UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

ASISTENCIA TÉCNICA DURANTE EL PROCESO DE RECOLECCIÓN DE LECHE EN LA ZONA CENTRO Y SUR DEL PAÍS DE LA EMPRESA LACTHOSA, SULA CENTRO

POR:

SONIA YANETH RIVERA

PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

CATACAMAS **OLANCHO**

MARZO, 2018

ASISTENCIA TÉCNICA DURANTE EL PROCESO DE RECOLECCIÓN DE LECHE EN LA ZONA CENTRO Y SUR DEL PAÍS DE LA EMPRESA LACTHOSA, SULA CENTRO

POR:

SONIA YANETH RIVERA

LUIS JOSE CASTILLO, M. Sc
Asesor Principal

PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE
LICENCIADA EN TECNOLOGÍA ALIMENTARIA

CATACAMAS, OLANCHO **HONDURAS, C.A.**

MARZO, 2018

ACTA DE SUSTENTACION

COMISIÓN INTERVENTORA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
COORDINACIÓN CARRERA TECNOLOGÍA ALIMENTARIA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE

PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

Reunidos en el Aula N° 23 de la Universidad Nacional de Agricultura: **M.Sc. LUIS JOSE CASTILLO RODRIGUEZ, M.Sc. JUAN AMILCAR COLINDRES MONCADA,** Miembros del Jurado Examinador de Trabajos de P.P.S.

La estudiante **SONIA YANETH RIVERA** del IV Año de la Carrera de Tecnología Alimentaria presentó su informe.

"ASISTENCIA TÉCNICA DURANTE EL PROCESO DE RECOLECCIÓN DE LECHE EN LA ZONA CENTRO Y SUR DEL PAIS DE LA EMPRESA LACTHOSA, SULA CENTRO."

El cual, a criterio de los examinadores, aprobó este requisito para optar al título de Licenciado en Tecnología Alimentaria.

Dado en la ciudad de Catacamas, Olancho, a los doce días del mes de abril del año dos mil dieciocho.

M.Sc. LUIS JOSE CASTILLO RODRIGUEZ
Asesor Principal

M.Sc. JUAN AMILCAR COLINDRES MONCADA
Asesor Auxiliar

i

DEDICATORIA

A mi **Dios** todo poderoso.

A mi madre: **Sonia Marina Rivera.**

A mis hermanos **Ricardo, Diana, Luisa, María y Oscar David.**

A mis sobrinos **Ricardo Rafael, Mario Alejandro y Dylan**

A mis tíos **Fidel Borjas, Ramón Oliva, Ana Julia Rivera, Aida Marlén Borjas.**

A mis primos **Ana Oliva, Dora Oliva, Ramon Oliva, Luis Roney Estrada** y **Luis David Castro.**

A mis amigos **Yadira López Zelaya, Eduin Asdrúbal Medina, Edgar Alfredo Oliva, Daniel Eduardo Paguada, Oscar Colindres, Norma Mejía, Leana Colindres, Kevin Josué Mendoza, Arnaldo Efraín Zelaya, Keyla Ninoska Lobo, Suamy Martínez Suazo, Lucy Castro, Manuel Aguilera, Mario Durón, Angee García, Jorge Solorzano, Allan Velásquez, Delio Zelaya, Juan Carlos Zelaya.**

AGRADECIMIENTOS

A mi Dios grande y fuerte por darme la suficiente sabiduría para poder desenvolverme en esos momentos apremiantes durante el transcurso de mi carrera, por ser mi abrigo y en el cual confió.

A mi madre por su ayuda, comprensión y consejos, los cuales he tomado a bien para seguir el camino correcto, por su confianza en mí, la cual espero nunca defraudar, estaré eternamente agradecida.

A la empresa Lacthosa, Sula Centro, por su colaboración completa para la realización de mi Practica Profesional Supervisada, principalmente al equipo del departamento de Recibo de Leche por compartir sus conocimientos y más aún por su amistad.

A mi amigo Daniel Eduardo por su constante apoyo, por los ánimos para continuar cada día.

A Edgar Alfredo Oliva por su apoyo desde que empecé mi carrera, por todos sus consejos para ayudarme a ser una mejor persona cada día, por ser luz en mi camino y darme esos ánimos para seguir adelante.

A mis Asesores M. Sc. Luis José Castillo, y M. Sc. Amílcar Colindres, por su apoyo y consejos brindados durante la ejecución de la práctica profesional supervisada y la elaboración de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

ACTA DE SUSTENTACION ..... **iii**

DEDICATORIA ..... **iv**

AGRADECIMIENTOS ..... **iv**

LISTA DE CUADROS ..... **viii**

LISTA DE ANEXOS ..... **ix**

RESUMEN ..... **x**

I. INTRODUCCIÓN **1**

II. OBJETIVOS **2**

2.1 Objetivo General 2

2.2 Objetivos Específicos 2

III. REVISION DE LITERATURA **3**

3.1 La Leche 3

3.2 Importancia 3

3.3 Buenas prácticas de higiene 4

3.4 Higiene y salud del personal 5

3.5 Buenas Prácticas de Ordeño (BPO 6

3.5.1 Higiene de las instalaciones 6

3.5.2 Sala de Ordeño 7

3.5.3 Agua para uso en el ordeño 8

3.5.4 Pre-ordeño 8

3.5.5 Arreo de vacas 8

3.5.6 Preparación de los pezones 9

3.6 Prueba de fondo oscuro 10
3.7 Prueba de California 10
3.8 Mastitis 10
3.8.1 Mastitis clínica y subclínica 11
3.8.2 Tratamiento durante el periodo seco 11
3.10 Composición nutricional de la leche entera 12
3.10.1 Características Organolépticas 12
3.10.2 Color 12
3.10.3 Olor 12
3.10.4 Sabor 13
3.10.5 El Agua 13
3.10.6 Solidos totales 13
3.10.7 Grasa 14
3.10.8 Lactosa 15
3.10.9 Proteínas 15
3.10.10 Minerales 16
3.11 Propiedades físicas 16
3.11.1 Densidad de la leche 16
3.11.3 Acidez 16
3.11.4 Viscosidad 17
3.11.5 Punto de ebullición 17
3.11.6 Crioscopia 17
IV. METODOLOGIA 18
4.1 Materiales 18
4.1.1 Reactivos 18

4.2 Metodología 19
4.2.1 Análisis sensoriales 19
Cuadro No. 1 Clasificación de la calidad de la leche cruda en análisis organolépticos ... 19
4.2.2 Análisis físico químico 19
4.3 Grasa el método de Gerber 20
4.4 Acidez 21
4.5 Prueba de alcohol 21
4.6 Determinación de pH 21
4.7 Actividades realizadas en el departamento de Recibo de Leche 22
4.8 Capacitaciones 22
V. RESULTADOS Y DISCUSION 23
5.1 Análisis sensorial 23
Cuadro No.2 Clasificación de la calidad de la leche cruda en análisis organolépticos 23
5.2 Análisis físico químico 23
5.2.1 Grasa 24
5.2.2. Acidez 24
5.2.3 Prueba de Alcohol 24
5.2.4 PH 25
5.2.5 Neutralización 25
5.3 Departamento de producción de Lacthosa, Sula Centro 25
5.4Departamento de Recibo de Leche 26
5.5 Capacitaciones en campo 26
VI. CONCLUSIONES 27
VII. RECOMENDACIONES 28
VIII. BIBLIOGRAFIAS 29

ANEXOS **32**

Anexo 1. Luminómetro **33**

Anexo 2. Hisopos de agua **33**

Anexo 3. Formato de prueba de hisopado **34**

Anexo 4. Prueba de alcohol **34**

Anexo 5 Supervisión de ordeño **35**

Anexo 6 Sala de ordeño **35**

Anexo 7 Tanques de enfriamiento **36**

Anexo 8 Pre enfriado de refrigeración en finca **36**

Anexo 9 memorándum para impartir capacitaciones **37**

Anexo 10 capacitaciones a productores **37**

LISTA DE CUADROS

Pág.

Cuadro No. 1 Clasificación de la calidad de la leche cruda en análisis organolépticos.. 19

Cuadro No.2 Clasificación de la calidad de la leche cruda en análisis organolépticos... 23

LISTA DE ANEXOS

Pag.

Anexo 1. Luminómetro **33**

Anexo 2. Hisopos de agua..... **33**

Anexo 3. Formato de prueba de hisopado..... **34**

Anexo 4. Prueba de alcohol **34**

Anexo 5 Supervisión de ordeño **35**

Anexo 6 Sala de ordeño **35**

Anexo 7 Tanques de enfriamiento **36**

Anexo 8 Pre enfriado de refrigeración en finca **36**

RIVERA, SY.2017. Asistencia técnica durante el proceso de recolección de leche en la zona centro y sur del país de la empresa Lacthosa, Sula Centro, Lcda. En Tecnología Alimentaria. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Olancho, Honduras.

RESUMEN

La leche es un alimento indispensable para una buena alimentación especialmente en niños y personas mayores, así mismo es la base de una de las industrias más importantes como lo es la industria láctea. El trabajo profesional supervisado fue realizado en la empresa Lacthosa, Sula Centro, en la ciudad de Tegucigalpa, Honduras, el objetivo de la práctica fue brindar asistencia técnica durante la recolección de la leche para determinar la calidad que tiene cada proveedor de dicha empresa, al igual que el aprendizaje obtenido y reforzar el conocimiento adquirido en el transcurso de la carrera universitaria. La metodología empleada se basa en la toma de muestras de leche para la realización de análisis de calidad que permiten evaluar la leche, y por lo tanto asegurar la inocuidad de la misma. Como resultado del trabajo se obtuvieron datos que cumplen con los parámetros de la leche antes de ingresar al proceso. Concluyendo que la leche presenta los parámetros ideales, los cuales se ven reflejados en el producto final. Las recomendaciones que se realizan es a base de los resultados para asegurar que sigan cumpliendo las Buenas Prácticas de Ordeño, las condiciones del ganado de producción en salud y alimentación, lo que permite incrementar la calidad de la materia prima que influye en el producto final.

Palabras clave: calidad, análisis organolépticos, análisis físico químicos, inocuidad

I. INTRODUCCIÓN

La leche entera está constituida por el 88% de agua y contiene en promedio 12% de sólidos totales (Jenkins & McGwire, 2006). La composición de la leche está influida por diversos factores que van desde la raza de los animales, la edad y hasta las características de la dieta que consumen.

La leche es casi estéril cuando es secretada por una ubre sana. Los inhibidores naturales de la leche (la lactoferrina y la lactoperoxidasa) impiden un aumento significativo del número de bacterias en las primeras tres o cuatro horas después del ordeño, a temperatura ambiente. En los países en desarrollo, la mayor parte de la leche es producida por pequeños productores, localizados de manera muy dispersa en las zonas rurales, mientras que la mayoría de los mercados se encuentran en las zonas urbanas

El reto logístico de vincular a los productores con los mercados se agrava por la naturaleza altamente perecedera de la leche, que exige la agilización de la recolección y el transporte. Los sistemas de recogida varían considerablemente según las condiciones imperantes. Un sistema utilizado frecuentemente por los pequeños productores de los países en desarrollo consiste en el establecimiento de simples puntos de recogida protegidos contra el sol, para reducir al mínimo el aumento de la temperatura de la leche.

La leche producida en grandes establecimientos comerciales generalmente se transporta en camiones cisternas. Dado que las cisternas están aisladas, la leche esta fría cuando llega a su destino y es poco probable que se agrie antes de llegar a un establecimiento de elaboración.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- Brindar asistencia técnica durante el proceso de recolección de leche en la zona centro y sur de Honduras de la empresa LACTHOSA, SULA CENTRO.

2.2 Objetivos Específicos

- Evaluar el proceso de recolección de la leche mediante análisis sensoriales y físico químicos.

- Especificar las actividades que se realizan en el departamento de recibo de leche

- Planificar capacitaciones periódicas para los productores y así poder obtener leche con mayor calidad.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1 La Leche

Es la secreción láctea, prácticamente libre de calostro, obtenida del ordeño completo de una o más vacas saludables. No debe contener menos de 8.25% de sólidos no grasos y no menos de 3.25% de grasa (International Dairy Foods Institute, 2002).

En su definición “Se entiende por leche el producto integro normal y fresco obtenido del ordeño higiénico e ininterrumpido de vacas sanas”. En sus Requisitos generales: “debe estar limpia, libre de calostro y de materias extrañas a su naturaleza”, y en sus requisitos organolépticos: “La leche deberá presentar olor, color, sabor y aspecto característico del producto ”Esta definición es una adaptación de la definición internacional de leche que dice: "el producto íntegro, no alterado ni adulterado y sin calostros, del ordeño higiénico, regular, completo e ininterrumpido de vacas sanas y bien alimentadas", hecha en 1908 en Ginebra, en el I Congreso Internacional para la Represión de Fraudes en los Alimentos (Vargas, 2006).

3.2 Importancia

La leche de vaca es el único alimento de los animales mamíferos durante el primer periodo de sus vidas. Las sustancias de la leche les proveen de energía y materiales estructurales que serán fundamentales para su crecimiento. Contiene anticuerpos que protegen al mamífero cachorro contra las infecciones. Un ternero necesita alrededor de 1,000 litros de leche para su crecimiento (Ártica, 2014).

Es un alimento indispensable para una buena alimentación, así mismo es la base de una de las industrias más importantes como lo es la industria láctea. Los productos provenientes de la leche contienen proteínas de alta calidad. Las proteínas del suero constituyen cerca del 18% de las proteínas de la leche. La caseína, una proteína encontrada sólo en leche, contiene todos los aminoácidos esenciales, constituyendo el 82% del contenido total de las proteínas en la leche. Así mismo es utilizada como estándar para evaluar la calidad de las proteínas de otros alimentos

La proteína de la leche es necesaria para construir y reparar los tejidos del cuerpo y para formar anticuerpos que circulan en la sangre, ayudando a combatir las infecciones que sufre el ser humano. Contiene minerales como: calcio, fósforo, potasio, entre otros (Nutrición y Salud Humana, 2002).

Es una fuente significativa de riboflavina (vitamina B2) la que es de gran importancia para piel y ojos, al mismo tiempo proporciona vitamina A y D. En adultos, una deficiencia de calcio, puede tener como resultado el deterioro de los huesos (osteoporosis) (The Dairy Food Industry, 2003).

3.3 Buenas prácticas de higiene

Todas las prácticas referentes a las condiciones y medidas necesarias para garantizar la inocuidad y la aptitud de los alimentos en todas las etapas de la cadena alimentaria. También incluye condiciones de infraestructura y procedimientos establecidos para todos los procesos de producción y control de alimentos, bebidas y productos afines, con el objeto de garantizar la calidad e inocuidad de dichos productos según normas aceptadas internacionalmente. Tomando en cuenta que son medidas 100% preventivas que aplicadas correctamente reducen significativamente el riesgo de contaminación por cualquier material ajeno al proceso. (Reglamento Técnico Centroamericano, industria de alimentos y bebidas procesados, 2003)

3.4 Higiene y salud del personal

En toda la industria alimentaria, todos los empleados deben velar por un manejo adecuado de los productos alimenticios y mantener un buen aseo personal, de forma tal que se garantice la producción de alimentos inocuos. (Reglamento Técnico Centroamericano 67 01 33 06)

- Por cada ordeño vestir ropa limpia, de preferencia blanca, incluyendo las botas, que únicamente sea utilizada para este propósito.
- Lavarse y desinfectarse las manos antes de iniciar el trabajo y después de ir al baño, y en cualquier momento cuando las manos estén sucias o contaminadas.
- Mantener las uñas limpias, libres de barniz y cortas, para no lesionar los pezones de las vacas.
- Mantener el cabello corto, patillas al ras de la oreja y sin barba. En caso necesario usar protección que cubra totalmente el cabello, la barba y el bigote.
- Es recomendable el uso de gorras limpias.
- Los mandiles se tienen que lavar y desinfectar entre un ordeño y otro; si se usan guantes, lavarlos y desinfectarlos por cada vaca ordeñada.
- Se prohíbe fumar, comer, beber o escupir en las áreas de ordeño.
- Evitar objetos como plumas, lapiceros, termómetros u otros en los bolsillos superiores de la ropa o del mandil, los cuales pueden caer en la leche.
- No usar joyas ni adornos: pinzas, aretes, anillos, pulseras y relojes, collares u otros accesorios que puedan caerse y contaminar la leche.
- Los broches pequeños y pasadores para sujetar el cabello quedan debajo de una protección.

- Evitar toser o estornudar sobre la leche.
- Las personas que tienen heridas con pus no participan en el ordeño. Se pueden reubicar en otras áreas y las heridas protegerlas.
- Las personas con enfermedades contagiosas no tienen que realizar actividades de preordeño, ordeño o post-ordeño.
- Los visitantes internos y externos tienen que cumplir con las mismas medidas señaladas en los puntos anteriores (SENASICA, 2009).

3.5 Buenas Prácticas de Ordeño (BPO)

3.5.1 Higiene de las instalaciones

La unidad de producción (UP) se ubica fuera de los centros de población. La presencia de basureros, o predios aledaños a la UP que generen escurrimientos o despiden olores indeseables o partículas, son un factor importante que afecta la calidad de la leche. En tal caso se toman medidas que mitiguen los efectos adversos, como sembrar árboles que funcionen como barreras vivas, construir canales de desvío y ubicar la sala de ordeño en el lugar que represente el menor riesgo de contaminación (SENASICA, 2009).

La ubicación de la sala de ordeño se ubica en lugares que tengan mínimo riesgo de contaminación, de preferencia al menos a 100 m de distancia de otras actividades agropecuarias, como la producción de cerdos, ya que además de las descargas residuales, los olores son fuertes y pueden afectar la calidad de la leche. (Reglamento Técnico Centroamericano 67 01 33 06)

3.5.2 Sala de Ordeño

Para prevenir la contaminación de la leche es necesario considerar el diseño y orientación de la sala de ordeño (Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1, 2009), las cuales son las siguientes:

- Los suelos del lugar destinado para el manejo de las vacas y el ordeño deben tener buen drenaje y contar con declive para evitar encharcamientos.

- La orientación con el viento, es importante para impedir o limitar que los vientos sean una vía de contaminación.

- Los alrededores deberán estar libres de maleza, sin basura y desperdicios, que no existan equipos mal almacenados para evitar la presencia de plagas y malos olores.

- Impedir la presencia de perros, patos, gallinas, etc. en la sala de ordeño.
- Pisos impermeables, homogéneos, que permitan su fácil limpieza y desinfección, y con pendiente hacia el drenaje, suficiente para evitar encharcamientos.

- Las paredes serán lavables, impermeables y de colores claros, lavadas y desinfectadas frecuente y adecuadamente. Las superficies serán pulidas, se recomienda usar pintura plástica o cubrirse con loza; no se recomiendan paredes de madera, por la dificultad de mantenerlas lisas.

- Los techos serán construidos con materiales y diseño que limiten o impidan la acumulación de suciedad y eviten al máximo la condensación, ya que esta favorece el desarrollo de mohos y bacterias contaminantes.

- La iluminación deficiente puede ser un riesgo para los trabajadores.
- El drenaje conducirá las aguas residuales que se generan fuera de la sala de ordeño. El destino final de esta agua se ubica al menos a 20 m del lado de la sala que sigue la dirección del viento.

3.5.3 Agua para uso en el ordeño

El agua que se utiliza en el ordeño, será potable o potabilizada, por el contacto de esta con los ordeñadores, con los animales en el pre-ordeño, con los equipos y utensilios. De no utilizar agua potable es muy alto el riesgo de afectación de la calidad de la leche. En las unidades de producción es muy importante contar con agua suficiente e instalaciones adecuadas para su almacenamiento y distribución. (Reglamento Técnico Centroamericano, agua para uso en el ordeño, BPH)

3.5.4 Pre-ordeño

El objetivo del pre-ordeño es estimular a la vaca y preparar los pezones. Consiste en un conjunto de actividades tendientes a disminuir los riesgos de contaminación de la leche y de enfermedades de las vacas, así como el buen manejo de las mismas como base para la obtención de leche de calidad.

La higiene, tanto en el ordeño manual como en el mecánico, es para reducir o eliminar flora microbiana presente en la piel o en el canal del pezón (Norma Oficial Mexicana NOM-251SSA1, 2009)

3.5.5 Arreo de vacas

En la etapa de pre-ordeño las vacas permanecerán en un ambiente tranquilo. Como son animales de hábito, un cambio en los procedimientos rutinarios puede causarles estrés (Voisinet et al., 1997). Evitar la presencia de personas extrañas en el manejo de las vacas, y el ordeñador no golpearlas o maltratarlas.

La estimulación de la vaca se realiza al estar limpiando, lavando y desinfectando los pezones. Un buen manejo de los pezones propicia que el sistema nervioso central envíe una señal al cerebro para que secrete la oxitocina (hormona que baja la leche de la glándula

mamaria). La preparación de los pezones se realiza en alrededor de un minuto. Después de este tiempo se va reduciendo el efecto de la oxitocina y con ello la estimulación para la bajada de la leche (SENASICA, 2009).

3.5.6 Preparación de los pezones

La secuencia de preparación de los pezones es la siguiente:

- Verificación del orden de entrada de las vacas.
- Detección de lesiones en ubres y pezones que puedan ser fuente de contaminación de la leche.
- Limpieza de los pezones con toallas individuales la limpieza es de carácter obligatorio.
- Limpieza de los cuatro pezones con suficiente agua.
- Desinfección (pre sello) de los pezones de acuerdo con las indicaciones del proveedor. Puede ser yodo a una concentración de 25 mg / l.
- Eliminación de los tres primeros chorros de leche (despunte) de cada pezón, dirigidos al tazón de fondo obscuro para detectar cambios en consistencia o en color.
- En caso de observar alteraciones, la leche se recibe en recipiente para desechar.
- Nunca tirar estos chorros de leche al suelo ni mezcle la leche proveniente de vacas enfermas con leche de vacas sanas.
- El Secado de los pezones se recomienda hacerlo con toallas individuales de papel; no se recomienda el uso de periódico ni de toallas de tela (Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1, 2009)

3.6 Prueba de fondo oscuro

Permite detectar grumos en la leche (tolondrón) dirigiendo los primeros chorros a través de una malla negra, o bien utilizando un recipiente especialmente diseñado para ello. Es recomendable realizar este procedimiento en todos los ordeños, ya que además de detectar leche anormal, se eliminan bacterias que normalmente se encuentran en el canal del pezón y además se estimula la "bajada de la leche" (Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1, 2009).

3.7 Prueba de California

La prueba de California es uno de los métodos más específicos para la detección de mastitis sub clínica. Se fundamenta en la reacción de un detergente no-iónico (aril alkil sulfonato de sodio) con las células presentes en la leche, (las desintegra), por lo que se forma un conglomerado que da un aspecto gelatinoso. Mientras mayor sea el número de células somáticas, más aparente será esta especie de gelatina y se dará una calificación mayor. Esta es una prueba subjetiva que se realiza al lado de la vaca durante el ordeño (SENASICA, 2009).

3.8 Mastitis

Entre las enfermedades que más pérdidas económicas ocasionan en la producción de leche está la mastitis, que es la inflamación e infección de la glándula mamaria. Generalmente puede ser controlada con el manejo del ordeño en parámetros ideales de incidencia y prevalencia, pero no se puede erradicar (SENASICA, 2009).

La mastitis, es una enfermedad compleja por su etiología, patogénesis, y tratamiento. La mastitis puede ser causada por varios factores, entre ellos el mal funcionamiento del equipo de ordeño y la falta de higiene, lo que favorece la penetración de microorganismos patógenos (SENASICA, 2009).

Desafortunadamente estos agentes no solo entran a la glándula mamaria, sino que son capaces de sobrevivir y multiplicarse en número suficiente para producir infección. El hombre tiene un papel importante en la presencia de la enfermedad, ya que es el responsable de utilizar malas prácticas de higiene. La mastitis puede ser causada por más de 137 especies bacterianas; entre las más comunes están Staphylococcus aureus, Streptococcus agalactiae, Streptococcus dysgalactiae, Escherichia coli, Klebsiella pneumonieae; otros agentes etiológicos menos frecuentes son Arcanobacterium pyogenes, Prototheca, nocardias, levaduras y micoplasmas (SENASICA, 2009).

3.8.1 Mastitis clínica y subclínica

En los casos de mastitis clínica se presenta inflamación de la ubre, y en la secreción láctea se observan "tolondrones" En el caso de la mastitis subclínica la glándula mamaria y la leche suelen presentar un aspecto normal, razón por la cual pasa inadvertida para el ganadero. El diagnóstico de la mastitis subclínica se realiza a través de la Prueba de California (SENASICA, 2009).

3.8.2 Tratamiento durante el periodo seco

Para evitar la presencia de antibióticos en leche, la mastitis subclínica (diagnosticada por el grado de gelatinización que equivale a un elevado conteo celular) no suele tratarse durante la lactación, sino al inicio del periodo seco. En muchos casos desaparece al mejorar la higiene del ordeño, al revisar el equipo de ordeño y al cambiar las camas.

En caso de que la incidencia sea muy alta (alto porcentaje de animales con un elevado número de células somáticas) es conveniente realizar un análisis microbiológico, con la finalidad de aplicar el tratamiento más específico y adecuado en el periodo más oportuno. La administración de antibióticos para el tratamiento de la mastitis clínica se efectúa con estrictas medidas de higiene (cánulas estériles, desinfección del conducto del pezón, etc.) (SENASICA, 2009).

3.10 Composición nutricional de la leche entera

3.10.1 Características Organolépticas

El olor o aroma, de la leche fresca es ligeramente perceptible, sin embargo, si la leche está ácida o contienen bacterias coliformes, adquiere el olor característico de un establo o a estiércol de las vacas, por lo cual se le da el nombre de "olor a vaca". El Sabor de la leche fresca tiene un sabor medio dulce, neutro debido a la lactosa que contiene.

3.10.2 Color

El color normal de la leche es blanco, el cual se atribuye a reflexión de la luz por las partículas del complejo caseinato- fosfato-cálcico en suspensión coloidal y por los glóbulos de grasa en emulsión. Aquellas leches que han sido parcial o totalmente descremadas o que han sido adulteradas con agua, presentan un color blanco con tinte azulado. Las leches de retención o mastiticas presentan un color gris amarillento. Un color rosado puede ser el resultado de la presencia de sangre o crecimiento de ciertos microorganismos. Otros colores (amarillo, azul, etc.), pueden ser producto de contaminación con sustancias coloreadas o de crecimiento de ciertos microorganismos. Una leche adulterada con suero de quesería puede adquirir una coloración amarilla-verdosa debida a la presencia de riboflavina (Celis & Juárez, 2010).

3.10.3 Olor

El olor de la leche es también característico y se debe a la presencia de compuestos orgánicos volátiles de bajo peso molecular, entre ellos, ácidos, aldehídos, cetonas y trazas de sulfato de metilo. La leche pude adquirir, con cierta facilidad sabores u olores extraños, derivados de ciertos alimentos consumidos por la vaca antes del ordeño, de sustancia de olor penetrante o superficies metálicas con las cuales ha estado en contacto o bien de

cambios químicos o microbiológicos que el producto puede experimentar durante su manipulación (Celis & Juárez, 2010).

3.10.4 Sabor

El sabor natural de la leche es difícil de definir, normalmente no es ácido ni amargo, sino más bien ligeramente dulce gracias a su contenido en lactosa. A veces se presenta con cierto sabor salado por la alta concentración de cloruros que tiene la leche de vaca que se encuentra al final del periodo de lactancia o que sufren estados infecciosos de la ubre (mastitis); otras veces el sabor se presenta ácido cuando el porcentaje de acidez en el producto es superior a 22- 33 ml NaOH 0,1 N/100 ml (0,2 - 0,3 % de ácido láctico). Pero en general, el sabor de la leche fresca normal es agradable y puede describirse simplemente como característico (Celis & Juárez, 2010).

3.10.5 El Agua

La leche contiene entre 86 y 90% de agua, el resto está integrado por sólidos disueltos o sólidos totales (Wattiaux, 2011). Es el agua el disolvente de los compuestos solubles como son las vitaminas hidrosolubles, la lactosa y los minerales (Roos, 2002). El agua no es un componente nutricional, pero determina muchas de las características fisicoquímicas de la leche y sus derivados, (viscosidad, propiedades termodinámicas, etc.); y es un factor clave en el crecimiento microbiano, palatabilidad, vida de anaquel de leche y derivados y punto de congelación de la leche (Roos, 2002).

3.10.6 Solidos totales

Los sólidos totales en la leche se refieren en especial al contenido de grasa, lactosa, proteínas y minerales, o sea, a todos los componentes de la leche con excepción del agua, se calcula como la diferencia que hay entre el porcentaje de agua con respecto al 100% (Shearer et al., 2003).

El valor económico y nutricional de la leche está directamente asociado a los ST; a mayor contenido de sólidos totales mayor rendimiento al procesar la leche para obtención de queso u otros derivados (Shearer et al., 2003). Según Gasque y Blanco, 2001 existe una diferencia en la producción promedio de sólidos totales entre razas lecheras, indicando que la raza Jersey produce leche con 14.5% de ST, la raza Holstein con 11.93%, la raza suiza con 13.41% y las vacas de razas Cebuínas leche con 13.5% de ST.

La materia seca (extracto seco), está formada por los compuestos sólidos de la leche. Dentro de la composición de la leche de vaca constituye un promedio de 12.5%. La determinación de los sólidos totales se efectúa mediante procedimientos directos e indirectos.

3.10.7 Grasa

La grasa de la leche está formada por varios compuestos que hacen de ella una sustancia de naturaleza relativamente compleja y con características especiales que están íntimamente ligadas con la calidad de la leche. La grasa de la leche contribuye con aproximadamente nueve Cal/g de grasa, además sirve como medio de transporte de las vitaminas A, D, E Y K (Revilla, 2000).

Desde un punto de vista práctico los lípidos tienen una importancia fundamental, ya que, confieren valor nutricional, textura y las propiedades organolépticas características de la leche y sus derivados. (MacGibbon y Taylor, 2006). El contenido de grasa y la composición de los ácidos grasos son muy variables por diversos factores (raza, dieta, etapa de lactancia, etc.) (Jenkins y McGuire, 2006; Tyler y Ensminger, 2006; Thompson et al., 2009; Wattiaux, 2011).

3.10.8 Lactosa

Es el carbohidrato principal de la leche, está formada por una molécula de glucosa y otra de galactosa, constituyendo el 30% del valor energético de la leche. La lactosa es un ingrediente importante en la alimentación de los niños ya que ayuda en la asimilación del calcio y fósforo y además reduce la necesidad de la vitamina D (Revilla, 2000).

3.10.9 Proteínas

En general forman una de los grupos más complejos, dentro de los compuestos orgánicos. Desde el punto de vista nutricional, juegan un papel importante porque cuenta con proteínas de alto valor biológico, lo que significa que tiene casi todos los aminoácidos y en las cantidades similares a las requeridas por el ser humano (Revilla, 2000).

La leche de vaca es reconocida por ser una fuente excelente de proteína de alta calidad, elevado valor biológico y de fácil digestión (Pinto et al., 1998; Walstra et al., 2006).

Alrededor del 3.5% del peso de la leche es proteína y representa el 38% del total de sólidos no grasos (Miller et al., 2007).

La caseína es la proteína principal dentro de la leche (80%) (Miller et al., 2007); precipita a un pH de 4.6, propiedad que es utilizada para la fabricación de diversos quesos y derivados (Walstra et al., 2006). La caseína es una proteína "completa" ya que contiene aminoácidos esenciales que los humanos no son capaces de sintetizar (Fukagawa y Yu, 2009). Puede ser fraccionada electroforéticamente en cuatro fracciones principales, alfa caseína (αs1- y αs2-), beta caseína (β-), gamma caseína y kappa caseína con actividad biológica específica (Miller et al., 2007).

3.10.10 Minerales

El contenido mineral de la leche es el menos variable de todos sus constituyentes. Los minerales de la leche están compuestos de sales ácidas y alcalinas de potasio, calcio, y sodio. Desde el punto de vista nutricional los minerales son esenciales para los procesos vitales, como la formación de huesos, dientes, hemoglobina y la producción de hormonas (Revilla, 2000).

Los minerales intervienen en todas las actividades químicas del cuerpo; pueden estar como iones inorgánicos, como sales (Cashman, 2002) o asociados a proteínas (Hurley, 2009), grasas, carbohidratos y ácidos nucleicos (Cashman, 2002).

3.11 Propiedades físicas

3.11.1 Densidad de la leche

Grasa (0.931 g/ml); proteína (1.346 g/ml); lactosa (1.666 g/ml) minerales (5.500 g/ml) y Sólidos no grasos (S.N.G. =1.616 g/ml). Por lo anterior la densidad de una leche entera sería aproximadamente de 1.032 g/ml, una leche descremada de 1.036 g/ml y una leche aguada tendría una densidad aproximada de 1.029 g/ml (FAO, 2013).

No es un valor constante, depende de la concentración de los elementos disueltos y en suspensión (Solidos no grasos); la densidad varia proporcionalmente a esta concentración. Proporción de materia grasa, teniendo esta una densidad inferior a uno, la densidad varia de manera inversa al contenido graso (Arellano. et al., 2008).

3.11.3 Acidez

La leche cruda presenta una acidez titulable resultante de cuatro reacciones, de las cuales las tres primeras corresponden a la acidez natural de la leche cruda y la cuarta reacción corresponde a la acidez que se va formando en la leche por acción de las bacterias

contaminantes (Arellano et al., 2008). La valoración acidimetría de la leche fresca es una medida indirecta de su riqueza de caseína y fosfatos. La leche fresca contiene un promedio de 0.12 a 0.18% de ácido láctico (FAO, 2013).

3.11.4 Viscosidad

La viscosidad de la leche indica la resistencia que se opone al fluido. La viscosidad es inversamente proporcional a la temperatura y depende de la composición del líquido, del estado físico de las sustancias coloidales dispersas, y del contenido de materia grasa (FAO, 2013).

3.11.5 Punto de ebullición

La ebullición de la leche se inicia a partir de los 100.17°C, pero cuando se reduce la presión del líquido, la ebullición ocurre a una temperatura menor. Este efecto es aplicado en la producción de leches concentradas al evaporar la leche mediante la reducción de la presión utilizando el vacío, lográndose evaporar parcialmente la leche a temperaturas entre los 50 a 70°C, sin causar ningún deterioro a los componentes de la leche (FAO, 2013).

3.11.6 Crioscopia

Es el método que nos ayuda a determinar el punto de congelación en la leche.
Principio de crioscopia en la leche: cuando se disuelve un soluto en un solvente puro, las propiedades congelativas o concentrativas del solvente cambia en una cantidad constante en proporción directa, dentro de los límites razonables a la concentración de soluto de estas propiedades, la medición del punto de congelación, donde sea pertinente, permite determinar fácilmente la concentración de la solución con gran precisión. (Gonzales,2013)

IV. METODOLOGIA

La Práctica profesional Supervisada se realizó en la empresa LACTHOSA, SULA CENTRO, Anillo Periférico contiguo a la colonia Víctor F. Ardon, Tegucigalpa Honduras. Se tomaron muestras para determinar la calidad de la leche, desde los tanques de almacenamiento y cisternas recolectoras, haciéndose una medición de temperatura y agitación adecuada, para realizar las muestras que se especificaran a continuación.

4.1 Materiales

- Agenda y lápiz grafito
- Computadora
- Data show
- Termómetro
- Probeta
- Pipetas aforadas
- Matraz de Erlenmeyer
- Tapones de caucho
- Centrífuga Gerber
- Butirómetros original Gerber

4.1.1 Reactivos

Fenolftaleína
Alcohol iso-amílico
Ácido Sulfúrico 90-91%

4.2 Metodología

4.2.1 Análisis sensoriales

Los análisis que se realizaron fueron:

- Color
- Olor
- Sabor

Las operaciones analíticas más inmediatas son las sensoriales. Por ejemplo, la degustación de leche fresca procedente de animales sanos proporciona un sabor dulce, ligeramente azucarado y frecuentemente aromático, por el contrario, la leche procedente de animales enfermos un sabor salado y áspero (Munguía, 2010). En las pruebas de campo antes de cargar la leche a la cisterna se realizan análisis sensorial que mediante los criterios de evaluación y la valoración de las características como el olor, color y sabor se determina el grado en que se encuentra la leche según cuadro No.1

Cuadro No. 1 Clasificación de la calidad de la leche cruda en análisis organolépticos

Grados	Criterios	Evaluación
Grado 1	Sin critica	Excelente
Grado 2	Sabor simple y olor ligero a hierba	Buena
Grado 3	Sabor ligero a hierba y sabor ligeramente oxidado	Regular
Grado 4	Sabor fuerte a hierba y olor ligero a rancio-oxidado	Mala
Grado 5	Sabor muy acido y olor pútrido	Rechazar

4.2.2 Análisis físico químico

Se tomó un litro de leche como muestra de las pruebas a realizar del tanque de almacenamiento la cual estaba a 5ºC la que previamente se puso a agitar antes de extraerla en una bolsa completamente estéril para asegurarse de obtener un resultado verdadero, se

trasladó del área de tanques de almacenamiento hasta el laboratorio de análisis de calidad y se distribuyó de la manera que se detalla a continuación en cada uno de los análisis.

Análisis realizados

- Grasa el método de Gerber
- Acidez (Volumetría % de ácido láctico)
- Prueba de alcohol
- pH (potenciómetro)
- Neutralización (Detección de cal o hidróxido de calcio)

4.3 Grasa el método de Gerber

Fundamento

Este método se basa en la disolución de todos los componentes de la leche, excepto grasa, en H2SO4. Emplea el alcohol iso-amílico para ayudar a romper la emulsión de la leche y evitar que se queme la grasa. El alcohol iso-amílico reacciona con el ácido sulfúrico formando un éster que es completamente soluble en dicho ácido.

Procedimiento

Se midió 10 ml de H2SO4 (ácido sulfúrico) y se colocó en el butirómetro evitando bañar las paredes internas del cuello; se añadió lentamente resbalando por las paredes y sin mezclar, 11 ml de leche y 1 ml de alcohol iso-amílico. Se cerró con el tapón y se agito fuertemente con lo que se produce un fuerte calentamiento y la disolución en ácido de los albuminoides de la leche. Se coloco el butirómetro en un baño de agua caliente (65-70°C) por 10 minutos. Se centrifugo por dos minutos y se colocó por último en el baño de agua caliente durante cinco minutos. Leer el espesor de la capa de grasa acumulada en la parte superior; como el tapón queda hacia abajo, éste debe movilizarse cuidadosamente hasta

colocar los límites de la grasa dentro de la escala, la cual expresa directamente la cantidad en % de grasa contenida en la leche (Ártica, 2014).

4.4 Acidez

Fundamento

La acidez se midió con base a una titulación alcalimetría con NaOH, (hidróxido de sodio) utilizando fenolftaleína como indicador.

Procedimiento

Se vertió 9 ml de leche en un matraz Erlenmeyer, añadiendo tres gotas de fenolftaleína y titular con una solución de hidróxido de sodio, hasta observar un color rosa pálido persistente durante 30 seg. (Panreac, 1999)

4.5 Prueba de alcohol

Se mezcló en un tubo de ensayo o probador de leche 2 ml de leche y 2 ml de alcohol neutral etílico al 75%. Se agito adecuadamente la mezcla y se observaron resultados, los cuales dieron negativos a la prueba de alcohol (Ver Anexo 4)

4.6 Determinación de pH

El método más adecuado es el electrométrico empleando un electrodo de vidrio en combinación con un electrodo de referencia. El potencial se mide directamente en términos de pH en la escala de un potenciómetro calibrado con una solución buffer de pH conocido (LUZ, 2003).

4.7 Actividades realizadas en el departamento de Recibo de Leche

En el departamento de recibo de leche se realizan diversas actividades que no están relacionadas con las administrativas como ser: la realización de pruebas de hisopado en cisternas recolectoras de leche, se realizó un formato de hisopado para llevar control de los resultados de dichas pruebas, y también se elaboró un programa de inocuidad internamente para el departamento de recibo de leche (ver anexo 3).

4.8 Capacitaciones

Se impartieron capacitaciones sobre Buenas Prácticas de Ordeño, a los socios de los diferentes creles que forman parte de la empresa LACTHOSA, SULA CENTRO, dichas capacitaciones se impartieron con apoyo del jefe de recibo de leche, en la zona centro y sur del país, con el objetivo de mejorar la calidad de la leche. Durante las capacitaciones se hizo uso de 2 herramientas que son: 1) Lluvia de ideas con el objetivo de conocer a más profundidad la problemática en las salas de ordeño, 2) La Entrevista, que sirvió para tener mejores relaciones humanas, hacer críticas constructivas y aprender a tratar con personas de nivel académico muy bajo.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 Análisis sensorial

Las operaciones analíticas más inmediatas son las sensoriales. Por ejemplo, la degustación de leche fresca procedente de animales sanos proporciona un sabor dulce, ligeramente azucarado y frecuentemente aromático, por el contrario, la leche procedente de animales enfermos un sabor salado y áspero (Munguía, 2010).

En las visitas realizadas en las diferentes fincas de la zona centro y sur del país se realizaron los análisis sensoriales que mediante el cuadro No.2 de evaluación y valoración de las características como el olor, color y sabor se determinó que el producto es grado 1 por lo tanto es apto para el proceso

Cuadro No.2 Clasificación de la calidad de la leche cruda en análisis organolépticos

Grados	Criterios	Evaluación
Grado 1	Sin critica	Excelente
Grado 2	Sabor simple y olor ligero a hierba	Buena
Grado 3	Sabor ligero a hierba y sabor ligeramente oxidado	Regular
Grado 4	Sabor fuerte a hierba y olor ligero a rancio-oxidado	Mala
Grado 5	Sabor muy acido y olor pútrido	Rechazar

5.2 Análisis físico químico

5.2.1 Grasa

Según los parámetros establecidos en el departamento de Control de Calidad de la empresa LACTHOSA la grasa debe ser de 3.5-4.5 dentro de este rango la leche esta apta para ser procesada.

5.2.2. Acidez

Según LACTHOSA, la acidez adecuada debe ser de un rango de 0.13-0.18. La acidez alta de la leche está relacionada a las malas prácticas de ordeño, recipientes de lechería mal lavados y desinfectados, esto facilita la proliferación de microorganismos contaminando la leche por ende acidificándola. La acidez está relacionada a la presencia de mastitis de las vacas de ordeño (Munguía, 2010).

Cuando la leche se ha encontrado en un rango mayor al permitido, está es descartada, ya que no es apta para proceso.

5.2.3 Prueba de Alcohol

La leche no experimentó ninguna alteración al ser mezclada a partes iguales con el alcohol, en el caso de que presente grumos y haya precipitación, el resultado es positivo por lo tanto la leche no es apta para proceso.

La prueba de alcohol en la leche sirve también para descubrir si la leche proviene de vacas con mastitis. En este caso, la leche presentará grumos al mezclarla con el alcohol (Munguía, 2010).

5.2.4 PH

Según Munguía, 2010 el pH óptimo debe de estar en el rango de 6.5-6.7, en el laboratorio de análisis de calidad, el rango es de 6.6-6.8.

5.2.5 Neutralización

Consiste en agregar bicarbonato de sodio o cualquier otra sustancia para neutralizar el exceso de acidez de la leche y así proporcionar un medio neutro que favorece la formación del color típico del manjar, Esta etapa toma cierto tiempo porque se requiere evaporar una gran cantidad de agua de la leche.

Se detecta mediante una prueba de ácido rosólico que consiste en verter 4ml de leche en una placa Petri, luego se vierte 3 gotas de ácido rosólico a la muestra e inmediatamente se agita la placa hasta asegurarnos que homogenice la muestra y observar el resultado, el cual si se torna un tono color melón esto significa que la muestra es negativa a cualquier adulteración en la leche, pero si la muestra se torna en un color rosa o purpura nos indica que el resultado es positivo a cualquier adulteración de neutralizantes que tenga la leche.

5.3 Departamento de producción de Lacthosa, Sula Centro

Los controles de calidad son de vital importancia en el aseguramiento de la inocuidad de la leche, implementados tanto en la materia prima y en los procesos de producción, para los que se llevan distintos controles como ser: Temperatura y pruebas de calidad antes de iniciar el proceso.

Los productos elaborados en el departamento de Producción, son:

- Chilly Willy
- Crema pasteurizada

El proceso es totalmente industrializado, y depende de los resultados de calidad de la leche que se obtienen en laboratorio.

5.4Departamento de Recibo de Leche

- Realización de pruebas de hisopado en cisternas recolectoras de leche
- Elaboración de formato de pruebas de hisopado
- Coordinación de programa de inocuidad internamente en el departamento de recibo de leche

5.5 Capacitaciones en campo

Se realizaron varias capacitaciones en la zona sur y centro del país, para reforzar los conocimientos de los proveedores y empleados, en algunos temas de importancia como ser:

- Buenas Prácticas de Ordeño
- Calidad de Leche y
- Mastitis

Los resultados fueron notorios, ya que se mejoró en aspectos que se tenían problemas con respecto a los temas que se fueron impartidos, mostraron mucho interés y pidieron que las capacitaciones se realizaran más seguidas.

VI. CONCLUSIONES

La calidad de la leche evaluada en la empresa Lacthosa, Sula Centro se establece por medio del cumplimiento con los parámetros físico químicos y análisis organolépticos, para los cuales se presentan rangos óptimos, por lo que se clasifica como una leche tipo A, durante el proceso de recolección.

Las actividades realizadas en el departamento de recibo de leche, contribuyeron a la mejora de la calidad e inocuidad, tanto internamente como externamente con la materia prima ya que con las pruebas de hisopado en las cisternas recolectoras y en los tanques de almacenamiento se aseguró la calidad de la materia prima y el producto final.

Las capacitaciones son de suma importancia, ya que sirven para mejorar la calidad de la leche día con día y a incentivar a los empleados y productores a producir una leche de alta calidad.

Es muy importante la experiencia laboral en una empresa agroindustrial, la cual nos hace tener un mejor desempeño a nivel personal. Durante la experiencia se desarrolla, se facilita la práctica conocimientos adquiridos, y a su vez ee intercambio de conocimiento con todo el personal de la empresa.

VII. RECOMENDACIONES

Asegurar el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Ordeño que proporciona los lineamientos para el aseguramiento de la inocuidad en la leche cruda, y por ende mejorar la calidad del producto.

- Limpieza y desinfección de los utensilios de ordeño (baldes, perolas, coladores, ordeñadoras y utensilios)

- Limpieza y sanitización de las instalaciones de ordeño, incluyendo mejoría en su estructura, pequeñas reformas de establos y suministro adecuado de agua.

- Limpieza y desinfección de los ordeñadores y pezones de los animales.
- Fortalecer la cadena fría de la leche

Dar capacitaciones periódicas a los trabajadores y productores en la temática de Buenas Prácticas de Ordeño, Calidad de leche y Mastitis, así como la implementación de un sistema de monitoreo continuo de inocuidad interno en el departamento de Recibo de Leche.

Realizar análisis en tuberías por la que se transporta la leche, tanque de recepción de leche y finalmente en el agua utilizada para la desinfección del equipo.

VIII. BIBLIOGRAFIAS

Alfa de Laval. (2008). Salas de ordeño. Disponible: http/www.delaval.com.ar/Products/Movies/Milking_sistems /default. (Consultado el 14 agosto del 2017).

Ártica, L. (2014). Métodos para el análisis fisicoquímico de la leche y derivados lácteos, 2014. (En línea). Disponible en: https://luisartica.files.wordpress.com/2011/11/metodos-de analisis-de-leche-2014.pdf (Consultado 18 de agosto de 2017)

Arellano, S.H., Barrajan, J.A., Sánchez, A., Ventura, T.A., Zaldívar, V. (2008). Análisis de leche fresca de vaca. (En línea). Disponible en: http://e3primeraclinicos.blogspot.com/2008/12/analisis-de-leche-fresca-de-vaca.html (Consultado 01 de agosto de 2017)

Castón, JP. (2011). Higiene, Inspección y Control Alimentario: Higiene Inspección y Control de Calidad de la leche, Universidad de Murcia (en línea). Consultado 29 de agosto de 2017. Disponible en: http://ocw.um.es/cc.-de-la-salud/higiene-inspeccion-ycontrol alimentario/practicas-1/tema-2.pdf

Celis M; Juárez D. (2009). Microbiología de la Leche: Propiedades y características de la leche. (en línea) F.R. Bahia Blanca, Editorial Universidad Tecnológica Nacional. Consultado 28 de agosto 2017. Disponible en: http://www.edutecne.utn.edu.ar/sem_fi_qui_micrb_09/microbiologia_leche.pdf

FAO, (2013). Manual de composición y propiedades de la leche. FAO, (En línea). Disponible en: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301105/Archivos-2013 2/Reconocimiento/301105_LECTURA_Revision_de_Presaberes.pdf (Consultado 29 de Agosto de 2017)

FAO. (2002). Transformación, conservación y transformación de alimentos (En línea). Disponible en http://www.fao.org/docrep/U8750T/u8750TOg.htm (Consultado 01 de agosto
de 2017)

Gonzales, MV. (2013) Estudio del punto crioscópico de la leche cruda bovina (En línea) Disponible en https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6050/1/UPS-YT00269.pdf

Jenkins, T. C., and M. A. McGuire. (2006). Major advances in nutrition: Impact on milk composition. Journal of Dairy Science 89: 1302-1310. (En línea) disponible en http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(06)72198-1/abstract (Consultado el 4 agosto del 2017

L.U.Z (Universidad del Zulia). (2003). Introducción al Control de Calidad la Leche Cruda Guía Práctica. (en línea). Consultado 29 de agosto de 2017. Disponible en:http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/materialdeapoyoparapruebasdeplataforma_1693.pdf

Munguía J.L. (2010). Manual de Procedimientos para Análisis de Calidad en la leche. (en línea). León, Nicaragua, Consultado 31 de agosto 2017 Disponible en: https://es.scribd.com/doc/259200495/Manual-de-Procedimientos-Para-Analisis-deCalidad-de-La-Leche

PANREAC QUIMICA, S.A. (1999). Métodos Analíticos en Alimentos: Leche y productos lácteos. España, Lehmann, (en línea) Centre Telematic. Consultado 28 de febrero de 2018 Disponible en: http://www.usc.es/caa/MetAnalisisStgo1/leche.pdf

Revilla, A. (1982). Tecnología De La Leche; Procesamiento Manufactura y Análisis; Instituto Interamericano De Cooperación Para La Agricultura; San José, Costa Rica. Pág. 245 - 255.

Reglamento Técnico Centroamericano Industria de Alimentos y Bebidas Procesados, buenas prácticas de manufactura (en línea) consultado 27 de febrero de 2018 Disponible en: http://www.mspas.gob.gt/images/files/drca/normativasvigentes/16RTCA67013306BuenasPracticasdeManufactura.pdf

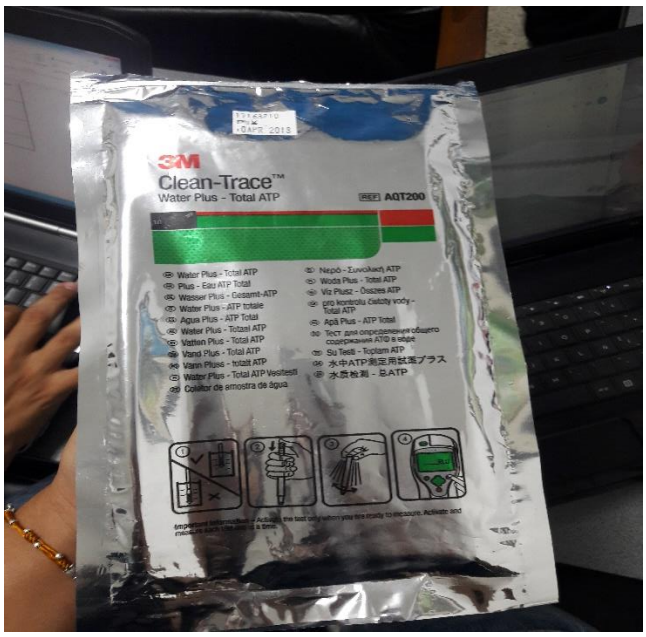
Vargas, T. (2006). CALIDAD E INOCUIDAD DE LA LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS (en línea) Facultad de Ciencias Veterinarias, UCV. Consultado 28 de agosto 2017. http://www.mific.gob.ni/Portals/0/Portal%20Empresarial/Calidad%20e%20inocuidad%20de%20la%20leche%20y%20productos%20lacteos.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Luminómetro



Anexo 2. Hisopos de agua



Anexo 3. Formato de prueba de hisopado

FORMATO DE PRUEBA DE HISOPADO

FECHA	HORA	N.° DE CISTERNA	RESULTADO 1	RESULTADO 2	PRECAUCION (!)	APROBADO (√)	RECHAZADO (X)

OBSERVACIONES

ENCARGADO DE TURNO

Vo.Bo. DEPARTAMENTO

Anexo 4. Prueba de alcohol



Anexo 5 Supervisión de ordeño



Anexo 6 Sala de ordeño



Anexo 7 Tanques de enfriamiento



Anexo 8 Pre enfriado de refrigeración en finca



Anexo 9 memorándum para impartir capacitaciones



LACTHOSA

MEMORANDUM

PARA: *Ing. Guillermo Verheist*
Gerente Regional

DE: *Ing. Pedro Morales*
Jefe de Recibo de Leche

ASUNTO: *Autorización Jugos para Capacitación*

FECHA: *23/Noviembre/2017*

De la manera más atenta me dirijo a usted para solicitar su autorización para proceder a retirar de cámara fría 50 jugos variados de medio litro y 3 bolsas grandes de agua en bolsa. Estas serán utilizadas en la capacitación impartida por nuestros inspectores de campo en el CREL LA VENTA, ubicado en JUTICALPA OLANCHO. el día 23 de noviembre de 2017.

Agradeciéndole de antemano

Anexo 10 capacitaciones a productores

