



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

Evaluación de la calidad higiénica de la leche cruda producida en
establos en la provincia de Cañete - Perú

TESIS

Para optar el título profesional de Licenciada en Biología

AUTORA

Aguayo Cerna, Maria Susán del Rosario
0009-0007-9764-3609

ASESOR

Ramos Gorbeña, Juan Carlos
0000-0002-9713-2653

Lima, Perú
2023

Metadatos Complementarios

Datos de autor(a):

Aguayo Cerna, Maria Susan del Rosario

Tipo de documento de identidad: DNI

Número de documento de identidad:45372699

Datos de asesor

Ramos Gorbeña, Juan Carlos

Tipo de documento de identidad: DNI

Número de documento de identidad: 10243429

Datos del jurado

JURADO 1: Agurto Saenz, Tomás

Número de documento de identidad: 07207884

Código ORCID: 0000-0001-5186-9265

JURADO 2: Tabacchi Bolivar, Dalinda Patricia

Número de documento de identidad: 25508227

Código ORCID: 0000-0002-2394-0156

JURADO 3: Mallqui Acosta de Guzmán, Alejandrina Bertha

Número de documento de identidad: 10443266

Código ORCID: 0000-0001-5236-8868

Datos de la investigación

Campo del conocimiento OCDE: 1.06.01

Código del Programa: 511206

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Maria Susan del Rosario Aguayo Ceena, con código de estudiante N° 200615469, con (DNI o Carné de Extranjería¹) N° 45372699, con domicilio en Jr. Dominguez 284 9to. esq., distrito Sas Buzia, provincia y departamento de Umo.

En mi condición de bachiller en Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas, declaro bajo juramento que:

(El/la) presente (tesis/ trabajo de suficiencia profesional/ proyecto de investigación)

titulado: "Evaluación de la calidad higiénica de la leche cruda producida en establos en la provincia de Cacha-Pedro"

es de mi única autoría, bajo el asesoramiento del docente Mg. Juan Carlos Ramos Cocabeña, y no existe plagio y/o copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica o de investigación, universidad, etc; (el/la) cual ha sido sometido (a) al antiplagio Turnitin y tiene el 24 % de similitud final.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el(la) (tesis/ trabajo de suficiencia profesional/ proyecto de investigación), el contenido de estas corresponde a las opiniones de ellos, y por las cuales no asumo responsabilidad, ya sean de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de internet.

Asimismo, ratifico plenamente que el contenido íntegro del(la) (tesis/ trabajo de suficiencia profesional/ proyecto de investigación) es de mi conocimiento y autoría. Por tal motivo, asumo toda la responsabilidad de cualquier error u omisión en el(la) (tesis/ trabajo de suficiencia profesional/ proyecto de investigación) y soy consciente de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de falsa declaración, me someto a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y a los dispositivos legales nacionales vigentes.

Surco, 07 de 12 de 2023


Maria Susan del Rosario Aguayo Ceena
(Nombre completo)

(DNI o Carné de Extranjería
N°) 45372699

¹ Se debe colocar la opción que corresponda, realizar lo mismo en todo el texto del documento.


Mg. Mario Martín Pauta Gálvez
Jefe Unidad Grados y Títulos
FCB

Evaluación de la calidad higiénica de la leche cruda producida en establos en la provincia de Cañete - Perú

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

23%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.ucss.edu.pe

Fuente de Internet

9%

2

www.scribd.com

Fuente de Internet

3%

3

repositorio.unamba.edu.pe

Fuente de Internet

2%

4

repositorio.utmachala.edu.ec

Fuente de Internet

1%

5

Submitted to Universidad Internacional de la Rioja

Trabajo del estudiante

1%

6

repositorio.uptc.edu.co

Fuente de Internet

1%

7

Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga

Trabajo del estudiante

1%

8

Submitted to Universidad ESAN -- Escuela de Administración de Negocios para Graduados

1%

1%

9

Submitted to Universidad Nacional Toribio
Rodríguez de Mendoza de Amazonas

Trabajo del estudiante

1%

10

repositorio.unh.edu.pe

Fuente de Internet

1%

11

Submitted to Pontificia Universidad Católica
del Perú

Trabajo del estudiante

1%

12

repositorio.cientifica.edu.pe

Fuente de Internet

1%

13

Submitted to Universidad Internacional del
Ecuador

Trabajo del estudiante

< 1%

14

cybertesis.uach.cl

Fuente de Internet

< 1%

15

Submitted to UNIV DE LAS AMERICAS

Trabajo del estudiante

< 1%

16

Submitted to Universidad Politécnica Estatal
de Carchi

Trabajo del estudiante

< 1%

17

Submitted to Universidad Nacional José
Faustino Sánchez Carrion

Trabajo del estudiante

Excluir citas Activo

Excluir bibliografía Activo

DEDICATORIA

A Dios por iluminar mi camino, a mis padres por siempre brindarme su apoyo y confiar en mí a pesar de las adversidades, a mi mamita María Amparo, quien a lo largo de mi vida me enseñó que hay que ser perseverante para alcanzar nuestras metas; a mi hermano Mario Alonso por ser mi ejemplo de constancia y a mi hijo Thiago por ser mi luz y fuerza para seguir adelante. A todos ellos dedico esta tesis porque forman parte de mi vida y sin su apoyo brindado no hubiese sido posible hacerla realidad, muchas gracias adorada familia.

AGRADECIMIENTO

A mi asesor Mg. Juan Carlos Ramos Gorbeña por su compromiso, soporte técnico y apoyo en el desarrollo de esta investigación.

A mis amigos más cercanos que siempre estuvieron apoyándome, aconsejándome y haciendo que no me rinda en el proceso de esta tesis.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar la calidad higiénica de la leche cruda de los establos de la Provincia de Cañete. Esta evaluación se realizó a través del recuento de microorganismos aerobios mesófilos y coliformes totales. Se recolectaron muestras semanalmente durante seis meses entre Julio y diciembre del 2022. Los resultados obtenidos fueron comparados con los requerimientos microbiológicos del DS N°007-2017-MINAGRI.

Se determinó que la calidad microbiológica de la leche cruda, el 60 % de las muestras de los hatos lecheros de la Provincia de Cañete, para el análisis de recuento de aerobios mesófilos tuvieron resultados fuera de especificación. En cuanto a coliformes totales el 90 % de las muestras de los hatos lecheros no cumplieron con los requerimientos establecidos. Se concluye que la leche cruda procedente de los hatos ganaderos de la Provincia de Cañete no tiene buena calidad higiénica.

Palabras claves: Calidad higiénica, aerobios mesófilos, coliformes totales.

ABSTRACT

The objective this study was to evaluate the hygienic quality of raw milk from the stables of the province of Cañete. This evaluation was performed through the count of mesophilic aerobic microorganisms and total coliforms. Milk samples were collected weekly for six months between July and December 2022. The results obtained were compared with the requirements of DS N°007-2017-MINAGRI.

It was determined that, the microbiological quality of the raw milk, 60% of the samples from dairy herds of the province of Cañete for the analysis of mesophilic aerobic counts had results out of specification. Regarding total coliforms, 90% of the samples from the dairy herds did not comply with the established requirements. It is concluded that the raw milk from dairy herds of the province Cañete does not have good hygienic quality.

Keywords: Hygienic quality, mesophilic aerobic, total coliform.

ÍNDICE

	Página
RESUMEN.....	6
ABSTRACT	7
ÍNDICE	8
I. INTRODUCCIÓN	12
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
2.1 Formulación del problema	15
III. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
IV. OBJETIVOS	16
4.1 Objetivo general.....	16
4.2 Objetivos específicos.....	16
V. MARCO TEÓRICO.....	17
5.1 Leche cruda	17
5.2 Calidad higiénica.....	17
5.3 Calidad microbiológica de la leche	19
5.4 Bacterias aerobias mesófilas	24
5.5 Bacterias coliformes totales	25
VI. ANTECEDENTES.....	26
VII. HIPÓTESIS	31
VIII. MATERIALES Y MÉTODOS.....	32
8.1 Lugar de ejecución	32
8.2 Tipo de investigación	32
8.3 Diseño de investigación	32
8.4 Variables	32

8.5 Muestreo.....	33
8.6 Procedimiento y análisis de datos	33
8.6.1 Materiales e instrumentos utilizados	33
8.6.2 Procesamiento de la muestra	35
IX. RESULTADOS.....	37
9.1 Recuento de microorganismos aerobios mesófilos	37
9.2 Recuento de bacterias coliformes totales	38
X. DISCUSIÓN.....	41
XI. CONCLUSIONES	43
XII. RECOMENDACIONES.....	44
XIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características de algunos microorganismos y grupos importantes en la leche y productos lácteos.	21
Tabla 2: Requisitos microbiológicos leche cruda	23
Tabla 3: Resultados promedio del recuento de microorganismos aerobios mesófilos (UFC/ml) de leche cruda fría producida en diferentes establos de la provincia de Cañete	37
Tabla 4: Resultados promedio del recuento de coliformes totales (UFC/ml) de leche cruda fría producida en diferentes establos de la provincia de Cañete.	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Factores de riesgo.	18
Figura 2 : Factores que afectan la calidad higiénica.	19
Figura 3: Vías de entrada de contaminación de la leche por microorganismos.	20
Figura 4: Efectos microbiológicos sobre la leche y sus derivados.	23
Figura 5: Valores promedio de recuento aerobios mesófilos de leche cruda fría, evaluado durante los meses de julio a diciembre 2022.	37
Figura 6: Porcentaje de muestras que cumplen con el DS N° 007-2017-MINAGRI.	38
Figura 7: Valores promedio de recuento coliformes totales de leche cruda fría, evaluado durante los meses de julio a diciembre 2022.	39
Figura 8: Porcentaje de muestras que cumplen con el DS N° 007-2017-MINAGRI.	40

I. INTRODUCCIÓN

La leche es un alimento completo y balanceado, necesaria para satisfacer las demandas nutricionales de una población. Se considera una importante fuente de empleo desde su producción en el hato hasta la llegada al consumidor, lo cual estimula una firme competitividad no solo nacional sino internacional por la conquista de nuevos mercados (Cabrera, E., 2006; Gonzáles *et al.*, 2010).

La demanda láctea de importantes productores y socios comerciales del Perú evidencia un comportamiento estable entre los meses de enero y octubre en el año 2022. Esto debido a la reducción de la demanda de importaciones de China, lo cual responde al incremento de la oferta interna láctea en el país asiático. La producción de leche fresca de vaca en Perú mantuvo una tendencia creciente durante los primeros diez meses del 2022, con un volumen de 1 millón 181 mil toneladas en todo el país.

En el Perú se observa que las tres principales zonas productoras son Cajamarca, Lima y Arequipa. Los departamentos de Cajamarca y Lima acumulan tasas de crecimiento 4.5% y 1.6% respectivamente entre los meses de enero y octubre del 2022.

La leche proporciona nutrientes esenciales y es una fuente importante de energía, proteínas y grasas. La leche de vaca desempeña un papel importante en la dieta de niños con acceso limitado a otros alimentos de origen animal. La leche de vaca contiene grasas que constituyen alrededor del 3 al 4% del contenido sólido de la leche, 3,5 % de proteína y 5% de lactosa, existiendo una variación según la raza, etapa de lactación y tipo de alimento.

La calidad de la leche puede separarse en dos grandes grupos, el composicional y higiénico. La calidad composicional está relacionada a los requerimientos de componentes químicos y se evalúa mediante la medición del contenido grasa, proteína, minerales, lactosa, vitaminas, sólidos no grasos, sólidos totales entre otros, parámetros que determinan su valor nutricional y su calidad como materia prima para el procesamiento de derivados lácteos. (Martínez & Gómez, 2014).

La leche de calidad procede de vacas sanas, bien alimentadas, libre de bacterias causantes de enfermedades, libre de residuos químicos e inhibidores siendo un producto completo, no adulterado y sin calostro procedente de ordeños higiénicos; por tanto, los componentes naturales de la leche se encuentran en porcentajes normales (Buxade, C. ,1997).

La calidad higiénica de la leche contempla el nivel de higiene y la ausencia de sustancias químicas en las fases de ordeño, almacenamiento, transporte y transformación de la leche. (López *et al.*, 2016). La leche es un medio favorable para la multiplicación de bacterias, se puede contaminar con microorganismos ya sea por aquellos presentes en pezones, canal de pezón, en superficies de las ubres, ubres mastíticas, agua contaminada utilizada en los sistemas de lavado, equipos de ordeño, etc. (Piñeros *et al.*, 2005).

El presente estudio tiene como objetivo evaluar la calidad higiénica de la leche cruda producida en establos en la provincia de Cañete – Perú.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La producción nacional de leche fresca en el 2022 alcanzó las 2.241.136 toneladas (son 945.549 vacas en ordeño) mostrando un crecimiento anual de 2,57 %. Este producto se obtiene en todas las regiones del país y se cuenta con 452.218 productores de ganado vacuno.

La producción muestra un comportamiento estacional en los meses de enero, mayo y diciembre. A nivel departamental, la mayor proporción de la leche fresca de vaca se logró en Cajamarca (17,1%), Arequipa (16,8%), Lima (13,0%), La Libertad (7,4%), Puno (6,2%) y Cusco (5,4%). Por su parte, el promedio mensual de vacas en ordeño (906 mil vacas) y el rendimiento promedio mensual de la leche (197 kilogramos por vaca) se han mantenido estables, lo cual es acorde con el nivel registrado en la producción de leche fresca. (Minagri, 2021).

El hato lechero de la Provincia de Cañete produce y comercializa leche fresca. El total de leche producida se destina para la comercialización a empresas como Gloria, Laive, y público en general, siendo de calidad variable. Las escasas investigaciones en calidad de leche son problemas que afrontan el hato lechero de la Provincia de Cañete. Por lo tanto, no se conoce la calidad higiénica de la leche que está produciendo y en consecuencia como mejorar su calidad. La mayor cantidad de leche producida en esta provincia se destina para la producción de leche procesada y derivados lácteos.

Por lo que se toma la iniciativa de investigar, evaluar y mejorar la calidad higiénica de la leche cruda de la Provincia de Cañete, considerando que la tendencia de la producción de la leche fresca es creciente y que se han realizado mejoras en las técnicas del manejo ganadero y la instalación de nuevos establos.

2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿En qué medida la evaluación de las características microbiológicas determina la calidad higiénica de la leche cruda de diferentes establos en la provincia de Cañete, Perú?

III. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La leche es uno de los alimentos más completos y consumido por la población mundial, debido a su equilibrado aporte de vitaminas, grasas, proteínas y minerales.

Según el Minagri, en el Perú el consumo per cápita de leche llega a los 87 lt/persona/año, mientras la Organización de las Naciones Unidas para La Agricultura y la Alimentación (FAO) recomienda un consumo de 120 lt/persona/año (FAO 2018), lo cual indica una brecha existente de 33 lt /persona/ año por cubrir. Las cuencas lecheras más productoras son Cajamarca (17,1%), Arequipa (16,8%) y Lima (13,0%).

Por tal motivo la investigación propuesta busca evaluar las características microbiológicas de la leche cruda proveniente de establos producida en la provincia de Cañete. Así mismo con este trabajo se busca conocer la calidad higiénica de la leche cruda que se produce en Cañete y se determinará si se está cumpliendo lo establecido por la norma para obtener mejor calidad de leche.

IV. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la calidad higiénica de leche cruda de los diferentes establos en la provincia de Cañete, Perú.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4.2.1 Evaluar el recuento de bacterias aerobias mesófilas mediante el método de placas Petrifilm AOAC 986.33 en leche cruda.

4.2.2 Evaluar el recuento de bacterias coliformes totales mediante el método de placas Petrifilm AOAC 986.33 en leche cruda.

4.2.3 Analizar los resultados microbiológicos comparándolos con el DS N°007-2017-MINAGRI.

V. MARCO TEÓRICO

5.1. Leche cruda

La leche cruda entera es el producto íntegro no alterado ni adulterado del ordeño higiénico, regular y completo 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. (NTP 202.001.2016).

Desde el punto de vista legal la leche es el producto íntegro de la secreción mamaria sin adición ni sustracción alguna y que ha sido obtenida mediante el ordeño. La denominación de “leche” corresponde exclusivamente a la leche de vaca (NTP 202.001.2016).

Es el producto íntegro de la ubre de vacas sanas, que se obtiene mediante un ordeño completo e ininterrumpido, sin contenido de calostro (Meléndez 1999).

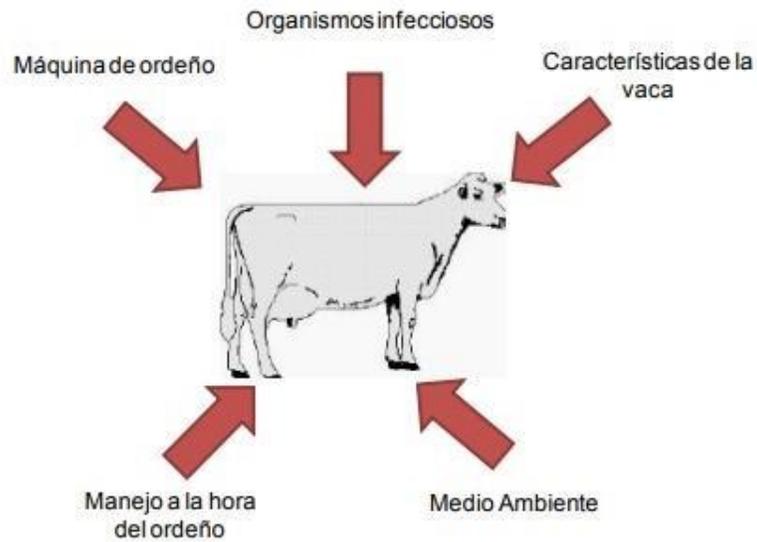
5.2. Calidad higiénica

La leche desde su secreción en el interior de la ubre hasta su llegada al consumidor, está sometida a un elevado número de riesgos, tales como desarrollo no controlado de microorganismos, contaminación por gérmenes patógenos causantes de infecciones en las vacas productoras, absorción de olores extraños, producción de malos sabores, presencia de sustancias químicas extrañas y contaminación por suciedad; afectando de forma negativa a la calidad higiénica del producto (Casado *et al.*, 2019).

Ruegg (2000) menciona que la calidad de la leche es un condicionante fundamental de la calidad del producto final, por esto resulta indispensable tener una leche cruda de máxima calidad higiénico sanitaria, cuidando y controlando cada una de las etapas desde su origen hasta su uso como materia prima dentro de la planta de fabricación.

La calidad higiénica de la leche se refiere a la cantidad y tipo de bacterias presentes como resultado durante el proceso de ordeño, almacenamiento y el transporte.

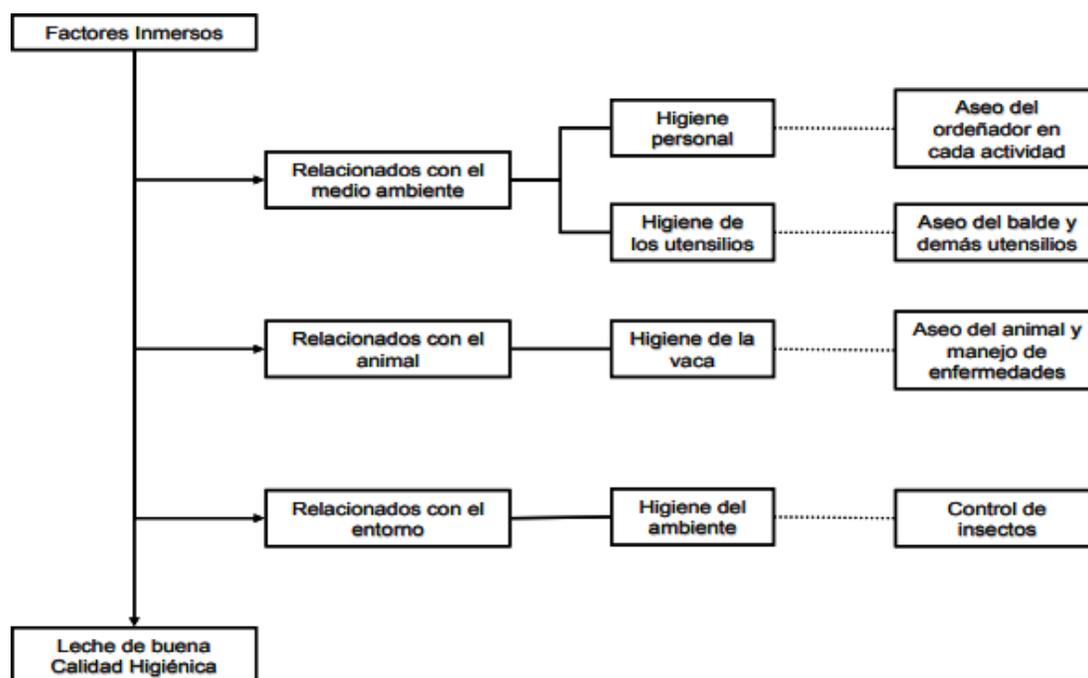
Figura 1: Factores de riesgo



Fuente: Adaptado de Ruegg (2006).

La leche es un medio nutritivo y favorable para la multiplicación de bacterias; se puede contaminar con diferentes tipos de microorganismos los cuales pueden estar presentes en pezones, canal del pezón, en superficies de la ubre, ubres mastíticas, agua contaminada utilizada en los sistemas de lavado, equipos de ordeño, etc. (Piñeros *et al.*, 2005).

Figura 2: Factores que afectan la calidad higiénica



Fuente: Adaptado de Guifarro (2005)

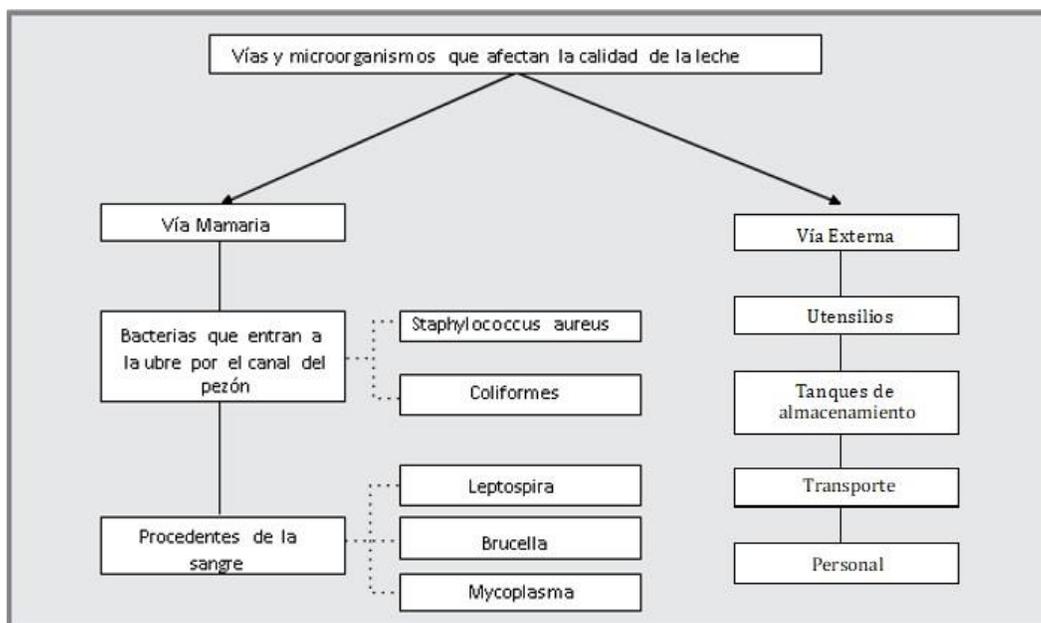
5.3. Calidad microbiológica de la leche

La calidad microbiológica está relacionada con la cantidad y tipo de microorganismos, con la flora inocua y los microorganismos productores de enzimas termorresistentes; realizando su evaluación mediante el conteo del número total de bacterias existentes. (Reyes, B. & Soltero, S., 2006; Román *et al.*, 2003).

La leche presenta diferentes fuentes de contaminación, en donde la ubre en condiciones normales puede aportar hasta 1000 microorganismos/ml; la ubre con mastitis donde dependiendo del microorganismo que la cause, un solo cuarto afectado mezclado con la leche

de 99 sanos, puede incrementar el recuento hasta de 100000 UFC/ml en la leche; las deficientes prácticas de manejo, permite que microorganismos de la piel de los pezones, manos del ordeñador, pezoneras, equipos de ordeño, baldes y todo el entorno del ordeño, lleguen a la leche. Siendo la fuente de contaminación más importante, ya que aporta un gran número de diferentes tipos de microorganismos. (Téllez y Romero 2000; Ruegg. 2004).

Figura 3: Vías de entrada de contaminación de la leche por microorganismos



Fuente: adaptado por Ruegg (2004).

La gran mayoría de los microorganismos no se requieren en la leche, bien porque son patógenos, o porque producen enzimas cuya acción origina transformaciones indeseables en la leche. Los microorganismos no patógenos necesitan nutrientes, que obtienen produciendo enzimas que hidrolizan de la lactosa, proteínas, y/o grasa de la leche. Estas transformaciones pueden generar en la leche olores extraños que alteran su calidad (Walstra *et al.*, 2001).

Kruze (1999) menciona que dos son los parámetros se ha utilizado para evaluar a una leche cruda: el recuento de aerobios mesófilos en placa expresado en unidades formadoras de

colonias UFC/ml, y el conteo de células somáticas expresado en cel./ml; parámetros en los cuales se basan los esquemas de pago por calidad higiénica a los ganaderos implementado en la mayoría de los países del mundo.

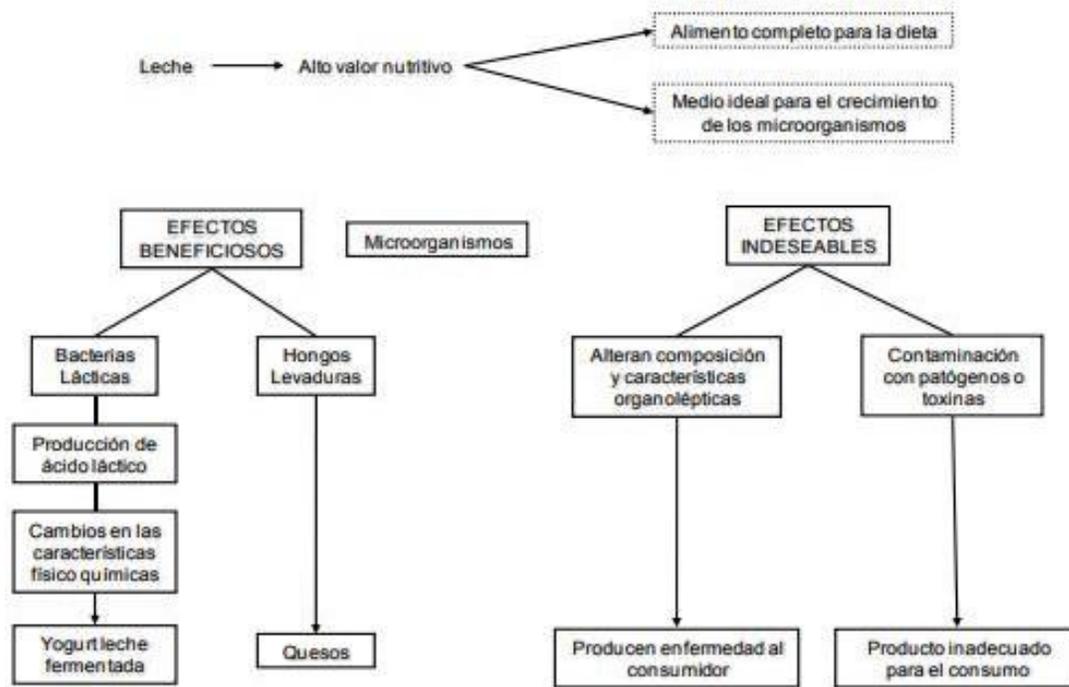
Tabla 1: Características de algunos microorganismos y grupos importantes en la leche y productos lácteos.

Nombre	Fuente	Crecimiento en leche cruda	Resistencia al calor	Patogenicidad	Alteración
<i>Bacillus anthracis</i>	Vaca enferma, suelo	-	+	Ántrax	No
<i>Bacillus cereus</i>	Alimentación, estiércol, suelo, polvo	++	+	Intoxicación alimentaria	Coagulación dulce (nata cortada)
<i>Brucella abortus</i>	Vaca enferma	-	-	Contagioso: aborto (vaca), fiebre de malta (humanos)	No
<i>Campylobacter jejuni</i>	Estiércol, agua contaminada	-	-	Desórdenes intestinales	No
<i>Clostridium botulinum</i>	Suelo, agua contaminada	-	+	Botulismo	No
<i>Clostridium perfringens</i>	Suelo, estiércol, agua contaminada	(+)	+	Desórdenes intestinales	No
<i>Coliformes</i>	Heces, utensilios de ordeño, agua contaminada	++	-	Mastitis, desórdenes intestinales	Alteración de la leche y del queso
<i>Coxiella burnetii</i>	Ganado enfermo, estiércol	-	-	Fiebre Q (humanos)	No
<i>Lestospira hardjo</i>	Ganado infectado, orina, agua contaminada		-	Lesptospirosis	No
<i>Listeria monocytogenes</i>	Suelo, estiércol	+	-	Meningitis	No

Mohos	Polvo, superficies sucias, alimentación	+/-	-	Algunos producen toxinas	Alteraciones en queso, mantequilla, leche cruda.
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Enfermedad de lavaca o del ordeñador	-	-	Mastitis, tuberculosis	No
<i>Mycobacterium paratuberculosis</i>	Vaca	-	-	Débil	No
<i>Salmonella, Shigella</i>	Estiércol, agua contaminada	+	-	Desórdenes intestinales, mastitis	No
<i>Staphylococcus aureus</i>	Canal del pezón, interior de la ubre, piel, ordeñador enfermo	++	-	Intoxicación alimentaria, mastitis, úlceras	Casi nunca
<i>Staphylococcus agalactiae, S. dysgalactiae, S. pyogenes, S. uberis</i>	Interior de la ubre, sala de ordeño	++	-	Mastitis	Acidificación

Fuente: Walstra *et al.*, 2001.

Figura 4: Efectos microbiológicos sobre la leche y sus derivados



Fuente: Adaptado Téllez y Romero (2000), Ruegg (2004).

Tabla 2: Requisitos microbiológicos leche cruda

Agente Microbiano	Unidad	Categoría	Clase	n	c	Límite por ml	
						m	M
Aerobios mesófilos	UFC/ml	3	3	5	1	500,000	1,000,000
Coliformes	UFC/ml	4	3	5	3	100	1000

Fuente: adaptado de NTP 202.001.2016

5.4. Bacterias aerobias mesófilos

Son bacterias capaces de desarrollarse en presencia de oxígeno a una temperatura óptima de 30-34°C. Es indicador de un mal manejo o contaminación que incrementan el riesgo de presencia de microorganismos patógenos en alimentos. Provee la mayor información sobre el nivel de contaminación de un producto y nos permite saber la estimación de microorganismos viables en alimentos (Bernardo *et al* ,2004; Cabrera, E.,2006; Palma *et al.*, 2007).

La leche contiene pocas bacterias al extraerla de la ubre de una vaca sana que aporta hasta 1.000 UFC/mL (González *et al*, 2010), sin embargo, durante el ordeño, la leche se puede contaminar, especialmente de las zonas externas de la ubre y áreas próximas; del entorno, desde el estiércol y el suelo, así como del lecho en el que descansan los animales, y a través del polvo, aire, agua e insectos. Se considera que una leche con menos de 10000 UFC/ ml es de excelente calidad (Taverna, 2002).

Posiblemente las dos fuentes de contaminación más significativas sean el equipo y utensilios, utilizados para su obtención y recolección, así como las superficies que entran en contacto con la leche, incluyendo las manos de los ordeñadores (Belloda *et al*, 2007; Guerrero *et al*, 2003; Cotrina V. & Gaviria B., 2007; Bernardo *et al*, 2004; Moreno *et al.*, 2007; Magariños, H., 2000; Molineri *et al.*, 2009; Signorini *et al.*, 2008).

5.5. Bacterias coliformes totales

Son bacterias que pueden crecer a temperaturas de 4 a 7° C, están relacionadas al suelo, el agua y el tracto intestinal de los animales, se utilizan como indicador de condiciones insalubres en la producción de los alimentos. Estos microorganismos reducen la vida útil de la leche pasteurizada y alteran la calidad de los productos de fermentación (quesos, yogurt y leche cultivada), (Signorini *et al.*, 2008; Molineri *et al.*, 2009).

Las bacterias coliformes, llegan a la leche por malas condiciones higiénicas, se desarrollan a una temperatura aproximadamente 37°C, estas bacterias no forman esporas y se destruyen por pasteurización a temperatura baja, se utilizan como indicador de higiene en el manejo de la leche después de este proceso (García D. 2000)

El recuento de coliformes es el mejor indicador del grado de higiene bajo la cual se practicó el ordeño. Dentro de este grupo se incluyen todos los bacilos gram negativos, aerobios o anaerobios facultativos, no esporulados, capaces de fermentar la lactosa con producción de gas y ácido en 48 horas, en medios de cultivo sólidos o líquidos. Los géneros que integran este grupo son *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* y *Klebsiella* (Flia. Enterobacteriaceae), siendo las especies más importantes *Escherichia coli* y *Enterobacter aerogenes*.

VI. ANTECEDENTES

Moreno, et al (2007) En su investigación denominada, *Caracterización de la calidad higiénica y sanitaria de la leche cruda en algunos sistemas productivos de la región del alto del Chicamocha, departamento de Boyacá, Bogotá*, evaluaron los recuentos de células Somáticas, mesófilos, *Staphylococcus*, coliformes, *Listeria sp.* en láminas de petrifilm 3M® en 34 hatos registrados en la Federación de Ganaderos de Boyacá, en dos épocas del año. Los resultados obtenidos en el recuento de mesófilos señalaron que hay diferencias significativas entre el primer y el segundo muestreo (845, 000 y 1,747,000 de UFC/ml respectivamente) siendo superiores a los establecidos en la resolución 000012 de 2007 del Ministerio de Agricultura, que es de 200,000 a 300,000 UFC/ml. En el recuento de coliformes en el primer y segundo muestreo existió una relación estadísticamente no significativa de 93,095 y 28,100 UFC/ml respectivamente, las cual muestra que en las épocas lluviosas las vacas se exponían a la contaminación ambiental (barro, estiércol, etc.), obteniendo promedios de mesófilos y coliformes muy por encima a lo establecido en las normas. Los autores llegaron a la conclusión de que la disminución en la calidad de la leche se produce por la proliferación de microorganismos en las glándulas mamarias de las vacas, que se refleja en los componentes sanitarios e higiénicos de la leche cruda.

Bonzano, (2012) En su tesis denominada, *Evaluación de la calidad fisicoquímica, higiénica y sanitaria de la leche cruda fría producida en establos con diferentes niveles tecnológicos en el Norte del Perú*, evaluó 240 muestras de leche cruda fría producidas por establos con baja, mediana y alta tecnología en el norte de Perú. Los datos obtenidos fueron analizados

utilizando la Prueba Estadística ANOVA; con la finalidad de determinar diferencias significativas entre la calidad de la leche y los niveles tecnológicos. El recuento de mesófilos aerobios fue de 1.78×10^6 UFC/ml para los establos de baja tecnología, 204×10^3 UFC/ml para la media tecnología y 277×10^3 UFC/ml para alta tecnología el nivel de tecnología baja, media y alta, con 49×10^3 UFC/ml, 4.3×10^3 UFC/ml y 1.45×10^3 UFC/ml respectivamente. Los promedios se encontraban por encima del límite establecido por la NTP (202.001-2010). Finalmente el autor concluyó que los parámetros higiénicos, el recuento de mesófilos aerobios, *Escherichia coli*, psicrótrofos se encontraron dentro de los rangos establecidos en las normas nacionales e internacionales, mientras que el recuento de coliformes totales sobrepasaron los rangos definidos en NTP (202.001-2010).

Feijóo, (2012) En su tesis denominada , *Estudio de la calidad de leche fresca que se comercializa en la ciudad de Piñas* , evaluó 50 muestras (40 fincas y 10 expendedores). Los resultados obtenidos permiten concluir que el deficiente sistema de ordeño, recolección , transporte y distribución determina un aumento de la carga bacteriana por cc de uno a cuatro millones a nivel de fincas y de cuatro a veinte millones a nivel de transportistas expendedores; se evidencia el deficiente sistema higiénico antes, durante y post ordeño.

Sánchez, (2013) En su tesis denominada, *Calidad higiénico -sanitaria de la leche de vaca en los establos de la cuenca lechera de la Libertad*, evaluó 1632 muestras de leche fría, pertenecientes a 34 establos localizados en Trujillo, Paiján y Virú. Los establos seleccionados para el presente estudio son proveedores de la empresa Gloria S.A. que poseen tanque de enfriamiento en sus instalaciones y forman parte de la cuenca lechera del departamento de La

Libertad. El estudio demuestra que el contenido de gérmenes mesófilos presentó una media aritmética y geométrica de 279,523 (UFC/ml) y 142,575 (UFC/ml); lo cual cumple con lo establecido por la Norma Técnica Peruana (NTP 202.001-2010) y alcanza una calificación de “buena” según la Federación Panamericana de Lechería (FEPALE).

Botina, et al (2013) En su investigación denominada, *Evaluación de la calidad fisicoquímica, composicional y microbiológica de la leche cruda comercializada en el corregimiento de Catambuco*, evaluaron 30 muestras durante el mes de mayo. El 60% de las muestras presento condiciones higiénicas inadecuadas para recuento de mesófilos con valores que van desde 17, 5001 a más de 800, 000 UFC, la NTC 3993 sostiene que el máximo permisible para UFC/ml es de 700.000 sin embargo este valor es superior en el 33.33% de las muestras. La investigación concluye que las condiciones higiénicas en las cuales se obtienen el producto y la cadena de frío no se están desarrollando de manera correcta.

China, (2017) En su tesis denominada, *Tendencias anuales en las características de sólidos totales y microbiológicas de la leche fresca en la costa central del Perú*. Evaluó las características microbiológicas de la leche fresca en Cañete -Ica durante los años 2011 al 2015. Los resultados obtenidos tanto para ganaderos como para la industria indican una tendencia de mejorar su calidad microbiológica, al reducir su recuento bacteriano (UFC). Respecto a la leche que proveen los acopiadores, se evidencia que no tienen tendencia a la mejora, el recuento bacteriano sobrepasa los mínimos valores permisibles, obteniéndose similares resultados para la zona de Cañete como en la de Ica.

Canches, (2017) En su investigación denominada, *Determinar la carga bacteriológica de leche cruda de vaca y su relación con la calidad higiénica y sanitaria en el distrito de Baños-Huánuco*, analizó 30 muestras de leche provenientes de 10 hatos lecheros. Para interpretar la relación existente entre las variables de calidad higiénica (mesófilos aerobios) y carga bacteriológica (*Streptococcus sp.* y *Staphylococcus aureus*), aplicó la prueba estadística de Chi cuadrado de Pearson de independencia. Encontrando que la presencia de bacterias *Streptococcus sp.* en leche cruda de vaca está relacionada con la calidad higiénica, ($0,05 > 0,008$). 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 aerobios), ($0,05 < 0,638$); 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).

Huayhua, (2018) En su tesis denominada, *Determinación de la carga microbiológica y análisis bromatológico de la leche comercializada en piso en los mercados de la ciudad de Cajamarca*, Se evaluaron 18 muestras de leche fresca. Los resultados muestran que la leche comercializada en el piso del mercado San Antonio y el Mercado Central tiene una densidad y un porcentaje de sólidos totales dentro de los estándares permitidos, los resultados de las muestras obtenidas del “mercado San Sebastián” revelaron un bajo porcentaje de las

propiedades fisicoquímicas de la leche y un mayor porcentaje de bacterias aerobias mesófilas y coliformes totales en comparación con los otros mercados; finalmente el análisis microbiológico de la leche analizada de los tres mercados de la ciudad de Cajamarca, no se encontraron coliformes fecales, en conclusión la leche analizada en esta investigación es apta para su consumo.

Olortegui, et al (2019) En su investigación denominada, *Evaluación de las características fisicoquímicas y microbiológicas de leche entera en el hato lechero de la Universidad Nacional Jose Faustino Sánchez Carrión 2016*, evaluaron 48 muestras durante un periodo de 08 semanas. Los datos obtenidos, se analizaron mediante diseño estadístico T de Student, la cuantificación de bacterias mesófilas aerobias obtuvo un valor promedio de $1,2 \times 10^5$ UFC/ml de la leche fresca del hato lechero de la UNJFSC, la cuantificación estuvo por debajo del límite máximo permisible (10^6 UFC/ml) de acuerdo a la NTP 202.001 (INDECOPI,1998); por lo tanto, la leche evaluada está apta para uso en la industria láctea.

VII. HIPÓTESIS

H0: La leche cruda producida en los diferentes establos en la provincia de Cañete cumple con los parámetros microbiológicos según el DS N°007-2017-MINAGRI.

H1: La leche cruda en los diferentes establos en la provincia de Cañete, cumple con el límite máximo permisible de recuento de microorganismos aerobios mesófilos, establecido en el DS N°007-2017-MINAGRI.

H2: La leche cruda en los diferentes establos en la provincia de Cañete, cumple con el límite máximo permisible de recuento de coliformes totales, establecido en el DS N°007-2017-MINAGRI.

VIII. MATERIALES Y MÉTODOS

8.1 Lugar de ejecución

La investigación se realizó en el laboratorio de Microbiología de una empresa privada, localizada en el distrito de Chorrillos.

8.2 Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo descriptivo transversal porque se está midiendo en un determinado momento por medio de variables independientes como son las pruebas analíticas cuantitativas.

8.3 Diseño de investigación

La investigación presentó una metodología no experimental donde el objetivo era evaluar la calidad higiénica de 120 muestras de leche cruda, con el fin de recolectar datos en un determinado momento por lo que mi estudio es de método transversal.

8.4 Variables

8.4.1 Variables dependientes

- Recuento de aerobios mesófilos en leche cruda.
- Recuento de coliformes totales en leche cruda.

8.4.2 Variables independientes

- Medio de enriquecimiento.
- Medios de cultivo.

8.5 Muestreo

Se recolectaron muestras de leche cruda de la provincia de Cañete, ubicada al sur de la región de Lima, se encuentra entre las coordenadas geográficas 12°30' a 12°20' de latitud sur y 76° 30' a 75° 30' de latitud oeste. El muestreo fue realizado según el DS N°007-2017-MINAGRI. Se obtuvieron 120 muestras al azar de los tanques de enfriamiento con previa homogenización de la leche de los diferentes establos, cada unidad muestral estuvo constituida por 300 ml de leche cruda, las muestras fueron colectadas en frascos de polietileno estériles, rotuladas adecuadamente con plumón de tinta indeleble. Posteriormente, se colocaron las muestras en “coolers”, con sus respectivos conservantes a temperatura de 0°C - 4°C, las cuales fueron trasladadas al laboratorio donde fueron analizadas por duplicado.

8.6 Procedimiento y análisis de datos

8.6.1 Materiales e instrumentos

Equipos de laboratorio

- Incubadora de 32 °C
- Balanza analítica
- Autoclave
- Refrigerador
- Potenciómetro pH
- Micropipeta
- Vortex

- Contador de colonias
- Termómetro digital
- Cabina de Bioseguridad

Materiales de vidrio

- Tubos de 16 x 160 mm con tapa
- Botellas de 2 lt.

Medios de cultivo

- Placas petrifilm 3M aerobios mesófilos.
- Placas petrifilm 3M coliformes.
- Agua peptonada bufferada.

Otros Materiales

- Frascos de plástico de 500ml
- Gradillas
- Tips de 1ml estériles
- Bolsas de análisis
- Frascos de 1 lt
- Difusor para placas petrifilm 3M

- Plumón marcador
- Etiquetas para identificación de muestras.
- Papel Kraft

8.6.2 Procesamiento de la muestra

Preparación de la muestra

La muestra de leche se agitó manualmente con 25 movimientos de arriba abajo, en un arco de 30 cm, efectuados en un tiempo de 7 segundos. (Manual de microbiología de alimentos 2020). Luego, se pesó 10 gr de la muestra y se colocó en 90ml de diluyente agua peptonada bufferada. Se realizaron diluciones de 1:100, 1:1000 y 1:10000 (Instrucciones 3M Placas Petrifilm).

Inoculación e Incubación en placas petrifilm

- **Inoculación e incubación en Placas Petrifilm para bacterias aerobios mesófilos**

Se colocó la placa petrifilm en la cabina de bioseguridad, luego se levantó la película superior y con la pipeta en forma perpendicular a la placa, se colocó 1 ml de cada dilución en el centro de la película inferior. Se bajó con cuidado la película superior para evitar que queden burbujas atrapadas, se colocó el dispersor plano 3M en el centro de la placa, se presionó el centro del difusor para distribuir la muestra de manera uniforme. Se retiró el difusor y se esperó un minuto para permitir que solidifique el gel. Las placas se

incubaron en posición horizontal con la superficie transparente hacia arriba en grupos de hasta 20 unidades a 48 ± 3 h at $32^\circ \pm 1^\circ\text{C}$. (AOAC método oficial 986.33).

- **Inoculación en incubación en Placas Petrifilm para coliformes totales**

Se colocó la placa petrifilm en la cabina de bioseguridad, luego se levantó la película superior y con la pipeta en forma perpendicular a la placa, se colocó 1 ml de cada dilución en el centro de la película inferior. Se bajó con cuidado la película superior para evitar que queden burbujas atrapadas, se colocó el dispersor plano 3M en el centro de la placa, se presionó el centro del difusor para distribuir la muestra de manera uniforme. Se retiró el difusor y se esperó un minuto para permitir que solidifique el gel. Las placas se incubaron en posición horizontal con la superficie transparente hacia arriba en grupos de hasta 20 unidades a 24 ± 2 h at $32^\circ \pm 1^\circ\text{C}$ (AOAC método oficial 986.33).

IX. RESULTADOS

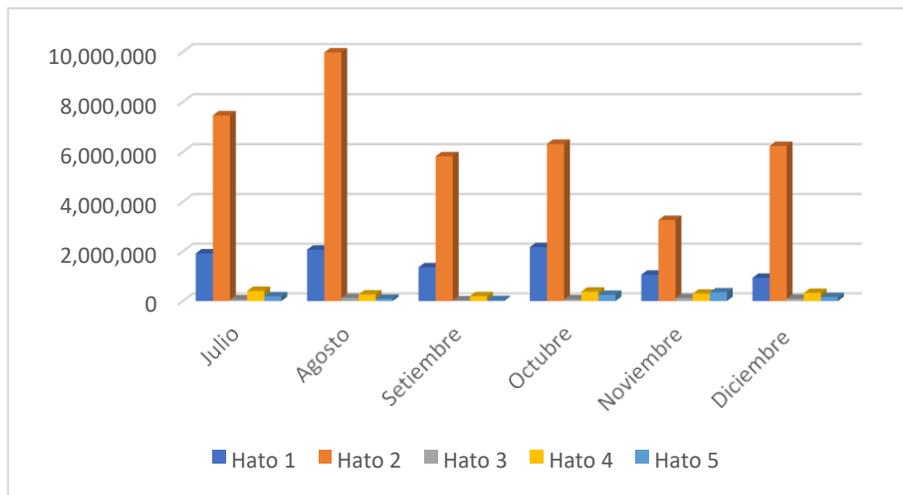
9.1. Recuento de microorganismos aerobios mesófilos

Se seleccionaron todas las placas donde se obtuvieron entre 25 a 250 colonias, considerando todas las colonias rojas sin importar su tamaño o la intensidad del tono rojo.

Tabla 3: Resultados promedio del recuento de microorganismos aerobios mesófilos (UFC/ml) de leche cruda fría producida en diferentes establos de la provincia de Cañete.

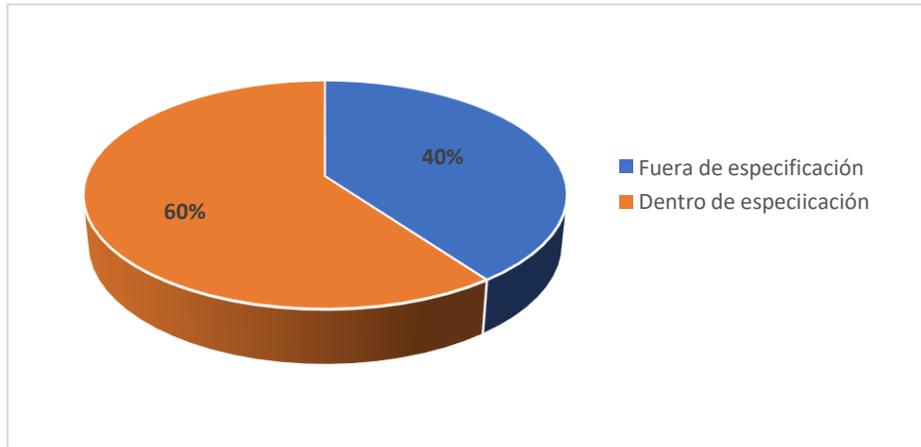
Recuento aerobios mesófilos (UFC/ml)	HATOS LECHEROS				
	Hato 1	Hato 2	Hato 3	Hato 4	Hato 5
Promedio	1 600 000	6 510 000	84 100	314 000	183 000
Máximo	5 200 000	15 600 000	240 000	500 000	480 000
Mínimo	670 000	836 000	10 000	100 000	10 000

Figura 5: Valores promedio de recuento aerobios mesófilos de leche cruda, evaluado durante los meses de julio a diciembre 2022



La tabla 3 demuestra el promedio de recuento aerobios mesófilos por proveedores con resultados de 1.6×10^6 UFC/ml para el hato 1, 6.51×10^6 UFC/ml para el hato 2, 8.41×10^4 UFC/ml para el hato 3, 3.14×10^5 UFC/ml para el hato 4 y 1.83×10^5 UFC/ml para el hato 5. Siendo los hatos 3, 4 y 5 con resultados que se encuentran dentro del rango establecido de acuerdo al DS N° 007-2017-MINAGRI.

Figura 6 : Porcentaje de muestras que cumplen con el DS N° 007-2017-MINAGRI



En la tabla 3 se observan proveedores con recuento de aerobios mesófilos de 10,000 UFC/ml siendo indicador que es factible si se mantiene buenas prácticas de manejo en el ordeño, acopio y enfriamiento de la leche.

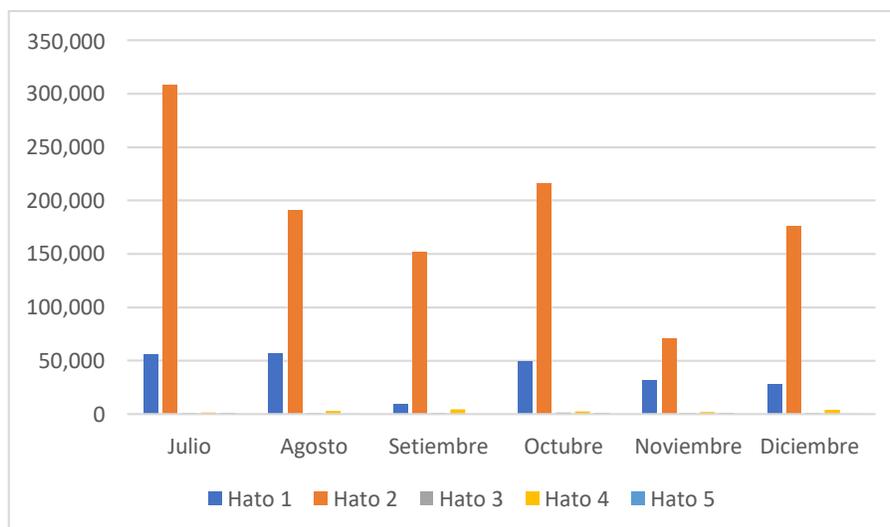
9.2. Recuento de bacterias coliformes totales

Se seleccionaron todas las placas donde se obtuvieron entre 15 y 150 colonias, considerando todas las colonias de color rojo con una o más burbujas de gas.

Tabla 4: Resultados promedio del recuento de coliformes totales (UFC/ml) de leche cruda producida en diferentes establos de la provincia de Cañete.

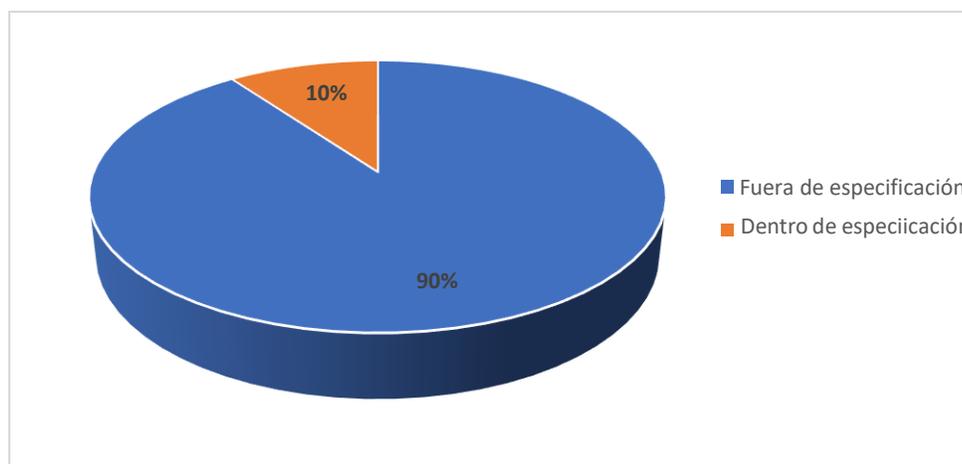
Coliformes totales (UFC/ml)	HATOS LECHEROS				
	Hato 1	Hato 2	Hato 3	Hato 4	Hato 5
Promedio	38,500	186,000	1,200	2,990	740
Máximo	140,000	840,000	3,000	9,000	1,500
Mínimo	2,500	20,000	700	800	<10

Figura 7: Valores promedio de recuento coliformes totales de leche cruda fría, evaluado durante los meses de julio a diciembre 2022



La tabla 4 demuestra el promedio de bacterias coliormes totales por proveedores con resultados de 3.85×10^4 UFC/ml para el hato 1 , 1.86×10^5 UFC/ml para el hato 2 , 1.2×10^3 UFC/ml para el hato 3 , 2.99×10^3 UFC UFC/ml para el hato 4 y 7.4×10^2 UFC/ml para el hato 5. Siendo el hato 5 el único que cumple con el límite máximo permitido de acuerdo al DS N° 007-2017-MINAGRI.

Figura 8 : Porcentaje de muestras que cumplen con el DS N° 007-2017-MINAGRI



En la figura 7 los resultados indican que para el caso de los acopiadores (hato 1 y hato 2) existe variabilidad microbiológica durante los meses en los que se realizó el muestreo, esto puede deberse a que no se cumple correctamente las buenas prácticas de los proveedores durante el ordeño y el tiempo de transporte desde el acopio hasta que la leche es enfriada.

X. DISCUSIÓN

La leche es un alimento básico completo y equilibrado que proporciona gran cantidad de nutrientes, es indispensable en la alimentación humana en todas las etapas de la vida. Su procesamiento industrial ha permitido el acceso generalizado a su consumo por parte de la población, lo que ha contribuido a mejorar notablemente su nivel de salud.

Sin embargo, es una materia prima de poca vida útil donde los microorganismos que la contaminan pueden multiplicarse rápidamente y hacerla no apta para la elaboración ni para el consumo humano. Por tal motivo en el presente estudio se evaluó la calidad higiénica de la leche cruda producida en establos en la provincia de Cañete.

El análisis de bacterias aerobias mesófilas y coliformes totales nos permiten determinar la calidad higiénica de la leche, estos parámetros están relacionados con la higiene durante el ordeño, la calidad del agua que se utiliza en la limpieza de equipos y utensilios que están en contacto con la leche, así como el transporte, almacenamiento y enfriamiento.

Piñeros *et al* (2005), menciona que la leche es un medio nutritivo y favorable desde el punto de vista físico para la multiplicación de bacterias; se puede contaminar con diferentes tipos de microorganismos que pueden estar presentes en pezones, canal del pezón, en superficies de la

ubre, ubres mastíticas, agua contaminada utilizada en los sistemas de lavado, equipos de ordeño, etc.

Feijóo, (2012) realizó un estudio de la calidad de leche fresca que se comercializa en la ciudad de Piñas , evaluó 50 muestras (40 fincas y 10 expendedores). Los resultados obtenidos permiten concluir que el deficiente sistema de ordeño, recolección , transporte y distribución determina un aumento de la carga bacteriana por cc de uno a cuatro millones a nivel de fincas y de cuatro a veinte millones a nivel de transportistas expendedores; se evidencia el deficiente sistema higiénico antes, durante y post ordeño.

Botina, *et al* (2013 en su evaluación de la calidad fisicoquímica, composicional y microbiológica de la leche cruda comercializada en el corregimiento de Catambuco, evaluó 30 muestras durante el ensayo, donde el 60% de las muestras presento condiciones higiénicas inadecuadas para recuento de mesófilos con valores que van desde 17, 5001 a más de 800, 000 UFC, la NTC 3993 sostiene que el máximo permisible para UFC/ml es de 700.000 sin embargo este valor es superior en el 33.33% de las muestras. Esta investigación concluye que las condiciones higiénicas en las cuales se obtienen el producto y la cadena de frío no se están desarrollando de manera correcta.

Según estos antecedentes se evidencia que la calidad microbiologica de la leche puede verse afectada si no se tienen condiciones higiénicas adecuadas en el ordeño, recolección, transporte, almacenamiento y si la cadena de frío no se mantiene de forma correcta.

En la presente investigación se evaluaron 120 muestras que corresponden a 05 hatos lecheros ubicados en la Provincia de Cañete con el fin de obtener información de la calidad

microbiológica y determinar si cumplen con lo indicado en la norma DS N° 007-2017-MINAGRI

XI. CONCLUSIONES

Después de ejecutar los ensayos microbiológicos para determinar la calidad higiénica de los 05 hatos lecheros de la provincia de Cañete se concluye lo siguiente:

- De los 05 hatos lecheros evaluados , 03 hatos presentaron resultados promedios de recuento aerobios mesófilos conformes , 8.41×10^4 UFC/ml para el hato 3, 3.14×10^5 UFC/ml para el hato 4 y 1.83×10^5 UFC/ml para el hato 5, que se encuentran dentro del rango establecido de acuerdo al DS N° 007-2017- MINAGRI. Estos resultados corresponden al 40 % del total de muestras que cumplen con la norma.
- Se determina que la calidad microbiológica de la leche cruda, el 60 % de las muestras de los hatos lecheros de la Provincia de Cañete en el año 2022, para el análisis de recuento de aerobios mesófilos tuvieron resultados fuera de especificación.
- De los 05 hatos lecheros evaluados , 01 hato presentó resultado promedio para coliformes totales conforme, 7.4×10^2 UFC/ml para el hato 5 siendo el único que cumple con el límite máximo permitido de acuerdo al DS N° 007-2017-MINAGRI. Este resultado corresponde al 10% del total de muestras que cumple con la norma.

- Se determina que la calidad microbiológica de la leche cruda, el 90 % de las muestras de los hatos lecheros de la Provincia de Cañete en el año 2022, para el análisis de coliformes totales tuvieron resultados fuera de especificación.
- Los resultados demuestran que no se tiene buena calidad higiénica en los hatos lecheros de la Provincia de Cañete, esto se demuestra con la presencia de aerobios mesófilos y coliformes totales fuera de especificación, de acuerdo a lo que se indica en el DS N° 007-2017-MINAGRI , lo que hace referencia a que la calidad microbiológica de leche cruda de la mayoría de los hatos lecheros en el presente estudio es inaceptable.

XII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar charlas instructivas y/o implementar programas de capacitación para los productores de la Provincia de Cañete en buenas prácticas de ordeño, almacenamiento y comercialización , con el fin de obtener leche cruda de buena calidad microbiológica según lo establecido en el DS N° 007-2017-MINAGRI.
- Identificar las fortalezas y debilidades de cada hato lechero , con el objetivo de generar rutinas correctas en las diferentes etapas productivas ; desde la alimentación de los animales hasta la colecta y enfriamiento de la leche.

XIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bedolla, J., Castañeda, V. & Wolter, W. (2007).** Métodos de Detección de la Mastitis Bovina. REDVET. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504.
- Bernardo, L., González, M., Schöbitz, R., Molina, L. & Brito, C. (2004).** Niveles de Contaminación Microbiológica en Equipos de Recepción y Almacenamiento de Leche, en centros de acopio de la provincia de Valdivia. Agro Sur, Chile.
- Bonzano, S. (2012).** Evaluación de la calidad fisicoquímica, higiénica y sanitaria de la leche cruda fría producida en establos con diferentes niveles tecnológicos en el Norte del Perú. Universidad Nacional de Trujillo.
- Botina, E. & Ortiz, D. (2013).** Evaluación de la calidad fisicoquímica, composicional y microbiológica de la leche cruda comercializada en el corregimiento de Catambuco. Universidad de Nariño, San Juan de Pasto.
- Buxade, C. (1997).** Producción vacuna de leche aspectos claves. Ediciones Mundi-prensa. Madrid-Barcelona.
- Cabrera, E. (2006).** Evolución de la calidad higiénica, composicional y sanitaria de la leche cruda en Colombia conforme con el acuerdo de competitividad de la cadena láctea. Universidad de la Salle, Bogotá.
- Canches, T. (2017).** Determinar la carga bacteriológica de leche cruda de vaca y su relación con la calidad higiénica y sanitaria en el distrito de Baños -Huánuco. Universidad de Huánuco.

Cotrina, V. & Gaviria, B. (2010). Reflexiones sobre la calidad de la leche. I Curso Internacional sobre mastitis bovina en Lima. Portal Lechero Peruláctea. Recuperado de http://www.portalechero.com/ver_items_descrip.asp?wVarItem=172

China, J. (2017). Tendencias anuales en las características de sólidos totales y microbiológicas de la leche fresca en la costa central del Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina.

DS N°007-2017-MINAGRI. (2017). Decreto Supremo que aprueba Reglamento de la leche y productos lácteos. Recuperado de: http://www.digesa.minsa.gob.pe/orientacion/DS_7_2017_MINAGRI.pdf

Feijóo, J. (2012). Estudio de la calidad de leche fresca que se comercializa en la ciudad de Piñas. Universidad Nacional de Loja.

Fernandez, A., Martínez, L. & Paredes, L. (2010). Tecnología en lácteos y calidad de la leche. Organización privada de desarrollo (SOLID ODP). Perú.

Gonzales, G., Molina, B. & Coca, R. (2010). Calidad de la leche cruda. Primer foro sobre ganadería lechera de la zona alta de Veracruz, Venezuela.

Grether, S. (2007). Antecedentes, Producción y Calidad de la Leche en Cuba.

Guerrero, L., Román, S. & Pacheco, L. (2003). Proteólisis de la Leche Cruda almacenada en Frío. Efecto de la Integridad de las Enzimas Proteolíticas sobre la Integridad de las Caseínas. Revista científica FCV-LUZ. Venezuela 13 (3), 2003:187-192.

Guifarro O. 2005. Impactos en la salud humana por el consumo de leche y lácteos

Contaminados. Recuperado de:

[http://www.paselo.rds.hn/document/festival_de_la_leche/salud_humana_%20cons
umo_leche_lacteos_contaminados.ppt](http://www.paselo.rds.hn/document/festival_de_la_leche/salud_humana_%20cons umo_leche_lacteos_contaminados.ppt)

Huayhua, E. (2018). Determinación de la carga microbiológica y análisis bromatológico de la leche comercializada en piso en los mercados de la ciudad de Cajamarca. Universidad Nacional de Cajamarca.

Kruze, J. (1999). Calidad higiénica de leche cruda en Chile In: Curso de Perfeccionamiento Mejoramiento de la Calidad Higiénica de Leche de Pequeños Productores, Osomo. Universidad de Chile.

Maranto, M. (2020). Manual de Microbiología de Alimentos. Universidad Veracruzana.

Magariños, H. (2000). Producción higiénica de la leche cruda. Chile.

Martínez, M. & Gómez, C. (2014). Calidad composicional e higiénica de la leche cruda recibida en industrias lácteas de Sucre, Colombia. Universidad del Cauca.

Méndez, V. & Osuna, L. (2007) Caracterización de la calidad higiénica y sanitaria de la leche cruda en algunos sistemas productivos de la región del Alto del Chicamocha departamento de Boyacá. Universidad de la Salle.

Minagri, (2021). Boletín de Publicación Trimestral N° 01-2021 Leche y Derivados. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego.

Molineri, A., Signorini, M. & Cuatrin, A. (2009). Calidad bacteriológica y relación entre grupos bacterianos en leche de tanque frío. Rev. FAVE ISSN 1666-938X, Argentina.

Moreno, F., Rodriguez, G. & Méndez, V. (2007). Análisis microbiológico y su relación con la calidad higiénica y sanitaria de la leche producida en la región del alto de Chicamocha. Rev. de medicina veterinaria ISSN 0122-9354, Colombia.

NTP 202.001:2016. Leche y productos lácteos. Leche cruda. Requisito 6ta edición.

Olortegui, B. & Santos, D. (2019). Evaluación de las características fisicoquímicas y microbiológicas de leche entera en el hato lechero de la Universidad Nacional Jose Faustino Sánchez Carrión 2016.

Palma, J., Núñez, R., Espinoza, F., Vargas, T., Folache, L., Aguirre, C. & Linares, Z. (2007) Calidad de la leche en los municipios San José de Guaribe, Camatagua y Urdaneta, Venezuela.

Piñeros, G., Tellez, G. & Cubillos, A. (2005). La calidad como+ factor de competitividad en la cadena láctea. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

Reyes, B. & Soltero, S. (2006). Microbiología de la Leche Cruda De Vaca, México.

Román, S., Guerrero, L. & Pacheco, L. (2003). Evaluación de la Calidad Fisicoquímica, Higiénica y Sanitaria de la Leche Cruda Almacenada en Frío. Revista científica FCV-LUZ. Venezuela 13 (2), 2003:146-152.

Ruegg P. (2000). Calidad sanitaria de la leche (Plan Nacional de Control y Erradicación de la Brucelosis y Tuberculosis Bovina).

Ruegg P. (2003). El papel de la higiene en el ordeño eficiente

Sánchez, A. (2013). Calidad higiénico -sanitaria de la leche de vaca en los establos de la cuenca lechera de La Libertad. Universidad Nacional de Trujillo.

Signorini, M., Sequeira, G., Bonazza, J., Santana, R., Martí, L., Frizzo, L. & Rosmini, M. (2008). Utilización de microorganismos marcadores para la evaluación de las condiciones higiénico-sanitarias en la producción primaria de leche. Rev. Científica Scielo ISSN 0798-2259. Maracaibo, Venezuela.

Walstra (2001). Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos. Editorial Acribia S.A. España. P. 151- 191