°C por lo menos en 2 horas.
- d) Elaboración y desinfección del medio de cultivo en autoclave.

B. Selección de las placas y recuento de las colonias:

a) Luego del tiempo de la incubación, se debe de hacer una selección a aquellas que demuestran de 30 a 300 colonias no difusas.

b). Detallar el número de las colonias con asistencia de amplificación, preferible con un profesional del área de contabilidad de colonias tipo Québec de campo oscuro, dotado de una placa guía grabada en centímetros cuadrados.

Corresponden enumerarse las colonias conteniendo las puntiformes, que no deben confundirse con partículas de medio no disueltas o sustancias precipitadas.

c). Multiplicar el número total de colonias por el recíproco de la dilución conveniente, formando el acercamiento hasta el segundo dígito que se sigue de tantos ceros como sean obligatorios para indicar la dilución correcta. **(56.)**

3. ANÁLISIS DE LA CALIDAD HIGIÉNICA Y SANITARIA DE LA LECHE CRUDA.

Se realizó la prueba de campo, indirecta para el recuento de células somáticas utilizando el **TEST Mastitis california (TMC)** con la finalidad de determinar la calidad sanitaria, mediante el indicativo de células somáticas en la leche cruda de vaca.

En cuanto al Recuento de Células Somáticas (RCS), si las células somáticas se ven aumentadas pueden ser por varias causas entre ellas la mastitis, el inicio y final de la lactancia, el estrés de los animales, cambios en la higiene ambiental, funcionamiento del sistema de ordeño y cambios en el clima, **(57)**.

El número de colonias de bacterias patógenas (UFC/ml), se utilizara como indicativos de la calidad higiénica por el manejo de la leche cruda y manejo del establo o hato lechero, sobre todo en el momento del ordeño y limpieza de los corrales y sala de ordeño.

4. RECOLECCION DE DATOS.

Los datos de producto de nuestra investigación se recolectaron en un cuaderno de campo, fichas y registro de datos, además se realizó entrevistas y encuestas a los dueños y ordeñadores de los hatos lecheros con el fin de determinar el grado de conocimiento sobre calidad higiénica, manejo y técnicas de ordeño, manejo de ganado lechero así como conocimiento de enfermedades que son expuestos los vacunos lecheros en la zona de baños.

Para el análisis se empleó el programa estadístico SPSS, para Windows **(SPSS INC., CHICAGO, EUA).**

5. INTERPRETACION DE DATOS Y RESULTADOS

Para la interpretación de datos se hizo de acuerdo a cada variable estudiada. La carga bacteriana se determinó con el recuento de unidades formadoras de colonias bacterianas (UFC/ml) en medios de cultivo: agar sangre(AS), agar Mac Conkey(MC), agar manitol salado (MS), agar Plate Count (PC) en leche cruda para : *Aerobios Mesófilos Coliformes como E.coli* y *Estaphylococcus áureos, Estreptococcus sp.*

Se utilizó como indicativo del número de células somáticas (CS), para la calidad sanitaria de la leche cruda, la prueba de campo TMC, Test mastitis california, por el grado de gelificación de la leche cruda. **(58).**

El recuento de unidades formadoras de colonias en Mesofilos aeróbicos (UFC/ml), se realizó como indicativo de la calidad higiénica en la leche cruda de vaca.

6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el actual estudio de investigación se manejó, la ensayo de Chi cuadrado Pearson independiente, Dicho ensayo logra usarse inclusive con datos conmensurable en una escala nominal. La suposición nula de la prueba Chi-cuadrado postula una distribución de probabilidad totalmente especificada como el modelo matemático de la población que ha generado la muestra.

Para el análisis se empleó el programa estadístico IBM SPSS estadistics 22, para la prueba de hipótesis y valoración del grado de significancia entre la carga bacteriana, calidad higiénica y calidad sanitaria en leche cruda de vacas de los 10 hatos lecheros en la ciudad de baños..

7. ANALISIS DE DATOS, PRUEBA DE HIPOTESIS.

De los datos y resultados obtenidos como producto de la investigación podemos deducir que la relación es independiente entre la calidad higiénica (Mesofilos aeróbicos), calidad sanitaria (células somáticas) y carga bacteriana (Estaphilocus aureus), aceptando la hipótesis nula. A pesar que las muestras resultaron positivas. También Existiendo una relación directa entre calidad higiénica (Mesofilos aeróbicos) y carga bacteriana (Estreptococcus sp); rechazando la hipótesis nula. Para la prueba de hipótesis y comparación de resultados se utilizó la prueba de Chi cuadrado de Pearson. La hipótesis nula de la prueba Chi-cuadrado, postula una distribución de probabilidad totalmente especificada como el modelo matemático de la población que ha generado la muestra. Para realizar este contraste se disponen los datos en una tabla de frecuencias. Pearson utilizó la letra griega χ (en otras grafías: χ , χ , $\chi\dots$), que se lee chi o ji. Como las diferencias son cuadráticas, se la conoce como Chi cuadrado de Pearson y se simboliza con χ^2 . Por lo tanto, la expresión de Cálculo es:

El estadístico de prueba se basa en las diferencias entre la **O_i** y **E_i** y se define como:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Los conteos de las UFC/ml de cada microorganismo evaluados se cotejaron con las especificaciones sanitarias con base a las, **(58)**.

Para determinar si el conteo es apto o no para el consumo humano. Los conteos de UFC se transformaron a logaritmo base 10 para el análisis de los datos. El análisis microbiológico se realizó de acuerdo a lo especificado en las normas oficiales peruanas e internacionales con sus disposiciones y especificaciones sanitarias. **(58)**

4. Resultados

Los resultados obtenidos como producto del problema en la investigación que se presenta a continuación, las cuales han sido sometidas a pruebas estadísticas lo que confiere validez y fiabilidad que exige el rigor científico.

4.1. RELACION DE LA CARGA BACTERIOLOGICA CON LA CALIDAD HIGIENICA Y SANITARIA DE LA LECHE CRUDA DE VACA.

4.1.1. Relación entre el recuento de *Mesofilos aeróbicos* (UFC/ml) como indicadores de la calidad higiénica y el recuento de *Streptococos sp.* (UFC/ml), Como indicadores de carga bacteriana, en leche cruda de vaca.

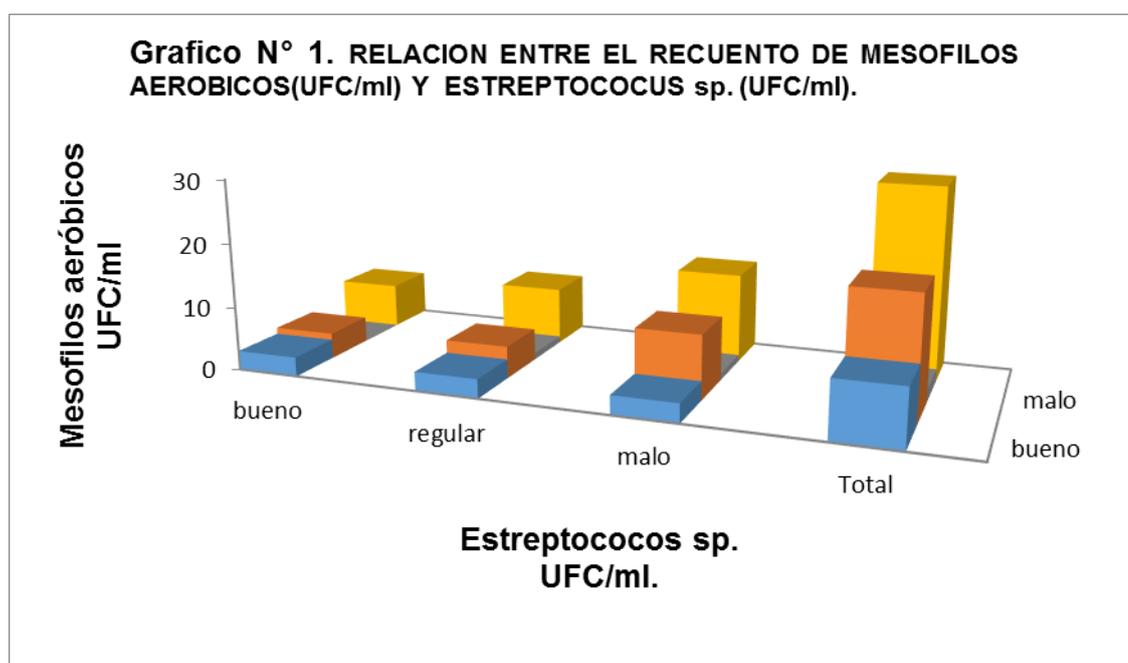
Al análisis estadístico según la prueba de Chi Cuadrado de Pearson reporta que existe relación directa entre la higiene de la leche cruda de vaca y la carga de bacterias del género *Streptococos sp.*

Para la interpretación se consideró el número de unidades formadoras de colonias bacterianas de *Mesofilos aeróbicos* (UFC/ml), como indicativo de calidad higiénica y el número de unidades formadoras de colonias bacterianas de *Streptococcus sp* (UFC/ml), como indicativo de carga bacteriana en leche cruda de vaca, con un margen de error de ($p < 0.05$) resultando que ($0.05 > 0.008$).

Cuadro N° 1

Cuadro N° 1. RELACION ENTRE EL RECUESTO DE MESOFILOS AEROBICOS (UFC/ml), COMO INDICADORES DE LA CALIDAD HIGIENICA Y *ESTREPTOCOCUS sp.* (UFC/ml) COMO INDICADORES DE CARGA BACTERIANA, EN LECHE CRUDA DE VACA.

Variables	Estreptococos sp. cUFC/ml.				
	Grado de relación	Bueno	Regular	Malo	Total
Mesofilos aeróbicos UFC/ml	Bueno	5	0	2	7
	Regular	2	2	5	9
	Malo	0	3	11	14
	Total	7	5	18	30



4.1.2. Relación entre el recuento de Mesofilos aeróbicos (UFC/ml) como indicadores de la calidad higiénica y Estaphilococcus

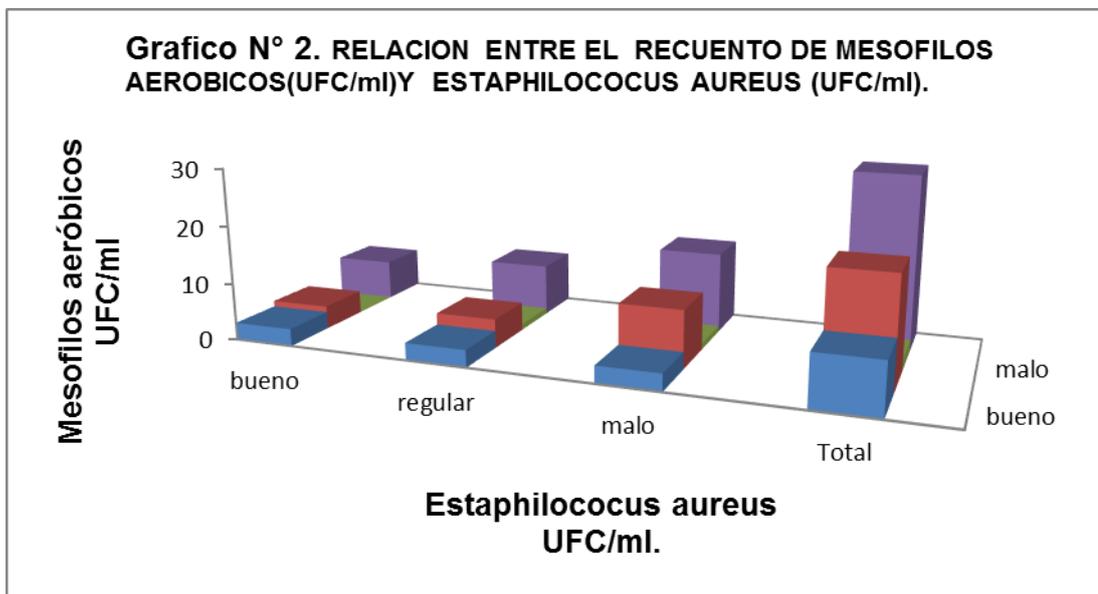
aureus(UFC/ml), como indicadores de carga bacteriana en leche cruda de vaca.

El grado de relación entre el número de unidades formadoras de colonias de Mesofilos aeróbicos (UFC/ml), como indicativo de calidad higiénica y el número de unidades formadoras de colonias de Estaphilcocus aureus (UFC/ml), como indicativo de carga bacteriana en leche cruda de vaca, que al aplicar la prueba estadística Chi cuadrado de Pearson arrojo independencia entre estas variables, considerando como margen de error ($p < 0.05$) siendo ($0.05 < 0.489$).ver **Cuadro N°2.**

Cuadro N° 2 RELACION ENTRE EL RECuento DE MESOFILOS AEROBICOS(UFC/ml) COMO INDICADORES DE CALIDAD HIGIENICA Y

ESTAPHILOCOCUS AUREUS(UFC/ml)COMO INDICADORES DE CARGA BACTERIANA EN LECHE CRUDA DE VACA.EN LECHE CRUDA.

variable	Estaphilococcus aureus UFC/ml				
	Grado de relación	Bueno	Regular	Malo	TOTAL
Mesofilos aeróbicos UFC/ml	Bueno	6	0	1	7
	Regular	6	0	3	9
	Malo	8	2	4	14
	TOTAL	20	2	8	30



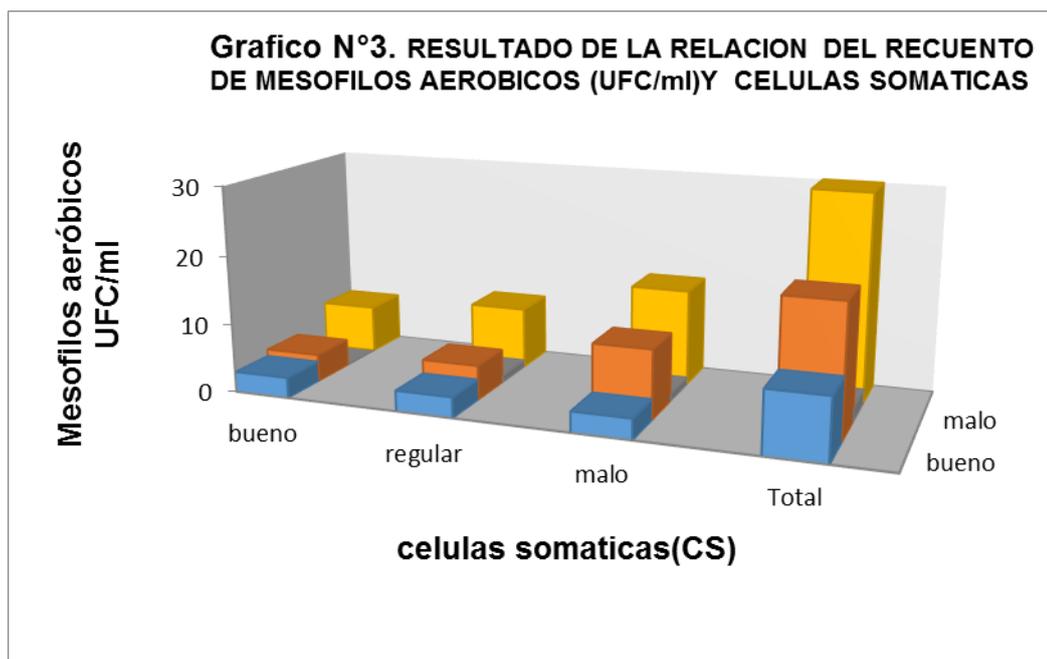
4.1.3. Relación entre el recuento de Mesofilos aeróbicos (UFC/ml), como indicativo de calidad higiénica y el recuento de células

somáticas (CS), como indicativo de calidad sanitaria, en leche cruda de vaca.

El grado de relación entre el número de unidades formadoras de colonias de Mesofilos aeróbicos (UFC/ml), como indicativo de calidad higiénica y el recuento de células somáticas (CS), como indicativo de calidad sanitaria, en leche cruda de vaca mostro independencia al aplicar la prueba de Chi cuadrado de Pearson para una ($p < 0.05$) en consecuencia se aceptó la H_0 , siendo el resultado el siguiente, ($0.05 < 0.638$). **Cuadro N°3.**

Cuadro N°3. RELACION ENTRE EL RECUENTO DE MESOFILOS AEROBICOS(UFC/ml), COMO INDICADORES DE LA CALIDAD HIGIENICA Y EL RECUENTO DE CELULAS SOMATICAS(CS) COMO INDICADORES DE CALIDAD SANITARIA, EN LECHE CRUDA DE VACA.

variable	Células somáticas (CS)/ml				
	Grado de relación	Bueno	Regular	Malo	Total
Mesofilos aeróbicos UFC/ml	Bueno	3	4	0	7
	Regular	3	5	1	9
	Malo	3	10	1	14
	Total	9	19	2	30



4.2. DISTRIBUCION DE LAS MUESTRAS SEGÚN RESULTADOS COMO INDICADORES DE CARGA BACTERIANA, CALIDAD HIGIENICA Y SANITARIA EN LECHE CRUDA DE VACA.

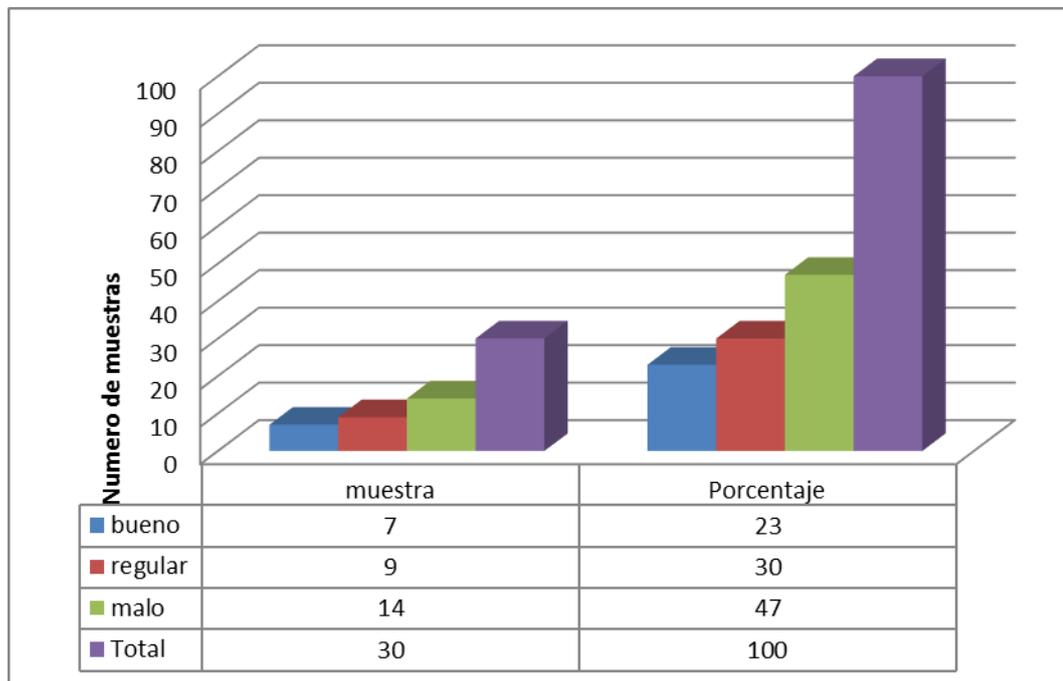
4.2.1. Distribución de las muestras según resultados en el recuento de Mesofilos aeróbicos (UFC/ml). En cultivos de Agar Plate Count. Como indicativo de la calidad higiénica.

El recuento de Mesofilos aeróbicos (UFC/ml), es un indicativo de la Condición o calidad higiénica de la leche cruda de vaca. Al análisis de 30 muestras recolectadas el 23%(7), se encontraron dentro de los rangos establecidos considerándose como buenas. El 30%(9) de las muestras reportaron regularidad en los recuentos de colonias bacterianas de Mesofilos aeróbicos, y un 47 %(14) muestras reportaron altos recuentos de colonias formadoras de Mesofilos aeróbicos considerándose como muestras de leche de mala calidad. Los resultados encontrados se encuentran consignados en el **Cuadro N° 4**.

Cuadro N° 4. DISTRIBUCIÓN DE LAS MUESTRAS SEGÚN RESULTADO EN EL RECUESTO DE MESOFILOS AEROBICOS (UFC/ML), EN CULTIVO DE AGAR PLATE COUNT (PC), COMO INDICATIVO DE LA CALIDAD HIGIÉNICA DE LA LECHE CRUDA DE VACA.

CALIDAD DE LA MUESTRA	MUESTRAS (n°)	PORCENTAJE (%)
BUENO	7	23
REGULAR	9	30
MALO	14	47
TOTAL	30	100

Grafico N° 4. DISTRIBUCIÓN DE LAS MUESTRAS SEGÚN RESULTADO EN EL RECUENTO DE MESOFILOS AEROBICOS (UFC/ML), EN CULTIVO DE AGAR PLATE COUNT (PC), COMO INDICATIVO DE LA CALIDAD HIGIÉNICA DE LA LECHE CRUDA DE VACA.



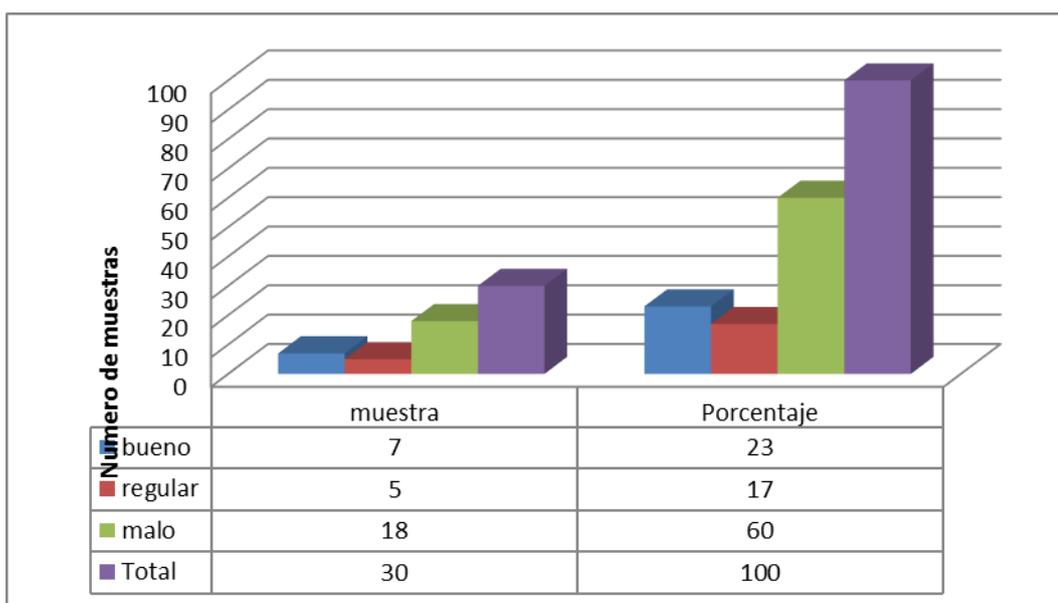
4.2.2. Distribución de las muestras según resultados en el recuento de *Streptococcus* sp. (UFC/ml), en cultivos de agar sangre(AS).como indicativo de la carga bacteriológica en leche cruda de vaca.

Del total (30) de muestras analizadas el 23%(7) no van a superar los estándares de calidad, en el recuento de unidades formadoras de colonias (UFC) de *Streptococcus* sp. Considerándose muestras buenas de leche cruda. 17% (5) muestras superan los estándares de calidad considerándose muestras como regulares para unidades formadoras de colonias (UFC), de *Streptococcus* sp. Y se reporta 60%(18) muestras sobre los estándares, considerándose como de mala calidad. Clasificándolo esta leche cruda como de muy alta carga bacteriológica. Los resultados encontrados se encuentran consignados en **el cuadro N°5.**

Cuadro N° 5. DISTRIBUCION DE LAS MUESTRAS SEGUN RESULTADOS EN EL RECuento DE ESTREPTOCOCUS SP. EN CULTIVOS DE AGAR SANGRE (AS).COMO INDICATIVO DE LA CARGA BACTERIOLOGICA EN LECHE CRUDA DE VACA.

CALIDAD DE LA MUESTRA	MUESTRAS (N°)	PORCENTAJE (%)
BUENO	7	23
REGULAR	5	17
MALO	18	60
TOTAL	30	100

Grafico N° 5. DISTRIBUCIÓN DE LAS MUESTRAS SEGÚN RESULTADOS EN EL RECuento DE ESTREPTOCOCUS SP. (UFC/ML), EN CULTIVOS DE AGAR SANGRE(AS).COMO INDICATIVO DE LA CARGA BACTERIOLÓGICA EN LECHE CRUDA DE VACA.



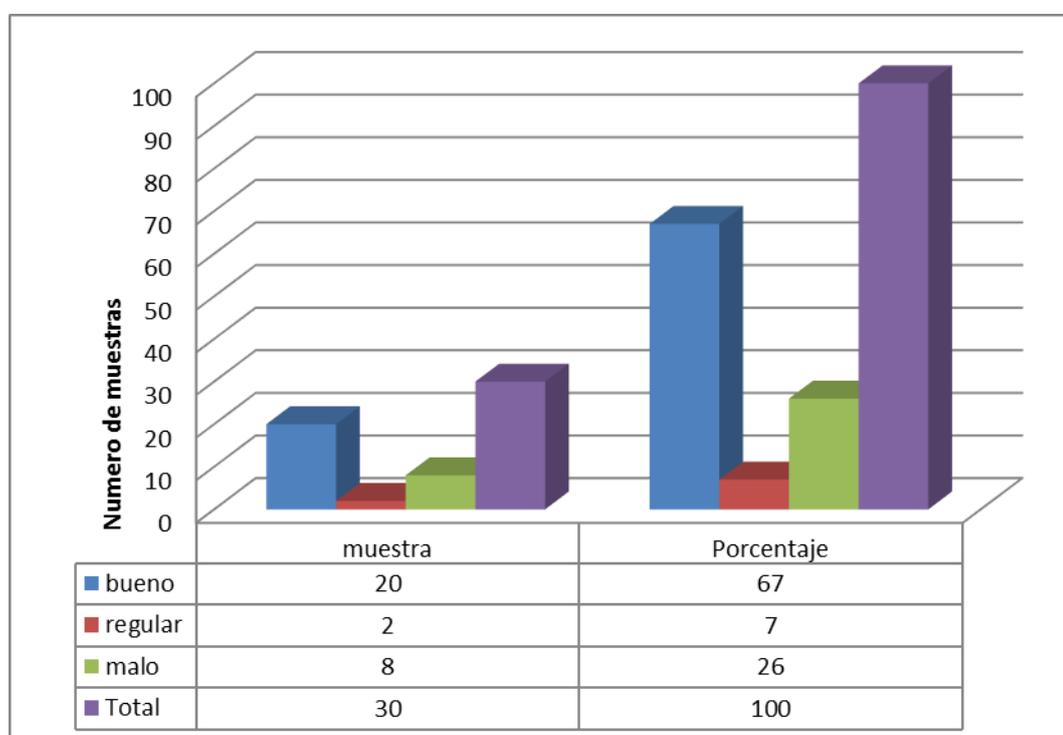
4.2.3. Distribución de las muestras según resultados en el recuento de *Estaphilococcus aureus* (UFC/ml). En cultivos de agar manitol salado (AMS). Como indicativo de la carga bacteriológica en leche cruda de vaca.

Del total de 30 muestras analizadas 67 %(20) no superan los estándares de calidad, en el recuento de unidades formadoras de colonias (UFC) de *Estaphilococcus aureus* considerándose muestras buenas de leche cruda. El 7%(2), superan los estándares de calidad considerándose muestras como regulares para unidades formadoras de colonias (UFC), de *Estaphilococcus aureus* y se reporta 26 %(8) muestras sobre los valores o estándares, considerándose como de mala calidad. Los resultados encontrados se encuentran consignados en el **Cuadro N° 6**.

Cuadro N° 6. DISTRIBUCION DE LAS MUESTRAS SEGUN RESULTADOS EN EL RECUENTO DE ESTAPHILOCOCUS AUREUS (UFC/ml) EN CULTIVOS DE AGAR MANITOL SALADO. (AMS). COMO INDICATIVO DE LA CARGA BACTERIOLOGICA EN LECHE CRUDA DE VACA.

CALIDAD DE LA MUESTRA	MUESTRAS (N°)	PORCENTAJE (%)
BUENO	20	67
REGULAR	2	7
MALO	8	26
TOTAL	30	100

Grafico N°.6. DISTRIBUCION DE LAS MUESTRAS SEGUN RESULTADOS EN EL RECUENTO DE ESTAPHILOCOCUS AUREUS (UFC/ml) EN CULTIVOS DE AGAR MANITOL SALADO. (AMS). COMO INDICATIVO DE LA CARGA BACTERIOLOGICA EN LECHE CRUDA DE VACA.



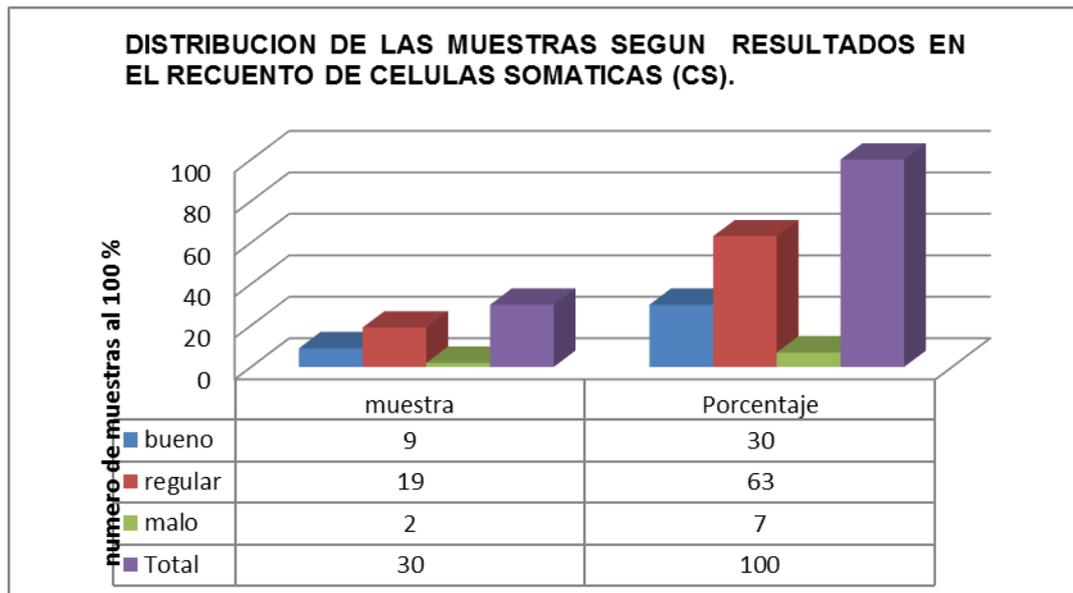
4.2.4. Distribución de las muestras según resultados en el recuento de células somáticas (CS). Mediante la prueba de campo mastitis test california (MTC). Como indicativo de calidad sanitaria en leche cruda de vaca.

En nuestra investigación Los niveles de células somáticas de las muestras de leche analizada 30%(9), se encontraron bajos del número recomendado, permitido, 63%(19) se encontraron con un número regular sobre los niveles permitidos, y 7%(2) de muestras analizadas se encontraron con niveles altos. Los resultados encontrados se encuentran consignados en la el **Cuadro N° 7**.

CUADRO N° 7 DISTRIBUCION DE LAS MUESTRAS SEGÚN RESULTADOS EN EL RECUENTO DE CELULAS SOMATICAS, MEDIANTE LA PRUEBA DE CAMPO MASTITIS TEST CALIFORNIA (MTC).COMO INDICATIVO DE CALIDAD SANITARIA EN LECHE CRUDA DE VACA.

CALIDAD DE LA MUESTRA	MUESTRAS (N°)	PORCENTAJE (%)
BUENO	9	30
REGULAR	19	63
MALO	2	7
TOTAL	30	100

Grafico N° 7. DISTRIBUCIÓN DE LAS MUESTRAS SEGÚN RESULTADOS EN EL RECUENTO DE CÉLULAS SOMÁTICAS (CS). MEDIANTE LA PRUEBA DE CAMPO MASTITIS TEST CALIFORNIA (MTC).COMO INDICATIVO DE CALIDAD SANITARIA EN LECHE CRUDA DE VACA.



4.2.5. Distribución de las muestras según resultados en el recuento de E. coli (UFC/ml). En cultivos Agar Mac Conkey. Como indicativo de carga bacteriana en leche cruda de vaca.

De las 30 muestras de leche cruda recolectadas para el recuento de unidades formadoras de colonias bacterianas de E.coli (UFC/ml), ninguna mostro crecimiento en el cultivo, o no se observó crecimiento de colonias bacterianas, que podría estar relacionado a factores externos que se discuten posteriormente.

5. Discusión

5.1. Verificación y contrastación de la hipótesis.

En función a los resultados encontrados en la prueba de hipótesis, habiéndose utilizado la prueba de Chi cuadrado de Pearson de independencia, se acepta la hipótesis nula que indica que:

Ho: Existe relación independiente entre la carga bacteriana, la calidad higiénica y sanitaria de la leche cruda de vaca en el distrito de Baños.

Así mismo rechaza la hipótesis nula:

Hi: Existe relación directa entre la carga bacteriana, la calidad higiénica y sanitaria de leche cruda de vaca en el distrito de baños.

A. Análisis de la relación de la calidad higiénica (mesofilos aeróbicos) y carga bacteriana (Streptococcus sp., Staphylococcus aureus y E.coli).

El recuento de Mesofilos aeróbicos (UFC/ml), es un indicativo de la Condición o calidad higiénica de la leche cruda de vaca. Al análisis de 30 muestras recolectadas el 23%(7), se encontraron dentro de los rangos establecidos considerándose como buenas. El 30%(9) de las muestras reportaron regularidad en los recuentos de colonias bacterianas de Mesofilos aeróbicos, y un 47 %(14) muestras reportaron altos recuentos de colonias formadoras de Mesofilos aeróbicos considerándose como muestras de leche de mala calidad.

Existe un mayor promedio para los hatos que no lavan pezones con 1730000 UFC/ml comparado con los 1270000 UFC/ml de las que lavan en cuanto al Recuento de Mesófilos. Esta práctica es efectiva para reducir los conteos y obtener leche de buena calidad, debido a la disminución en el crecimiento y el desarrollo microbiano previniendo la transmisión de microorganismos entre vacas y la disminución de la población microbiana sobre la piel del pezón, en la presente investigación se encontró un 77% de las muestras analizadas superaron el número permitido de 10^6 UFC/ ml en leche cruda. Muy similar al trabajo realizado por , en hatos que lavan y no lavan pezones.

En el trabajo de investigación “Evaluación de la calidad higiénico-sanitaria de leche cruda y pasteurizada expendida en el estado Carabobo, Venezuela, 2013, se evaluó la calidad higiénico-sanitaria de leche cruda y pasteurizada proveniente de diversas zonas del estado Carabobo, Venezuela. Siguiendo la metodología descrita por la APHA y COVENIN, fueron analizadas 100 muestras de leche pasteurizada y 40 de leche cruda. En cuanto a la leche cruda, 72,5% de las muestras presentaron recuentos de bacterias aerobias mesófilas por encima de los límites establecidos, porcentajes muy similares a la presente investigación en la ciudad de baños, contrario a los resultados del TRAM, según los cuales sólo 30% de las muestras incumplían la norma.

Del total (30) de muestras analizadas el 23% no van a superar los estándares de calidad, en el recuento de unidades formadoras de colonias (UFC) de *Streptococcus* sp. Considerándose muestras buenas de leche cruda. 17% (5) muestras superan los estándares de calidad

considerándose muestras como regulares para unidades formadoras de colonias (UFC), de *Streptococcus* sp. Y se reporta 60%(18) muestras sobre los estándares, considerándose como de mala calidad. Clasificándolo esta leche cruda como de muy alta carga bacteriológica. Cultivo en agar sangre: Se utiliza para detectar patógenos de mastitis. Tanto *Staphylococcus aureus* como *Streptococcus agalactiae* provienen de la glándula y no son resultado de contaminación externa. Otros patógenos, como los *Streptococcus* ambientales (considerados genéricamente como *Streptococcus* no *agalactiae*) pueden provenir tanto de la glándula mamaria como de contaminación externa (59).es probable que la relación independiente entre la calidad higiénica (mesofilos aeróbicos), y el número de colonias de *Streptococcus* sp. En la presente investigación no sea el resultado de una contaminación externa sino por una mastitis subclínica por la presencia intra mamaria de este microorganismo independiente mente del número de UFC/ml de Mesofilos aeróbicos, como indicativo de calidad higiénica.

Del total de 30 muestras analizadas 67 %(20) no superan los estándares de calidad, en el recuento de unidades formadoras de colonias (UFC) de *Staphylococcus aureus* considerándose muestras buenas de leche cruda. El 7%(2), superan los estándares de calidad considerándose muestras como regulares para unidades formadoras de colonias (UFC), de *Staphylococcus aureus* y se reporta 26 %(8) muestras sobre los valores o estándares, considerándose como de mala calidad. Según la legislación europea en cuanto a la calidad de la leche de vaca y sus condiciones mínimas para comercializar ,figura en el boletín de las

comunidades europea del 1 de enero del 1993, señala que la leche debe tener menos de 100.000 gérmenes por ml a 30 C°, Tomando como referencia para nuestra investigación para el recuento de colonias bacterianas de *Staphylococcus aureus*. en la presente investigación se encontró que el 33% de las muestras analizadas sobre pararon los estándares permitidos.

Análisis del Recuento de *Staphylococcus* spp. El Recuento de *Staphylococcus* presenta una relación significativa para el primer muestreo comparado con los resultados en el segundo ($p < 0,05$). Se encontraron altas variaciones que oscilan entre 0 a 350000 UFC/ml para el primer muestreo, hasta 0 a 66000 UFC/ml en el segundo muestreo, indicando una infección intra mamaria, en la presente investigación concuerda con el segundo muestreo realizado por, donde se encontró que el 20 % de las muestras no superan los niveles máximos permitidos según las normas considerándose como leches de buena calidad, así mismo, el 33 % de las muestras están sobre el nivel permitido muy relacionado a lo encontrado por, en su primer muestreo indicando una infección mamaria.

Entre el recuento de Mesófilos aerobios y *Staphylococcus* spp. Existe una relación directa significativa en el primer muestreo ($p < 0,05$), lo que indica que el origen puede estar asociado con ubres infectadas y no son el resultado de contaminación externa, y por ende la leche proveniente de cuartos infectados por mastitis que aportan millones de bacterias,

La carga microbiana inicial de la leche, está directamente relacionada a la limpieza de los utensilios utilizados, su almacenamiento y transporte. De esta forma, la higiene y sanitización deficiente de los ordeñadores, baldes, perlas y sistema de ordeño son mencionados como los principales factores responsables por el aumento de este parámetro. Un punto a resaltar, es que no existe relación estrecha entre la aparición de la mastitis (calidad sanitaria)- y el conteo total bacteriano en la leche, esto porque, el número de colonias x ml-1 de los microorganismos responsables es muy bajo. Una excepción en esto, sería la mastitis causada por *Streptococcus agalactiae*, ya que, en el caso de que no exista infección causada por este agente en las vacas lecheras, el origen de la alta contaminación microbiana de la leche pasa a ser prioritariamente de los utensilios y del sistema de ordeña mal higienizados y sanitizados. en la presente investigación se ajusta a lo señalado por, ya que la relación es directa de la carga bacteriana de *Streptococcus* sp con el recuento de colonias bacterias de Mesofilos aeróbicos como indicadores de la calidad higiénica, encontrándose que un 77% de las muestras analizadas superaron el número permitido de los estándares para estreptococos sp.se encontró un 77% de las muestras analizadas superaron el número permitido de 10^6 UFC/ ml de Mesofilos aeróbicos en leche cruda.

De las 30 muestras de leche cruda recolectadas para el recuento de unidades formadoras de colonias bacterianas de *E. coli* (UFC), ninguna mostro crecimiento en el cultivo, que podría estar relacionado a factores

externos. Justificándose tal vez por la ausencia de lluvias en la época de estiaje como se da en los meses de julio y agosto en la ciudad de Baños, época de muestreo de nuestra investigación, concordando con **(2)**, señala la contaminación de corrales, salas de ordeño y contaminación del agua y de los animales con las excretas, es menor, considerando el reservorio de la bacteria E. coli, el entorno de la vaca, ya que épocas lluviosas se acentúa,

En las estaciones lluviosas cuando se exponen las vacas a la suciedad por estiércol, llegan sucias a las salas de ordeño. En donde la ubre húmeda contamina las pezoneras representando un riesgo para el establecimiento de estos microorganismos.

B. Análisis de la relación calidad higiénica (mesofilos aeróbicos y calidad sanitaria (células somáticas)).

En nuestra investigación Los niveles de células somáticas de las muestras de leche analizada 30%(9), se encontraron bajos del número recomendado, permitido, 63%(19) se encontraron con un número regular sobre los niveles permitidos, y 7%(2) de muestras analizadas se encontraron con niveles altos. Considerando los valores de referencia de Recuento de células somáticas (RCS) usado (National Mastitis Council, 1999), y la norma técnica peruana (NTP):202.173.1998. Para considerar la presencia del número de células somáticas en leche cruda entre 200.000 a 500.000 cel/mL. Respectivamente **(60)**.En la presente investigación se encontró el 70 % de muestras analizadas con niveles sobre los permitidos por las normas técnicas peruanas, reportando leche

de regular a mala calidad sanitaria. Como indicativo de la presencia de mastitis subclínica, podemos señalar que existe alta incidencia sin embargo al análisis estadístico ($0,05 < 0,0638$), SPSS. Se valida la hipótesis nula, mostrando independencia en la relación.

Los resultados señalan que la leche registró promedios significativos en cuanto al Recuento de Células Somáticas (RCS) en el segundo muestreo en comparación con el primero ($p < 0,05$); esto señala que las células somáticas se ven aumentadas por varias causas entre ellas la mastitis, el inicio y final de la lactancia, el estrés de los animales, cambios en la higiene ambiental, funcionamiento del sistema de ordeño y cambios en el clima, concordando con la presente investigación ya que se muestrearon animales de segundo parto y en épocas de estiaje existiendo escases de pasturas por la escases de precipitación fluvial conllevando a etapas de estrés en los animales.

6. Conclusiones y Recomendaciones

- La contaminación microbiológica de la leche que es usada principalmente para la elaboración de quesos tradicionales, en la que normalmente la leche no es pasteurizada, afecta finalmente al consumidor de productos lácteos de la región de Huánuco, no sólo con productos de menor calidad, si no también se corre el riesgo de la presencia de microorganismos patógenos en ellos.
- La presencia de *Streptococcus* sp. como indicador de carga bacteriana en la leche cruda de vaca está relacionada directamente con la calidad higiénica (número de colonias bacterianas de Mesofilos aeróbicos (UFC/ml) de la leche cruda. Probablemente se deba que los niveles de colonias de *Streptococcus* sp tenga un origen externo, de contaminación del pezón, del ordeñador, utensilios de ordeño. Y el medio de cultivo me esté reportando alto recuento de *Streptococcus* no agalactea de origen ambiental o externo.
- ya que la relación es directa de la carga bacteriana de *Streptococcus* sp con el recuento de colonias bacterias de mesofilos aerobicos como indicadores de la calidad higiénica,

encontrándose que un 77% de las muestras analizadas superaron el número permitido de los estándares para estreptococos sp. se encontró un 77% de las muestras analizadas superaron el número permitido de 106 UFC/ ml de Mesofilos aeróbicos en leche cruda. Demostrando una relación directa ($0,05 > 0,008$), al análisis estadístico, SPSS.

- el 33 % de las muestras están sobre el nivel permitido muy relacionado a lo encontrado por , en su primer muestreo indicando una infección mamaria. La presencia de *Estaphilococcus aureus* como indicador de la carga bacteriana en la leche cruda de vacas es independiente de la calidad higiénica como indicador colonias bacterias de Mesofilos aeróbicos, de la leche cruda de vaca. Tal vez la presencia de *Estaphilococcus aureus* haya creado resistencia inmunológica por ser una bacteria más agresiva que el *Estreptococcus sp.* .así mismo se justifica la prevalencia alta 77%, sin embargo al análisis estadístico ($0,05 < 0,489$), SPSS, se valida y se acepta la hipótesis nula e independencia en la relación.
- La presencia de células somáticas como indicador de la calidad sanitaria en la leche cruda de vacas también es independiente de la calidad higiénica como indicador colonias bacterias de Mesofilos aeróbicos, de la leche cruda de vaca. En la presente investigación se encontró el 70 % de muestras analizadas con niveles sobre los permitidos por las normas técnicas peruanas, reportando leche de regular a mala calidad sanitaria. Como indicativo de la presencia de mastitis subclínica . concordando con la presente investigación ya

que se muestrearon animales de segundo parto y en épocas de estiaje existiendo escasas de pasturas por la escasas de precipitación fluvial conllevando a etapas de estrés en los animales, las defensas se ven disminuidas de los animales por factores externos, justificamos que existe prevalencia alta sin embargo al análisis estadístico ($0,05 < 0,638$), en SPSS, mostrando validación de la hipótesis nula, e independencia en la relación.

- El desconocimiento de las buenas prácticas durante el proceso de ordeño es un factor desfavorable que permite el desarrollo y aumento de la proliferación de bacterias patógenas. En la leche de vaca.
- Los resultados demostraron que es necesario que las autoridades de salud de la región de Huánuco y del país implementen medidas más estrictas en el control sanitario de la leche, desde las fincas de ordeño hasta la industria láctea regional.

RECOMENDACIONES

- Los propietarios mantengan saludables a las vacas lecheras; apliquen rutinas y programas de higienización y sanidad las instalaciones y los equipos destinados al ordeño y almacenamiento de la leche cruda.
- Se aplique técnicas de ordeño correcto con la finalidad de controlar el ingreso de microorganismos causantes de mastitis.
- Las personas consuman leche directamente o para la elaboración de sub productos lácteos o consumo directo previos procesos térmicos y de esterilización de la leche cruda. Supervisados por los órganos de gobierno e instituciones afines .DIRESA, DIGESA y las Municipalidades.
- Las vacas deben de tener un programa de control sanitario periódicamente Realizado por las entidades correspondientes como **SENASA, MINAGRI**.
- Recomendar a los propietarios que a la medida de sus posibilidades realicen la construcción de los techos, que deben ser altos y amplios para resguardar de la lluvia, tanto a los animales como las instalaciones, pero de tal manera que no conviertas todo en instalaciones cerradas.
- Se recomienda que los establos deben contar con una buena corriente de aire y sobre todo buena luminosidad de toda el área

- La leche sin cocción y los productos lácteos crudos consiguen originar enfermedades transferidas por los alimentos. Teniendo en cuenta que estos productos no están pasteurizados ni tratados, es necesario realizar controles alternativos de seguridad para garantizar que no supongan riesgo alguno para la salud pública, por lo que se recomienda que su consumo deba ser preferentemente cocida.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **GARCÍA, S. R. 2003.** Células somáticas una advertencia sin darnos cuenta. Holstein de México. 34 (8): 27-28.
2. **BUXADE CARLOS C.1997.** Vacuno de leche: puntos clave. Ediciones Mundo. Madrid Barcelona España pag.471.
3. **FAO.** Guía simplificada para el entendimiento y uso de objetivos de inocuidad de los alimentos y objetivos de rendimiento.2006. Norma Técnica Peruana 202.087 para los diferentes microorganismos o grupos de microorganismos.
4. **AMIOT, JEAN,** Ciencia y Tecnología de la Leche. Principios y Aplicaciones. EDITORIAL ACRIBIA. Zaragoza, España. 1991.
5. **JAYARAO BM,** Donaldson SC, Straley BA, Sawant AA, Hegde NV, Brown JL. 2006. A survey of foodborne pathogens in bulk tank milk and raw milk consumption among farm families in Pennsylvania.
6. **KEATING, PATRICK Y RODRÍGUEZ, HOMERO.** Introducción a la lactología. México: LIMUSA Noriega Editores, 2004. p. 75-77
7. **EUTHIER S, TRIGUEIRO L, RIVERA F.** Condições higiênic-sanitárias do queijo de leite de cabra “tipo coalho”, artesanal elaborado no Curimataú Paraibano. Ciênc Tecnol Alim 1998; 18(2):176–178.
8. **LARRAÑAGA, I.; CARBALLO, J.; RODRÍGUEZ, M.; FERNÁNDEZ, J.** Control e Higiene de los Alimentos. Grado Superior. McGraw Hill / Interamericana de España, S. A. 1999.
9. **CLEMENTE GRADOS, ET AL 2014.**elaboracion de queso a partir de leche de búfala del municipio de Bolívar. Colombia. Universidad de Cartagena-bolívar. Inf. Tecnol. Vol. 25.nº6.la Serena 2014.
10. **ORTIZ OG, AVILA DA, LAGUNES LJ, CASTAÑEDA MO, LÓPEZ GI, AGUILAR BU, ROMÁN PH, VILLAGÓMEZ CJA, AGUILERA SR, QUIROZ VJ, CALDERÓN RR.** Manejo de ganado bovino de doble propósito en el trópico. INIFAP. CIRGOC. Libro Técnico Núm. 5. Segunda edición. Veracruz, México. 2002:161.
11. **CASADO, P., GARCIA.J.A.1984.**el sabor a rancio de la leche. Causas y medidas preventivas. Hojas divulgadoras. Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Madrid.

12. INSTITUTO PANAMERICANO DE PROTECCIÓN DE ALIMENTOS Y ZONOSIS. Sistema regional de información para la vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmitidas por alimentos. Buenos Aires: Pan alimentos OPS/OMS; 2002. Disponible en: <http://www.panalimentos.org/sirveta/e/index.htm>. Acceso el 7 de agosto de 2003.

13. NTP 2002.001:2016.RD N° 040-2016-INACAL/DN. Leche y productos lácteos. Leche cruda. NACAL/DN.2016. NORMA SANITARIA: RES. N° 071-MINSA/DIRESA, 2008).

14. TTP://WWW.minag.gob.pe/dgpa/agro-industria-rural-2. 2010).

15. INEI, Instituto nacional de estadística e informática. CENSO AGROPECUARIO 2012.

16. CABRERA A Y ÁLVAREZ L.ET AL 1997. El precio de la leche en función de la calidad higiénica sanitaria. Libro de Resúmenes. S- 15, p 71. Jornada Científico Metodológica por el 90 Aniversario de Educación Veterinaria Cubana. 1997.

17. COTRINO Y GAVIRIA, 2003; www.calidaddelaleche.com, 2005.

18. EBERHART, R.J., HUTCHINSON, L.J. & SPENCER, S.B. Relationships of bulk tank somatic cell counts to prevalence of intramammary infection and to indices of herd production. J. Food Prot. 45:1125 (1982).

19. HARMON, R.J. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. J. Dairy Sci. 77:2103 (1994).

20. BENNET, R. LEAD, FOLLOW, OR GET OUT OF THE WAY: The new PMO SCC policy. Proc. Natl. Mastitis Council Annu. Meet., p. 52 (1992).

21. HEESCHEN, W.H. Somatic cells in milk - Aspects of quality, hygiene, and mastitis control. Int. Dairy Fed. Mastitis Newsl. No. 18:9 (1983).

22. RAMÍREZ N, GAVIRIA G, ARROYAVE O, SIERRA B, BENJUMEA J. Prevalencia de mastitis en vacas lecheras lactantes en el municipio de San Pedro de los Milagros, Antioquia. Rev Col Ciencias Pec 2001; 14:76-87.

23. RAMÍREZ N, GAVIRIA G, ARROYAVE O, SIERRA B, BENJUMEA J. Prevalencia de mastitis en vacas lecheras lactantes en el municipio de San Pedro de los Milagros, Antioquia. Rev Col Ciencias Pec 2001; 14:76-87.

- 24. HARMON RJ.** Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell count. J Dairy Sic 1994; 77: 2103-2112.
- 25. SEARS PM, MCCARTHY KK.** Diagnosis of Mastitis for Therapy Decisions. Vet Clin North Am 2003: 19:93-108.
- 26. MARIO F CERÓN- MUÑOZ REV COLOM CIENC. PECUA V. 20 N.4 MEDELLÍN OCT. /DIC. 2007.** Relación entre el recuento de células somáticas individual o en tanque de leche y la prueba C M T en dos fincas lecheras del departamento de Antioquia (Colombia)
- 27. ARGENTE, F.1984.** influencia de los tanques en la calidad de la leche. RANOR. Madrid.
- 28. DELGADO, RUTH L. CRISTÓBAL Y TORRES, DORA J. MAURTUA.** Evaluación bacteriológica de quesos frescos artesanales comercializados en Lima, Perú, y la supuesta acción bactericida de *Lactobacillus* spp. Rev Panam Salud Publica, [online]. 2003, vol. 14, no. 3, pp. 158-164.
- 29. BUÑAY BARAHONA C., 2015,** en Ecuador. En su estudio, “determinación del recuento de *aerobios mesófilos* en leche cruda que ingresa a industrias lacto Ochoa - Fernández cia. Ltda
- 30. HARDING F.** Milk quality. Glasgow; Chapman and Hall; 1995.
- 31. RENEAU JK, PACKARD VS.** Monitoring mastitis, milk quality and economic losses in dairy fields. Dairy, food and environmental sanitation 1991:4-11.
- 32. GASPAR DE LOS REYES G. ET AL. 2010.** Primer Foro sobre Ganadería Lechera de la Zona Alta de Veracruz. Calidad de la leche. A.C. ilsyeli@yahoo.com.mx
- 33. BLOWEY, R. Y EDMONDSON, P. 1995.** Control de la mastitis en granjas de vacuno de leche. ACRIBIA. Zaragoza. 208 pp.
- 34. APAC S. CERRO DE PASCO, 2012.** Identificación de los agentes bacterianos en mastitis subclínica en vacas Brown swiss
- 35. F.C.MORENO VÁSQUEZ.2007.** Análisis microbiológico y su relación con la calidad higiénica y sanitaria de la leche producida en la región del Alto de Chicamocha (departamento de Boyacá) Revista de Medicina Veterinaria N° 14 / Julio - diciembre 2007.
- 36. PALPA CHÁVEZ, I.2015.** En su estudio, “evaluación de la presencia de *E.coli* como indicador de contaminación fecal reciente en el queso fresco artesanal expedido en los mercadillos de Huánuco.

- 37. ROGER MELLEBERGER**, Depto. de Ciencia Animal, Universidad del Estado de Michigan y Carol J. Roth, Depto. de Ciencia Lechera, Universidad de Wisconsin-Mádison Abril, 2000 Traducido por Humberto Rivera, Depto. de Ciencia Lechera, Universidad de Wisconsin-Mádison, 2004.
- 38. HALÁSZ A, BARÁTH A, SIMÓN-SARKADI L, HOLZAPFEL W.** Biogenic amines and their production by microorganisms in food. Trends Food Sci Technol 1994;5:42–49.
- 39. HARDING F.** Milk quality. Glasgow ; Chapman and Hall; 1995.
- 40. ALAIS CH.** Ciencia de la Leche. Editorial Continental. 5ta Edición. México DF, México. 1984.
- 41. ROBINSON, R. K.** Microbiología Lactológica. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España. Vol 1. 1987.
- 42. NORMA ISO 4833.** Microbiology of food and animal feeding stuffs- Horizontal method for the enumeration of microorganisms. Colony-count technique at 30°C. 2003.
- 43. CASTRO G, VALBUENA E, BRÍÑEZ W, SÁNCHEZ E, VERA H, Y TOVAR A.** Comparación del empleo de nisina y cultivos de *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* para la bio preservación de queso blanco. Rev Cient FCV-LUZ 2009; 19: 201-209.
- 44. NEGRONI.M.** Microbiología estomatológica. Argentina. Edit. Panamericana 1999.p.203-204.
- 45. CMSF.** Microorganismos de los alimentos. Técnicas de análisis microbiológico. Volumen I - SEGUNDA EDICION. EDITORIAL ACRIBIA ZARAGOZA (España).
- 46. NANCY PASSALACGUA ET AL. CEPROCOR.2014.** Microorganismos Indicadores. CEPROCOR. Córdoba. Volumen 3. Ministerios de Salud. Ministerio de la Presidencia.
- 47. BOARD, R. G.** Introducción a la Microbiología Moderna de los Alimentos. Editorial ACRIBIA, S. A. Zaragoza, España. 1988.
- 48. BOARD, R. G. et al.** Microbiología Moderna de los Alimentos. Editorial ACRIBIA, S. A. Zaragoza, España. 1989.
- 49. SEDESOL.** Manual de normas de control de calidad de leche cruda. 6ª Revisión. Liconsa. Dirección de producción; 2007: 1-28.
- 50. DIRECCIÓN REGIONAL AGRARIA DE SAN MARTÍN (2010),** FAO, 2006.

51. [HTTP://WWW.CISAN.ORG.AR/ARTICULO_ampliado.p](http://www.cisan.org.ar/articulo_ampliado.p).
52. **LUIS A.DE HERRERA 1052.TORRE BAPTO**. La federación Panamericana de lechería (FEPALE) se fundó el 26 de noviembre de 1991.
53. **FERNÁNDEZ BOLAÑOS, OMAR** F.2º12.Revista Veterinaria. REDVET, 13(1).[www.produccion animal.com.ar](http://www.produccionanimal.com.ar) -animal.com.ar.
- 54.https://es.wikibooks.org/wiki/Microbiología/Medios_de_cultivo.2016.manual_de_medios_de_cultivo.ecured@dict.cu.
55. **ADRIANZÉN, G.; RODRÍGUEZ, L.** Bacterias que causan mastitis subclínica bovina y resistencia a antibióticos - Ayacucho, 3550 msnm - 2007. In XIX Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias, Puno, Perú, 2008. Memorias... Colegio Médico Veterinario del Perú; 2008.
56. **PINZÓN FERNÁNDEZ**. "Recuento Microbiano de la Leche". Trabajo de Investigación Universidad Javeriana, España, 1995.
57. **PIÑEROS, G., TÉLLEZ, I., CUBILLOS, A.** La calidad como Factor de competitividad en la cadena láctea. Caso: Cuenca lechera del Alto Chicamocha (Boyacá). Segunda Parte: Mercadeo y calidad de la leche en la región del Alto Chicamocha (Boyacá). Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, 2005.
58. **RUIZ, A.; PONCE, P.; GOMES, G.** et al. Prevalencia de mastitis bovina subclínica y microorganismos asociados: Comparación entre ordeño manual y mecánico, en Pernambuco, Brasil. Revista de Salud Animal, v.33. n.1, p.57-64, 2011.
59. **CALVINHO L.2007.CONTROL DE MASTITIS CAUSADAS POR ESTREPTOCOCOS AMBIENTALES**. Jornada APROCAL – INTA Rafaela, julio 2007. Estación Experimental Agropecuaria Rafaela, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina.
60. **PERÚ, INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL (INDECOPI)**. Norma Técnica Nacional 202.087. Lima: INDECOPI; 1982.
61. **VIVIANA MARCELA MÉNDEZ M. ET AL.2007**.caracterización de la calidad higiénica y sanitaria de la leche cruda en algunos sistemas productivos de la región del Alto del chica mocha (departamento de Boyacá).Universidad De La Salle.

ANEXOS 01

4.1. Análisis de la calidad higiénica de la leche cruda de vaca.

Cuadro N°1 REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA MESOFILOS AERÓBICOS EN LECHE CRUDA DE VACA, SEGÚN ESTÁNDARES INTERNACIONALES Y NORMA TÉCNICA PERUANA .202.173:1016.

INDICADOR DE CALIDAD HIGIENICA	LÍMITES		MÉTODO DE ENSAYO
	Min.	Max.	
RECuento DE MESOFILOS AERÓBICOS/ML	5x 10	10 ⁶	ISO 4833.1

Fuente: **NTP 2002.001:2016.**

Cuadro N°2. CATEGORIZACION DE LAS MUESTRA LECHE CRUDA PARA RECuento DE MESOFILOS AERÓBICOS (ufc/ml).

N°	CATEGORIA	RANGOS (UFC/ml)
1	BUENO	0 - 1.000.000
2	REGULAR	1.100.000 - 4.000.000
3	MALO	4.000.000 a más.

Fuente: autor. Adaptado de NTP 2002.001:2016.

Cuadro N°3 CATEGORIZACION DE LAS MUESTRA DE LECHE ACEPTADOS PARA RECUESTO DE CELULAS SOMATICAS (CS/ml).

N°	CATEGORIA	RANGOS (CS /ml)
1	BUENO	0 - 250.000
2	REGULAR	260.000 - 1.500.000
3	MALO	1,600.000 a más.

Fuente: autor. Adaptado de (31). Ruiz, 1996; NMC, 1999

Cuadro N°.4. GRADO DE AFECCIÓN DEPENDIENDO EL NÚMERO DE CÉLULAS SOMÁTICAS EN LECHE POR ML EN LA PRUEBA DE CALIFORNIA.

Grado de CMT	Interpretación (grado de gelificación de la leche).	Rango de células somáticas/ml	Interpretación (grado de afección)
0	Sin infección	0 a 200.000	Cuarto sano
1	Ligera precipitación	200.000 a 400.000	Mastitis sub clínica.
2	Ligera precipitación y filamentos grumosos	400.000 a 1.200.000	Mastitis sub clínica
3	Formación rápida de gel (aparición de clara de huevo).	1.200.000 a 5.000.000	Infección seria
4	Formación rápida de gel aparición de huevo frito con protrusión en el medio.	➤ De 5.000.000	Infección seria. Mastitis clínica.

Fuente: (31) ,Mellen Berger, Depto. de Ciencia Animal, Universidad del Estado de Michigan y Carol J. Roth, Depto. de Ciencia Lechera, Universidad de Wisconsin-Madison Abril, 2000 .Fuente: Ruiz, 1996; NMC, 1999.

Cuadro N°5. CATEGORIZACION DE LAS MUESTRA DE LECHE ACEPTADOS PARA RECUESTO DE CELULAS SOMATICAS (CS/ml).

N°	CATEGORIA	RANGOS (CS /ml)
1	BUENO	0 - 250.000
2	REGULAR	260.000 - 1.500.000
3	MALO	1,600.000 a más.

Fuente: autor. Adaptado de (31). Ruiz, 1996; NMC, 1999

Cuadro 6. CATEGORIZACION DE LAS MUESTRA DE LECHE PARA DE COLONIAS DE BACTERIAS ESTREPTOCOCUS sp. Y STAPHILOCOCUS aureus. (UFC/ml).

N°	CATEGORIA	RANGOS (UFC/ml)
1	BUENO	0 - 100.000
2	REGULAR	101.000 - 500.000
3	MALO	500.000 a más.

Fuente: autor. Adaptado según NTP.202.001:1998.Codex Alimentarium, FAO/OMS, 2011.

ANEXO 02

Figura N° 1. MATERIALES DE LABORATORIO.



Figura N° 2. PREPACION DE LOS MATERIALES (HOSPITAL CARLOS SHOWIN FERRARI .AMARILIS HUANUCO)

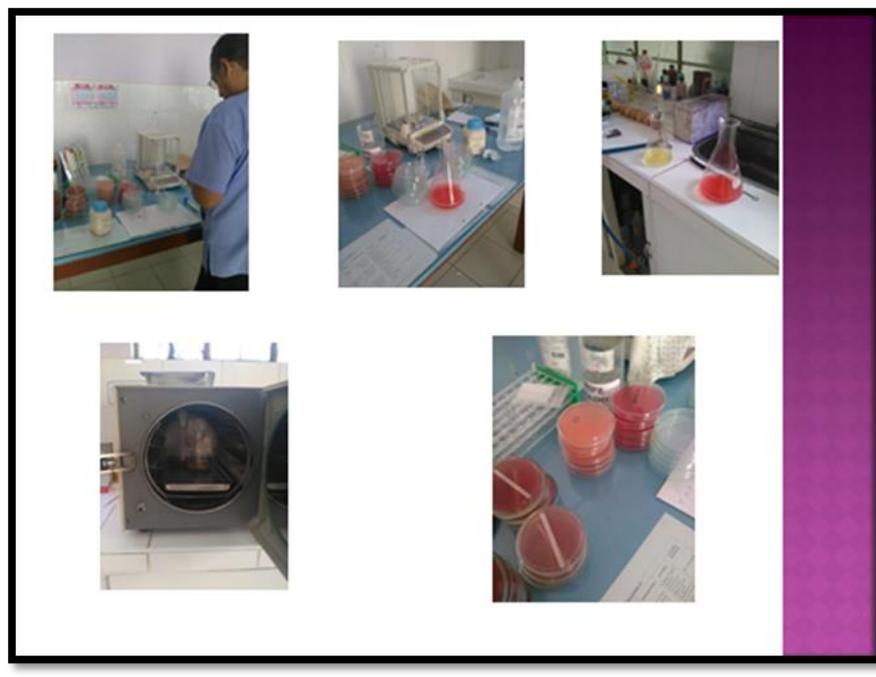


Figura N°3. RECUENTO DE MESOFILOS AEROBICOS UFC/mIEN PLACAS EN MEDIO DE CULTIVO AGAR PLATE COUNT (APC).



Figura N° 4. CRECIMIENTO Y RECUENTO DE COLONIAS BACTERIANAS DE ESTREPTOCOCUS SP.(UFC/ml),EN MEDIOS DE CULTIVO CON AGAR SANGRE.



Figura N° 5. MUESTRAS DE LECHE CRUDA Y MEDIOS DE CULTIVO EN PLACAS PETRI PARA LA SIEMBRA DE LA MUESTRA.



Figura N° 6. CRECIMIENTO Y RECUENTO DE COLONIAS BACTERIANAS DE ESTAPHILOCOCCUS AUREUS (UFC/ml), EN MEDIOS DE CULTIVO CON AGAR MANITOL SALADO.

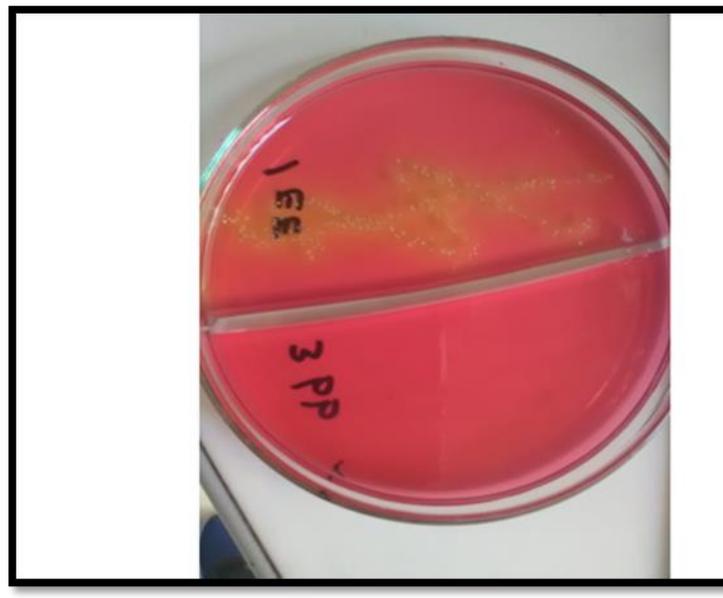


Figura N° 7. RECuento DE COLONIAS BACTERIANAS ESTAPLILOCOCUS AUREUS, ESTREPTOCOCUS SP Y ECHERICHA COLI. (UFC/ml), POST INCUVACION.



FIGURA N° 8.PLACAS PETRI CODIFICADAS CON CRECIMIENTO DE COLONIAS BACTERIAS DE MESOFILOS AEROBICOS,



Figura N°9.MEDIOS DE CULTIVO CON CRECIMIENTO DE COLONIAS BACTERIANAS DE ESTREPTOCOCUS SPY STAPHILOCOCUS AUREUS.

