



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**ESTUDIO DE CASO DE CARÁCTER COMPLEXIVO PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGROINDUSTRIAL**

TEMA:

“Evaluación de las características fisico-químicas, organolépticas y microbiológicas de la leche cruda comercializada en el mercado central de Manta”.

Autor:

Moreira Garcia Yandry Leonel

Correo:

yandry.moreira@gmail.com

TUTOR:

Ing. Mirabella Lucas Ormaza

2019

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

ESTUDIO DE CASO

“Evaluación de las características físico-químicas, organolépticas y microbiológicas de la leche cruda comercializada en el Mercado central de Manta”

Sometida a consideración del honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias como requisito para obtener el Título de **INGENIERO AGROINDUSTRIAL**.

Aprobado por el tribunal:



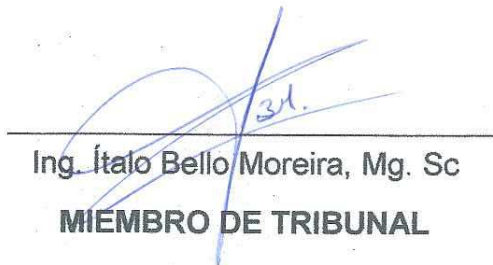
Ing. Yessenia García Montes, Mg. Sc

PRESIDENTA DEL TRIBUNAL



Ing. Maria Isabel Mantuano, Mg. Sc

MIEMBRO DE TRIBUNAL



Ing. Ítalo Bello Moreira, Mg. Sc

MIEMBRO DE TRIBUNAL

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Agropecuaria de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, certifico:

Haber dirigido y revisado el trabajo de titulación, cumpliendo el total de 400 horas, bajo la modalidad de estudio de caso de carácter Complexivo, cuyo tema del proyecto es **"Evaluación de las características físico-químicas, organolépticas y microbiológicas de la leche cruda comercializada en el Mercado central de Manta"**, el mismo que ha sido desarrollado de acuerdo a los lineamientos internos de la modalidad en mención y en apego al cumplimiento de los requisitos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico, por tal motivo CERTIFICO, que el mencionado proyecto reúne los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometido a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

La autoría del tema desarrollado, corresponde al señor: **Yandry Leonel Moreira García**, estudiante de la carrera de **Ingeniería Agroindustrial** período académico 2018-2019, quien se encuentra apto para la sustentación de su trabajo de titulación.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Lugar, 8 de Junio del 2019.

Lo certifico,



Ing. Lucas Ormaza Mirabella Mg
Docente Tutor(a)

DECLARACION DE AUTORIA

Yo, Yandry Leonel Moreira García con C.I 172427135-6 De la Facultad de Ciencias Agropecuarias, declaro de forma formal libre y voluntaria que el trabajo presentado con tema de **"Evaluación de las características físico-químicas, organolépticas y microbiológicas de la leche cruda comercializada en el Mercado central de Manta"**, y las expresiones vertidas son autoría del abajo firmante y que se han realizado las correspondientes investigaciones en base a la bibliografía datos en internet y revistas científicas. En consecuencia, asumimos la responsabilidad de la originalidad de la misma que se han citado las fuentes correspondientes y que su ejecución se han respetado las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.



Yandry Leonel Moreira García

C.I 172427135-6

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. ANTECEDENTES	4
2. OBJETIVOS	6
2.1. General	6
2.2. Específicos.....	6
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
4. JUSTIFICACIÓN	8
5. REVISION DE LITERATURA.....	9
5.1 Marco contextual.....	9
5.2 Marco teórico	11
5.2.1 Concepto de leche.....	11
5.2.2 Historia del consumo humano de leche de otros mamíferos	12
5.2.3 Calidad de la leche	13
5.2.4 Calidad composicional.....	15
5.2.5 Calidad higiénica	15
5.2.6 Calidad sanitaria.....	15
5.2.7 Propiedades de la leche	16
5.2.8 Adulteración.....	16
5.2.9 Pruebas Físico-químicas	16
5.2.10 Pruebas microbiológicas.....	18
5.2.11 Pruebas organolépticas	18
6. METODOLOGÍA	20
6.1 Tipo de Investigación	20
6.2 Localización y tamaño de muestra	20
6.3 Recolección de Muestras para Análisis.....	20
6.4 Método de Identificación de los requisitos físico químicos	20

6.6	Método para identificar perspectiva de los consumidores hacia la calidad de la leche	21
6.7	Método de Identificación de aerobios mesófilos.....	21
7.	RESULTADOS.....	22
7.1	Valoración de los análisis de fisicoquímicos realizados a la leche cruda 22	
7.2	Identificación de la perspectiva de los consumidores de leche cruda en el mercado central	28
7.3	Valoración de los análisis de aerobios mesófilos presente en leche cruda 31	
8.	CONCLUSIONES	32
9.	BIBLIOGRAFÍA	33
10.	ANEXOS	39

1. ANTECEDENTES

Según datos del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (Magap), actualmente se producen a diario unos 5,4 millones de litros de leche en Ecuador. De este monto, 4 millones de litros son comercializados en los distintos mercados; 2,8 millones de litros son transformados por industrias formales que procesan derivados; y 1,2 millones de litros son vendidos informalmente para elaborar quesos artesanales. A su vez, se conoce que unos 1,4 millones de litros quedarían en las haciendas para autoconsumo y para alimentación de terneros. (El Telégrafo, 2016)

Por la necesidad asegurar la inocuidad de los alimentos se debe considerar los segmentos que intervienen en la cadena alimentaria donde muchos factores pueden influir en la calidad de los mismo. La leche cruda presenta varias características que se deben salvaguardar de salubridad y calidad las cuales deben encontrarse en los estándares establecidos para así satisfacer la necesidad de los consumidores y de la industria. Estas características suelen ser sometidas a pruebas por las entidades competentes las cuales son: Estabilidad proteica, densidad, PH, antibiótico, peróxidos, neutralizantes y cloruros. (MAG, 2018)

Un estudio realizado por la calidad de la leche también puede ser afectada por la contaminación de microorganismos comunes que podría afectar la salud de los consumidores estos intervienen de manera que pueden afectar la composición de la leche y por lo consiguiente causar el deterioro en las características de la misma, estas bacterias causantes de contaminación pueden estar en: estiércol, materiales de ordeño, agua, personal, interior del pezón, utensilios de almacenamiento. (Alvarez, 2016).

La leche cruda está inmersa en varios procesos de adulteración los cuales se realizan comúnmente y afectan directamente a los consumidores al no brindar un producto óptimo sea para el consumo directo, adición a otros alimentos o realizar algún tipo de proceso artesanal en el cual la materia prima sea la leche. Esta mala práctica de adulteración genera un problema hacia el consumidor en cuanto a la salud, a su economía, y al beneficio nutritivo que la leche en buen estado genera hacia el organismo de quien la consume, esta investigación trata de identificar si

la leche comercializada en el mercado central presenta estas anomalías y hasta qué punto se ve afectada las características composicionales de la misma.

Por lo general estos malos hábitos de adulterar la leche se realizan para obtener un beneficio económico a la hora de ser vendidos es común conocer por medio de los mismo vendedores de leche que le suelen realizar adiciones de agua, maicena, azúcar, agua y azúcar diluida en agua, entre otros ingenios con el fin de obtener un crecimiento en el rendimiento (Ramírez, 2017).

Como antecedentes investigativos de este trabajo se cuenta con el estudio realizado por Chacón (2017), en el cual se efectuó un análisis físico – químico de la leche cruda de origen bovino en la ciudad de Cuenca provincia del Azuay determinando que el uso de recipientes, utensilios y equipos de ordeño debidamente limpios, así como un personal capacitado favorece a la calidad de la leche ya que se obtendrán mejores resultados en cuanto a los parámetros físicos y químicos analizados en cumplimiento con la norma NTE INEN 0009.

Mayorga, Guzmán, & Unchupaico (2015) evaluaron las características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas de la leche empleando diversos métodos para los ensayos efectuados: para la densidad por lactodensimetría, la acidez por titulación con NaOH, el análisis organoléptico de la leche fue de tipo sensorial; en la prueba de alcohol se utilizó alcohol etílico al 65% para observar presencia o ausencia de floculación; mediante la Prueba del Azul de Metileno se determinó indirectamente la calidad de la leche evaluando el tiempo de reducción del reactivo; en la numeración de bacterias aerobias mesófilas viables se utilizó el Método de Diluciones Sucesivas para determinar las UFC/ml.

Los resultados obtenidos en esta investigación determinaron que las distintas pruebas establecieron una alta calidad de la leche empleada en las muestras. Por su parte García, Fuentes, & Fernández (2014), mencionaron que la calidad de la leche comercial y de sus derivados elaborados en una industria láctea, depende directamente de la calidad del producto original o materia prima, proveniente de las zonas de producción y de las condiciones de transporte, conservación y manipulación en general hasta la planta.

2. OBJETIVOS

2.1. General

Evaluar las características físico-químicas, organolépticas y microbiológicas de la leche cruda comercializada en el mercado central de Manta.

2.2. Específicos

- a. Valorar los resultados físicos-químicos y organolépticos obtenidos de la leche cruda con los estándares de calidad establecido por la norma técnica ecuatoriana.
- b. Identificar mediante encuestas la perspectiva de los consumidores del mercado central de Manta frente a los procesos de adulteración de la leche cruda
- c. Determinar el contenido de aerobios mesófilos que presenta la leche cruda expandida en el mercado central de Manta siguiendo los lineamientos de la norma NTE INEN 1529: -5
- d. Comparar los resultados de las muestras tomadas de los locales frente a los resultados de una muestra única tomada durante el ordeño.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La leche ha sido un alimento fundamental diferentes sociedades y culturas desde épocas muy remotas el cual representa un complemento de mucha importancia para la nutrición humana ya que al ser un alimento casi completo nos ayuda en nuestro sustento y funcionamiento de varios procesos que son vitales además tiene una composición que ayuda a la constitución de variedades de productos al ser una materia prima ampliamente utilizada.

La importancia de la leche cruda es tal, que la falta de inspección o control de parámetros de calidad durante la fase primaria de producción en fincas, transporte y centros de acopio, hasta su procesamiento en la industria implica un problema de orden sanitario muy relevante que involucra la seguridad e inocuidad alimentaria.

Consumir leche cruda implica riesgos para la salud, debido a que el producto en estas condiciones puede estar muy contaminada, o estar adulterada con agua, cuando la leche es adulterada de esta manera se modifican sus características y se corre el riesgo de que el agua utilizada no sea potable, contribuyendo a aumentar de esta forma la contaminación microbiana

En caso de poseer una alta contaminación generada por la mala manipulación, por mantenerla al medio ambiente, o provenir de animales enfermos, se pueden producir enfermedades especialmente gastrointestinales en el cual el riesgo es mayor para los bebés y los niños pequeños, los adultos de mayor edad, las mujeres embarazadas y las personas con el sistema inmunitario debilitado que para los adultos sanos. Sin embargo, las personas sanas de cualquier edad pueden enfermarse gravemente e incluso morir si toman leche cruda contaminada esto se debe a que puede contener microbios dañinos.

Diversos factores afectan la composición físico-química y microbiológica de la leche. Dentro de estos factores se incluyen el ambiente (clima, temperatura, humedad, etc.), estado de lactancia, genética y nutrición. La variación en la composición de la leche, obedece igualmente a factores como la rutina de aseo y desinfección e higiene ambiental al momento del ordeño y transporte.

4. JUSTIFICACIÓN

La calidad de la leche juega un papel clave no solo por su gran consumo, sino también porque la leche está involucrada en una gran serie de productos derivados, como el yogur, la mantequilla, el queso y el helado.

La calidad de la leche cruda es el factor principal que determina la calidad de los productos lácteos. Los productos lácteos de buena calidad solo se pueden producir a partir de leche cruda de buena calidad. La calidad higiénica de la leche es de vital importancia para producir leche y productos lácteos que sean seguros y adecuados para los usos previstos.

La ciudad de Manta posee varias empresas y negocios artesanales dedicados a la elaboración de productos derivados de la leche de forma industrial y artesanal. Elaborados como yogurt, queso, helados, mantequillas, entre otros, se distribuyen a nivel local y nacional, por ello, ante su consumo masivo es importante que la materia prima cumpla con los requisitos de calidad dispuesto por el Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, específicamente la NTE INEN 0009.

Bajo este contexto, esta investigación se justifica porque se realiza una evaluación de las características físico-químicas, organolépticas y microbiológicas de la leche cruda comercializada en el mercado central de Manta, abarcando parámetros de análisis que permiten determinar si esta materia prima es apta para el consumo humano o para su uso como parte de los insumos de las industrias lácteas.

Esta investigación se justifica teóricamente porque los conceptos, definiciones o descripciones teóricas son referidos de fuentes primarias y secundarias científicamente avaladas y validadas que serán sintetizadas y analizadas por el autor de este trabajo con el propósito de obtener resultados que contribuyan como guía y fuente bibliográfica para estudios posteriores.

Metodológicamente la investigación empleará métodos y técnicas para la evaluación de parámetros físico – químico, organolépticos y microbiológicos de las muestras de leche cruda objeto de análisis basados en normas estandarizadas. Los resultados obtenidos y su posterior interpretación podrían aportar un diseño metodológico referencial para posteriores trabajos similares.

5. REVISION DE LITERATURA

5.1 Marco contextual

Millones de pequeños productores de leche dominan la industria láctea a nivel mundial, contribuyendo en un 62% del total de leche producida. Los animales lecheros se alimentan de residuos de cultivos y el estiércol animal se utiliza como abono para los cultivos (Sinha, 2017).

La ganadería juega un papel vital en la economía mundial. El sector lácteo aporta económicamente a los hogares que se dedican a las actividades agrícolas obtienen beneficios de alimentos nutritivos, ingresos suplementarios y empleo productivo para el trabajo familiar (Miguel, 2014).

En 2007, la producción mundial de productos lácteos alcanzó los 655 millones de toneladas, incluyendo 551 millones de toneladas de vacas. Durante el último período de diez años y un año, ha habido un aumento del 17,2% y del 1,4%, respectivamente, en la producción de leche de vaca (Más, 2017, pág. 5). La UE es el mayor productor de leche, seguida por Estados Unidos, India, China, Rusia y Brasil. El crecimiento en la producción de leche se concentra principalmente en China, India y América (Lourca, 2015).

La comprensión de los competidores mundiales y de las tendencias mundiales en la calidad de la leche cruda desempeña un papel importante en los esfuerzos de la agroindustria, en todos los niveles, para planificar estratégicamente el futuro de este sector (Cruz, 2017).

En todas las economías la productividad, la leche juega un papel fundamental en varios sentidos, sobre todo en las economías latinoamericanas, donde se presentan sectores de baja productividad, relacionados principalmente con sectores productivos tradicionales atrasados y con bajo progreso técnico (Ministerio de Industrias y Productividad, 2017).

En el Ecuador, la calidad higiénica y nutricional de la leche producida es muy variable, así como el impacto ambiental que se genera, las relaciones laborales existentes y el cuidado que se prodiga a los animales (Bonifaz & Requelme, 2016).

En el cantón de Manta de la provincia de Manabí la industria láctea se ha desarrollado adecuadamente en los últimos años, esta está compitiendo constantemente con el desarrollo ofrecido por otros cantones, así como a un mercado de productos sustitutos como leche de semillas entre estas: soja, arroz y almendras y sus derivados, entre otros, lo que ha traído como consecuencia la pérdida de mercado para los productos lácteos (Revengea, 2014).

La cultura y comportamiento del consumidor es un determinante al momento de la decisión de compra, lo que sumado a la ejecución de procesos con baja calidad técnica, como la ausencia de higiene en la rutina del ordeño debido a la falta de capacitación y la ausencia de procesos automatizando, el mal funcionamiento de los equipos de ordeño debido a su obsolescencia, el mal manejo de los desinfectantes y selladores, la no identificación de agentes infecciosos y, finalmente, la efectividad de las medidas de control y los tratamientos, influyen en el desarrollo productivo lácteo (Torres, 2018).

Por otro lado, se presentan deficiencias en la aplicabilidad de las buenas prácticas ganaderas, lo cual no permite mejorar la productividad y la calidad higiénica de la leche (Bonifaz & Requelme, 2016, pág. 57), lo que sumado a la falta de adecuados canales de distribución de productos, bajos precios pagados al productor, inexistencia de políticas que permita el desarrollo productivo, industrial y comercial, falta de asesoramiento y capacitación técnica, así como el bajo nivel de fuentes de financiamiento, puede afectar el desarrollo de la industria, lo que le vuelve menos competitiva en un mercado en continuo crecimiento impulsado por el fenómeno de la globalización (Mesquita, 2015).

5.2 Marco teórico

5.2.1 Concepto de leche

Según Barros & Buenrostro (2016), la leche es un alimento líquido blanco rico en nutrientes producido por las glándulas mamarias de los mamíferos. Es la principal fuente de nutrición para los mamíferos infantiles (incluidos los humanos que son amamantados) antes de que puedan digerir otros tipos de alimentos.

Según González (2001) citado por Alvarado (2012), la leche es un producto íntegro no alterado ni adulterado y sin calostros (primera leche de la vaca después del parto), del ordeño higiénico, regular y completo de las hembras mamíferas sanas y bien alimentadas y es uno de los pocos alimentos que puede ser considerado como equilibrado. Es aceptada por la población como el alimento más estable y básico, independientemente de la edad de los consumidores.

Desde un punto de vista biológico, se define a la leche como "un producto estéril que satisface los requerimientos nutritivos del lactante de la especie homóloga sin ningún tipo de contaminación física o química" (Corbellini, 2000 citado por Alvarado (2012)).

Por su parte, la leche cruda es aquella que no haya sufrido el proceso de pasteurización u homogeneización. El consumo de leche cruda es un debate en curso. Los entusiastas prefieren la leche cruda por su riqueza nutricional y beneficios inmunológicos, mientras que los opositores a la leche cruda observan su consumo como un peligro potencial para la exposición a patógenos mortales.

Quienes favorecen el consumo de leche cruda creen que la leche cruda y los productos asociados son más nutritivos, desarrollan un sistema inmunológico saludable y tienen mejor sabor (Lucey, 2015, pág. 189). Aquellos que favorecen el consumo de leche pasteurizada consideran inaceptable el riesgo de patógeno asociado con el consumo de leche cruda.

Como producto agrícola, la leche se extrae de animales de granja durante o poco tiempo después del embarazo. India es el mayor productor de leche del mundo y el principal exportador de leche desnatada en polvo, aunque exporta algunos otros productos lácteos (Kumar, 2016). En todo el mundo, más de seis mil millones de

personas consumen leche y productos lácteos. Más de 750 millones de personas viven en hogares lecheros (Hemme & Otte, 2010).

5.2.2 Historia del consumo humano de leche de otros mamíferos

Los seres humanos aprendieron primero a consumir regularmente la leche de otros mamíferos después de la domesticación de los animales durante la Revolución Neolítica o el desarrollo de la agricultura. Este desarrollo ocurrió de manera independiente en varios lugares del mundo desde el 9000–7000 aC en Mesopotamia hasta 3500–3000 aC en las Américas (Bellwood, 2015, pág. 45).

Los animales lecheros más importantes, el ganado bovino, ovino y caprino, se domesticaron por primera vez en Mesopotamia, aunque el ganado doméstico se derivó de forma independiente de poblaciones de aurochs silvestres varias veces desde entonces (Pereira, Lalueza, & Vernesi, 2016). Desde allí los animales lecheros se extendieron a Europa (comenzando alrededor del 7000 aC pero no llegaron a Gran Bretaña y Escandinavia hasta después del 4000 aC), y el sur de Asia (7000–5500 aC).

La pasteurización se usa ampliamente para evitar que la leche infectada ingrese al suministro de alimentos. El proceso de pasteurización fue desarrollado en 1864 por el científico francés Louis Pasteur, quien descubrió que calentar la cerveza y el vino era suficiente para matar a la mayoría de las bacterias que causaban el deterioro, evitando que estas bebidas se vuelvan ácidas. El proceso logra esto al eliminar los microbios patógenos y disminuir los números de microbios para prolongar la calidad de la bebida.

Después de que un estudio científico suficiente condujo al desarrollo de la teoría de los gérmenes, la pasteurización se introdujo en los Estados Unidos en la década de 1890. Este movimiento controló con éxito la propagación de enfermedades bacterianas altamente contagiosas, como la E. Coli, la tuberculosis bovina y la brucelosis (todo se cree que se transmite fácilmente a los humanos a través del consumo de leche cruda) (Olmstead & Rhode, 2014).

En los primeros días después del descubrimiento científico de las bacterias, no hubo pruebas del producto para determinar si la leche de un granjero era segura

o estaba infectada, por lo que toda la leche fue tratada como potencialmente contagiosa. Después de que se desarrollaron las primeras pruebas, algunos agricultores tomaron medidas para evitar que sus animales infectados fueran sacrificados y retirados de la producción de alimentos, a veces incluso falsificando los resultados de las pruebas para que sus animales parecieran libres de infección. Los recientes avances en el análisis de enfermedades transmitidas por la leche han permitido a los científicos rastrear el ADN de las bacterias infecciosas a las vacas en las granjas que suministran la leche cruda.

El reconocimiento de muchos patógenos potencialmente mortales, como E. coli 0157 H7 , Campylobacter , Listeria y Salmonella , y su posible presencia en productos lácteos mal producidos ha llevado a la continuación de la pasteurización. El Departamento de Salud y Servicios Humanos, el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades y otras agencias de salud recomiendan encarecidamente que el público no consuma leche cruda o productos lácteos crudos (FDA, 2019). Los niños pequeños, los ancianos, las personas con sistemas inmunitarios debilitados y las mujeres embarazadas son más susceptibles a las infecciones que se originan en la leche cruda.

5.2.3 Calidad de la leche

Calidad se entiende como el conjunto de las características de un producto cualquiera que influye en su capacidad para satisfacer necesidades expresadas o implícitas. En el caso de la leche es el conjunto de características y atributos de la misma en relación con el nivel de exigencia de los clientes. Estamos diciendo que el concepto no es abstracto, sino que se mide de acuerdo a determinados indicadores.

Según Ferraro (2019), las necesidades de la industria y de todo el sector lechero, están basadas en la exigencia de ofrecer a los consumidores productos lácteos confiables y sanos, siendo un imperativo para incrementar el consumo doméstico, mantener y conquistar nuevos mercados, y competir con productos importados, es decir para asegurar en el tiempo la viabilidad del sector en su conjunto. Por lo tanto, una leche de calidad y productos lácteos de calidad cumplen con los requisitos identificados sobre la base de su vida en la góndola y la aceptación del

cliente de un producto confiable y sano, y el aseguramiento de la calidad de los mismos, debe ser considerado de una prioridad absoluta.

Por lo tanto, Se entiende por leche de calidad a la proveniente del ordeño de vacas sanas, bien alimentadas, libre de olores, sedimentos, sustancias extrañas y que reúne las siguientes características:

- Cantidad y calidad apropiada de los componentes sólidos (grasa, proteína, lactosa y minerales);
- Con un mínimo de carga microbiana;
- Libre de bacterias causantes de enfermedades (brucelosis, tuberculosis, patógenos de mastitis), y toxinas (sustancias tóxicas) producidas por bacterias u hongos;
- Libre de residuos químicos e inhibidores;
- Con un mínimo de células somáticas. (Ferraro, 2019)

Para una mejor comprensión, la calidad de la leche (y los problemas en calidad de leche), puede ser subdividida de la siguiente forma:

- Calidad composicional.
- Calidad higiénica.
- Calidad sanitaria. (Ferraro, 2019)

La contaminación de la leche de tanque y la sanidad de ubres, son factores que alteran la calidad de leche, incidiendo directamente en la calidad de producto final obtenido en el tambo.

La calidad de la leche se ve afectada por la genética, la alimentación de la vaca lechera, el número de lactancia (el número de veces que la vaca ha parido al inicio de la lactancia actual), la etapa de lactancia y el manejo de la vaca (Ferraro, 2019). Estos factores a menudo no son posibles de tomar en consideración antes de procesar la leche; sin embargo, a menudo se reconocen en la planta lechera como, por ejemplo, variaciones estacionales de la materia prima: la leche.

5.2.4 Calidad composicional

La calidad composicional de la leche consiste en la composición química de la leche (grasa, proteína, extracto seco desengrasado, sólidos totales y lactosa), parámetros que se evalúan de acuerdo con las normas y estándares de calidad para determinar si la composición de esta materia prima reúne los requisitos de calidad.

5.2.5 Calidad higiénica

La calidad higiénica de la leche es influenciada principalmente por el estado sanitario del ganado, el manejo de los animales y de los equipos, durante el ordeño, y por la presencia de microorganismos, y olores extraños (Feitosa & Brito, 2017). Desde el punto de vista higiénico, la leche debe tener las siguientes propiedades características:

- a. Con preservación de sus propiedades: sabor, color, olor, viscosidad
- b. Libre de suciedad, microorganismos y residuos
- c. Composición correcta y conservación adecuada
- d. Seguro (no cause problemas de salud).

Las propiedades de la leche se determinan por sus constituyentes, y cualquier procedimiento u operación que, modificando dichos constituyentes, puedan interferir en ellas.

5.2.6 Calidad sanitaria

De acuerdo con Guevara (2018), la calidad sanitaria de la leche se asocia a la ausencia de Mastitis y otras enfermedades (Tuberculosis y Brucelosis), que pueden afectar la calidad de la leche y hacer que ésta no sea apta para el consumo humano. El principal parámetro para confirmar la presencia de esta patología es el recuento de células somáticas (RCS).

Todos los alimentos tienen posibilidades de transmitir enfermedades, y la leche y los productos lácteos no son la excepción. Los animales productores de leche

pueden ser portadores de agentes patógenos para los seres humanos. Los patógenos presentes en la leche pueden aumentar el riesgo de enfermedades transmitidas por los alimentos. Además de otras actividades, las de almacenamiento (conservación) y transformación entrañan riesgos de contaminación por la utilización de productos diversos no autorizados o estandarizados.

5.2.7 Propiedades de la leche

La leche es una emulsión o coloide de glóbulos de grasa dentro de un líquido a base de agua que contiene hidratos de carbono disueltos y agregados de proteínas con minerales (Jost, 2007). Debido a que se produce como una fuente de alimento para los jóvenes, todos sus contenidos proporcionan beneficios para el crecimiento. Los principales componentes son energía (lípidos, lactosa y proteínas), biosíntesis de aminoácidos no esenciales suministrados por proteínas (aminoácidos esenciales y grupos amino), ácidos grasos esenciales, vitaminas y elementos inorgánicos y agua.

5.2.8 Adulteración

La adulteración de un alimento es un acto voluntario para degradar la calidad, que cubra defectos en su transcurso ya sea para eliminar o sustituir uno o varios componentes, dando como consecuencia un mayor ingreso económico y, por ende, se minimizará su valor nutricional; en el caso de la leche, variará su composición (Lourca, 2014)

5.2.9 Pruebas Físico-químicas

Acidez titulable

La acidez de una sustancia se puede determinar por métodos volumétricos, es decir, midiendo los volúmenes. Ésta medición se realiza mediante una titulación, la cual implica siempre tres agentes o medios: el titulante, el titulado y el colorante. Cuando un ácido y una base reaccionan, se produce una reacción; reacción que se puede observar con un colorante. Un ejemplo de colorante, y el más común, es la fenolftaleína (Hanna, 2017).

El ácido mayoritario contenido en la leche es el ácido láctico por ello se expresa la acidez como gramos de ácido láctico ($\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$), por 100 mL de leche los valores aptos para la leche es de 0.13 -0.17 % de acidez, normalmente la leche no contiene ácido láctico; sin embargo, por acción bacteriana la lactosa sufre un proceso de fermentación formándose ácido láctico y otros componentes que aumentan la acidez titulable. Monitorear la acidez es una manera de determinar la calidad y frescura de los productos lácteos (Revenga, 2014).

Densidad

La densidad de la leche está directamente relacionada con la cantidad de grasa, sólidos no grasos y agua que contenga la leche densidad está dada en unidades de masa sobre volumen, por ejemplo: gramos / mililitro ó gramos / centímetro cúbico, kilogramo / litro, etc... Al realizar un análisis de densidad en la leche, se debe tomar una muestra fresca y mezclarse suavemente sin que haya incorporación de aire (Fonseca, 2017)

Prueba de reductasa

Permiten establecer la calidad microbiana tanto en leches no tratadas, como en leches pasteurizadas. Se basan en la capacidad reductora de los microorganismos. Los colorantes se modifican cuando hay crecimiento. El cambio se observa visualmente y es más rápido que la cuenta en placa. Se realiza en material estéril, en un baño de agua a $37.5^\circ\text{C} \pm 0.5^\circ\text{C}$ (ITURBE, 2014)

Prueba de alcohol

La prueba del alcohol es uno de los test claves a nivel de recepción a fin de detectar la termo estabilidad de la leche cruda. Si la muestra es inestable se produce la coagulación de la leche, por lo que no es apta para su industrialización. Actualmente la concentración de etanol utilizada en la prueba de alcohol es establecida por cada industria lechera (Gonzalez, 2016).

5.2.10 Pruebas microbiológicas

Aerobios mesófilos

En este grupo se incluyen todos los microorganismos, capaces de desarrollar en presencia de oxígeno a una temperatura comprendida entre 20°C y 45°C con una óptima entre 30°C y 40°C. El recuento de microorganismos aerobios mesófilos, en condiciones establecidas, estima la microflora total sin especificar tipos de microorganismos. Refleja la calidad sanitaria de los productos analizados, indicando además de las condiciones higiénicas de la materia prima, la forma como fueron manipulados durante su elaboración. Un recuento bajo de aerobios mesófilos no implica o no asegura la ausencia de patógenos o sus toxinas, de la misma manera un recuento elevado no significa presencia de flora patógena. Ahora bien, salvo en alimentos obtenidos por fermentación, no son recomendables recuentos elevados. Un recuento elevado puede significar (Díaz, 2014) :

- Excesiva contaminación de la materia prima.
- Deficiente manipulación durante el proceso de elaboración.
- La posibilidad de que existan patógenos, pues estos son mesófilos.
- La inmediata alteración del producto.

El recuento de mesófilos nos indica las condiciones higiénicas sanitarias de algunos alimentos pero no tiene significado sanitario (Díaz, 2014)

5.2.11 Pruebas organolépticas

Color

El color es el principal indicador de calidad. Está determinado por la presencia de los glóbulos de grasa en suspensión, la leche posee comúnmente un color blanco amarillento, pero cuando se le ha adicionado agua o se ha descremado, el color es blanco azulado. La intensidad del color se debe al mayor o menor contenido de grasa, caseína (proteína de la leche), carotenos (colorantes que se encuentran en la hierba verde) (Ojeda, 2017)

Olor

La leche tiene un olor característico y recuerda el del alimento predominante que se da a las vacas. Este olor se aprecia en la leche recién ordeñada, puesto que el olor y el sabor se pierden con el aire y el transcurso del tiempo. Además, las vacas de raza lechera, a través de las paredes externas de la ubre producen una sustancia cerosa y aromatizada cuyo aroma y el de la leche se confunden. Algunas veces, la leche se impregna de olores, provenientes del establo, drogas, etc.; por lo cual, hay que evitar que esto ocurra para obtener mejores productos (Ojeda, 2017).

Aspecto

La leche debe ser de consistencia líquida, pegajosa, ligeramente viscosa y libre de materias extrañas. Esto se debe al contenido de azúcares, sales disueltas en ella y caseína (Ojeda, 2017).

6. METODOLOGÍA

6.1 Tipo de Investigación

El tipo de investigación aplicada en el estudio de caso fue de carácter Exploratorio-Analítica.

6.2 Localización y tamaño de muestra

Para el desarrollo de la investigación, se realizó un levantamiento de información en la zona del mercado central de Manta, donde se encontró cuatro lugares en los que se expende la leche por las mañanas y se los seleccionó tomándose de manera aleatoria las muestras de estos (leche cruda).

Además se obtuvo una muestra de leche directamente de un lugar del ordeño en una finca ubicada el sector de San Juan de Manta propiedad de la Sra. Margarita Zambrano, con el fin de tener una muestra para comparar sus características las cuales fueron analizadas en su totalidad fisicoquímico y microbiológicamente en el laboratorio de análisis en la facultad de agropecuaria de la ULEAM.

6.3 Recolección de Muestras para Análisis

La recolección de las muestras se realizó según a la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1529-2. Tomando dos muestras de los locales en dos ocasiones por semana en el periodo de dos semanas consecutivas.

6.4 Método de Identificación de los requisitos físico químicos

Los métodos empleados para la determinación fueron. Densidad relativa: NTE INEN 11, Acidez titulable: NTE INEN 13, Prueba de alcohol: NTE INEN 1500, Reductasa: NTE INEN 018.

6.5 Método de identificación de requisitos organolépticos

Para obtener estos resultado se realizó una encuesta (ANEXO Nº 8) en un aula de la facultad de agropecuaria de la Uleam, los requisitos y parámetros plateados son los establecidos en la normativa.

6.6 Método para identificar perspectiva de los consumidores hacia la calidad de la leche

El método empleado fue consultivo, se hizo mediante una encuesta realizada en el lugar donde se comercializa la leche a las personas que se movilizaban en el sector. (ANEXO Nº 7)

6.7 Método de Identificación de aerobios mesófilos

Se realizó en base a la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1529-5 para presencia o ausencia de aerobios mesófilos.

7. RESULTADOS

7.1 Valoración de los análisis de fisicoquímicos realizados a la leche cruda

En las siguientes tablas se muestran los resultados obtenidos de las características fisicoquímicas de la leche del mercado central de Manta, los parámetros evaluados fueron densidad, alcohol, acidez y reductasa.

- **Análisis de densidad relativa**

En la tabla Nº 1 se reflejan los resultados obtenidos tanto de los locales del mercado central como de la muestra obtenida directamente de la finca, en las evaluaciones que se realizaron por dos semanas en cuanto al parámetro de densidad relativa se pudo evidenciar que ninguna de las muestras de los locales cumplen con el requisito establecido por la INEN. Mientras la muestra de la finca mostro un resultado positivo el cual están en el rango correcto de aceptación.

Para el caso de la leche cruda la densidad indica en forma presumible la posible adulteración por el agregado de agua o por la remoción del contenido graso si se trata de la densidad durante el procesamiento, como podría ser el de evaporación. La densidad, es una constante que es afectada por la temperatura, observándose que a medida que esta se eleva, el valor absoluto de la densidad disminuye. Esta característica hace que se obtenga diferentes valores de densidad, para una misma leche, de allí que la lectura de la densidad se refiere siempre a una temperatura fija, normalmente 20°C. (Rodriguez, 2016).

Siendo la adición de agua una de las alteraciones más comunes la cual afecta directamente a la densidad, que es una de sus propiedades físicas composicionales de mayor relevancia. En esta investigación la adulteración de la densidad se la atribuimos a la adición de agua ya que esta leche es utilizada meramente con fines comerciales por parte de los dueños de los locales.

Tabla № 1 Análisis de densidad relativa

ANALISIS DE DENSIDAD RELATIVA					
LOCALES	DIA 1 (16/04/2019)	DIA 2 (19/04/2019)	DIA 3 (23/04/2019)	DIA 4 (26/04/2019)	RANGO 1.028 – 1.032 A 20 °C
1	1.025	1.026	1.026	1.024	INFERIOR AL MINIMO
2	1.026	1.025	1.026	1.025	INFERIOR AL MINIMO
3	1.026	1.025	1.025	1.025	INFERIOR AL MINIMO
4	1.026	1.027	1.025	1.025	INFERIOR AL MINIMO
FINCA	1.030				DENTRO DEL RANGO

Fuente: El autor, 2019

- **Análisis de acidez titulable**

La tabla № 2 nos muestra los resultados de acidez titulable medida en la leche cruda del mercado central, así como el valor resultante de este análisis a la muestra tomada en la finca en los cuales se evidencia que dentro de los requisitos necesarios ninguno de los locales nos brinda el mínimo de calidad necesaria en cuanto a este análisis. Sin embargo el resultado del análisis de la muestra tomada en finca nos da un resultado adecuado.

Son varios los factores que influyen en el resultado de la acidez de la leche cruda. Una acidez inferior a los 0.13 gr/litro puede indicar procedencia de animales enfermos (mamitis), leches calostrales o alteradas (aguadas) La acidez por encima de 0.17 gr/litro, nos indican leche procedente de ordeños poco higiénicos o que han pasado horas sin refrigeración (Ruiz, 2015).

Los resultados obtenidos en esta investigación en los cuales sobrepasan el límite máximo de 0.17% gr nos indican posible mal manejo higiénico durante el ordeño y una refrigeración no adecuada en la leche.

Tabla Nº 2 Análisis de acidez titulable

ANALISIS DE ACIDEZ TITULABLE					
LOCALES	DIA 1 (16/04/2019)	DIA 2 (19/04/2019)	DIA 3 (23/04/2019)	DIA 4 (26/04/2019)	RANGO 0.13 – 0.17 gr/litro
1	0.19	0.21	0.20	0.21	SUPERIOR AL MIXIMO
2	0.18	0.18	0.19	0.19	SUPERIOR AL MIXIMO
3	0.20	0.19	0.19	0.20	SUPERIOR AL MAXIMO
4	0.19	0.18	0.19	0.19	SUPERIOR AL MAXIMO
FINCA	0.14				DENTRO DEL RANGO

Fuente: El autor, 2019

- **Prueba de alcohol**

Este análisis se realizó para medir la reacción de estabilidad proteica en leche cruda con adición de alcohol al 75% en la cual se pudo observar en los resultados (anexos Nº 3) que el 100% de las muestras incluido la tomada en la finca presentaron coagulación (perdida de estabilidad).

Los factores que influyen en este fenómeno son:

- Desbalances nutricionales ya que hay disminución de la oferta forrajera en épocas de verano (sequia) y los pastos no contienen la suficiente fibra,
- Animales muy adultos, animales con incidencia de mastitis, animales recién paridas.
- Leche con elevada carga bacteriana por mala condición de refrigeración o falta de condiciones higiénicas.

En los trabajos de Donnelly (1986); este autor estable que la menor estabilidad de la prueba del alcohol a finales de lactancia se debe a los cambios en los valores

de pH de la leche. El incremento de calcio iónico (forma soluble) a principios y finales de la lactancia es uno de los factores que disminuye la estabilidad de la leche frente a la prueba del alcohol.

- **Análisis de reductasa**

En la tabla número № 3 se muestran los resultados obtenidos en el ensayo de reductasa, para este análisis se tomó una muestra única de un solo día en las cuales se evidencia tanto en la tabla como en el (ANEXO № 6) que el tiempo en que se produce el cambio de color del azul de metileno es directamente proporcional al número de gérmenes presente por hora, de esta manera se evidenció la calidad higiénica de la leche.

La presencia de microorganismos en la leche y por su acción reductora, se produce una modificación del color del azul de metileno, pasando de color azul intenso a azul claro, pudiendo desaparecer totalmente de acuerdo a la carga microbiana presente. Una leche con un contenido bajo en microorganismos, no modifica el tinte azul del colorante o tarda mucho tiempo en modificarlo (GARCIA, 2014).

Tabla № 3 Análisis de reductasa

ANALISIS DE REDUCTASA			
LOCALES	TIEMPO DE DECOLORACION	NUMERO ESTIMADO DE BACTERIAS POR ML	CALIDAD DE LA LECHE
1	2 HORAS	2-10 millones	MALA
2	3 HORAS	200.000 a 2.000.000	REGULAR
3	2 HORAS	2-10 millones	MALA
4	3 HORAS	200.000 a 2.000.000	REGULAR
FINCA	7 HORAS	100.000 a 200.000	BUENA

Fuente: El autor, 2019

- **Análisis de los requisitos organolépticos**

Locales

Realizada la encuesta a 18 personas (ANEXO № 8), en el grafico № 1 nos muestran los resultados en cuanto a las muestras tomada en locales del mercado, que en el requisito de color predomina con valores de 65% - 78% la opción blanco opalescente y de un 35% a 22% hacia ligeramente amarillo, así mismo en el requisito de olor predomina con valores de 70% - 90% la opción de olor suave.

Por último se observa en cuanto a la característica de aspecto que el porcentaje de leche libre de materias extrañas tiene valores entre 35% - 67% y con un porcentaje de 33% - 65% se expresa la perspectiva que indica que se presentaba un aspecto homogéneo en las muestras de la leche cruda de los locales del mercado central. Estos resultados indican la variación que muestra la leche en cuanto a cada local en sus características organolépticas.

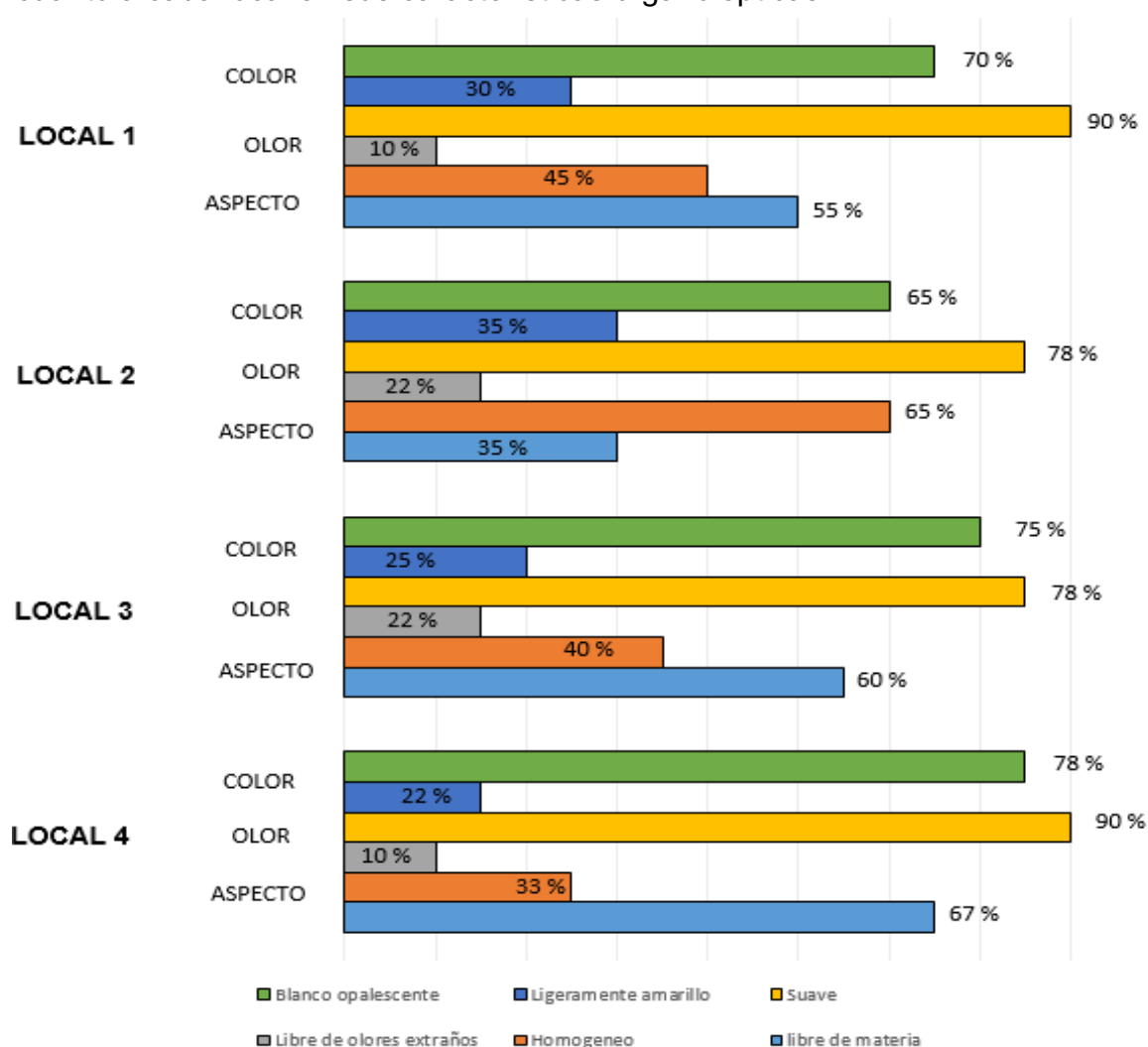


Grafico № 1 sobre los requisitos organolépticos de leche de locales

- **Requisitos organolépticos finca**

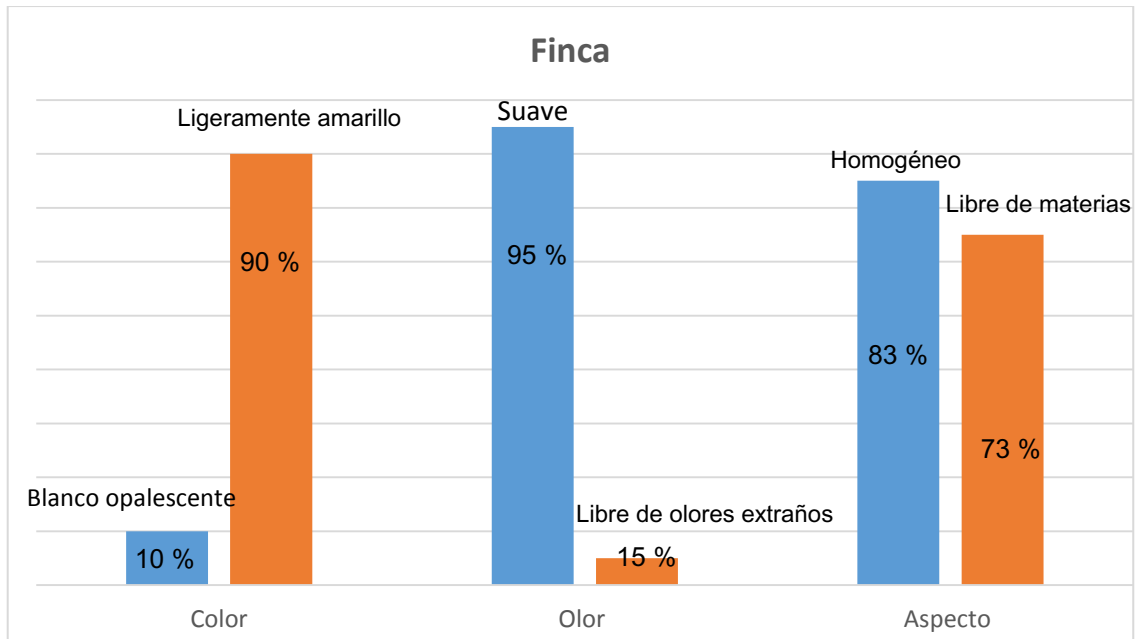


Grafico № 2 sobre los requisitos organoléptico leche finca

Los valores identificados en el grafico № 2 así mismo mostrados en el anexo № 8 nos indica que en la encuesta sobre la muestra obtenida en una finca tenemos resultados dentro de los requisitos indicados por la norma INEN.

En cuanto al color se aprecia que un 90% de los encuestados indican que presenta un color ligeramente amarillo y un 10% que el color es blanco opalescente. En el requisito de olor se observa que un 95% indicaron que el olor de la leche es suave y un 15% de los encuestados indico que presenta características libre de olores extraños.

En el requisito de aspecto se obtuvieron porcentajes cercanos en los cuales los encuestados indicaron en un 83% de que la muestra tenía un aspecto homogéneo y un 73% que el aspecto se presentaba libre de materias extrañas. Los malos hábitos en aplicar procesos de adulteración y mal manejo de utensilios y métodos de ordeño son factores que tiene un impacto directo con la calidad de la leche.

7.2 Identificación de la perspectiva de los consumidores de leche cruda en el mercado central

En los siguientes gráficos podemos observar las respuestas de 70 personas a preguntas específicas de la encuesta (ANEXO № 7) en el mercado central de Manta en cuanto al consumo de leche. Las cuales presentan sus resultados medidos en porcentaje.

1. ¿Compra Ud. leche cruda en el mercado central de Manta?

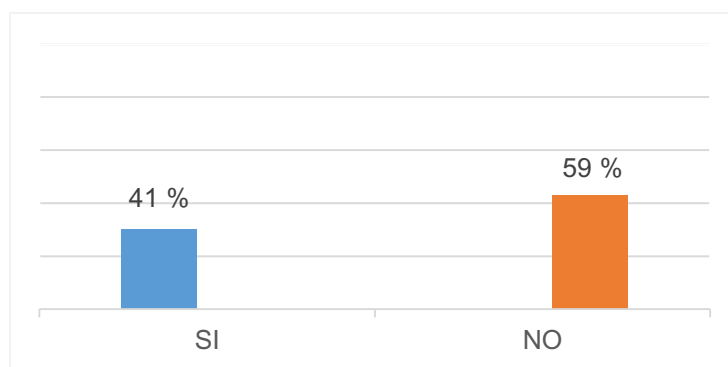


Grafico № 3 número de personas encuestadas en el mercado

Con relación al número de personas encuestadas el cual fue de 70 se aprecia que en un 59% fue negativa en cuanto a consumo de leche cruda y un 41% nos dio como resultado de las personas que si consumen leche cruda, esos nos representa un numero de 30 personas con las cuales se continuo la investigación.

2. ¿Considera Ud. que la leche cruda que compra en el sector tiene algún tipo de adulteración?

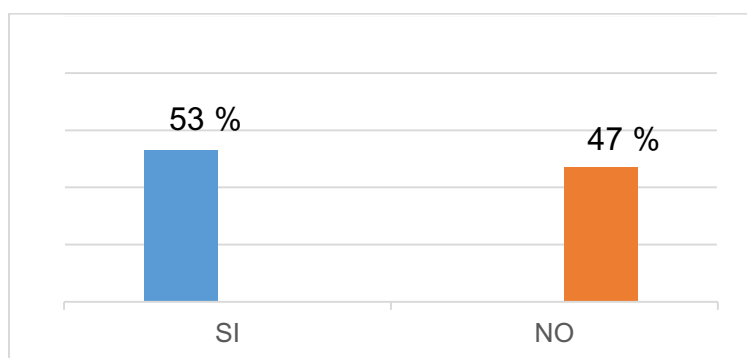


Grafico № 4 porcentaje de las personas que considera a la leche del mercado adulterada

El porcentaje que corresponde a los encuestados que adquieren leche en el mercado central y aseguran que esta presenta algún tipo de adulteración es un 53% y un porcentaje del 47% equivale a las personas que indican su aceptabilidad a las características de la leche al asegurar que no presenta adulteración.

3. La leche cruda que compra en el sector ¿es adecuada para todos los usos que la requiere?

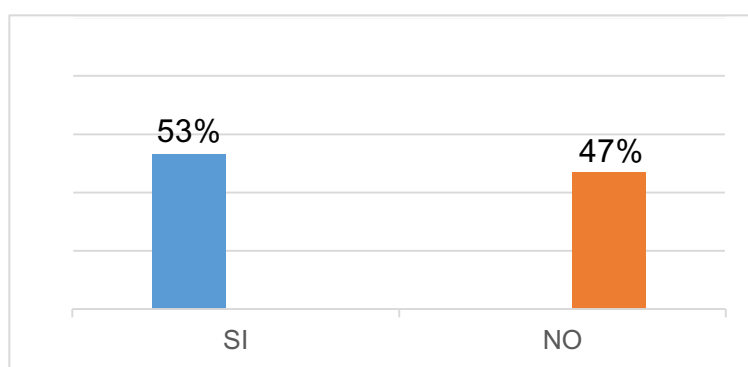


Grafico Nº 5 porcentaje de las personas que considera a la leche del mercado adecuada

Este grafico nos indica la aceptabilidad que tienen las personas a las variadas formas de consumo de la leche cruda del mercado en cuanto al consumo diario. Con un valor del 53% de aprobación se indica que la leche es adecuada para todas sus necesidades, un porcentaje del 47% indicó que las características que obtienen al consumir esta leche en sus varios procesos no son las adecuadas y no cumple con sus necesidades.

4. ¿Cuáles son los principales problemas que presenta la leche cruda al Ud. utilizarla para el consumo diario?

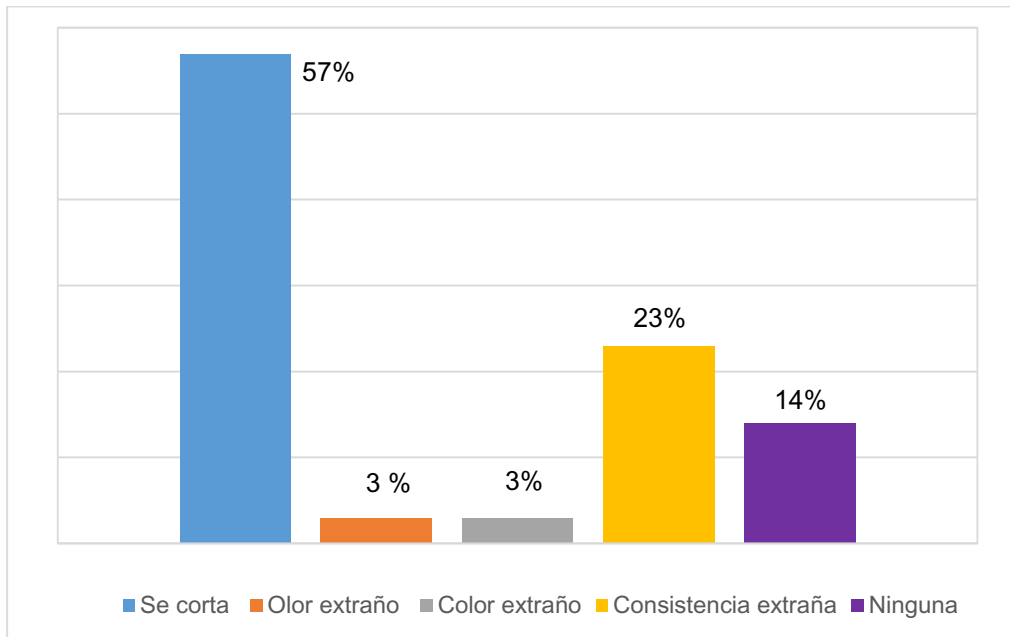


Grafico No 6 sobre los principales problemas que presenta la leche

Este grafico representa las variadas respuestas que se obtuvieron en la pregunta antes mencionada, según los resultados de la encuesta un total de 57% de las personas mostraron su inconformidad, mencionando que la leche se corta al trata de consumirla en conjunto con otro alimento. Así mismo se observa que se obtuvieron dos resultados iguales de 3% para las características de olor y color extraño.

De igual manera se obtuvo un 23% como resultado de la pregunta sobre consistencia extraña que más adelante se verificara con los resultados fisicoquímicos. Para finalizar, se obtuvo un 14% en cuanto a qué ningún problema se presenta al utilizar la leche cruda del mercado central de Manta.

7.3 Valoración de los análisis de aerobios mesófilos presente en leche cruda

En la tabla Nº 4 se muestran los valores obtenidos de los análisis de aerobios mesófilos en leche cruda adquirida en los cuatro locales del mercado central de Manta y de una finca la cual se tomó para obtener una comparativa con los requisitos que establece de la norma INEN.

En los mismo se pudo identificar que el resultado de los análisis de las muestras tomadas en los locales supera el límite máximo permitido, en cuanto a la muestra tomada de en la finca el resultados estuvo dentro de los parámetros establecidos.

Tabla Nº 4 Análisis de aerobios mesófilos

ANALISIS DE AEROBIOS MESOFILOS					
LOCAL	DIA 1 (16/04/2019)	DIA 2 (19/04/2019)	DIA 3 (23/04/2019)	DIA 4 (26/04/2019)	LIMITE MAXIMO 1.5 X10 ⁶ UFC/CM ³
1	78 X 10 ³ ufc/g	82 X 10 ³ ufc/g	MNCP X 10 ³ ufc/g	93 X 10 ³ ufc/g	SUPERIOR AL LIMITE
2	39 X 10 ³ ufc/g	44 X 10 ³ ufc/g	MNCP X 10 ³ ufc/g	MNCP X 10 ³ ufc/g	SUPERIOR AL LIMITE
3	MNCP X 10 ³ ufc/g	60 X 10 ³ ufc/g	MNCP X 10 ³ ufc/g	MNCP X 10 ³ ufc/g	SUPERIOR AL LIMITE
4	85 X 10 ³ ufc/g	50 X 10 ³ ufc/g	MNCP X 10 ³ ufc/g	MNCP X 10 ³ ufc/g	SUPERIOR AL LIMITE
FINCA	62 X 10 ufc/g				DENTRO DEL LIMITE

Fuente: El autor, 2019

La leche constituye un excelente medio de cultivo para determinados organismos, sobre todo para las bacterias mesófilas cuya multiplicación depende principalmente de la temperatura y la manipulación de la misma (PINZON, 2014).

Por lo anterior y teniendo en cuenta que para las leches crudas el índice de UFC/ml no debe sobrepasar las 1.5 X10⁶ UFC/CM³, solo la muestra analizada de la finca sería la aceptada para su consumo.

8. CONCLUSIONES

Las muestras de leche cruda tomadas en los locales que expenden en el mercado central de Manta incumplen en cuanto a características físico-químicas y organolépticas con los límites establecidos en la normativa técnica ecuatoriana.

La perspectiva de los consumidores sobre la confiabilidad y rentabilidad que les da el consumir la leche cruda expedida en el mercado central muestra tendencias de aceptabilidad negativa, sin embargo estar acostumbrados a este consumo adaptándose al sistema como un fenómeno de conformismo.

Teniendo en cuenta el índice máximo permitido que es 1.5×10^6 UFC/CM³ establecido por la normativa NTE INEN 1529: -5 los resultados obtenidos en el recuento de aerobios mesófilos de las muestras tomadas en los locales incumplen en un 100% el rango de aceptabilidad para un consumo seguro.

En cuanto a la muestra de leche de la finca frente a la muestra de los locales, estas mostraron resultados tanto físico-químico, organoléptico y microbiológico dentro de los parámetros establecidos por la normativa ecuatoriana lo que refleja que los resultados negativos en las muestras de los locales se debe a malas prácticas de manejo fuera del predio de los pequeños ganaderos.

Los análisis de laboratorio nos ayudan como una herramienta fundamental para el diagnóstico veras de la calidad de la leche cruda, en esta investigación ayudo a identificar que es necesario tener un control y mejoramiento en los sistemas de almacenamiento y distribución de la leche cruda del mercado central de Manta para así entregar este alimento básico de la dieta humana en optima condiciones.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, Y. (2014). Evaluación de los análisis físicos - químicos de la leche de los diferentes hatos bovinos del cantón Daule. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/953/1/Alvarado%20Tomala%20Yajaira218.pdf>
- Alvarez, J. A. (17 de 03 de 2016). Industria de alimentos y bebidas. Obtenido de <https://www.foodnewlatam.com/paises/86-nicaagua/5361-las-principales-fuentes-de-contaminaci%C3%B3n-de-la-leche-cruda.html>
- Barros, & Buenrostro. (5 de Enero de 2016). Leches. Obtenido de La Jornada, columna "Itacate", sección Cultura, p. 6a, suplemento .
- Bellwood, P. (2015). Los comienzos de la agricultura en el suroeste de Asia". Primeros agricultores: los orígenes de las sociedades agrícolas. Blackwell Publishing., 44–68.
- Benavides, T. (2003). Efecto de las Variantes Genéticas A y B de κ -Caseína y β -lactoglobulina sobre las Propiedades de Coagulación de la Leche. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Austral de Chile: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2003/fab456e/doc/fab456e.pdf>
- Bonifaz, N., & Requelme, N. (2016). Buenas prácticas de Ordeño y la Calidad higiénica de la Leche en el Ecuador. La Granja, Revista de ciencias de la vida, 4(2), 45-57.
- Bravo, I. (2014). Estudio de la fracción proteica de leche y fórmulas infantiles sometidas a altas presiones. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Madrid: <http://digital.csic.es/bitstream/10261/101565/1/FRACCI%C3%93N%20Proteica%20de%20leche.pdf>
- Carreño. (04 de 02 de 2019). Control y prevención de enfermedades. Obtenido de <https://www.cdc.gov/spanish/especialescdc/lechecruda/index.html>

- Chacón, F. (2017). Evaluación de los análisis físicos, químicos de la leche bovina. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13538/1/UPS-CT006912.pdf>
- Cruz, S. M. (27 de 10 de 2017). FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i3125s.pdf>
- Díaz, M. A. (11 de 2014). Renaloe laboratorios. Obtenido de http://www.anmat.gov.ar/renaloe/docs/Analisis_microbiologico_de_los_alimentos_Vol_III.pdf
- El Telégrafo. (02 de 04 de 2016). 5,4 millones de litros de leche se producen al día. Obtenido de Versión Digital de Diario El Telégrafo: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/5-4-millones-de-litros-de-leche-se-producen-al-dia>
- FDA. (2019). The Dangers of Raw Milk: Unpasteurized Milk Can Pose a Serious Health Risk. Obtenido de FDA: Administración de Alimentos y Medicamentos: <https://www.fda.gov/Food/ResourcesForYou/Consumers/ucm079516.htm>
- Feitosa, J., & Brito, M. (16 de Agosto de 2017). Calidad higiénica de la leche. Embrape.
- Ferraro, D. (22 de Febrero de 2019). • Concepto de calidad de leche. Su importancia para la calidad del producto final y para la salud del consumidor. Obtenido de Aprocal: http://www.aprocal.com.ar/wp-content/uploads/calidad_de_leche.htm.pdf
- Fonseca, M. A. (07 de 03 de 2017). Portal lechero. Obtenido de <https://www.portalechero.com/innovafront/search.jsp>
- García, E., Fuentes, A., & Fernández, I. (2014). Determinación de la calidad higiénica de la leche mediante la medición indirecta del tiempo de reducción del azul de metileno o prueba de la reductasa microbiana. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universitat Politècnica de València:

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/38380/Eva%20Garc%C3%Aa%20Da.%20Calidad%20leche-2014.pdf>

Gaucheron. (2015). The minerals of milk. *Reproduction Nutrition Development*, 45(4), 473-483.

Gonzalez, R. (2016). *scielo*. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301732X2001000200012

Guevara, M. (2018). *Calidad Sanitaria de La Leche*. Obtenido de scribd: <https://es.scribd.com/document/348927583/Calidad-Sanitaria-de-Leche>

Hanna. (10 de 08 de 2017). *Hannachile*. Obtenido de <https://www.hannachile.com/blog/post/control-de-acidez-de-productos-l%C3%A1cteos>

Hemme, T., & Otte, J. (2010). Status and Prospects for Smallholder Milk Production A Global Perspective. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación: <http://www.fao.org/3/i1522e/i1522e00.pdf>

Hernández, & Vélez. (2014). Las proteínas del suero constituyen aproximadamente el 20% de la proteína en la leche en peso. La lactoglobulina es la proteína de suero más común por un amplio margen. *Temas selectos de ingeniería en alimentos*, 8(2), 13-22. Obtenido de <http://web.udlap.mx/tsia/files/2015/05/TSIA-82-Hernandez-Rojas-et-al-2014.pdf>

Ibáñez, A. (2015). Evaluación del tiempo de cuajado en las características organolépticas del queso fresco. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8883/1/UPS-CT005089.pdf>

- ITURBE, F. A. (05 de 2014). unan.mx. Obtenido de http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Alimentosricosenproteinas_8076.pdf
- Jost, R. (2007). Milk and Dairy Products. Obtenido de John Wiley & Sons, Inc. : https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/14356007.a16_589.pub3
- kumar, A. (21 de Octubre de 2016). India emerge como un exportador líder de productos lácteos. Obtenido de Dawn: <https://www.dawn.com/news/1050700>
- Lourca, R. (11 de 08 de 2015).Economía láctea mx. Obtenido de https://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/informacionSectorial/analisis_sector_lacteo.pdf
- Lucey. (2015). Consumo de leche cruda: riesgos y beneficios. Nutrition Today, 50(4), 189-193.
- MAG. (09 de 10 de 2018). Ministerio de Agricultura y Ganadería . Obtenido de <https://www.agricultura.gob.ec/mag-y-agrocalidad-realizan-operativos-para-controlar-calidad-de-la-leche-cruda/>
- Más. (2017). Tendencias globales en la calidad de la leche: implicaciones para la industria láctea irlandesa. Irish Veterinary Journal, 5-14.
- Mayorga, N., Guzmán, L., & Unchupaico, I. (2015). Evaluación de las características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas de la leche producida en la estación experimental agropecuaria el Mantaro – UNCP. Convicciones, 1(1), 5-10.
- Mesquita, M. (06 de 2015). competitividad américa . Obtenido de [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/La-competitividad-industrial-de-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-desafio-de-lglobalizaci%C3%B3n%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/La-competitividad-industrial-de-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-desafio-de-lglobalizaci%C3%B3n%20(1).pdf)
- Miguel, T. (03 de 16 de 2014). Agricultura familiar. Obtenido de https://www.javerianacali.edu.co/sites/ujc/files/node/fielddocuments/field_documento_file/libroagriculturafamiliarenal_5.pdf

- Ministerio de Industrias y Productividad. (2017). Política industrial del Ecuador 2016 - 2025. Obtenido de <https://www.industrias.gob.ec/wp-content/uploads/2017/01/politicalIndustrialweb-16-dic-16-baja.pdf>
- O'Brian. (2018). Leche Carbohidratada (Lactosa). Obtenido de Milk Facts: <http://www.milkfacts.info/Milk%20Composition/Carbohydrate.htm>
- Ojeda, F. F. (1 de 11 de 2017). SCRIBD. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/365019554/Caracteristicas-Organolepticas-Leche>
- Olmstead, A., & Rhode, P. (2014). An Impossible Undertaking: The Eradication of Bovine Tuberculosis in the United States. *The Journal of Economic History*, 64(3), 734-772.
- Pereira, A., Lalueza, C., & Vernesi, C. (2016). El origen del ganado bovino europeo: evidencia del ADN moderno y antiguo. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(21), 8113–8118.
- Ramírez, L. M. (02 de 2017). manejo y transformacion de productos. Obtenido de <http://www.quilliparza.com/mapadenavegacion/objetivos/3/3.2%20Preparacio%CC%81n%20de%20productos%20para%20kit%20regional./3.2.1%20Manual%20para%20el%20manejo%20y%20transformaci%C3%B3n%20de%20porductos%20en%20la%20cadena%20productiva%20I%C3%A1ctea.pdf>
- Revenga, J. (22 de noviembre de 2014). El nutricionista. Obtenido de <https://blogs.20minutos.es/el-nutricionista-de-la-general/2013/11/22/bebidas-que-no-son-la-leche-de-soja-arroz-almendras/>
- Sinha. (2017). Agro-industries characterization and appraisal: Dairy in India. *Agricultural Management, marketing and finance*.
- Smoczyński, M. (2017). Role of Phospholipid Flux during Milk Secretion in the Mammary Gland. *Journal of Mammary Gland Biol Neoplasia*, 22(2), 117–129.

Torres, X. (2018). Estudio de la producción de la industria láctea del cantón Cayambe en el período 2009-2015. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Andina Simón Bolívar: <http://repositorionew.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6052/1/T2544-MAE-Torres-Estudio.pdf>

Vega, Gutierrez, & Radilla. (2014). La importancia de los ácidos grasos en la leche materna. *Grasas y Aceites*, 63(2), 131-142.

Zela, J. (2015). Aspectos nutricionales y tecnológicos de la leche. Obtenido de Dirección General de Promoción Agraria: http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/7AE7E7AB111562710525797D00789424/%24FILE/Aspectosnutricionalesytecnol%C3%B3gicosdelaleche.pdf

10. ANEXOS

Anexo Nº 1 Preparación de muestras para análisis



Fuente: El autor, 2019

Anexo Nº 2 Preparación de muestra y resultados de análisis aerobios mesófilos



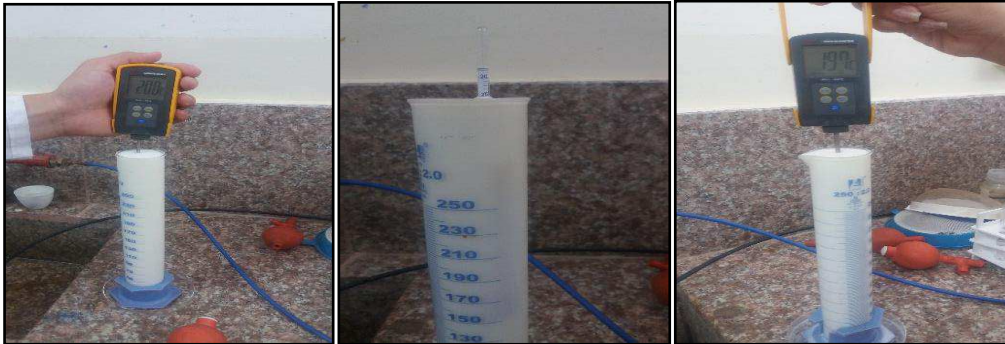
Fuente: El autor, 2019

Anexo Nº 3 preparaciones y resultado de análisis prueba de alcohol



Fuente: El autor, 2019

Anexo № 4 preparaciones y resultado de análisis de densidad relativa



Fuente: El autor, 2019

Anexo № 5 preparaciones y resultado de análisis de acidez titulable



Fuente: El autor, 2019

Anexo № 6 preparaciones y resultado de análisis de reductasa



Fuente: El autor, 2019

FECHA:

1. ¿Compra Ud. leche cruda en el mercado central de Manta?

SI

NO

2. ¿Considera que la leche cruda que compra en el sector tiene algún tipo de adulteración?

SI

NO

3. ¿La leche cruda que compra en el sector es adecuada para todos los usos que la requiere?

SI

NO

4. ¿Cuáles son los principales problemas que presenta la leche cruda al Ud. utilizarla para el consumo diario?

Se corta

Presenta color extraño

Olor extraño

Consistencia extraña

Ninguna

Anexo Nº 7 encuesta realizada en el mercado central para identificar perspectiva de los consumidores

FECHA:

Pruebe, de izquierda a derecha, cada una de las muestras de leche que tiene frente a Usted.

Evalué las muestras que se encuentran frente a usted, con sus respectivos atributos de color, olor y aspecto, considerando sus especificaciones.

Local 1			Local 2		
COLOR	Blanco opalescente	Ligeramente amarillo	COLOR	Blanco opalescente	Ligeramente amarillo
OLOR	Suave	Libre de olores extraños	OLOR	Suave	Libre de olores extraños
ASPECTO	Homogéneo	Libre de materias	ASPECTO	Homogéneo	Libre de materias

Local 3			Local 4		
COLOR	Blanco opalescente	Ligeramente amarillo	COLOR	Blanco opalescente	Ligeramente amarillo
OLOR	Suave	Libre de olores extraños	OLOR	Suave	Libre de olores extraños
ASPECTO	Homogéneo	Libre de materias	ASPECTO	Homogéneo	Libre de materias

Finca		
COLOR	Blanco opalescente	Ligeramente amarillo
OLOR	Suave	Libre de olores extraños
ASPECTO	Homogéneo	Libre de materias

Anexo Nº 8 Encuesta realizada en la facultad de Agropecuaria para identificar los requisitos organolépticos de la leche