



1. Título del proyecto

DETERMINACION DEL TIEMPO DE ACIDIFICACION TITULABLE ANORMAL Y SU CORRESPONDENCIA CON EL pH DE LA LECHE BOVINA (Bos taurus)

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
INOCUIDAD ALIMENTARIA	CALIDAD DE LECHE	

3. Duración del proyecto (meses)

01 Año

4. Tipo de proyecto

Individual	X
Multidisciplinario	
Director de tesis pregrado	

4. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	Jahaira Huarcaya Faustino Adolfo
Escuela Profesional	Medicina Veterinaria y Zootecnia
Celular	950024320
Correo Electrónico	fajahaira@unap.edu.pe

I. Título

DETERMINACION DEL TIEMPO DE ACIDIFICACION TITULABLE ANORMAL Y SU CORRESPONDENCIA CON EL pH DE LA LECHE BOVINA (Bos taurus)

RESUMEN

Frente a la necesidad de conocimiento del proceso de inspección y conservación de la leche cruda, así como de métodos rápidos y eficientes para evaluar la calidad sanitaria de dicho producto expendido en el ámbito público, se plantea la investigación con el objeto de evaluar el proceso de acidificación de la leche cruda en función del tiempo bajo diversas formas de manejo lácteo después del ordeño, priorizando la medición del pH y de la acidez titulable como indicadores de normalidad y anormalidad de leches expendidas en el ámbito público, utilizando para ello muestras procedentes del hato ganadero lechero del Centro Experimental Chuquibambilla y en los que se analizaba la evolución de conservación bajo diversas formas de manejo post ordeño, el mismo que permitirá primero medir la correlación del pH y la acidez titulable y la calidad de leche obtenida sobre la podrá estimarse la calidad de leche en cualquier momento del proceso de inspección sanitaria ya sea de establos, centros de acopio, mercados o medios públicos ambulatorios, donde se requiere procesos de control de la leche antes del expendio y del consumo por parte del poblador. Los resultados obtenidos contribuirán con conocimiento práctico de evaluación de calidad de leches para ser socializado en el ámbito social de la población.

II. Palabras claves

Leche cruda, indicadores de Calidad de leche, inspección sanitaria de leche.

III. Justificación del proyecto

En el Perú existen más de 2 millones de productores de leche de vaca, de los cuales el 65% se dedica a la agricultura y ganadería y el 13% únicamente a la ganadería, es más, al 2020, el Perú ha producido 2'138,028 toneladas de leche fresca de vacunos, involucrando a 452,218 familias que participan de esta actividad, siendo el 14.1% grandes y medianos productores y el 85.9% pequeños productores. Las cinco principales cuencas productoras de leche son Cajamarca (17.12%), Lima (16.94%), Arequipa (16.77%), La Libertad (7.37%) y Puno (6.16%). (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, (OFICINA DE COMUNICACIONES E IMAGEN INSTITUCIONAL junio 2021).

En la región de Puno la producción láctea ha venido desarrollando programas de mejora productiva ganadera a través de instituciones Nacionales, regionales y locales (Sierra Verde, Dirección de Competitividad del Ministerio de Agricultura, PRADERA, PELT y otras), los cuales han promovido el desarrollo de cuencas lecheras como las de Taraco, Azángaro, Melgar Mañazo y últimamente Acora, donde desarrollan, programas de promoción de producción de leche, impulsando a la vez ingentes centros de acopio de leche cruda y plantas de producción de quesos de tipo paria y otros afines al consumo regional.

A consecuencia de ello los mercados locales vienen generando oferta de leches al menudeo, cuyo manejo bajo refrigeración no viene siendo aplicado conforme a las recomendaciones técnicas, observándose riesgos de alteración y consecuentemente deterioro del producto en tanto se trata de un producto altamente deteriorable.

Consiguientemente el control de la calidad y particularmente del estado sanitario de la leche expendida en mercados públicos constituye un problema cotidiano, ya que la salud del consumidor por un lado se ve amenazado y por otro se pone en evidente situación la venta de leche en estado alterado y el engaño al consumidor.

¿Existen metodologías de aplicación in situ de leches normales y/o anormales durante la inspección?

El problema del control de calidad e inocuidad leches en los mercados de comercio ambulatorio requiere un sistema de control de inocuidad de leche fresca inmediato, requiriendo allí, la aplicación de métodos y técnicas rápidas, inmediatas e in situ, que permitan ejecutar la constatación del estado sanitario normal o anormal de leches expendidas sobre todo bajo condición de comercio ambulatorio.

En esta razón, si bien, existen varias pruebas de laboratorio conocidas con resultados entregados después de un tiempo de análisis, aparecen como inadecuados para la dirimencia inspectora inmediata, ya que la dirimencia de calidad de leche en proceso de inspección requiere de pruebas inmediatas in situ y no tener resultados después de un tiempo de tomada la muestra láctea.

En consecuencia, en primer lugar, la presente investigación busca establecer el tiempo de acidificación de la leche necesario para su inutilización para el consumo humano.

En segundo lugar, la investigación busca establecer la correlación de los indicadores pH y acidez titulable como técnicas de uso inmediato en el proceso de inspección sanitaria de la leche comercializada y caracterizada del ámbito público.

IV. Antecedentes del proyecto

Magaly Brousett Minaya, et.,al.(2015), en su publicación Calidad fisicoquímica, microbiológica y toxicológica de leche cruda en las cuencas ganaderas de la región Puno –Perú, plantea como objetivo evaluar la calidad de la leche cruda en cuanto a sus propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y toxicológicas en siete cuencas representativas de la región Puno. Los resultados fueron comparados con los estándares establecidos en la Norma Técnica Peruana para leche y productos lácteos NTP 200.001-2003 y con la Norma oficial mexicana NOM-155-SCFI-2012 para los parámetros de proteína y lactosa en ausencia de parámetros peruanos. Para la caracterización fisicoquímica se determinó pH, acidez, densidad, contenido de grasa, proteína, lactosa, sólidos totales y sólidos no grasos; además de otros análisis



químicos y microbiológicos.

Jahaira Huarcaya Faustino (2013) en su trabajo Determinación de calidad de leche de productores de la asociación de productores agropecuarios y derivados artesanales de la comunidad de Catacha-Sutuca- Distrito De Lampa, determina la calidad de leche cruda producida en la ASPROAD Lampa, tomando épocas anuales, meses de trabajo y productores de leche. Siguiendo métodos para determinar parámetros de calidad de leche como el pH, Acidez titulable, Densidad, Contenido de Grasa, Sólidos Totales, Sólidos No Grasos, la Prueba de la reductasa y pruebas complementarias del alcohol y mastitis test. Los resultados de calidad físico química según la época anual es distinta, en época seca el pH es $6,513$, la acidez $18,736 \pm 2,284^{\circ}\text{D}$ y la densidad $1,0302 \pm 0,0018 \text{ g/cm}^3$, en época lluviosa el pH de la leche es $6,589$, la acidez $17,833 \pm 2,341^{\circ}\text{D}$ y la densidad $1,0308 \pm 0,0012 \text{ g/cm}^3$. Según meses, octubre presenta el menor nivel de calidad dado su acidez de $19,125 \pm 2,252^{\circ}\text{D}$ y su densidad menor de $1,0298 \pm 0,0015030 \text{ g/cm}^3$, mientras que marzo presenta la mejor calidad con pH mayor de $6,6 \pm 0,114$ y densidad mayor de $1,0314 \pm 0,0012446 \text{ g/cm}^3$. Según productores, el productor 9 presenta nivel de calidad menor dado su pH de solo $6,491 \pm 0,099$, acidez alta $19,333 \pm 1,723^{\circ}\text{D}$, mientras que el productor 8 tiene leches de calidad mayor con pH mayor de $6,6 \pm 0,074$, la menor acidez $16,917 \pm 2,575^{\circ}\text{D}$ y densidad mínima normal $1,0292 \pm 0,0012 \text{ g/cm}^3$. La calidad de composición láctea muestra diferencia mayor en época lluviosa con $3,78 \pm 1,093\%$ de grasa, $8,724 \pm 0,336\%$ de sólidos magros y $12,16 \pm 1,293\%$ de sólidos totales, mientras que en la época seca el nivel de grasa alcanza $3,62 \pm 0,736\%$, sólidos magros $8,541 \pm 0,520 \%$ y $12,51 \pm 1,101\%$ de sólidos totales, denotando mejor calidad en época lluviosa que en secano. De acuerdo con meses, marzo presenta el mejor nivel de calidad en mérito al $4,13 \pm 0,683\%$ de grasa, el mayor contenido de sólidos magros $8,932 \pm 0,317 \%$ y el mayor contenido de sólidos totales $13,06 \pm 0,823\%$, mientras que el menor nivel de calidad se da en enero con solo $3,13 \pm 1,074\%$ de grasa, $8,409 \pm 0,195\%$ de sólidos magros y solo $11,54 \pm 1,134\%$ de sólidos totales. Según productores, el productor 10 demuestra mejor calidad de leche dado que presenta $4,91 \pm 0,543\%$ de grasa, $9,057 \pm 0,278 \%$ de sólidos magros y $13,97 \pm 0,683\%$ de sólidos totales, mientras que el nivel más bajo de calidad tiene el productor 2 con resultados de solo $2,87 \pm 1,438\%$ de grasa, menor contenido de sólidos magros $8,231 \pm 0,348\%$ y $11,43 \pm 1,545\%$ sólidos totales. La calidad higiénica de la leche denota alta preocupación dado que el 100% de muestras contienen impurezas macroscópicas, desarrollando márgenes de tiempo de reducción en época seca de $7,57 \pm 6,46$ Horas., mientras que en época lluviosa esta reducción se realiza en $5,49 \pm 1,53$ Horas, denotando en esta última mejor nivel de calidad higiénica. Según meses, en agosto la leche se reduce en $9,75 \pm 6,46$ Horas, mientras que el menor nivel de calidad se observa en marzo con tiempos de reducción de $4,13 \pm 0,99$ Hrs. Según productores, el productor 6 reporta la mejor calidad higiénica con un tiempo de reducción de $8,08 \pm 5,53$ Hrs, mientras que el productor 11 presenta el menor nivel de calidad con tiempos de reducción de $4,75 \pm 2,34$ Horas. Finalmente, los casos focales de leche con deficiencias de estabilidad proteica se aprecian en el mes de agosto con $16,66\%$ de casos positivos y en enero con $8,33\%$ positivos. El único caso de leche mastítica positiva responde a la leche del mes de enero con $8,33\%$ de casos positivos.

Jahaira Huarcaya Faustino (2010) Caracterización Anual De Leche Cruda Bovina Acopiada En Los Centros De Acopio De Asprolact Del Distrito De Taraco determina la calidad de leche cruda de ASPROLACT-Taraco-2011, bajo la influencia de épocas del año, meses y del manejo de centros de acopio, para proponer bases de normalización láctea y un tipo de queso propio del ámbito de estudio. Las metodologías empleadas determinan parámetros de calidad como, La Temperatura láctea, pH, Acidez Titulable, Densidad, Contenido de Grasa, Sólidos Totales, Sólidos No Grasos y la Prueba de la Reductasa. Los resultados aportan valores de calidad estadísticamente igual entre épocas y responden a las normas técnicas peruanas, no obstante, la calidad físico



química sufre mayor influencia de la época lluviosa sobre el pH y la acidez, mientras que la época seca influye sobre la temperatura láctea poniendo en riesgo la calidad de la leche y de sus derivados. La calidad de composición está influenciada por la época seca produciendo mayor contenido de grasa, Sólidos totales, y Sólidos no grasos de la leche. La calidad higiénica demuestra periodos de reducción con aparente buena calidad higiénica, no obstante que la época seca, presenta menores tiempos de reducción. La calidad fisicoquímica de la leche según meses, reporta valores normales de pH, acidez y densidad, pero los valores mayores de pH se dan en enero y los menores en octubre y noviembre. Los valores mayores de acidez en marzo y menores en setiembre, valores mayores de densidad en setiembre y menores en enero. La alta temperatura láctea demuestra las malas prácticas de manejo de leche post ordeño existiendo mayor temperatura en noviembre y menor en febrero. La calidad de composición, reporta contenido de grasa, sólidos totales y sólidos no grasos mayores en marzo, setiembre, octubre y noviembre, mientras que los contenidos menores se obtienen en enero y febrero. La mejor calidad higiénica se da en setiembre, mientras que la calidad más baja en noviembre. La calidad físico química de la leche según centros de acopio muestra en general valores normales, allí, el centro Sumac Lac da valores máximos de pH, y acidez y con ello baja calidad, mientras que la mejor calidad se da en el centro Señor De Imarucos con bajo pH y Los Pinos con baja acidez. Respecto a la densidad (g/cm³) la mejor calidad es ofrecida en San Francisco y Bio Lac Nazareno, mientras que Los Pinos, Señor De Imarucos, Sumac Lac, y Lácteos San José tienen leches acopiadas con menor calidad. La temperatura láctea alta refleja el mayor mal manejo de leches post ordeño en los centros Señor De Imarucos y Lácteos San José, mientras que los mayores cuidados de manejo se dan en Lac Nazareno. La calidad de composición es diversa, la leche con contenido de grasa mayor está en el centro Señor de Imarucos, el contenido de Sólidos totales mayor en Los Pinos y San Francisco y los Sólidos no grasos mayor en San Francisco, Nazaret, y Bio Lac Nazareno, mientras que la leche con Sólidos totales menor está en Sumac Lac y con menor Sólidos no grasos en Los Pinos, Señor De Imarucos, Sumac Lac, y Lácteos San José. Finalmente, la calidad higiénica demuestra mejor calidad en el centro Lácteos San José, surgiendo la menor calidad en el centro Sumac Lac.

Jahaira Huarcaya Faustino A. (2015), Determinación de calidad de leche cruda en la comunidad chacocunca del distrito de Asillo-Azángaro. En la Comunidad de Chacocunca-Asillo Azángaro, se ha determinado la calidad fisicoquímica, de composición e higiénica de la leche cruda, contrastando las épocas de lluvia y secano, sectores comunales y meses durante el año 2014. Para cumplir con este objetivo se ha coordinado con productores, mediante un proceso de investigación-acción y métodos para determinar el pH, Acidez Titulable, Densidad, Contenido de Grasa, Sólidos Totales, Sólidos No Grasos, la Prueba del alcohol y la Prueba de whiteside. Los resultados muestran que la calidad fisicoquímica de la leche cruda tiene un promedio general de pH 6.57, Acidez 22.98°D y Densidad de 1,03053 g/cm³. Según la época anual, reporta valores de pH mayor para la época seca, sin embargo, el nivel de acidez es mayor en la época lluviosa, aunque con una densidad similar en ambas épocas estudiadas. La calidad fisicoquímica de la leche según sectores comunales reporta valores de pH y acidez similares en sus 3 ámbitos: San Luis, Centro y Fraylima, sin embargo, el nivel de densidad no obstante estar dentro de los parámetros normales varía significativamente ($P \geq 0.05$) con valores mayores en el sector centro y valores menores en los sectores de San Luis y Fraylima. La calidad fisicoquímica de la leche según meses reporta un pH normal y superior en los meses de julio agosto y setiembre, acidez mayor en febrero y densidad mayor en los meses de enero febrero y julio, mientras que los valores ínfimos de pH se dio en los meses de enero, febrero y marzo, niveles de acidez inferior en el mes de agosto y niveles de densidad inferior en el mes de marzo. Respecto a la calidad de composición de la leche se ha obtenido promedios generales de contenido graso de 3.61%, sólidos totales 12.31% y sólidos no grasos 8.63%. Según época anual, el contenido de grasa



y de sólidos totales resulta mayor para la época seca, sin embargo, el contenido de sólidos no grasos permanece en un rango similar en las dos épocas estudiadas. La calidad de composición de la leche según sector comunal denota contenidos de grasa y de sólidos totales normales, sin embargo, el contenido de sólidos no grasos es estadísticamente superior ($P \geq 0.05$) en la leche del Sector centro y menores en los sectores de San Luis y Fraylima. La calidad de composición de la leche según meses aporta contenidos superiores ($P \geq 0.05$) de grasa y sólidos totales en julio y setiembre, con máximo contenido graso en el mes de setiembre. Sin embargo, el contenido de sólidos no grasos es superior en enero, febrero y julio. Contrariamente a estos valores en enero, febrero y agosto hay niveles más bajos de contenido graso, mientras que el contenido mínimo de sólidos totales y de sólidos no grasos la encontramos en los meses de marzo agosto y setiembre. Finalmente, la calidad higiénica en base a la prueba de alcohol denota 9.7% casos positivos en el periodo lluvioso y 11,11% en el periodo seco, 10.41% casos positivos en el sector San Luis, 16.66% en el sector Centro y 14.16% en el sector Fraylima. De acuerdo con los meses estudiados, en el mes de marzo se detectaron 29,16% de casos positivos, en agosto 8,33% y en setiembre 25% de casos de insalubridad láctea. El indicador de calidad higiénica basado en la prueba de whiteside no ha reportado casos positivos durante el año de estudio.

V. Hipótesis del trabajo

H0₁: Las leches con destino de expendio en el ámbito público desarrollan un proceso de acidificación igual o mayor a 12 horas bajo condiciones de almacenamiento ambiental y de conservación láctea.

H1₁: Las leches con destino de expendio en el ámbito público desarrollan un proceso de acidificación en el término menor a las 12 horas bajo condiciones de almacenamiento ambiental y de conservación láctea.

H0₂: El pH y la acidez titulable tienen un nivel alto de correlación tomando al pH como indicador de anormalidad de calidad de leche cruda.

H1₂: El pH y la acidez titulable no tienen correlación significativa para tomar al pH como indicador de anormalidad de calidad de leche fresca.

VI. Objetivo general

1. Determinar el proceso de acidificación de la leche cruda durante el almacenado bajo distintas formas de conservación.
2. Establecer la eficiencia del pH como indicador validado en la determinación de la calidad de leche cruda para el consumo humano.

VII. Objetivos específicos

1. Determinar el tiempo de acidificación límite de calidad de leche cruda almacenada bajo dos condiciones de manejo, para ser inutilizada en el consumo humano.
2. Determinar la correlación del pH y la acidez titulable como instrumento validado en la medición de calidad de leche cruda para el consumo humano.
3. Validar la calidad microbiológica y de composición de la leche cruda de ensayo.

VIII. Metodología de investigación

1. LUGAR DE ESTUDIO:

El presente trabajo se realizará, en el ámbito regional de Puno, tomando como fuentes de referencia el espacio ganadero del Centro Experimental de Chuquibambilla.

La determinación de las variables y los análisis pertinentes se realizará en el Laboratorio de Inspección y Control de Alimentos FMVZ-UNA PUNO.

2. ZONA DE ESTUDIO

La demarcación de la zona de estudio para la evaluación de la velocidad de acidificación de la leche se realizará en el centro experimental de chuquibambilla.

Los análisis complementarios

3. POBLACIÓN DE ESTUDIO

La población ganadera del área le productiva de leche del centro experimental de chuquibambilla constituye la fase de estudio con 40 vacas en producción láctea.

4. DETERMINACIÓN DE MUESTRA DE UNIDADES DE ESTUDIO

A partir de la población bovina en producción de leche, el número de muestras se establece calculando, el número de vacas en producción láctea mediante la ecuación estadística siguiente:

$$n = \frac{N Z^2_{\alpha/2} p_n' q_n'}{N d^2 + Z^2_{\alpha/2} p_n' q_n'}$$

Donde:

n = Tamaño de muestra

N = Tamaño de población

Z $\alpha/2$ = Es el valor de las tablas Z: 1.96, para una confianza de (1- α) = 0.95, cuando la distribución del estimador es normal o aproximadamente normal.

d = Es la precisión específica establecida = 0.05

α = Es el error máximo de muestreo deseado

Asumiendo que la varianza muestral $s^2n = pn. qn$, y tomando como antecedente la probabilidad binomial de ser o no ser leche de calidad aceptable, se tiene valores de $p_n = 0.50$, y $q_n = 0.50$, para aplicarlos en el cálculo del número de muestras del estudio.

5. TOMA DE MUESTRAS Y PERIODICIDAD DE MUESTREO

Considerando las unidades de estudio establecidos anteriormente, la toma de muestras se realiza en un volumen de muestra mínimo de 250 ml.

La toma de muestras y los análisis correspondientes, se realiza durante los meses lluviosos de marzo y abril.

Se toman dos muestras mensuales, la primera y la tercera semana de cada mes y por cada vaca seleccionada en la determinación de unidades de estudio.

Cada muestra será tomada por duplicado en cada unidad de estudio o productor, para ello la leche muestreada en envases debidamente preparados y rotulados serán trasladados bajo condiciones de refrigeración desde el establo ganadero hasta el laboratorio de análisis de Control de Alimentos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNA PUNO, donde son analizados cada hora inmediatamente en el término de tiempo establecido hasta acidificación completa de la muestra indicada.

6. TÉCNICAS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DE LA LECHE CRUDA:

6.1 INDICADORES FÍSICO QUÍMICOS DE CALIDAD:

6.1.1 PH:

Técnica de peachimetría, el pH se obtendrá a través del peachímetro para obtener resultados precisos.



6.1.2 ACIDEZ TITULABLE:

La acidez de la leche se obtendrá mediante la técnica de Dornic.

6.1.3 DENSIDAD:

Método densito métrico por el sistema de Quevenne, a una temperatura de 15°C.

6.2 INDICADORES DE CALIDAD DE COMPOSICIÓN:

6.2.1 componentes de composición láctea:

Técnica de medición haciendo uso del LACTOESCAN

6.2.2 DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS TOTALES (%S.T.):

Se hará el uso de la técnica de Fleissman a partir de la siguiente ecuación:

Donde:

E = extracto seco (%).

1.2 = constante

2. 665 = constante

g = porcentaje de grasa

d = densidad real o ajustada

6.2.3 DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS TOTALES NO GRASOS (%S.T.N.G.):

Los sólidos no grasos se hallarán por diferencia de sólidos totales y el porcentaje de grasa.

6.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Cada una de las variables en estudio será procesada determinando:

Descriptor estadísticos como promedio, desviación estándar, coeficiente de variabilidad, y rangos de variación respectivamente.

El diseño estadístico será llevado por un diseño completamente al azar bajo el modelo siguiente:

$$Y = \mu + E_i + E_{ijk}$$

DONDE:

μ = Promedio

E_i = Efecto del tiempo de acidificación donde $i = 0, 1, 2, 3, 4, \dots$, acidificación completa

E_{ij} = error no controlado.

Luego del análisis de variancia, en caso de obtener diferencia significativa se aplicará la Prueba de Duncan a $p \leq 0.05$.

IX. Referencias

Brousett-Minaya Magaly, Ana Torres Jiménez, Alex Chambi Rodríguez, Bethy Mamani Villalba, Hernán Gutiérrez Samata (2015), Calidad fisicoquímica, microbiológica y toxicológica de leche cruda en las cuencas ganaderas de la región Puno –Perú, Scientia Agropecuaria 6 (3): 165 – 176 (2015), Sitio Web: <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop>

Jahuira Huarcaya Faustino A. (2015), Determinación De Calidad De Leche Cruda En La Comunidad Chacocunca Del Distrito De Asillo – Azángaro, Oficina Universitaria De Investigación, Universidad Nacional Del Altiplano, Puno.

Jahuira Huarcaya Faustino A. (2010) Caracterización Anual De Leche Cruda Bovina Acopiada En Los Centros De Acopio De Asprolact Del Distrito De Taraco, Oficina Universitaria De Investigación, Universidad Nacional Del Altiplano, Puno.

Jahuira Huarcaya Faustino A. (2013) Determinación de calidad de leche de productores de la asociación de productores agropecuarios y derivados artesanales de la comunidad de Catacha-Sutuca- Distrito de Lampa, Oficina Universitaria de Investigación, Universidad Nacional del Altiplano Puno.



X. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto

Los resultados obtenidos deben responder a las utilidades siguientes:

- 11.1 Establecimiento del pH como indicador de calidad de leche cruda en expendio en el ámbito ambulatorio
- 11.2 Establecimiento de la calidad de leche cruda
- 11.3 Implementación de normalización de leche para el proceso de inspección sanitaria de leche cruda

XI. Impactos esperados

i. Impactos en Ciencia y Tecnología

La presente investigación genera conocimiento básico que permite plantear el uso del pH como técnica válida para caracterizar y dirimir casos de leches anormales en los centros de expendio público.

ii. Impactos económicos

La información a investigarse constituye la base de evaluación de la calidad de composición de la leche cruda y de su proceso de inspección de calidad reduciendo la necesidad de mayor número de personal y sobre todo una reducción de tiempo necesario para determinar los casos de leche cruda normal y/o anormal en los centros de expendio lácteo.

De otro lado la presente investigación, sugerirá la estandarización de calidad de leche y la velocidad con que esta se acidifica durante el almacenamiento y durante el proceso de comercialización.

iii. Impactos sociales

El Planteamiento de información básica de la velocidad de acidificación contribuye al conocimiento de los consumidores quienes deben saber elegir la adquisición de productos lácteos con la rápida detección del pH Lácteo, así como su deducción respecto de la calidad microbiológica y de composición de la leche.

iv. Impactos ambientales

Los datos de indicadores rápidos y eficientes sin uso de recursos físicos contaminantes constituyen procedimientos limpios y forman parte de técnicas apropiadas para desempeñar funciones como la inspección y evaluación de la calidad de leche cruda como alimento expendido en todo el ámbito público.

XII. Recursos necesarios

1. Laboratorio de análisis de lácteos
2. Equipos de análisis de componentes químicos de la leche.
3. Reactivos según la técnica utilizada para cada variable planteada.
4. Sistemas de seguridad e higiene para el traslado de muestras de leche del dentro de muestra al laboratorio de Inspección y Control de Alimentos.
5. Disponibilidad de centros ganaderos que permitan tomar muestras de leche para la presente investigación.
6. Logística de movilidad para trasladarse a las zonas de evaluación láctea planteadas como fuentes de estudio.
7. Disponibilidad de recurso de personal de apoyo capacitado para emprender la investigación.

XIII. Localización del proyecto

La zona de estudio para la evaluación de leche cruda con los objetivos de la presente investigación viene graficada en el ámbito del Centro Experimental de Chuquibambilla.

XIV. Cronograma de actividades

Actividad	AÑO 2022											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Presentación del proyecto	X											
Contacto con admon del CE Chuquibambilla	X	X										
Toma de muestras			X	X								
Análisis de laboratorio			X	X	X							
Análisis de datos e información					X	X	X	X				
Análisis estadístico							X	X	X	X		
Formulación de resultados							X	X	X	X	X	
Elaboración de informe final												X

XVI. Presupuesto

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
PERSONAL				11,820
Profesional UNA PUNO	Viatic.	350	7/ 2 camp.	350
Profesional de análisis de laboratorio	Viatc.	350/muestra	20 muestras	7000
Personal de Apoyo	Unid.	270	7/ 2 camp	270
Pasajes de apoyo	Pasajes	500	7/ 2 camp	3 500
Alimentación	Unidades	50	14/ 2 camp	700
EQUIPOS				1 600
Acidómetro	Unid.		1	500
Baño María.	Unid.		1	0
Peachimetro.	Unid.		2	500
Centrífuga de Gerber.	Unid.		1	0
Dosificadora.	Unid.		2	100
Lactodensímetro Quevenne.	Unid.		2	250
Termómetro			2	200
Balanza analítica.	Unid.		1	0
Microscopio de luz.	Unid.		1	0
Hisopos esterilizados.	Krs		05	50
Campana de vacío.	Unid.		1	0
Empujador metálico.	Unid.		1	0
MATERIALES				2 245
Tubos de ensayo	Unid.	08	50	400
Pipetas de 0,1; 0,5; 1; 10 ml.	Unid.	15	8	120
Matraz de 100 ml.	Unid.	25	4	100
Erlenmeyer.	Unid.	25	4	100
Bazo de precipitación.	Unid.	25	4	100
Probetas.	Unid.	30	4	120
Bureta.	Unid.	30	4	120
Mechero y alcohol	Unid.	50	1	50
Laminilla eléctrica.	Unid.	50	1	50
Malla de asbesto.	Unid.	30	1	30
Papel filtro.	Unid.	0,8	500	400
Algodón hidrofílico.	paq.	100	1	100



Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
Gotero.	Unid.	25	2	50
Butirómetro de Gerber.	Unid.	100	4	400
Gradilla de butirómetro.	Unid.	40	2	80
Canastilla de tubos de ensayo.	Unid.	25	1	25
REACTIVOS				1 390
Acido sulfúrico de (d: 1.82 – 1.83) de gravedad específica.	L.		2	800
Solución alcohólica neutralizada de fenolftaleína al 2%.	L.	50	0.5	50
Solución de hidróxido de sodio al 0,1 N, solución Dornic.	L.	120	2	240
Alcohol amílico.	L.	150	1	150
Azul de metileno.	L.	150	1	150
LOGÍSTICA				905
Cuadernillo	Unid.	1,5	14	21
Lápiz	Unid.	1	14	14
Papel	millar	32	10	320
Alimentos	Unid.	50	06	300
Redacción e impresión	Unid.	25	10	250
IMPREVISTOS 10%	Unid.	150	1	1700
TOTAL			193	19,660

Puno, enero 2022.