



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ESTÁNDARES Y PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y  
BROMATOLÓGICOS SOBRE LOS NIVELES Y VALORES QUE  
DETERMINAN LA CALIDAD DE LA LECHE

TARIRA GARCIA SOLANGE KARINA  
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

MACHALA  
2020



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ESTÁNDARES Y PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y  
BROMATOLÓGICOS SOBRE LOS NIVELES Y VALORES QUE  
DETERMINAN LA CALIDAD DE LA LECHE

TARIRA GARCIA SOLANGE KARINA  
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

MACHALA  
2020



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EXAMEN COMPLEXIVO

ESTÁNDARES Y PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y BROMATOLÓGICOS  
SOBRE LOS NIVELES Y VALORES QUE DETERMINAN LA CALIDAD DE LA  
LECHE

TARIRA GARCIA SOLANGE KARINA  
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

RENTERIA MINUCHE JORGE PATRICIO

MACHALA, 04 DE DICIEMBRE DE 2020

MACHALA  
04 de diciembre de 2020

# Estándares y parámetros microbiológicos y bromatológicos sobre los niveles y valores que determinan la calidad de la leche

*por* Solange Tarira

---

**Fecha de entrega:** 18-nov-2020 12:36a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 1449767276

**Nombre del archivo:** FINAL\_PARA\_PASARLA\_POR\_ANTIPLAGIO.pdf (209.74K)

**Total de palabras:** 4503

**Total de caracteres:** 22581

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, TARIRA GARCIA SOLANGE KARINA, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado ESTÁNDARES Y PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y BROMATOLÓGICOS SOBRE LOS NIVELES Y VALORES QUE DETERMINAN LA CALIDAD DE LA LECHE, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

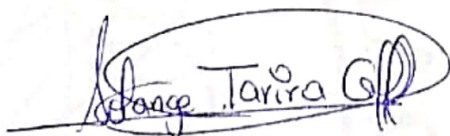
La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 04 de diciembre de 2020



TARIRA GARCIA SOLANGE KARINA  
0703370858

## **DEDICATORIA**

*El presente trabajo lo dedico con mucho amor a mi madre Mg. Mercedes García Arcaya a mis hermanos Francisco Tarira García y Nataly Tarira García quienes en todo momento supieron comprenderme y apoyarme, por estar día a día guiándome en mi formación personal para llegar a cumplir una gran meta con tanto esfuerzo de ser,  
Médico Veterinaria Zootecnista.*

*Al gran amor de mi vida Itzel Serrano Tarira por ser mi fortaleza para seguir adelante y terminar mi carrera.*

*Solange Karina Tarira García*

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios, que me ha colmado de bendiciones, sabiduría y fuerza necesaria para salir adelante cada día.*

*Agradezco de forma muy especial a mi tutor Dr. Patricio Rentería, a mis especialistas, Dr. Armando Álvarez, Dra. Esmeralda Pimposa por su paciencia, dedicación y tiempo brindado a mis amigos que han colaborado en la realización del presente trabajo de titulación.*

*Solange Karina Tarira García*

## RESUMEN

La leche es uno de los alimentos más consumidos que tiene el ser humano por su alto valor nutritivo, por lo cual el presente trabajo investigativo bibliográfico da a conocer cuáles son los estándares y parámetros microbiológicos y bromatólogos, las características organolépticas: color, sabor, olor y consistencia, composición nutricional: agua, grasas, proteínas, enzimas, minerales y vitaminas que debe tener la leche para que su calidad sea óptima. Se puede dividir en dos referencias principales:

1. Composición físico química: densidad, acidez, grasas, proteínas y sólidos totales,
2. Estándares microbiológicos: recuento de células somáticas, bacterias mesófilas y coliformes que viene hacer la calidad higiénica y sanitaria relacionada con la capacidad microbiana de la leche que permite saber si esta apta o no para ser procesada y que sea inocua para su consumo, en el desarrollo del caso se realiza una diferencia entre los países como: México, Colombia y Perú en relación a la calidad de la leche en el Ecuador basándose en las Normas INEN 2012 que se aceptan el recuento de mesófilos altos que están medios por UFC (Unidades Formadoras de Colonias), lo que puede afectar a la calidad de la leche, en comparación a otros países que acepta el límite de bacterias Mesófilos, el margen de diferencia con los otros países es poco, lo que indica que existe una uniformidad en las imposiciones nutricionales que se piden para la obtención de materia prima, en general los países tienen Normas Técnicas Alimentarias establecidas dándole importancia a la seguridad alimentaria.

**PALABRAS CLAVE:** Calidad Microbiológica de la leche, Calidad bromatológica de la leche, Parámetros físico químico de la leche, Estándares Microbiológicos



## **ABSTRACT**

Milk is one of the most consumed foods by the human being due to its high nutritional value, that is why this bibliographic research work shows which are the microbiological and bromatological standards and parameters, the organoleptic characteristics: color, flavor, smell and consistency, nutritional composition: water, fats, proteins, enzymes, minerals and vitamins that milk must have in order to have an optimum quality. It can be divided in two main references:

1. Physical-chemical composition: density, acidity, fats, proteins and total solids,
2. Microbiological standards: count of somatic cells, mesophilic bacteria and coliforms that comes to make the hygienic and sanitary quality related to the microbial capacity of the milk that allows to know if it is apt or not to be processed and that it is innocuous for its consumption, in the development of the case a difference is made between the countries like: Mexico, Colombia and Peru in relation to the quality of the milk in Ecuador based on the INEN 2012 Standards that accept the count of high mesophiles that are medium per CFU (Colony Forming Units), which can affect the quality of the milk, compared to other countries that accept the limit of mesophilic bacteria, the margin of difference with other countries is little, which indicates that there is a uniformity in the nutritional impositions that are asked for the obtaining of raw material, in general the countries have established Technical Alimentary Norms giving importance to the nourishing security.

**KEY WORDS:** Microbiological quality of milk, Bromatological quality of milk, Physical-chemical parameters of milk, Microbiological standards

# INDICE

<b>DEDICATORIA</b>	<b>I</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>II</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>III</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>IV</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
<b>2. DESARROLLO</b>	<b>10</b>
2.1. LA LECHE	10
2.2. CALIDAD DE LA LECHE	10
2.3. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA LECHE	11
2.3.1. Agua	12
2.3.2. Grasas	12
2.3.3. Proteínas	13
2.3.4. Enzimas	13
2.3.5. Minerales	13
2.3.6. Vitaminas	14
2.4. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	15
2.4.1. Color	15
2.4.2. Olor	15
2.4.3. Sabor	16
2.4.4. Consistencia	16
2.5. PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS	16
2.5.1. Recuento de células somáticas	16
2.5.2. Recuento de bacterias coliformes	18
2.5.3. Recuento de bacterias mesófilos	18

2.6. PARÁMETROS BROMATOLÓGICOS	19
2.6.1. Acidez	19
2.6.2. PH	20
2.6.3. Densidad	21
2.6.4. Grasas	21
2.6.5. Sólidos totales	22
2.7. DESARROLLO DEL CASO	23
<b>3. CONCLUSIÓN</b>	<b>28</b>
<b>4. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>29</b>
<b>5. ANEXOS</b>	<b>35</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Composición General de la Leche	13
<b>Tabla 2.</b> Concentración de minerales en la leche de Vaca	15
<b>Tabla 3.</b> Concentración y porcentaje de Vitaminas en la leche de la Vaca	16
<b>Tabla 4.</b> Estándares Microbiológicos de la Calidad de la Leche según la INEN	24
<b>Tabla 5.</b> Parámetros Físico – Química de la Calidad de la Leche según la INEN	25
<b>Tabla 6.</b> Estándares Microbiológicos de la Calidad de la Leche según la NTC	25
<b>Tabla 7.</b> Parámetros Físico – Química de la Calidad de la Leche según la NTC	26
<b>Tabla 8.</b> Estándares Microbiológicos de la Calidad de la Leche según la NAP	26
<b>Tabla 9.</b> Parámetros Físico – Química de la Calidad de la Leche según la NAP	27
<b>Tabla 10.</b> Estándares Microbiológicos de la Calidad de la Leche según la NAM	27
<b>Tabla 11.</b> Parámetros Físico – Química de la Calidad de la Leche según la NAM	28

# 1. INTRODUCCIÓN

La leche es el principal alimento por ser integro y consumido por el ser humano a causa de su composición, valores nutricionales, características organolépticas, análisis microbiológicos y bromatológicos, de esta manera es importante aplicar medidas higiénicas y sanitarias en todas sus fases de procesamiento, para poder ofrecer un producto apto para el consumo.

Reafirmar sobre los valores nutricionales, estándares y parámetros según lo que estipula los reglamentos y normas de la calidad microbiológica, bromatológica que debe de tener la leche para el consumo, la calidad de la leche debe presentar una perspectiva estratégica en la competitividad de la ganadería vacuna lechera y para su consumo asegurado, debe residir estas libre de microorganismos, agentes patógenos y sustancias tóxicas

La salud alimentaria ordena que la leche al ser de consumo masivo, sea aptos para el consumo humano, basándose en las características bromatológicas, microbiológicas y organolépticas, por tal discernimiento se realizan análisis microbiológicos y bromatológicos para conocer sus parámetros y estándares de esta.

La metodología utilizada para realizar este proyecto se basa en la investigación bibliográfica descriptiva que ayuda a profundizar sobre el tema con el fin de garantizar la calidad de la misma, en base a la regulación de la leche y productos lácteos, que establece estándares microbiológicos como: bacterias mesófilas y organismos coliformes y parámetros como: acidez, ph, densidad, grasas, sólidos totales basándose en las normas INEN 2012

Con lo anteriormente descrito podemos concluir que es importante que se informan los diferentes estudios del producto e identificar qué parámetros necesitan ser tomados en consideración para reconocer el valor nutricional y diferenciar calidad microbiológica y bromatológica de la leche.

**OBJETIVOS GENERAL:**

- Recopilar los Estándares y Parámetros Microbiológicos y Bromatológicos de la calidad de la leche que garantizan las características organolépticas, composición nutricional que se permite en el Ecuador

## **2. DESARROLLO**

### **2.1. LA LECHE**

La leche en términos de fisiología es un líquido que producen las hembras para proporcionar nutrientes y energía que son esenciales con la finalidad de que la cría se desarrolle a lo largo de su vida útil.(1)

Es una combinación de compuestos por nutrientes, vitaminas y minerales, así como otros constituyentes en menor porcentajes, los componentes que la forman varían por el intercambio de diferentes factores externos e internos: especie, raza, alimentación, época del año, ordeño, salud del animal, lactancia (2)

La leche es el sustento más completo que el medio nos presenta, por proporcionar nutrientes y energía esencial, hasta lograr ser un excelente alimento que se usa a lo largo de la vida.(3)

### **2.2. CALIDAD DE LA LECHE**

Se define como las características microbiológicas (referidas a la concentración de bacterias en la leche, que afectarán la salud humana y la presencia de microorganismos patógenos y residuos de antibióticos en el proceso de conversión de la leche. (4)

Las bacterias y las células somáticas modifican las propiedades nutricionales, sensitivo de la leche, haciendo que se reduzcan los productos lácteos, la vida útil de los derivado y las propiedades bacteriológicas definidas como el porcentaje de diferentes componentes químicos, tales como: proteínas, grasas, lactosa, minerales, vitaminas, sólidos no grasos y sólidos totales.(5)

La calidad de la leche procede de animales sanos, por medio de los protocolos de ordeño que obtengan una buena cantidad y calidad de los componentes sólidos, que se encuentran libres de residuos químicos e inhibidores, libres de sedimentos y olores extraños con el mínimo de células somáticas y carga de bacterias.(6)

Para que la leche sea de buena calidad no debe de ser insípida, contener olores, colores anormales, ni sustancias químicas como antibióticos, la acidez debe de ser apropiada, lo que facilita que sea inocua para el consumo humano.(7)

### **2.3. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA LECHE**

Es importante en lo que respecta a su valor como materia prima para el consumo y la fabricación de subproductos, de esta manera se puede determinar la calidad nutricional que la convierte en un alimento completo. (8)

La composición de la leche se puede ver afectada con la época del año y el tipo de alimentación este es un factor con alta efecto sobre los componentes. (9)

Es una combinación compleja de diferentes elementos, a manera de suspensión o emulsión, mientras que otras formas están en forma de soluciones reales, las sustancias que representa incluyen: agua, grasas, proteínas, lactosa, vitaminas y minerales; extracto seco o sólidos totales, el contenido total de sólidos se ve afectado por muchos factores, tales como: raza, tipo de dieta, ambiente y salud de la vaca.(10)



**Tabla 1.** Composición General de la Leche

Nutrientes (gr)	Vaca
<b>Agua</b>	88
<b>Energía (Kcal)</b>	61
<b>Proteína</b>	3.2
<b>Grasa</b>	3.4
<b>Lactosa</b>	4.7
<b>Minerales</b>	0.72

Fuente: Aguedo et al (10)

Elaborado: Por el Autor

### **2.3.1. Agua**

El agua es el elemento más cuantioso en la constitución de la leche, tiene una transformación que va desde 85.5% a 89.5% con una media de 87.5% es el centro de apoyo para los constituyentes sólidos y gaseosos (11)

Es el periodo dispersante que constituye el 90% de la misma, por lo cual las moléculas de grasa y demás moléculas de superior medida están combinados físicamente y suspendidos, las proteínas producen un coloide liófilo (caseína y globulina) o liófilo (albúmina), en cambio la lactosa y las sales están en forma de solución verdadera.(12)

### **2.3.2. Grasas**

Proporciona el sabor, la nutrición, se condensa en gran parte en las glándulas mamarias, primordialmente en las células secretoras y se encuentra entre 2.5% y 6% con una media de 3.9%. Se detectan en forma de emulsión, suspendida en pequeñas esferas que varían en diámetro de 0,1 a 0,22 micrones, y está envuelta por una capa de fosfolípidos para evitar que se aglutinen entre ellas. También se puede separar de la parte líquida o acuosa para formar una densidad de la emulsión perfecta de 0,93 g/ml puede explicar su resistencia al agua.(1)

### **2.3.3. Proteínas**

La proteína en la leche se encuentra en un promedio de 3.4%, con un rango de 2.9% a 3.9%, está compuesto por diferentes partes, de las cuales el 80% es caseína y el 20% es proteína sérica, incluyendo  $\beta$ -lactoglobulina,  $\beta$ -lactoalbúmina, diversas enzimas, albúmina, inmunoglobulina y proteínas pequeñas de: Lactotransferrina, lactolina, proteína de la membrana de forma de glóbulo graso, constituyen la parte sólida de la leche en mamíferos, algunos de los diferentes factores en el contenido de proteínas de la leche ocurren por temporadas y las variedades de razas que existen. (12)

La proteína que tiene mayor peso molecular es la globulina, estas son prefabricadas en la sangre, probablemente se cree que parte de ella es sintetizada en células del tejido mamario, las globulinas son las que más transformaciones tienen en el periodo de lactancia, con un 16% de proteína, que es el porcentaje mayor que se puede obtener en el calostro, disminuye hasta unas pocas milésimas del porcentaje en las últimas semanas de producción de leche.(13)

### **2.3.4. Enzimas**

Son de origen celular y tienen la condición de ejercer como biocatalizadores, por lo que provoca las reacciones químicas que puedan ocurrir, ya que muchas enzimas son responsables de la calidad y la degradación de los productos, hay dos tipos de enzimas, provienen de la sangre o de las células corporales, llegan directamente a la leche y están en forma libre, este último se deriva de la misma leche mediante la acción de bacterias existentes. (14)

### **2.3.5. Minerales**

Los minerales es uno de los nutrientes más importantes de la leche, un litro de leche de vaca contiene cerca de 7 gramos de minerales como calcio (Ca), sodio (Na), hierro (Fe), potasio (K), manganeso (Mn), cobalto (Co), magnesio (Mg), fósforo (P), fluoruros, citratos y cloruros. De igual forma se encuentran cantidades mínimas de aluminio, molibdeno y plata; el calcio

está unido en mayor parte a las micelas de caseína mientras los metales alcalinos y halógenos se localizan libres en suspensión en forma de iones, en la membrana de los glóbulos grasos emulsionados contiene el 1% de fosfolípidos sitio donde se fijan minerales con el hierro, zinc, cobre, y magnesio(10)

Tabla 2. Concentración de minerales en la leche de Vaca

<b>MINERALES</b>	<b>mg/100ml</b>
<b>Azufre</b>	30
<b>Calcio</b>	125
<b>Cloro</b>	103
<b>Fósforo</b>	96
<b>Magnesio</b>	6
<b>Sodio</b>	62

Fuente: Aguedo et al (10)

Elaborado: Por el Autor

### **2.3.6. Vitaminas**

Las vitaminas en la leche se presentes en pequeñas cantidades, estas sustancias al ser orgánicas se fusionan con el organismo que ayuda al crecimiento, mantenimiento y funcionamiento del cuerpo, al ser leche bovina comprende vitaminas hidrosolubles como liposolubles, complejo B y la vitamina C.(10)

**Tabla 3.** Concentración y porcentaje de vitaminas en la Leche de la Vaca

<b>VITAMINAS</b>	<b>MG/LT</b>
<b>Vitamina A</b>	0.4
<b>Vitamina D</b>	0.0006
<b>Vitamina E</b>	0.98
<b>Vitamina C</b>	21.1
<b>Vitamina K o Caroteno</b>	0.4
<b>B1 o Tiamina</b>	0.44
<b>B2 o Riboflavina</b>	0.94
<b>B3 o Niacina</b>	1.75
<b>B5 o Ácido Pantoténico</b>	3.46
<b>B6 o Pirodoxina</b>	0.64
<b>B8 o Biotina</b>	0.031
<b>B9 o Ácido Fólico</b>	0.050
<b>B12 o Cianocobalamina</b>	0.0043

Fuente: Aguedo et al (10)

Elaborado: Por el Autor

## **2.4. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS**

### **2.4.1. Color**

El color de la leche es una propiedad física que puede tener ciertos cambios como la blancura una característica importante, al someter a la leche a un proceso de homogenización la luminosidad mejora a causa de que se forma un alto número de glóbulos de grasas elevando la difracción de la blancura y la luz. (15)

### **2.4.2. Olor**

La leche suele absolver olores de los diferentes tipos de alimentos que son consumidos por el animal, alguno de ellos suele ser de dudosa higiene que hace que la leche presente un olor

no distintivo indicando una falta de calidad, el olor de la leche de igual manera nos indica el estado que puede ser: olor acre en el momento que se desarrolla acidez y olor rancio cuando se oxida la grasa de la leche.(16)

### **2.4.3. Sabor**

La leche suele tener un sabor suave y ligeramente dulce, debido al contenido de lactosa, también se puede ver afectado por qué se presenta acidez, contaminación de bacterias o adulteración de la leche, también se puede manifestar un sabor salado por la alta concentración en cloruros, cuando finaliza la lactación o por presentar infección de ubres como la mastitis. (16)

### **2.4.4. Consistencia**

La consistencia de la leche aumenta cuando la temperatura va disminuyendo, se incrementa el contenido de grasas, se homogeniza, fermenta, envejece y por ultimo las altas temperaturas seguidas de enfriamiento, esto se debe al coeficiente de frotamiento entre las moléculas que está dado por el grado de resistencia al momento de fluir. (17)

## **2.5. PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS**

La leche cruda no solo es un medio beneficioso para el crecimiento de microorganismos, las bacterias tienen una gran influencia en la calidad, por su composición química y abundante agua, es un sitio perfecto para el desarrollo de flora bacteriana, algunas bacterias pueden ser beneficiosas, otros pueden afectar la salud (4)

### **2.5.1. Recuento de células somáticas**

Es un análisis común en la Industria Láctea, que coopera a realizar la medición de la Calidad de la leche, este conteo de células somáticas nos permite conocer si las glándulas mamarias presentan infección por mastitis o del tanque enfriador.(18)

El recuento de células somáticas es la medida más utilizada e importante para monitorear la situación de la inflamación de las glándulas mamarias; se puede producir a partir de la leche de: (18)

- a) Cuartos individuales
- b) Vacas Diferentes
- c) Todo el rebaño
- d) Un grupo de rebaño

La primera causa es la infección de las glándulas mamarias, que realizan cambios en el CCS en la leche, en el momento que los microorganismos responsables de la mastitis invaden un cuarto mamario y comienza a multiplicarse, estos números aumentan significativamente en un cuarto infectado, el cuerpo de la vaca recluta glóbulos blancos para combatir estos microorganismos que causan mastitis. (6)

Las células somáticas se encuentran en la leche más del 98%, proceden de glóbulos blancos que acceden en reparo de las bacterias invaden la glándula mamaria, el recuento alto de células somáticas es relacionado a la disminución de la producción de leche.(19)

El conteo de células somáticas nos indica la gravedad de los casos subclínicos relacionados con la presencia de mastitis y la calidad de la leche en el hato. Aunque el límite del recuento de células somáticas varía en los diferentes países, se considera que supera las 500.000 células / ml, que es del sistema de producción. La leche tiene una alta incidencia de infecciones de la leche, por lo que se considera un rebaño problemático.(20)

Los valores de las células somáticas se los considera como leche buena que obtengan un valor entre 24.000 y 200.00 CS/ml, y la leche regular y malas son las que tiene un valor entre 200.000 a 400.000 y mayor 400.000, de esta manera podemos saber si la leche es de buena calidad.(21)

### **2.5.2. Recuento de bacterias coliformes**

Es un análisis que ayuda a determinar un conjunto de bacterias de la familia Enterobacteriaceae, que integra a los géneros Escherichia, Enterobacter y Klebsiella, son microorganismos gram negativos encapsulados no esporulados que fermentan la lactosa y producen la mastitis, frecuentemente manifiestan cuadros de mastitis que van de ligera a severamente aguda.(22)

La concurrencia de estos organismos nos da a entender que hay un mal manejo higiénico en la rutina de ordeño significa (que no existe una limpieza en los pezones de la vaca, no hay un lavado de manos y pezoneras) y puede ser que a veces haya la presencia de materia fecal en la leche.(20)

### **2.5.3. Recuento de bacterias mesófilos**

Los Mesófilos son bacterias que se desarrollan por medio de la temperatura corporal y en el ambiente, se las relaciona con agentes etiológicos de la mastitis o de la flora normal de la piel, de esta manera al momento que se determina las condiciones higiénicas de la leche por medio del recuento de bacterias mesófilas.(23)

Es un conjunto de microorganismos más importantes en los requerimientos de la leche, estas bacterias son capaces de crecer en un grado de temperatura de 15 a 45 °C, el rango óptimo de 35°C, la mínima de 15 - 20°C y la máxima 45°C, la mayoría de los patógenos son Mesófilos. (24)

El INEN establece que las bacterias Mesófilos son microorganismos que crecen en presencia de oxígeno libre y una temperatura que alcanza entre 20 y 45°C con un rango óptimo entre los 30 y 40°C(25)

Entre el recuento de bacterias Mesófilos nos permite: (24)

- Comprobar la eficiencia de las técnicas de limpieza y desinfección que se realizan al momento de realizar el ordeño
- Establecer si los niveles de temperatura son los adecuados

- Constatar las características ideales de almacenamiento y transporte

El recuento de microorganismos mesófilos, es el estudio principalmente utilizado para establecer los requerimientos microbiológica de la leche, este procedimiento se basa en elevar diluciones de la muestra y sembrar en placas de Petri con agar Play Count, después de 24 a 48 horas de incubación a 37°C, se revisan las colonias y se observan cuales obtienen el número de unidades de unidades formadoras de colonias por ml de muestra (UFC/ml). (26)

## **2.6. PARÁMETROS BROMATOLÓGICOS**

Los parámetros bromatológicos o también llamados análisis Físico-Químicos son evaluaciones químicas de los componentes nutricionales, sus características y las adulteraciones que puedan presentar de esta manera ayudan a conocer la Calidad del alimento y el impacto que tiene en la salud de los animales en producción.(2)

Para poder analizar los indicadores físicos- químicos, utilizamos un lactodensímetro para determinar la densidad y con el equipo MILkoScan minor-6, A/S Foss Electric para la determinación de grasas, proteínas, lactosa, solidos totales y solidos no grasos.(27)

### **2.6.1. Acidez**

La denominada acidez de la leche, es cuando está relacionada con la acidez actual y potencial, la acidez se determina en dos aspectos distintos; como una concentración de ion hidrógeno o pH y después, como acidez titulable, ambos métodos con los que se determina la acidez están basadas en el hecho de que todos los ácidos contienen "hidrógeno ácido". (28)

La acidez actual representa el grupo H + libre, y la acidez potencial incluye todos los componentes de la leche que liberan los grupos H + por titulación. Para determinar su contenido, se añade el volumen necesario de una solución alcalina hasta lograr el valor de pH, en el que cambia el color del indicador como Fenolftaleína, que cambia de incolora a rosa a un pH 8,3(29)



Las tres primeras reacciones de la acidez titulable es la suma de cuatro reacciones. representan la acidez natural de la leche:(30)

- Debido a la Caseína: obtenida 2/5 de la acidez natural
- Debida a sustancias minerales y a los rastros de ácidos orgánicos obtenida 2/5
- Acidez natural
- Reacciones secundarias debidas a los fosfatos “over run”: 1/5 de la acidez natural

Es un análisis que se lo usa a diario para el control, cuando está por encima del rango nos indica que hay una inadecuada calidad higiénica – sanitaria e incorrecto almacenamiento de la leche. (31)

### **2.6.2. PH**

El pH de la leche suele ser un valor cambiante en el transcurso de la lactación, en el calostro el ph es bajo 6,0 por su alto contenido de proteínas, cuando se encuentra en estado de lactancia modifica el ph observando valores altos 7.4 en leche de vacas individuales de fin de lactancia.(28)

Existen otros valores, en leches mastíticas siendo su pH 6,9 a 7,5 debido a un aumento de la permeabilidad de las membranas de la glándula mamaria causando una mayor concentración de iones Na y Cl y una reducción del contenido de lactosa y de P inorgánico soluble.(19)

El pH es incondicional de la temperatura, las modificaciones de la temperatura causan cambios en el sistema buffer de la leche, en primer lugar, se ve perjudicada la solubilidad del fosfato de calcio, el pH disminuye en media 0,01 unidades por cada °C que aumenta, primordialmente la valoración de la insolubilización del fosfato de calcio, esta modificación es muy importante considerando el íntimo rango de altercado del pH de la leche.(28)

### **2.6.3. Densidad**

Es una propiedad física usada para relacionar las masas de diversas sustancias sujeto a diferentes situaciones, en donde la densidad determina todos los constituyentes normales, también aquellas sustancias extrañas que se añaden de manera falsa, tanto sólidos como líquidos.(13)

Se conoce algunos factores que varían en la densidad de la leche:

- La composición química
- Temperatura de medición
- Temperatura de almacenamiento
- Tiempo transcurrido desde el ordeño
- El ordeño fraccionado
- La centrifugación y otras operaciones tecnológicas

Esto quiere decir que la densidad no solo depende de la temperatura de ese instante, sino de las temperaturas anteriores, así mismo este parámetro adquiere su valor más bajo después del ordeño, aumentando la densidad poco a poco.(32)

La densidad está vinculada con el porcentaje de grasa, agua y sólidos no grasos que contiene la leche, para poder determinarla, debemos utilizar un lactodensímetro, así como un termómetro para medir la temperatura y llevar a cabo la corrección de la lectura.(16)

### **2.6.4. Grasas**

Para medir las grasas utilizamos el método de Gerber, es un método volumétrico y se lo utiliza como una prueba química para poder determinar la cantidad de grasa que contiene la leche, de esta manera se trata de la separación proteica de la leche agregando ácido sulfúrico y alcohol amílico y llevándolo a centrifugar, para luego utilizar el Butirómetro que este calibrado, y leer directamente en la escala del instrumento, al realizar este procedimiento la grasa es liberada lo que nos facilita la lectura. (17)

Existen algunas variaciones en los valores de grasas, por el mestizaje, el ciclo de lactación y los suplementos alimenticios con respecto a la grasa, sólidos totales que son: (33)

- ✓ Mestizaje de los animales interviene en el contenido de grasas y proteínas con respecto a la cantidad de sólidos totales que no influye
- ✓ Ciclo de lactación interviene en el contenido de grasa y sólidos totales, pero no ocasiona consecuencias en la proteína.
- ✓ Los suplementos alimenticios intervienen en el contenido de grasa y sólidos totales, sin causar alteraciones en la proteína.

#### **2.6.5. Sólidos totales**

Los sólidos totales incluyen a la proteína, grasa, lactosa y minerales, cada componente se produce en mayor o menor proporción de acuerdo a una serie de cambios, tanto internas como externas del animal, entre los factores más significativos tenemos los tipos de raza de ganado que poseen valores que varían en los constituyentes de la leche, de igual forma requieren de una alimentación adecuada para que se dé una excelente producción. Existen factores que afectan los sólidos de la leche como son: (30)

- Factores genéticos
- Etapa de lactancia
- Edad del animal
- Estado sanitario
- Ambiente y Alimentación

En el análisis de sólidos totales se utiliza el método de estufa modificado, se fundamenta en la desecación de la leche, puesto a una temperatura constante de 102° a 2°C en la estufa de desecación en una parte de leche, y se la determina por medio del porcentaje de la diferencia de peso, de esta manera se realiza este análisis con el fin de establecer si a la leche se le ha agregado agua, o bien, si ha sido adulterada (34)

## 2.7. DESARROLLO DEL CASO

El estudiante al no tener los conocimientos necesarios para diferenciar la calidad microbiológica y bromatológica de la leche no reconoce los verdaderos valores nutricionales, en este trabajo se reconocerá los parámetros y estándares que se deben saber para poder obtener una buena calidad de la leche.

El acuerdo 394 del MAGAP en el Art. 13 establece que todas las personas y comunidades tienen derecho a acceder a los alimentos seguros y sanos, que sean suficientes, nutritivos que obtengan prioridad al ser producidos a nivel local y que se relacionen con las tradiciones culturales y diversas identidades

Las normas INEN emitidas por el Instituto Nacional de Normalización y Estandarización, son guías y condiciones que deben ser cumplidas por las entidades destinadas a la elaboración y producción de diferentes tipos, entre los que se apuntan los de carácter alimenticio.

De esta manera en el caso de la leche cruda, la norma INEN 0009:2012 establece los parámetros de calidad que debe cumplir la leche cruda, siendo estrictamente cumplidos estas características en caso contrario se está contraviniendo la ley estipulada en la resolución 213 del código alimentario y el acuerdo ministerial 394 mencionado anteriormente

**Tabla 4.** Estándares Microbiológicos de la Calidad de la Leche según la INEN (25)

REQUERIMIENTOS	LÍMITES MÁXIMOS	NORMAS INEN
Recuento de Bacterias Mesófilos (UFC/ml)	$1.5 \times 10^5$	AOAC 990.12
Recuento de Células Somáticas (ml)	$7,0 \times 10^5$	AOAC – 978.26

**Tabla 5.** Parámetros Físico-Químico de la Calidad de la leche según la INEN (25)

<b>REQUISITOS</b>	<b>MIN</b>	<b>MAX</b>	<b>NORMA INEN</b>
<b>Densidad relativa (g/mL)</b> <b>a 15°C</b>	1.029	1.033	INEN 0011,1984
<b>Materia Grasa(%m/v)</b>	3.0	-	INEN 0012,1973
<b>Acidez Titulable (%m/v)</b>	0,13	0,17	INEN 0013,1984
<b>Sólidos Totales (%)</b>	11.2	-	NTE INEN 14
<b>Proteínas</b>	2.9	-	NTE INEN 16

**Tabla 6.** Estándares microbiológicos de la Calidad de la Leche según las Norma Técnica Colombiana (35)

<b>REQUERIMIENTOS</b>	<b>LÍMITES MÁXIMOS</b>	<b>NTC</b>
<b>Recuento de Bacterias Mesófilos UFC/MI</b>	700.000	NTC 4519
<b>Recuento de Células Somáticas/ml</b>	700.000	
<b>Recuento de Bacterias Coliformes</b>	4.589	AOAC 17.3.07

**Tabla 7.** Parámetros Bromatológicos de la Calidad de la Leche según las Norma Técnica Colombiana(35)

<b>REQUISITOS</b>	<b>MIN</b>	<b>MAX</b>	<b>NTC</b>
<b>Densidad relativa (g/mL)</b> <b>a 15°C</b>	1.030	1.033	
<b>Materia Grasa(%m/v)</b>	3.0	-	NTC 4722
<b>Acidez Titulable (%m/v)</b>	0,13	0,18	NTC 4979
<b>Sólidos Totales (%)</b>	11.3	-	
<b>Proteínas</b>	33	-	NTC 5025

**Tabla 8.** Estándares Microbiológicos de la Calidad de la Leche según las Normas Alimentarias de Perú (36)

<b>REQUERIMIENTOS</b>	<b>LÍMITES MÁXIMOS</b>	<b>NTP</b>
<b>Recuento de Bacterias Mesófilos UFC/mL</b>	1.000.000	FIL IDF 100B: 1991
<b>Recuento de Células Somáticas/ml</b>	500.000	NTP 202.173:1998
<b>Recuento de Bacterias Coliformes UFC/mL</b>	1.000	FIL IDF 73B: 1998

**Tabla 9.** Parámetros Físico - Químico de la Calidad de la Leche segundo las Normas Alimentarias de Perú.(36)

<b>REQUISITOS</b>	<b>MIN</b>	<b>MAX</b>	<b>NTP</b>
<b>Densidad relativa (g/mL)</b>			NTP 202.007:1998
<b>a 15°C</b>	1.0296	1.0340	NTP 202.008:1998
<b>Materia Grasa(%m/v)</b>	3.2	-	NTP 202.028:1998 FIL-IDF 1D:1996
<b>Acidez Titulable (%m/v)</b>	0,4	0,18	NTP 202.116:2000
<b>Sólidos Totales (%)</b>	11.4	-	NTP 202.118:1998
<b>Proteínas</b>	33	-	

**Tabla 10.** Estándares Microbiológicos de la Calidad de la Leche según las Normas Alimentarias de México (37)

<b>REQUERIMIENTOS</b>	<b>LÍMITES MÁXIMOS</b>	<b>NOM</b>
<b>Recuento de Bacterias Mesófilos UFC/mL</b>	600.000 a 1.200.000	NOM 243-SSA1-2010
<b>Recuento de Células Somáticas/ml</b>	750.000 a 1.000.000	
<b>Recuento de Bacterias Coliformes UFC/mL</b>	1.000	

**Tabla 11.** Parámetros Físico - Químico de la Calidad de la Leche segundo las Normas Alimentarias de México (37)

<b>REQUISITOS</b>	<b>MIN</b>	<b>MAX</b>	<b>NTM</b>
<b>Densidad relativa (g/mL) a 15°C</b>	1.0295	-	NMX-F-737- COFOCALEC-2010
<b>Materia Grasa(%m/v)</b>	3.0	3.2	NOM-155-SCFI- 2003
<b>Acidez Titulable (%m/v)</b>	1.3	1.6	NOM-155SCFI-2003
<b>Sólidos Totales (%)</b>	12.7	-	
<b>Proteínas</b>	28	29.9	NOM-155-SCFI2003

Se ha dado a conocer los diferentes tipos de Normativas de estándares y parámetros microbiológicos y bromatológicos de países como México, Perú, Colombia, para tener referencia de que parámetros y normativas son necesarias en Ecuador, si existen o no diferencias, así de esta manera poder reconocer los valores nutricionales que se deben de tomar en cuenta para poseer una excelente calidad higiénica y sanitaria de la leche.



### 3. CONCLUSIÓN

La calidad de la leche en el Ecuador, según la FAO(Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) y la INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización) es apta para el consumo humano de acuerdo a los estándares microbiológicos: Recuento de células somáticas, recuento de organismos mesófilos, coliformes, estándares bromatológicos: densidad, acidez, grasas, sólidos totales, los parámetros microbiológicos: Recuento de células somáticas (700.000 ml), recuento de organismos mesófilos (150.000), parámetros bromatológicos: Densidad g/ml (1.029 - 1033), acidez % m/v (0.13 - 0.17), proteínas %(2.9), grasas % m/v (3.0), sólidos totales %(11.2)

Los parámetros bromatológicos de nuestra leche de acuerdo a la recopilación de datos, ningún parámetros varía según los requerimientos permitidos en el Ecuador, tomando en consideración los parámetros microbiológicos que se presentan en el Recuento de organismos Mesófilos, no se utiliza los mismos parámetros que se obtiene de otros países, por medio de la INEN se aceptan el recuento de mesófilos altos que están medios por UFC (Unidades Formadoras de Colonias), lo que puede afectar a la calidad de la leche, estos estándares y parámetros demuestran que nuestra leche sea apta para el consumo humano.

## 4. BIBLIOGRAFIA

1. Flores Aulestia VA. Mejoramiento de los procesos productivos de una empresa de lácteos mediante el desarrollo de un plan de buenas prácticas de manufactura [internet]. Escuela politécnica nacional; 2016. Available from: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/12723/1/CD-6678.pdf>
2. Abad Alban LM. Estudio microbiológico de la leche cruda comercializada en mercados populares de la ciudad de riobamba provincia de chimborazo [internet]. Escuela superior politecnica de chimborazo; 2015. Available from: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4541/1/56T00581 UDCTFC.pdf>
3. Obregón Dionicio, Deniz Carolinaambrano Charca ZJ. Evaluación microbiológica ( aerobios mesófilos , bacillus cereus y staphylococcus aureus ) y químico - toxicológica de metales pesados ( pb , hg ) en leche para consumo humano en el distrito de Puente Piedra - Lima [Internet]. UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS; 2017. Available from: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/7053/Obregon\\_dd.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/7053/Obregon_dd.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
4. Calderon Vega PD. Calidad microbiologica de la leche de bovinos de doble proposito bajo dos sistemas de ordeño en cuatro cantones de manabí [Internet]. 2016. Available from: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2038/1/T-UTEQ-0028.pdf>
5. Reyes González G, Molina Sánchez B, Coca Vázquez R. Calidad de la leche cruda [Internet]. 2010. Available from: [/https://www.uv.mx/apps/agronomia/foro\\_lechero/Bienvenida\\_files/CALIDADDEL ALECHECRUDA.pdf](https://www.uv.mx/apps/agronomia/foro_lechero/Bienvenida_files/CALIDADDEL ALECHECRUDA.pdf)
6. Romero Vega JA. Evaluación de la calidad fisicoquímica y microbiológica de la leche cruda obtenida de dos haciendas ubicadas en el cantón Bucay provincia del Guayas [Internet]. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL; 2016.

Available from: <http://192.188.52.94/bitstream/3317/6933/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-102.pdf>

7. Valle Chérrez TM. Evaluación de la calidad de la leche cruda e implementación de un manual de calidad en el centro de acopio: asociación el panecillo, tungurahua [internet]. Escuela superior politécnica de chimborazo; 2015. Available from: [http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4621/1/56T00600 UDCTFC.pdf](http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4621/1/56T00600%20UDCTFC.pdf)
8. Oliszewski R, Cisint JC, Medina CF. Caracterización composicional, fisicoquímica y microbiológica de leche de vaca de la cuenca de Trancas. *Rev Argentina Prod Anim* [Internet]. 2018 [cited 2020 Oct 23]; Available from: <http://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/61341>
9. Martínez-Alvarez M, Ribot-Enríquez A, Martínez-Vasallo A, Capdevila-Varela J, Hernández-Rodríguez R. Influencia de la época del año sobre la calidad físico-química de la leche en una provincia de la región occidental de Cuba. *Rev Salud Anim* [Internet]. 2017 [cited 2020 Oct 23];39(3):00–00. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253570X2017000300010&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253570X2017000300010&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
10. Agudelo Gómez, Divier Antonio Bedolla Mejia O. Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. *Revista lasallista de investigación - vol 2 No 1*. 2005;38,42. <https://www.redalyc.org/pdf/695/69520107.pdf>
11. Artica Mallqui L. Métodos para el análisis fisicoquímico de la leche y derivados lácteos Métodos para el análisis fisicoquímico de la leche y derivados lácteos [Internet]. Vol. 2, Teia. 2014. 173 p. Available from: <https://luisartica.files.wordpress.com/2011/11/metodos-de-analisis-de-leche-2014.pdf>
12. Jaimes Marañón A. Parámetros de calidad en leche cruda según la norma nte inen 0009:2012 en centros de acopio de la provincia de santo domingo de los tsáchilas [internet]. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE; 2017. Available from: <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/12959/T-ESPE002799.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

13. Inga Zambrano LF. CONTROL DE CALIDAD EN LA DENSIDAD DE LA LECHE [Internet]. UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA; 2017. Available from: [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/11461/1/INGA\\_ZAMBRANO\\_LUIS\\_FERNANDO.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/11461/1/INGA_ZAMBRANO_LUIS_FERNANDO.pdf)
  
14. Olortegui Broncano AH, Santo Delgado SS. Evaluación de las características fisicoquímicas y microbiológicas de leche entera en el hato lechero de la Universidad Nacional Jose Faustino Sánchez Carrión. UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN; 2019. <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/3215>
  
15. Juárez-Barrientos JM, Rodríguez-Miranda J, Martínez-Sánchez CE, Hernández-Santos B, Paz-Gamboa E, Gómez-Aldapa CA, et al. Evaluación y clasificación de calidad de leches comerciales consumidas en Tuxtepec, Oaxaca, México. Ecosistemas y Recur Agropecu [Internet]. 2015 [cited 2020 Oct 23];2(6):327–37. Available from: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-90282015000300008&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-90282015000300008&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
  
16. Zamorán Murillo DJ. MANUAL DE PROCESAMIENTO LÁCTEO [Internet]. INPYME. 2014. p. 18–25. Available from: [https://www.jica.go.jp/nicaragua/espanol/office/others/c8h0vm000001q4bc-att/14\\_agriculture01.pdf](https://www.jica.go.jp/nicaragua/espanol/office/others/c8h0vm000001q4bc-att/14_agriculture01.pdf)
  
17. Abril Torres AF, Pillco Orozco VE. Calidad fisicoquímica de la leche cruda que ingresa a la ciudad de cuenca, para su comercialización [Internet]. UNIVERSIDAD DE CUENCA; 2013. Available from: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/4825/1/TESIS.pdf>
  
18. Hernández Reyes JM, Bedolla Cedeño JLC. Importancia del conteo de células somáticas en la calidad de la leche. REDVET [Internet]. 2008;IX. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63617329004.pdf>
  
19. Álvarez-Fuentes G, Herrera-Haro J, Alonso-Bastida G, Barreras-Serrano A. Calidad de la leche cruda en unidades de producción familiar del sur de Ciudad de México. Arch Med Vet [Internet]. 2012 [cited 2020 Oct 23];44(3):237–42. Available from:

[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-732X2012000300005&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2012000300005&lng=en&nrm=iso&tlng=en)

20. Moreno Vásquez FC, Rodríguez Martínez G, Méndez Mancera VR, Osuna Ávila LE, Vargas MR. 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). *Rev med vet.* 2007;61–83.
21. Romero P A, Calderón R A, Rodríguez R V. Evaluación de la calidad de leches crudas en tres subregiones del departamento de Sucre, Colombia. *Rev Colomb Cienc Anim - RECIA* [Internet]. 2018;10(1):43. Available from: <https://revistas.unisucre.edu.co/index.php/recia/article/view/630>
22. R. Morales-Pablo, D.A. Avalos de la Cruz GL-R y MCY-M. CALIDAD BACTERIOLOGICA DE LECHE CRUDA DE CABRA PRODUCIDA EN MIRAVALLERES, PUEBLA BACTERIOLOGICAL. *Rev Mex Ing Química* [Internet]. 2012;11:45.54. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/620/62024415004.pdf>
23. Guevara-Freire D, Montero-Recalde M, Valle L, Avilés-Esquivel D, Avilés-Esquivel D. Calidad de leche acopiada de pequeñas ganaderías de Cotopaxi, Ecuador. *Rev Investig Vet del Perú* [Internet]. 2019 Mar 4 [cited 2020 Oct 23];30(1):247–55. Available from: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/15935>
24. Buñay Barahona NC, Peralta Vásquez FK. Determinación del recuento de aerobios mesófilos en leche cruda que ingresa a industrias lacto ochoa - FERNÁNDEZ CIA. LTDA [Internet]. UNIVERSIDAD DE CUENCA; 2015. Available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21584/1/TESIS.pdf>
25. INEN. Instituto ecuatoriano de normalización. INEN [Internet]. 2012;2–3. Available from: [https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-10/Documento\\_BLNTE\\_INEN\\_9\\_Leche\\_cruda\\_Requisitos.pdf](https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-10/Documento_BLNTE_INEN_9_Leche_cruda_Requisitos.pdf)
26. González MC, Ramírez RA, Katiuska M, Acosta V. Evaluación microbiológica de leche de vacas Criollo Limonero bajo condiciones de bosque seco tropical. *Microbiological evaluation of milk criollo limonero under tropical dry forest.* *Rev*

- Teconocientifica URU [Internet]. 2018;(15):39–46. Available from: <http://uruojs.insiempr.com/ojs/index.php/tc/article/view/155/100>
27. Centro Nacional de Salud Animal (Cuba) A, Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (Cuba) A, Ribot Enriquez A, Montes de Oca N, Riverón Alemán Y, Ponce Ceballo P. Calidad e Inocuidad de la leche cruda de una cadena de producción de una provincia occidental de Cuba [Internet]. Vol. 37, Revista de Salud Animal. Centro Nacional de Salud Animal; 2015 [cited 2020 Oct 23]. 79–85 p. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-570X2015000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2015000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
  28. Negri LM. El pH y la acidez de la leche. INTA [Internet]. 2005;2:155–61. Available from: <http://www.aprocal.com.ar/wp-content/uploads/pH-y-acidez-en-leche2.pdf>
  29. Hernández Borges J, González Sálamo J. Determinación de parámetros fisicoquímicos en leche. UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA; 2017. <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/6815/Determinacion%20de%20parametros%20fisicoquimicos%20en%20leche.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
  30. Buste Sabando MG, López Vera GM. Mejoramiento de la calidad higiénico sanitaria de la leche de los sistemas bovinos del cantón el carmen [Internet]. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ DIRECCIÓN; 2019. Available from: <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1130/1/TTAI20.pdf>
  31. Moreira Chica, Edith María García Paredes, Rosa Irina Montesdeoca Párraga RR, Buste Sabando MG, López Vera GM. Diagnóstico de la calidad higiénico sanitaria de la leche de los sistemas bovinos del cantón el carmen. J Chem Inf Model [Internet]. 2019;53(9):1689–99. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/343532275\\_Diagnostico\\_de\\_la\\_calidad\\_higienico\\_sanitaria\\_de\\_la\\_leche\\_de\\_los\\_sistemas\\_bovinos\\_del\\_Canton\\_El\\_Carmen](https://www.researchgate.net/publication/343532275_Diagnostico_de_la_calidad_higienico_sanitaria_de_la_leche_de_los_sistemas_bovinos_del_Canton_El_Carmen)
  32. Periago Castón MJ. Higiene, Inspección y Control de Calidad de la leche. [Internet]. 2012. Available from: <https://www.um.es/documents/4874468/10812050/tema-2.pdf/8e36eac7-23f1-45ed-b671-df6c03c4d467>

33. J F, Tarazona G. Factores que influyen en la Composición de la Leche en el Sector el Retorno, Parroquia Sabanilla, Cantón Zamora, Provincia de Zamora Chinchipe - Ecuador. Rev Politécnica [Internet]. 2015 Sep 30 [cited 2020 Oct 23];36(2):34–34. Available from: [https://revistapolitecnica.epn.edu.ec/ojs2/index.php/revista\\_politecnica2/article/view/644#.X5NA9ptEX-M.mendeley](https://revistapolitecnica.epn.edu.ec/ojs2/index.php/revista_politecnica2/article/view/644#.X5NA9ptEX-M.mendeley)
  
34. Brousett-Minaya M, Torres Jiménez A, Chambi Rodríguez A, Mamani Villalba B, Gutiérrez Samata H. Physicochemical, microbiological and toxicological quality of raw milk in cattle basins of the region Puno-Peru. Sci Agropecu [Internet]. 2015;6(3):165–76. Available from: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S20779917201500030003](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S20779917201500030003)
  
35. Arboleda Rodríguez D, Echeverri Garcés E. Evaluación de las normas sobre calidad sanitaria de la leche cruda en América Latina y la revisión de la norma para Colombia [Internet]. CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA; 2017. Available from: [http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2034/1/Calidad\\_sanitaria\\_leche\\_cruda.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2034/1/Calidad_sanitaria_leche_cruda.pdf)
  
36. Centro E, Normas LEDE, Peruanas C, Camelias L, Isidro S, Virtual T. Catálogo de Normas Técnicas Peruanas sobre Productos Lácteos [Internet]. CID INACAL. 2020. Available from: <https://www.inacal.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/1/jer/prensa/files/PROD.LACTEOS.pdf>
  
37. Santiafo Vázquez ME. Manual de normas de control de calidad de leche cruda [Internet]. LICONSA. 2007. Available from: <http://www.liconsa.gob.mx/wp-content/uploads/2012/01/man-nor-cont-cal-lec-cruda-hist.pdf>

## 5. ANEXOS

The image shows a digital PDF viewer displaying a scientific article. The top part of the page is the title page, which includes the journal logo 'RAPA Revista Argentina de Producción Animal' and the article title 'CARACTERIZACIÓN COMPOSICIONAL, FISICA-QUIMICA Y MICROBIOLÓGICA DE LECHE DE VACA DE LA CUENCA DE TRANCAS'. Below the title is the subtitle in English: 'Compositional, physical-chemical and microbiological characterization of cow milk from Trancas region'. The authors are listed as 'Oliszewski<sup>1</sup>, R., Cisint<sup>2</sup>, J.C. y Medina<sup>3</sup>, C.F.' with their affiliations: 'Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Tucumán.'

The 'Resumen' (Abstract) section follows, starting with: 'La Cuenca lechera bovina de Trancas es una de las cuencas extrapampeanas más importantes a nivel nacional. Su leche es usada por varias industrias para la fabricación de productos regionales apreciados a nivel nacional e internacional. Se analizó la calidad composicional, físico-química y microbiológica de la totalidad de los tambos de la cuenca entre los años 2011 y 2013 como así también las variaciones estacionales. Los resultados mostraron los siguientes valores medios: grasa 3,55 g.100g<sup>-1</sup>, sólidos no grasos 8,74 g.100g<sup>-1</sup>, proteína 3,11 g.100g<sup>-1</sup>, densidad 1,029 g.cm<sup>-3</sup>, punto crioscópico -0,516°C, pH 6,58, acidez titulable 17,26°D, bacterias totales 4,94 Log ufc.ml<sup>-1</sup>, coliformes totales 3,74 Log ufc.ml<sup>-1</sup>. La calidad de la leche evaluada cumple con las regulaciones legales argentinas, observándose variaciones estacionales importantes en la calidad así como variaciones entre estratos de productores. Se observó además una incidencia media de mastitis en los

The bottom part of the screenshot shows the beginning of the 'Resultados y Discusión' section. It is divided into two columns. The left column is titled 'Características composicionales' and contains the text: 'La composición de la leche determina su calidad nutritiva, su valor como materia prima para fabricar productos y varias de sus propiedades. Los valores obtenidos en leche bovina entre los años 2011 a 2013 se muestran en el Cuadro 1. El valor promedio observado para grasa fue de 3,55 g.100g<sup>-1</sup> y para proteína de 3,11 g.100g<sup>-1</sup>, similar al informado en la región central de Argentina por Revelli et al (2011) y Weidmann et al (2002). Sólidos no grasos mostraron un valor promedio de 8,74 g.100g<sup>-1</sup>. El valor promedio fue mayor que el encontrado por Weidmann et al (2002) de 8,62 g.100g<sup>-1</sup> y similar al informado por Revelli et al (2011) en la región central de Argentina. Los valores promedios de grasa, proteína y sólidos no grasos observados en la cuenca Trancas de Tucumán cumplen con las exigencias del Código Alimentario Argentino (ANMAT, 2015), y de acuerdo al Sistema de Pago por Calidad establecido en la legislación (MINAGRI, 2015), los valores promedios de grasa exceden al requerimiento mínimo de 3,45 g.100g<sup>-1</sup>, mientras que el valor promedio de proteína se encuentra

The right column is titled 'Características físico-químicas' and contains the text: 'En el Cuadro 2 se pueden observar los valores obtenidos de densidad, punto crioscópico, pH y acidez titulable. La densidad de la leche mostró un valor promedio de 1,029 g.cm<sup>-3</sup>, ajustándose a los límites requeridos por la legislación argentina. (ANMAT, 2015). El punto crioscópico es un parámetro de gran importancia tecnológica, utilizado por la industria para detección de aguado. El valor promedio obtenido fue de -0,512°C con un máximo de -0,508°C en primavera y un mínimo de -0,516°C en invierno. El Código Alimentario Argentino exige un máximo de -0,512°C, por lo que la leche de la cuenca de Trancas se ajusta a las exigencias excepto en primavera. pH y acidez titulable mostraron valores promedios de 6,75 y 17,26°D respectivamente, siendo éstos valores normales aunque cercanos a los límites superiores aceptados por la legislación. Dichos valores fueron superiores a los obtenidos por Soler et al (1995) con valores promedios de acidez titulable de 15,63°D y pH de 6,58.'

At the bottom of the page, there is a caption for 'Cuadro 1. Composición de la leche de la cuenca Trancas en Tucumán, Argentina, expresada como promedios y desvíos'.



Mendeley Desktop

File Edit View Go Tools Help

Search... Solange

Rev. Salud Anim., Vol. 39, No. 3 (septiembre-diciembre 2017), ISSN: 2224-4697

**Comunicación Corta**

## Influencia de la época del año sobre la calidad físico-química de la leche en una provincia de la región occidental de Cuba

### Season influence on the physico-chemical quality of milk in a western province of Cuba

Marisney Martínez-Alvarez<sup>1,2</sup>, Ariel Ribot-Enriquez<sup>1</sup>, Ailin Martínez-Vasallo<sup>1</sup>, José Capdevila-Varela<sup>1</sup>, Robier Hernández-Rodríguez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria, CENSA, Apartado 10, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

<sup>2</sup> Asociación Cubana de Producción Animal, ACPA, CP 12 300, Vedado, La Habana, Cuba

**RESUMEN:** La leche es un alimento de destino social y para su comercialización existe en Cuba un sistema de pago por calidad, donde se toman en cuenta los parámetros físico-químicos. La época del año influye tanto en la producción de leche como en sus componentes. El objetivo de esta investigación fue determinar la influencia de la época del año en la calidad físico-química de la leche en una provincia de la región occidental de Cuba. Se determinó el contenido de grasa de

Page 1 of 5

1:11 25/10/2020

Mendeley Desktop

File Edit View Go Tools Help

Search... Solange

En cuanto al contenido de grasa y proteína de las leches estudiadas (14,15).

Los valores de densidad alcanzados coinciden con lo descrito por García *et al.* (15), pero son superiores a los alcanzados por Fernández *et al.* (16) en la provincia Camagüey de 1,029 g/L. Esto indica que la leche cumple con los requerimientos nutricionales del sector de la población al cual está dirigido este alimento.

En la *tabla 2* se muestran los resultados obtenidos de los indicadores físico-químicos de la leche por época del año.

Se observa que los componentes proteína y sólidos no grasos mostraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) de acuerdo a la época del año. Los contenidos de proteína y de sólidos no grasos fueron superiores durante la época de lluvia, lo que coincide con lo descrito por otros

parte, Díez *et al.* (17) demostraron que la grasa no presentó afectación por la época del año, pero sí una tendencia a ser mayor en el periodo seco (19); mientras que Hernández (20) obtuvo una disminución de los componentes lácteos durante la época de seca.

La época del año afecta la composición láctea y se asocia directamente con la alimentación, que es uno de los factores con mayor influencia sobre los componentes lácteos en Cuba de los diferentes genotipos lecheros estudiados en los últimos años (12,17,21).

Los resultados demostraron que la leche cumple con los indicadores físico-químicos establecidos en la normativa cubana y que la época del año influye sobre el contenido de proteína y sólidos no grasos, con un ligero aumento de todos los componentes en el periodo de lluvia.

**TABLA 2.** Valores medios (Media ± DS) para la composición, densidad y punto crioscópico de la leche por época del año. *Mean values (Mean ± SD) for the composition, density and cryoscopic point of the milk by year season.*

Page 3 of 5


1:11 25/10/2020

Mendeley Desktop

File Edit View Go Tools Help

Search... Solange

My... Calidad e Inoc... Calidad de lec... Caracterizaci... DIAGNÓSTIC... Factores que i... Physicochemic... Evaluación mic... Influencia de l... Evaluación y d...



*Juárez-Barrientos et al.*  
*Calidad de leches comerciales*  
*2(6):327-337,2015*

## EVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE CALIDAD DE LECHEs COMERCIALES CONSUMIDAS EN TUXTEPEC, OAXACA, MÉXICO

### Evaluation and classification of quality of commercial milk consumed in Tuxtepec, Oaxaca, Mexico

<sup>1</sup>José M. Juárez-Barrientos, <sup>2</sup>Jesús Rodríguez-Miranda, <sup>2</sup>Cecilia E. Martínez-Sánchez, <sup>2</sup>Betsabé Hernández-Santos, <sup>2</sup>Ernestina Paz-Gamboa, <sup>3</sup>Carlos A. Gómez-Aldapa, <sup>1</sup>Pablo Díaz-Rivera, <sup>2\*</sup>Erasmó Herman-Lara

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz., Km 88.5 carretera Xalapa-Veracruz, CP. 91690. Apartado Postal 421 CP. 91700 Veracruz, México.  
<sup>2</sup>Instituto Tecnológico de Tuxtepec. Calzada Dr. Victor Bravo A. s/n. Tuxtepec, Oaxaca, México. CP. 60300. erasmó\_hi@hotmail.com  
<sup>3</sup>Centro de Investigaciones Químicas, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería - Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Carretera Pachuca-Tulancingo Km 4.5, CP. 42184. Mineral de la Reforma, Hidalgo, México.

Artículo científico    recibido: 06 de mayo de 2014, aceptado: 06 de noviembre de 2014

Details    Notes    Contents

These details need reviewing. You can mark them as correct, or search the Mendeley catalog.

Details are Correct    Search

---

**Date Accessed:**  
2020-10-23

**Publisher:**  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Dirección de In...

**URL:**  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_ar...](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_ar...)

**Catalog IDs**

ArXiv ID:  
DOI:  
ISSN: 2007-9028  
PMID:

**Files:**  
Juárez-Barrientos et al. - 2015 - Evaluación y clasif...  
Add File...

**Other Settings**  
 Unpublished work - exclude from Mendeley Web catalog

Page 1 of 11

Escribe aquí para buscar

2:25  
25/10/2020

Mendeley Desktop

File Edit View Go Tools Help

Search... Solange

My... Calidad e Inoc... Calidad de lec... Caracterizaci... DIAGNÓSTIC... Factores que i... Physicochemic... Evaluación mic... Influencia de l... Evaluación y d...

cuando hasta su procesamiento (Briñez *et al.* 2002). Estos valores coinciden con lo reportado en un estudio realizado con leche tratada térmicamente (1.2 g L<sup>-1</sup>) y con proceso termo-sónico (1.4 g L<sup>-1</sup>) (Bermúdez-Aguirre *et al.* 2009).

**Color**

El color de la leche representa los cambios en algunas propiedades fisicoquímicas, siendo la blancura una de las características más importantes para el consumidor y que a menudo puede aumentar las ventas. La luminosidad mejora cuando se somete la leche al proceso de homogenización (Owens *et al.* 2001), debido a que la formación de un elevado número de glóbulos de grasa pequeños, eleva la difracción de la luz y la blancura (Bermúdez-Aguirre *et al.* 2009). Todas las marcas mostraron valores de L\* dentro del intervalo (77.15 - 92.37) reportado (Grigioni *et al.* 2007, Bermúdez-Aguirre *et al.* 2009, Rupesh *et al.* 2011). En cuanto a croma C\*, este valor indica el grado de saturación, la pureza o la intensidad del color, encontrándose todas las marcas dentro del intervalo de 6 a 8 (Bermúdez-Aguirre *et al.* 2009). El ángulo Hue (Tabla 4), es un indicador de calidad, que permite la clasificación del

2009, Park *et al.* 2013). En esta propuesta se plantea que una leche de buena calidad debe contener como mínimo 30 g L<sup>-1</sup> de grasa, 82 g L<sup>-1</sup> de sólidos no grasos y debe presentar valores por debajo de los 100 g L<sup>-1</sup> de agua añadida. En este estudio ninguna leche se clasificó como de buena calidad ya que no cumplieron con el contenido mínimo de sólidos no grasos, 25 % de las leches se clasificaron como de calidad aceptable, 37.5 % de calidad regular, 25 % de mala calidad y 12.5 % de calidad inaceptable. Los grupos de calidad regular, mala calidad y calidad inaceptable, presentaron valores bajos de sólidos no grasos (70 - 78 g L<sup>-1</sup>) y elevado contenido de agua añadida (127 - 230 g L<sup>-1</sup>).

**CONCLUSIONES**

Se detectaron deficiencias en la calidad nutricional de las leches comercializadas y consumidas en el municipio de Tuxtepec, Oaxaca, México; debido a que ninguna marca analizada cumplió con los valores establecidos por la Norma Oficial Mexicana en cuanto al contenido de proteínas, lactosa, sólidos no grasos, densidad y crioscopia, cumpliendo únicamente con el contenido de grasa y acidez.

Details    Notes    Contents

These details need reviewing. You can mark them as correct, or search the Mendeley catalog.

Details are Correct    Search

---

**Date Accessed:**  
2020-10-23

**Publisher:**  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Dirección de In...

**URL:**  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_ar...](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_ar...)

**Catalog IDs**

ArXiv ID:  
DOI:  
ISSN: 2007-9028  
PMID:

**Files:**  
Juárez-Barrientos et al. - 2015 - Evaluación y clasif...  
Add File...

**Other Settings**  
 Unpublished work - exclude from Mendeley Web catalog

Page 8 of 11

Escribe aquí para buscar

2:24  
25/10/2020

43 (1 de 8) Tamaño automático

ARTÍCULO ORIGINAL

Rev Colombiana Cienc Anim 2018; 10(1):43-50.

DOI: 10.24188/recia.v10.n1.2018.630

REVISTA COLOMBIANA DE CIENCIA ANIMAL

## Evaluación de la calidad de leches crudas en tres subregiones del departamento de Sucre, Colombia

### Evaluation of raw milk quality in three subregions of the department of Sucre, Colombia

Romero P, Alberto<sup>1\*</sup> Zootec, Calderón R, Alfonso<sup>2</sup> M.Sc., Rodríguez R, Virginia<sup>3</sup> M.Sc.

<sup>1</sup> Universidad de Córdoba, Maestría en Ciencias Veterinarias del Trópico, Colombia.  
<sup>2</sup> Universidad de Córdoba, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Grupo de Investigación en Producción Animal Tropical (GIPAT), Colombia.  
<sup>3</sup> Universidad de Córdoba, Programa de Bacteriología, Grupo de Investigaciones Microbiológicas y Biomédicas de Córdoba (GIMBIC), Colombia.

47 (5 de 8) Tamaño automático

...morrosquillo, respectivamente, con mínimos entre 2,43% y 3,20%, y máximos entre 4,78% y 5,81% (Tabla 2). Los valores encontrados en cada subregión son mayores al rango establecido por el decreto 616 de 2006 (MINPROTECCIÓN, 2006-2011), para el cual, el porcentaje mínimo de grasa que debe tener la leche cruda para consumo en el país, debe ser del 3%. Valores similares y más altos fueron reportados por RODRIGUEZ, *et al.* (2014) en leches acopiadas en el departamento de Córdoba; estos autores encontraron porcentajes de grasa láctea entre 3,67% y 4,11%, asociada principalmente al tipo racial en la zona, donde prevalecen los cruces *Bos Taurus X Bos indicus*. Estos promedios son similares al 3,64% (CALDERÓN *et al.* 2011), y al 3,70 % (CALDERÓN *et al.*, 2012) encontrados en leches muestreadas en el departamento de Córdoba. Son mayores, también, a 3,47% y 3,56%, reportados por MARTÍNEZ *et al.* (2014), en época seca y época de lluvias, respectivamente, en una zona del departamento de Sucre. Los valores encontrados pueden también atribuirse a la alimentación del ganado, razón por la cual, en los ganaderos pequeños, medianos y grandes, respectivamente. Factor de gran importancia, dado que la comercialización y fijación de precios en la leche para procesamiento, se ha estandarizado, principalmente, en función del contenido de ST en la mayoría de los países (WANGDI *et al.*, 2014).

Los valores medios de **células somáticas RCS/ mL** hallados en este trabajo, para las subregiones Sabanas, San Jorge y G. Morrosquillo, fueron de 537.520, 587.380 y 623.818 CS/mL, respectivamente, presentando valores mínimos entre 24.000 y 147.000 CS/mL y máximos entre 1.583.000 y 1.702.000 CS/mL. Actualmente la norma colombiana no establece un rango en RSC/mL. Sólo el 8,6% del total de las muestras estuvo entre 24.000 y 200.000 CS/mL, consideradas como leches buenas (CALDERÓN *et al.*, 2006). Estos autores también indicaron que leches regulares y malas son las que tienen un RCS/mL entre 200.000 y 400.000, y mayor a 400.000, respectivamente; los valores hallados en este trabajo indican que el 20,6% de

47

Calidad e inocuidad en la leche · Vista de Calidad de leche acopiada · +

revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/15935/13711

Calidad de leche acopiada de pequeñas ganaderías de Cotopaxi, Ecuador

1 de 9

Rev Inv Vet Perú 2019; 30(1): 247-255  
<http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i1.15679>

## Calidad de leche acopiada de pequeñas ganaderías de Cotopaxi, Ecuador

### Quality of milk collected in small farms of Cotopaxi, Ecuador

Deysi Guevara-Freire<sup>1,2</sup>, Mayra Montero-Recalde<sup>1</sup>, Alison Rodríguez<sup>1</sup>, Luciano Valle<sup>1</sup>, Diana Avilés-Esquivel<sup>1</sup>

#### RESUMEN

Se analizó la calidad composicional, fisicoquímica e higiénica de la leche cruda acopiada en dos empresas procesadoras de lácteos en Cotopaxi, Ecuador, y se comparó con las normativas ecuatorianas. Se seleccionaron 10 proveedores por empresa para un total de 210 muestras por empresa colectadas en 21 días consecutivos. La calidad

Calidad e inocuidad en la leche · Vista de Calidad de leche acopiada · +

revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/15935/13711

Calidad de leche acopiada de pequeñas ganaderías de Cotopaxi, Ecuador

7 de 9

especies forrajeras en la alimentación de los bovinos pertenecientes a los productores de la empresa 2.

Según Bernal *et al.* (2007), la alimentación basada en forrajes de praderas que contengan gramíneas y leguminosas aumenta el contenido de grasa en la leche, pero la grasa disminuye si el forraje es muy joven debido a la falta de fibra. El uso de gramíneas disminuye en porcentaje de grasa en un 4.4% en vacas Holstein en pastoreo (Petit, 2002). Por otro lado, la alimentación a base de concentrado y heno presenta valores de grasa de 4.0%, ensilado ryegrass de 3.4% y heno de pastizal natural de 3.7% (Ferlay *et al.*, 2006).

La calidad fisicoquímica de la leche, relacionada con la densidad relativa y contenido de grasa, cumplió la norma de calidad INEN en ambas empresas receptoras. El gobierno ecuatoriano establece un estricto control de la calidad fisicoquímica de la leche y penaliza su incumplimiento a través de diferenciación en el precio, en el caso de estar fuera de los límites establecidos (Contero, 2008). En tal sentido, Magariños (2000) ex-

nejada a 15.5 °C y bajo condiciones de higiene deficiente mostró incremento de su contenido microbiano (de 136 533 hasta 24 673 571 UFC/ml a las 24 h), mientras que a temperaturas de 4 °C el contenido microbiano a las 24 h fue solo de 281 546 UFC/ml.

Las bacterias aerobias mesófilas son aquellas que se desarrollan a temperatura ambiente y corporal, y se asocian con agentes etiológicos de la mastitis o la flora normal de la piel (Calderón *et al.*, 2006). En tal sentido, el recuento de microorganismos mesófilos determina las condiciones de higiene de la leche. En este estudio se observaron valores hasta 50 veces más del límite permitido en la norma ecuatoriana ( $1.5 \times 10^6$  UFC/ml). Las causas comunes de este recuento se pueden asociar a las inadecuadas prácticas de ordeño de los productores, el uso compartido de toallas no desechables, el uso del ternero en la estimulación de la glándula mamaria, no higienizar las ubres, utensilios con impurezas y tanques sucios (Bonifaz y Requielme, 2011; Álvarez *et al.*, 2012). Además, factores físicos como la elevada tem-

Mendeley Desktop

File Edit View Go Tools Help

Search... Solange

My Library Calidad e Inocuidad de... Calidad de leche acopi... Caracterización compo... DIAGNÓSTICO DE LA ... Factores que influyen... Physicochemical, micro... Evaluación microbiológi...

*Revista Tecnocientífica URU*  
 Universidad Rafael Urdaneta  
 Facultad de Ingeniería  
 No. 15 Julio - Diciembre 2018  
 Depósito Legal: PPI 201402ZU4464  
 ISSN: 2343-6360

## Evaluación microbiológica de leche de vacas Criollo Limonero bajo condiciones de bosque seco tropical

**Mariangela C. González<sup>1</sup>, Raúl A. Ramírez M.<sup>1</sup> y Katiúska del V. Acosta M.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del estado Zulia (INIA-Zulia).  
<sup>2</sup>Universidad del Zulia. Laboratorio de Microbiología Agrícola. Facultad de Agronomía.

**Correo electrónico:** gonzalezma.inia.zulia@gmail.com

**Recibido:** 14/11/2017      **Aceptado:** 04-02-2019

### Resumen

El ganado Criollo Limonero constituye un recurso genético autóctono invaluable para América tropical. El control microbiano es necesario en todos los puntos de la cadena láctea. Con el objetivo de evaluar la calidad microbiológica de leche fresca de este tipo de ganado, se realizaron cuatro muestreos consecutivos en un rebaño de 12 vacas Criollo Limonero puro en periodo de lactancia (30-115 días) pertenecientes al INIA-Zulia. Las muestras se tomaron directamente de la ubre de cada vaca en ordeño. Se realizaron mediciones de recuento estándar en placa (Rep) y tiempo de reducción de resazurina (Trr). De acuerdo al análisis de

Page 1 of 8

Escribe aquí para buscar

0:13 25/10/2020

Mendeley Desktop

File Edit View Go Tools Help

Search... Solange

My Library Calidad e Inocuidad de... Calidad de leche acopi... Caracterización compo... DIAGNÓSTICO DE LA ... Factores que influyen... Physicochemical, micro... Evaluación microbiológi...

*Revista Tecnocientífica URU*, No. 15 Julio - Diciembre 2018 (39 - 45)

**Definición de la unidad experimental:** la unidad experimental estuvo conformada por una vaca en periodo de lactancia.

**Evaluación microbiológica:** para la caracterización microbiológica se siguió la metodología descrita por [11, 12, 13], (correspondientes a: toma de muestra, preparación de muestra y criterios microbiológicos), realizando los siguientes análisis: recuento estándar en placa (Rep) o conteo de aerobios mesófilos en alimentos [14], y tiempo de reducción de resazurina (Trr) [15, 16,17].

**Recuento estándar en placa (Rep):** También conocido como recuento de aerobios mesófilos, es el análisis directo mayormente empleado para determinar la calidad microbiológica de la leche y otros alimentos. El método consistió en hacer diluciones de la muestra y sembrar en placas de petri con agar play count marca Himedia<sup>®</sup>; luego de 24 a 48 horas de incubación a 37°C, se contaron las colonias observadas las cuales permitieron obtener el número de unidades formadoras de colonias por ml de muestra (Ufc/ml) [14].

**Tiempo de reducción de resazurina (Trr):** la prueba consistió en preparar tubos de ensayo contentivos de 1 ml de resazurina marca Sigma<sup>®</sup> adicionándole posteriormente 10 ml de leche cruda, comparando al término de una hora, durante 4 horas, los cambios de color con patrones establecidos para determinar la calidad sanitaria de las muestras analizadas (Trr) [15, 16,17].

**Diseño estadístico:** el diseño estadístico empleado en la investigación, consistió en un diseño totalmente al azar con cuatro repeticiones. Se realizó un análisis de estadística descriptiva para cada muestreo y para cada vaca seleccionada, con la finalidad de obtener una comparación de medias para cada una de las variables por el método de Fisher-Kramer con un nivel de confianza de 95 %.

**Técnicas de procesamiento y análisis de datos:** Los datos generados del experimento fueron procesados mediante el uso del paquete estadístico SAS<sup>®</sup> [18].

Page 4 of 8

Escribe aquí para buscar

0:13 25/10/2020



Calidad e inocuidad en la leche

scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0253-570X201500020002&lng=es&nrn=iso&ttling=es

Personaliza y controla Google Chrome

artículos | búsqueda de artículos

sumario anterior próximo autor materia búsqueda home alfab

**Revista de Salud Animal**  
 versión impresa ISSN 0253-570X versión On-line ISSN 2224-4700  
 Rev Salud Anim. vol.37 no.2 La Habana myo.-ago. 2015

**ARTÍCULO ORIGINAL**

**Calidad e inocuidad en la leche cruda de una cadena de producción de una provincia occidental de Cuba**

**Quality and safety of raw milk in a dairy production chain in a western province of Cuba**

**Ailin Martínez Vasallo, Alejandra Villoch Cambas, Ariel Ribot Enriquez, Nivian Montes de Oca, Yamilka Riverón Alemán, Pastor Ponce Ceballos**

Laboratorio de Microbiología, CENLAC, Centro Nacional de Sanidad Alimentaria (CENSA), Apartado 10, San José de las Matas, Matanzas

Mi SCIELO

Servicios personalizados

Servicios Personalizados

Revista

SciELO Analytics

Artículo

EspaÑol (pdf)

Artículo en XML

Referencias del artículo

Como citar este artículo

SciELO Analytics

Enviar artículo por email

Indicadores

Links relacionados

Compartir

Escribe aquí para buscar

11:21 24/10/2020

Calidad e inocuidad en la leche

scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0253-570X201500020002&lng=es&nrn=iso&ttling=es

de pago (1) y la entrega de tierras ociosas en usufructo a los campesinos, según el decreto Ley 229 (2), unido a la implementación de la distribución local de leche en casi todo el país, dirigida a los sectores más sensibles de la población: niños, embarazadas y enfermos. Este sistema constituye una alternativa del estado cubano con el objetivo de sustituir importaciones, incrementar la producción de leche, ahorrar gastos por concepto de combustible y transportación e incrementar el consumo en la población (3).

La distribución local de leche tiene como base el sector cooperativo y campesino, desde la producción hasta la entrega en el punto de venta. Sin embargo, la lechería cubana tiene dos grandes limitaciones: una, los problemas asociados a la carencia de alimento animal en cantidad y calidad durante el período seco (3, 4), de los cuales se derivan múltiples consecuencias en el bajo desempeño productivo de los rebaños; y la otra, la necesaria solución a las deficiencias en la calidad e inocuidad de la leche (5, 6). Esto hace suponer que la leche que llega a los puntos de venta tiene dificultades en su calidad. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la calidad e inocuidad de la leche cruda en los segmentos de producción primaria, acarreo y punto de venta que corresponden a una cadena de producción en una provincia del occidente de Cuba.

**MATERIALES Y MÉTODOS**

La investigación se desarrolló en una cooperativa ubicada en una de las provincias occidentales de Cuba, conformada por los tres segmentos principales de una cadena agroalimentaria que no incluye procesamiento: producción primaria (30 productores individuales), acarreo de la leche (2 acarreadores) y un punto de venta, durante el período de enero de 2010 a enero de 2011. Se tomaron un total de 384 muestras de leche cruda, 360 muestras colectadas en la producción primaria, 12 en el acarreo y 12 en el punto de venta, con una frecuencia mensual según la Norma IDF 050-ISO707: 2008 (7). Las muestras se conservaron a temperaturas de 4-6°C durante su traslado al laboratorio y se aseguró que el análisis de las mismas se efectuara dentro de las cuatro horas posteriores a su llegada.

Para el análisis de los indicadores físico-químicos se determinó la densidad de la leche con un lactodensímetro según la Norma Cubana NC 119:2001 (8) y la determinación de proteína, grasa, lactosa, sólidos no grasos y sólidos totales mediante el equipo MilkoScan minor-6, A/S Foss Electric, Denmark, según la Norma FIL/IDF 141C: 2000 (9). La prueba de California para el diagnóstico de Mastitis se realizó acorde a la Norma Cubana NC 118: 2001 (10).

La preparación de las muestras de ensayo para los análisis microbiológicos se realizó siguiendo la metodología establecida en la norma ISO 8261: 2002 (11). Se sembraron en diferentes medios de cultivo para la determinación de la calidad higiénico-sanitaria y se incubaron a las temperaturas apropiadas, según las normas vigentes y de la siguiente forma: ISO 4833: 2003 para el conteo total de microorganismos a 30°C en Agar para conteo en placa suplementado con leche descremada con incubación a 30°C (12); ISO: 4832:2006 para conteo de bacterias coliformes totales en Agar Violeta Rojo Bilis a 30°C (13). El conteo de *Staphylococcus coagulans* positivo se realizó en Agar Baird Parker e incubación a 37°C según ISO 6888-1: 2003 (14), y según la norma ISO 16649-2:2000 se

Escribe aquí para buscar

11:20 24/10/2020

197-1-546-1-10-20200721 (2).pdf - Adobe Acrobat Reader DC

Archivo Edición Ver Firmar Ventana Ayuda

Inicio Herramientas 197-1-... x 695201... a03v6n... Cap%2... CONICE... 15.-Revi... VERIFIC... Dialnet- < > ? Iniciar sesión

1 / 8 135%

**Vol 4 No 1 de 2020 de Revista Ecuatoriana de Ciencia Animal, ISSN 2602-8220, Latindex**

**Diagnóstico de la calidad higiénico sanitaria de la leche de los sistemas bovinos del Cantón El Carmen** (Diagnosis of the hygienic sanitary quality of milk from bovine systems of Cantón El Carmen)

Moreira Chica Edith María<sup>1</sup>; García Paredes Rosa Irina<sup>1</sup>; Montesdeoca Párraga Ricardo Ramón<sup>1</sup>; Buste Sabando María Guadalupe<sup>1</sup>; López Vera Gema Margarita<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López (ESPAM-MFL), Carrera de Agroindustria, Calceta, Cantón Bolívar, Manabí, Ecuador.

**Autor para la correspondencia:** Ricardo Ramón Montesdeoca Párraga

**Correo electrónico del autor para correspondencia:** ricardomontesdeoca1982@gmail.com

**Resumen**

Windows Search: Escribe aquí para buscar

Taskbar: 12:56 24/10/2020

197-1-546-1-10-20200721 (2).pdf - Adobe Acrobat Reader DC

Archivo Edición Ver Firmar Ventana Ayuda

Inicio Herramientas 197-1-... x 695201... a03v6n... Cap%2... CONICE... 15.-Revi... VERIFIC... Dialnet- < > ? Iniciar sesión

4 / 8 135%

En lo concerniente a los resultados de los análisis, mostraron que el pH se encuentra en un rango de 6,46-6,61 lo cual indica que está dentro de lo especificado por la norma NTE INEN 009, sin embargo, el pH de la leche normal se encuentra entre 6.5 a 6.7, ligeramente ácido, esto favorece el crecimiento de una flora microbiana diversa. Sin embargo, son las bacterias y de ellas el grupo de las ácidolácticas, las que se ven favorecidas para crecer en la leche a pH normal (Fernández, 2006).

**La acidez de leche cruda está por encima del rango de la NORMA INEN 009 la cual establece un rango de 0,19 a 0,22%. De acuerdo a Calderón *et al.* (2013) menciona que el aumento de la acidez es un indicador, de una inadecuada calidad higiénico-sanitaria e incorrecto almacenamiento de la leche.**

Windows Search: Escribe aquí para buscar

Taskbar: 12:55 24/10/2020

Mendeley Desktop

File Edit View Go Tools Help

Search... Solange

My Library

Calidad e Inocuidad de... Calidad de leche acopi... Caracterización compo... DIAGNÓSTICO DE LA... Factores que influyen... Physicochemical, micro... Evaluación microbiológi...

Details Notes Contents

These details need reviewing. You can mark them as correct, or search the Mendeley catalog.

Details are Correct Search

Editors:

Month: septiembre

Publisher:

URL: <https://revistapolitecnica.epn.edu.ec/ojs2/index.php/644/pdf>

Catalog IDs

DOI:

ISBN:

ISSN: 2477-8990

Files:

Escuela Politécnica Nacional Quito, Tarazona - 2015 ...

Other Settings

Unpublished work - exclude from Mendeley Web catalog

Page 1 of 8

Escribe aquí para buscar

Calidad e inocuidad en la lech... Vista de Calidad de leche acop... Caracterización composicional... CONICET\_Digital\_Nro.0a7dc17... Vista de Factores que Influyen...

revistapolitecnica.epn.edu.ec/ojs2/index.php/revista\_politecnica2/article/view/644/pdf

Factores que Influyen en la Composición de la Leche en el Sector el Retorno, Parroquia Sabanilla, Cantón Zamora, Provincia de Zamora Chinchipe - Ecuador

4 de 8

Revista Politécnica - Septiembre 2015, Vol. 36, No. 2

Fernández J. \*, Tarazona G. \*\*

raza Criolla, cuyas características de volúmenes de producción de leche no son las idóneas para la actividad de producción lechera como sucede con la raza Holstein. Los estudios realizados mencionan valores promedio en la producción de leche en vacas Holstein de 25.86 Kg/día. Se determinan producciones diarias en Holstein de 18.40 Kg/día, así como como producciones de 25 kg/día [3, 22, 34]. Mientras que en la raza Criolla, la producción diaria puede alcanzar valores de 6.60 kg/día [26]. Incluso la producción de leche en las vacas Criollas puede tomar valores menores como 2.80 kg/día [30].

De acuerdo al ciclo de lactación, las vacas que correspondían al grupo de hasta 3 meses de lactación lo conformaron el 32.86 %, al grupo desde 4 meses hasta 6 meses el 40.00 % y las que tenían mayor a 6 meses de lactación representaban el 27.14 % del total de las 70 vacas en estudio.

En la que respecta a los suplementos alimenticios, el grupo

- El mestizaje influye sobre el contenido de la grasa, en el contenido de proteína, pero no influye sobre la cantidad de sólidos totales.

- El ciclo de lactación influye sobre el contenido de grasa y sólidos totales, pero no causa efecto sobre la proteína.

- Los suplementos alimenticios influyen en el contenido de grasa y sólidos totales, sin producir variación significativa sobre la proteína.

La comparación de medias y determinación de diferencias significativas entre niveles de cada factor se resumen en la Tabla 2, los datos provienen de la aplicación de la prueba Duncan realizada para los diferentes factores que en el ANOVA se analizó la influencia sobre los componentes de la leche en estudio.

Table 1. Análisis de varianzas con los diferentes variables de estudio.

Escribe aquí para buscar



Mendeley Desktop

File Edit View Go Tools Help

Select Pan Note Highlight Color Zoom Zoom To Fit Fullscreen Sync Help

Q Search... Solange

My Library Calidad e Inocuidad de... Calidad de leche acopi... Caracterización compo... DIAGNÓSTICO DE LA ... Factores que influyen... Physicochemical, micro... Evaluación microbiológi...

Scientia Agropecuaria 6 (3): 165 – 176 (2015)

**Scientia Agropecuaria**

Sitio Web: <http://revistas.untriu.edu.pe/index.php/scientiaagrop>

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

Universidad Nacional de Trujillo

Details Notes Contents

ausencia de parámetros peruanos. Para la caracterización fisicoquímica se determinó pH, acidez, densidad, contenido de grasa, proteína, lactosa, sólidos totales y sólidos no grasos; también se realizaron análisis microbiológicos de E. Coli y mesófilos. Del mismo modo el estudio abarcó el análisis de residuos de pesticidas como son organoclorados, organofosforados, carbamatos y piretroides en concentración de 1,0 ug/g de muestra lo...

**Tags:**

**Author Keywords:**  
calidad fisicoquímica; leche; microbiológica; pesticidas; productores

**URL:**  
Add URL...

**Catalog IDs**

ArXiv ID:  
DOI: 10.17268/sd.agropecu.2015.03.03  
ISSN: 20779917  
PMID:

**Files:**  
a03v6n3.pdf  
Add File...

**Other Settings**  
 Unpublished work - exclude from Mendeley Web catalog

**Calidad fisicoquímica, microbiológica y toxicológica de leche cruda en las cuencas ganaderas de la región Puno –Perú**

Physicochemical, microbiological and toxicological quality of raw milk in cattle basins of the region Puno-Peru

**Magaly Brousett-Minaya<sup>1,\*</sup>; Ana Torres Jiménez<sup>2</sup>; Alex Chambi Rodríguez<sup>1</sup>; Bethy Mamani Villalba<sup>1</sup>; Hernán Gutiérrez Samata<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Peruana Unión, Juliaca – Perú.  
<sup>2</sup> Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Peruana Unión, Juliaca – Perú.  
<sup>3</sup> Dirección de desarrollo agrícola y medio ambiente. Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca – PELT, Ministerio de Agricultura, Puno – Perú.

Mendeley Desktop

File Edit View Go Tools Help

Select Pan Note Highlight Color Zoom Zoom To Fit Fullscreen Sync Help

Q Search... Solange

My Library Calidad e Inocuidad de... Calidad de leche acopi... Caracterización compo... DIAGNÓSTICO DE LA ... Factores que influyen... Physicochemical, micro... Evaluación microbiológi...

hava	3847	10°02'02"	07°38'03"
Acora	3867	15°58'89"	69°47'49"
Mañazo	3926	15°47'54"	70°20'28"
Vilque	3860	15°45'48"	70°15'19"
Cabanillas	3885	15°38'14"	70°20'39"
<b>Azángaro</b>	<b>3559</b>	<b>14°54'24"</b>	<b>70°11'36"</b>
Ayaviri	3918	14°52'55"	70°35'24"

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

La localidad de Azángaro representa una de las zonas con mayor producción

-168-

[M. Brousett-Minaya et al. / Scientia Agropecuaria 6 \(3\) 165 – 176 \(2015\)](#)

diferencias de peso. El porcentaje de proteínas por el método de Kjeldahl AOAC 928.08, basado en la digestión

**Residuos de pesticidas**  
La metodología utilizada fue de cromatografía de capa fina (CCF). Los

Details Notes Contents

ausencia de parámetros peruanos. Para la caracterización fisicoquímica se determinó pH, acidez, densidad, contenido de grasa, proteína, lactosa, sólidos totales y sólidos no grasos; también se realizaron análisis microbiológicos de E. Coli y mesófilos. Del mismo modo el estudio abarcó el análisis de residuos de pesticidas como son organoclorados, organofosforados, carbamatos y piretroides en concentración de 1,0 ug/g de muestra lo...

**Tags:**

**Author Keywords:**  
calidad fisicoquímica; leche; microbiológica; pesticidas; productores

**URL:**  
Add URL...

**Catalog IDs**

ArXiv ID:  
DOI: 10.17268/sd.agropecu.2015.03.03  
ISSN: 20779917  
PMID:

**Files:**  
a03v6n3.pdf  
Add File...

**Other Settings**  
 Unpublished work - exclude from Mendeley Web catalog

Page 4 of 12

Escribe aquí para buscar

18:28 24/10/2020