

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA.  
UNAN – LEÓN.**



**MEDICINA VETERINARIA.**

**TESIS PARA OPTAR A LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA.**

**TEMA:**

**Factores del manejo ganadero que influyen en la calidad higiénico-sanitaria de la leche recolectada por el centro “Acopio de leche Santo Tomás” en el municipio de El Viejo, durante el período de septiembre a diciembre de 2011.**

**Elaborado por: Br. Wilhelm Omar Machado Rodríguez**

**Tutor: Dr. Manuel Velásquez Tiffer.**

**Agosto 2012.**

**“A LA LIBERTAD POR LA UNIVERSIDAD”**

## **AGRADECIMIENTO:**

A las tres Divinas Personas que son el eje de mi formación cristiana, que con su infinito amor recibí la sabiduría necesaria para poder realizar el presente trabajo.

### **A MIS DISTINGUIDOS MAESTROS:**

Tutor Dr. Manuel Velásquez Tiffer y Cotutor Lic. Byron Flores, que tuvieron la paciencia, y la actitud constructiva de orientarme hacia el éxito del trabajo realizado, dedicando su valioso tiempo en los momentos difíciles del proceso de enseñanza aprendizaje, quienes siempre me atendieron con su conocimiento ejemplar y la certeza para cumplir como estudiante.

**MI GRATITUD A LOS PRODUCTORES DEL CENTRO “ACOPIO DE LECHE SANTO TOMÁS”**, que tuvieron la voluntad de permitirme realizar la tesis para optar a la graduación de Licenciado en Medicina Veterinaria.

## **DEDICATORIA:**

### **A mis Familiares y Amistades:**

A mi Padres que son el motor impulsador de mi vida, por quienes siempre procuro esforzarme por ser mejor, en especial a mi madre Griselda de los Ángeles que se ha esforzado arduamente para ver realizado uno de sus sueños para servir de modelo y ser digno de ejemplo y así contribuir a mi formación integral

A mi hermano, que con su paciencia angelical siempre me acompañó desde el Preescolar hasta la Universidad.

A mis Abuelas, independientemente que ya no están conmigo por quienes siempre dedico mi vida, trabajo, estudios y sobre todo mi amor, ellas que siempre me motivaron para ser profesional, comprometido a cada momento y contribuir al seno familiar, a través de mi actitud y ejemplo.

## RESUMEN

La salud es un asunto social, económico, político y sobre todo es un derecho humano fundamental. La calidad higiénico-sanitaria de la leche constituye un alimento de importancia por su riqueza en proteínas de alto valor biológico. Los factores del manejo ganadero que influyen en la calidad higiénico-sanitaria de la leche recolectada por el centro de “Acopio de leche Santo Tomás”, de acuerdo a lo establecido por las leyes sanitarias, durante el proceso de la investigación monográfica evaluamos el nivel higiénico sanitario antes y durante la práctica de ordeño, también se tomaron en cuenta las características fisiológicas del animal, así como las condiciones de infraestructura, confirmándolo a través de análisis de laboratorio, los microorganismos patógenos que merman la calidad de la leche, existiendo la correlación o tendencia en la calidad higiénico sanitaria de la misma en más del 78%.

La investigación refleja la situación objetiva de las fincas de los productores que recolectan su leche, donde se observa la manera artesanal de la baja productividad y calidad, causada por el estado higiénico – sanitario del entorno. Se aplicaron 462 muestras de CMT para ver la prevalencia de mastitis, lo que evidencia vacas libres de mastitis subclínicas, vacas con mastitis subclínicas: leve, moderada, aguda y crónica. También se llevaron al laboratorio 31 muestras para su cultivo bacteriano y hacerle pruebas de antibiótico para ver a cuales eran sensibles, obteniendo los siguientes resultados: De las vacas positivas a CMT, 11 vacas con *Staphylococcus spp* y *Staphylococcus aureus*.

El presente estudio integra y sistematiza la información dispersa que existe acerca de la problemática de los factores del manejo ganadero, basado en la revisión y análisis de material bibliográfico, información estadística y reportes de investigación sobre el tema.

El estudio es un análisis descriptivo de corte transversal, en el periodo Septiembre a Diciembre 2011. Las dificultades obtenidas obedecen a la actitud del personal del “Centro de Acopio Santo Tomás”, que pudieron haber facilitado información para comprobar resultado entre las pruebas que aplican a la leche proveniente de las Fincas de los Productores Vs Resultado de la investigación.

## INDICE

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| AGRADECIMIENTO: .....           | 2   |
| DEDICATORIA:.....               | 3   |
| RESUMEN .....                   | 4   |
| INDICE.....                     | 5   |
| GLOSARIO.....                   | 6   |
| INTRODUCCIÓN .....              | 8   |
| ANTECEDENTES.....               | 9   |
| JUSTIFICACION.....              | 111 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 122 |
| OBJETIVO GENERAL.....           | 133 |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....      | 133 |
| MARCO TEÓRICO .....             | 144 |
| MATERIAL Y METODO.....          | 477 |
| RESULTADOS.....                 | 511 |
| DISCUSION .....                 | 61  |
| CONCLUSIONES.....               | 67  |
| RECOMENDACIONES.....            | 699 |
| BIBLIOGRAFÍA.....               | 72  |
| REFERENCIAS.....                | 74  |
| ANEXOS.....                     | 75  |

## GLOSARIO.

**Agua limpia:** agua tratada que cumple las disposiciones de valores recomendables o máximos admisibles, estéticos, organolépticos, físicos, químicos, biológicos y microbiológicos que al ser consumida por la población no causa daño a la salud.

**Alimento balanceado:** todo alimento para animales que llene adecuadamente los requisitos en términos de nutrientes para la especie y función a que se destina.

**Contaminante:** cualquier agente biológico, físico o químico, materia extraña u otra sustancia añadida a los animales y sus productos, que están presentes en los mismos como resultado de la producción, transporte, y almacenamiento, o como resultado de contaminación ambiental y que pueden comprometer la inocuidad o el cumplimiento de los estándares establecidos.

**Contaminación:** la introducción o presencia de un contaminante en los animales, sus productos o en su entorno.

**Contaminación Cruzada:** Contaminación de una materia prima, producto intermedio, o producto terminado, con otra materia prima o producto terminado durante la producción.

**Corral de espera:** es el lugar donde se reúnen las vacas en producción antes de ser ordeñadas.

**Cuarto para almacenamiento de la leche:** es el local en las explotaciones lecheras donde se almacena y conserva la leche.

**Desinfección:** La reducción del número de microorganismos presentes en el medio ambiente, por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, a un nivel que no comprometa la inocuidad o la calidad del alimento.

**Fincas lecheras:** son los establecimientos dedicados a la producción de leche.

**Inocuidad de los alimentos:** La garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.

**Instalaciones:** toda infraestructura que se construya o utilice exclusivamente para albergar animales, ordeñar, almacenar leche, almacenar producto alimentario para los animales, almacenar productos químicos utilizados para la limpieza y mantenimiento de la lechería, productos veterinarios, equipos para desinfección y cualquier otro local necesario para satisfacer las necesidades de toda actividad que allí se realice.

**Limpieza:** La eliminación de tierra, residuos de leche, suciedad, grasa u otras materias objetables.

**Material sanitario:** es aquel material inerte e inocuo utilizado en la construcción de recipientes, equipos u otros objetos, que por sus características, tales como impermeabilidad, resistencia y su superficie lisa, reúne las condiciones necesarias para entrar en contacto con la leche cruda y facilita las operaciones de limpieza e higienización.

**Mantenimiento:** Procedimientos y rutinas de trabajos llevados a cabo para asegurar las operaciones y/o una calidad consistente.

**Medida Correctiva:** Toda medida que hay que adoptar cuando los resultados de la vigilancia en los procedimientos de las Buenas Prácticas en la explotaciones lecheras indican un control deficiente.

**Medida Preventiva:** Toda medida y actividad que puede realizarse para evitar o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

**Sala de ordeño:** establecimiento destinado a la obtención de leche mediante ordeño manual o mecánico.

**Peligro:** Un agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición.

**Período de retiro:** Es el período que transcurre entre la última administración de un medicamento y que éste se haya excretado en bajas o nulas concentraciones por las secreciones naturales del animal, de tal manera que no causa un efecto adverso para la salud humana .

**Portón, portillo o puerta falsa:** acceso principal de la unidad productiva, puede ser de madera, hierro u otro material y asegurada con llave, cerrojo u otro instrumento, sirve para regular la entrada y salida.

**Razas lecheras:** Una raza lechera se define como un grupo de animales con antepasados comunes, desarrollados para la producción de leche y que presentan características similares.

**Riesgo:** Función de la probabilidad de un efecto nocivo para la salud y de la gravedad de dicho efecto, como consecuencia de un peligro o peligros en los alimentos.

**Unidad productiva:** consta de finca, hato lechero e instalaciones.

**Zoonosis:** Son aquellas enfermedades que se transmiten de los animales al hombre.

## INTRODUCCIÓN

Para ejecutar este trabajo investigativo se seleccionó el “Acopio de leche Santo Tomás”, donde los productores recolectan su leche utilizando el ordeño manual, la que es vendida a la industria Parmalat como calidad “B”. Esta investigación representa una guía de transformación educativa e instructiva para los productores de leche y los profesionales de la medicina veterinaria, donde gradualmente descubrimos la realidad que nos rodea, determina los medios y procedimientos para actuar de acuerdo a lo establecido por las leyes sanitarias.

La leche constituye un alimento de importancia por su riqueza en proteínas de alto valor biológico, su aporte de energía y de minerales osteotróficos lo que hacen de ella una parte esencial de la dieta del ser humano. También proporciona un excelente medio de cultivo para microorganismos si no se practican adecuadas normas de higiene durante el ordeño o manejo de esta. Esto constituye un riesgo potencial para los consumidores ya que están expuestos a agentes patógenos, o sus toxinas al ingerir leche o productos lácteos contaminados.

Durante el desarrollo de la investigación se tomaron muestras de leche de los tanques en frascos estériles a las cuales se les realizaron las siguientes pruebas: Pruebas de Alcohol y California Mastitis Test. De un total de 28 productores que entregan leche al acopio, solamente 20 aceptaron el proceso de investigación, 8 tuvieron una actitud de resistencia al proceso, y de la muestra de productores participantes 4 son los más afectados por las incorrectas prácticas de recolección aplicadas en sus fincas, donde se aplicó la prueba CMT, antes del ordeño, una variable que nos indica por donde empieza el problema a seguir.

En cada muestreo se tuvieron en cuenta diferentes aspectos de las instalaciones de ordeño, higiene del personal y los equipos de ordeño, además de las condiciones sanitarias de las vacas, que pueden afectar la calidad higiénica - sanitaria de la leche. También en el trabajo se promueve normas técnicas que contribuyan de manera decisiva al desarrollo socioeconómico de los productores del centro de “Acopio de leche Santo Tomás” orientadas a mejorar su nivel de vida, la condición sanitaria de las vacas y problemas de salud pública.



## **ANTECEDENTES.**

En Nicaragua carecemos de datos sobre los factores del manejo ganadero que influyen en la calidad higiénico-sanitaria de la leche, en parte la limitante es el acceso de la información privada de algunos productores que cuentan con la asistencia técnica de agencias internacionales.

En el Departamento de Chinandega, y en toda Nicaragua, no existe publicación de investigaciones realizadas referentes al tema. Se buscó información bibliográfica, en las bibliotecas del Campus Agropecuario de la UNAN, FACA UNA y MAG FOR, encontrándose únicamente la existencia de dos temas monográficos relacionados a “Prevalencia de las enfermedades de Mastitis”, realizada en el Departamento de León; además existe una investigación del 2003 realizada en Nagarote y la Paz Centro donde determina los costos de producción y la calidad de la leche en dos fincas.

Según estudio realizado sobre la Calidad y manejo de la leche, en la Unión Ganadera Regional de Jalisco, México (1992) existen factores diversos que afectan la calidad de la leche siendo necesario tener programas preventivos. Los resultados indican que la temperatura de la leche debe de ser reducida cerca de 4°C tan pronto como sea posible y retenida la menor cantidad de tiempo posible antes de ser procesada. La adulteración de la leche con agua es ilegal y puede ser detectada rápidamente por la alteración que causa en el punto de congelamiento.

Trina Vargas en su trabajo “calidad de la leche: visión de la industria láctea” (2008), concluye que la calidad higiénica de la leche ocupa en estos momentos un papel preponderante, en los criterios de aceptación y pago de la leche por parte de la industria procesadora, la utilización del tiempo de reducción del azul de metileno, ha quedado como una medida de rutina que permite validar otros parámetros más estrictos de clasificación para la leche cruda. Se han incorporado otros criterios de valoración, como son el conteo de aerobios mesófilos, de psicrófilos, determinación de coliformes totales y conteo de células somáticas, que permiten con mayor precisión conocer la calidad microbiológica del producto y que la información oportuna del productor, por diferentes vías como: cursos, talleres, publicaciones

varias, otras, se hace cada día más necesaria para el logro de un solo objetivo: **leche de alta calidad, para un consumidor más conocedor y exigente.**

También se encontró el estudio “Factores Determinantes de la Calidad Higiénica de la Leche de Pequeños Productores en tres Centros de Acopio de la Provincia de Valdivia”<sup>ii</sup>, Chile. El estudio que se realizó entre los meses de enero y marzo del 2001, tuvo como objetivo identificar los principales factores que influyen en la calidad higiénica de la leche cruda en el estrato de pequeños productores, a través de un análisis factorial de correspondencias múltiples.

Otra información de la Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias Escuela de Ingeniería en Alimentos (2007) cuyo tema, “Condiciones de Producción Higiénica. Un Análisis Multivariado”,<sup>iii</sup> reflejan las condiciones de producción higiénica de leche en 100 predios de alta producción, ubicados entre las provincias de Valdivia, Osorno y Llanquihue, donde se diseñó, y aplicó una pauta de evaluación a nivel predial, junto con ello se recopiló información acerca del contenido de células somáticas, y recuento total de bacterias de la leche de estos predios.

## **JUSTIFICACION.**

Por muchos años han existido ganaderos, pequeños, medianos y grandes, los cuales han implementado su propia forma de atención médica de sus animales, que consiste en comprar los productos veterinarios sin conocer los efectos en el organismo, las dosis correspondientes y si es o no efectivo ante el proceso que se manifiesta en sus animales, inclusive creando problemas de resistencia a los antimicrobianos por parte de las bacterias y residuos de los mismos en la leche, lo que les ocasiona pérdidas económicas, por la falta de atención especializada, además se deteriora la calidad de la leche por desconocer el manejo del hato ganadero.

La presente investigación servirá como una base de información teórica, en la cual se podrá vincular el quehacer profesional de la Medicina Veterinaria, reflejando las acciones preventivas en el mejoramiento de las condiciones higiénicas – sanitarias de las fincas que entregan leche al “Centro Acopio Santo Tomás”, en el municipio de El Viejo. También se intenta determinar los factores del manejo ganadero que influyen en la calidad higiénico-sanitaria de la leche y para eso plantear recomendaciones las cuales puedan ayudar a una mejor ejecución del manejo de las fincas, siendo de utilidad para el resultado final de la investigación.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

La leche recolectada por el Centro de “Acopio de leche Santo Tomás”, no cumple con los estándares higiénicos-sanitarios establecidos por las leyes sanitarias y empresas procesadoras de lácteos del país debido a las incorrectas prácticas de recolección aplicadas por los productores de la zona de influencia y también por el tratamiento que recibe en la planta del centro de acopio, la que es vendida a la industria Parmalat bajo la clasificación “**B**” e incluso a las queseras artesanales de la zona no logrando obtener un mejor precio debido a su mala calidad.

## **OBJETIVO GENERAL.**

Determinar los factores del manejo ganadero que influyen en la calidad higiénico-sanitaria de la leche recolectada por el centro de “Acopio de Leche Santo Tomás” acorde a lo establecido por las leyes sanitarias debido a las prácticas incorrectas de recolección por parte de los productores.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

1. Comprobar directamente el nivel higiénico sanitario aplicado durante las prácticas de ordeño en cada una de las fincas en estudio.
2. Evaluar las condiciones de manejo aplicadas por los productores en su hato ganadero.
3. Identificar las bacterias presente en la leche con vacas con mastitis.
4. Identificar las características fisiológicas en cuanto producción lechera de las vacas en la zona de influencia del Centro de “Acopio de Leche Santo Tomás”.

## MARCO TEÓRICO

### **Leyes Sanitarias Nicaragüenses reguladoras de plantas y fincas dedicadas a la producción y manipulación de leche entera cruda y sus derivados.**

En la LEY GENERAL DE SALUD, LEY No. 423, del 14 de Marzo del 2002, TITULO II, y Artículo 7, establecen sus incisos 26 y 27 lo siguiente: Inciso 26; Implementar la política de seguridad alimentaria nutricional de la población y las medidas necesarias para complementar la dieta con micro nutriente, cuando sea procedente, de acuerdo con las normas nacionales e internacionales. Y en el inciso 27: regular los procesos mediante los cuales los sectores productores, procesadores, distribuidores de alimentos, o cualquier otro que intervenga en el proceso, deberán fortificar, manipular, enriquecer y complementar los micro nutrientes mencionados en el numeral anterior, de acuerdo con los alimentos de que se trate y las normas aplicables.

Según La Norma Técnica de leche Entera Cruda, NTON 03-027 99<sup>iv</sup>, define que: Laleche es el producto de la secreción normal de la glándula mamaria de animales bovinos sanos, obtenida por ordeño diario, higiénico; y que la leche cruda entera es el producto no adulterado, del ordeño completo e ininterrumpido de una vaca sana, bien alimentada y no fatigada, recogida higiénicamente y no debe contener calostro”.

Esta norma establece los requisitos que debe cumplir toda finca cuyo objetivo sea la producción de leche:

- ✓ Deberá tener un establo fijo o un sitio de ordeño destinado a esta actividad.
- ✓ Los bovinos destinados a la producción de leche deberán estar sanos, libres de zoonosis, mastitis y demás enfermedades infectocontagiosas.
- ✓ Las pruebas de mastitis deberán aplicarse en forma permanente a todas las vacas en producción y cuando las autoridades de salud o agropecuarias lo estimen conveniente.

De acuerdo a la conformidad con los requisitos y condiciones sanitarias mínimas establecidas en la presente norma las fincas se clasifican así: de primera categoría y de segunda categoría.

Para las fincas productoras de leche de segunda categoría cuya leche es destinada a las plantas para higienización o procesamiento de productos lácteos y para consumo humano directo, les establece como requisitos:

- a) Tener establos fijos o sitios de ordeño.
- b) Disponer de agua tratada para la higienización.
- c) Disponer para el filtrado de la leche, de papel filtro, de coladores de acero inoxidable, de plástico o aluminio.
- d) En los establos fijos o sitios de ordeño el estiércol deberá retirarse diariamente, y su disposición final previo tratamiento, se llevará a cabo en un lugar que evite contaminación de insectos y roedores.
- e) Los utensilios y equipos que tengan contacto con la leche deberán ser de material inerte que permita su fácil lavado y desinfección, después de cada uso.
- f) Las sustancias para el lavado y desinfección de los materiales a que se refiere el inciso anterior, deberán estar aprobados por la autoridad correspondiente.
- g) Disponer de un programa de control de vectores.
- h) Disponer de un sistema adecuado de tratamiento de aguas residuales.

#### **Las plantas para enfriamiento o centrales de recolección:**

Las plantas para enfriamiento o centrales de recolección requieren para su instalación de las siguientes condiciones:

- a) Edificaciones ubicadas en lugares aislados de cualquier foco de insalubridad o contaminación.
- b) Edificaciones a prueba de roedores e insectos, con piso de material lavable e impermeable y con desniveles adecuados para el desagüe.

- c) Abastecimiento suficiente de agua potable, higienizada o de fácil higienización e instalaciones adecuadas para las necesidades de los diferentes servicios o secciones.
- d) Edificaciones provistas de sistemas sanitarios adecuados para la disposición de aguas servidas y excretas.
- e) Disponer de un sistema adecuado de tratamiento de aguas residuales.

Las plantas para enfriamiento de leche o centrales de recolección requieren para su funcionamiento de las siguientes áreas:

- a) Patio en pavimento, asfalto o similares para recibo entrega de leche.
- b) Plataforma para la recepción de leche.
- c) Área para el proceso de enfriamiento y almacenamiento de la leche, separada convenientemente de otras secciones o servicios del ambiente exterior.
- d) Área para el aprovisionamiento directo de la leche fría a tanque isotérmico.
- e) Área para el lavado y desinfección de pichingas.
- f) Área habilitada para el análisis físico-químico de la leche.
- g) Vestidores independientes.
- h) Servicios sanitarios independientes.
- i) Almacén.
- j) Oficinas.

Estas diferentes secciones deberán conservarse en óptimas condiciones de higiene y los lavamanos deberán estar provistos en forma permanente de jabón y toallas limpias y secas.

La Norma Técnica de leche Entera Cruda, NTON 03-027 99, establece la clasificación que recibirá la leche, según sus características microbiológicas:

- a) Leche clase A: con un número de microorganismos no patógenos de 400,000 col/ml.
- b) Leche clase B: con un número de microorganismos no patógenos de 1,000,000 col/ml



### **Pruebas y exámenes establecidos en la NTON 03-027 99 para leche entera cruda:**

Las pruebas y exámenes de laboratorio para control oficial deberán practicarse dentro de las 24 horas siguientes cuando se trate de análisis microbiológico y dentro de las 48 horas siguientes cuando se trate de análisis físico-químico para leche cruda. En las fincas de segunda categoría la autoridad sanitaria competente podrá, cuando lo estime conveniente practicar cualquiera de las pruebas o exámenes destinados a comprobar la calidad de la leche entera cruda.

En las fincas de primera categoría, se practicarán rutinariamente, a la leche entera como mecanismos de control interno después de su enfriamiento, por lo menos las siguientes pruebas:

- a) Las destinadas a comprobar las características físico-químicas señaladas de la leche entera cruda.
- b) Tiempo de reducción del azul de metileno (ensayo de reductasa).
- c) Prueba de alcohol.
- d) Registro de temperatura.
- e) Acidez titulable.
- f) Prueba de inhibidores.
- g) Mastitis (CMT).
- h) Crioscopía.
- i) Sedimento.

## **FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LA CALIDAD HIGIÉNICO-SANITARIA DE LA LECHE.**

### **Producción higiénica de la leche cruda.**

¿Cómo puede afectar el manejo de la leche, una vez que la misma deja la ubre de la vaca, su valor como alimento?

Nada puede hacer el productor para mejorar el valor de la leche en este punto, pero mucho se puede hacer para detener cualquier pérdida del valor de la misma antes de que llegue al centro de acopio, y a los consumidores. Un manejo correcto de la leche desde el momento de que sale de la vaca puede asegurar que el productor maximice su ganancia y también mejorar la imagen de la leche y de los productos lácteos ante el consumidor, y por lo tanto, protege al mercado.

Una vez que la leche ha dejado la vaca, todos los esfuerzos deben avocarse en preservar su calidad en cada etapa de su manejo. Todas las personas que manejan la leche desde la cadena productiva; el productor, el transportador, y los empleados del centro de acopio deben de ser conscientes de la vulnerabilidad de la leche para descomponerse, por lo tanto una alteración puede causar daño a la salud pública. La adulteración de la leche con agua es ilegal y puede ser detectada rápidamente por la alteración que causa en el punto de congelamiento. Otros contaminantes que pueden afectar la calidad de la leche incluyen bacterias, antibióticos y residuos de pesticidas como resultado del tratamiento de los animales, o micotoxinas ingeridas por la vaca con su alimento. Hay agentes que afectan la composición microbiológica de la leche, destacando malas prácticas de higiene previa al ordeño e higiene durante el ordeño, el transporte de la leche, insuficiente control de mastitis, e incorrectamente manejo del centro de “Acopio de Leche Santo Tomás”, ocasionando contaminantes.

La temperatura de la leche debe de ser reducida a cerca de 4°C tan pronto como sea posible y retenida la menor cantidad de tiempo posible antes de su procesado. La leche por su gran cantidad de nutrientes ideales para el desarrollo microbiano, es necesario realizarle frecuentes análisis microbiológicos que den una información de la calidad de su elaboración.

La leche al ser secretada, adquiere en cada caso individual, ciertas características físico-químicas que determinan su composición. Por otra parte, hay que tener en cuenta el estado de salud del animal productor ya que la leche, así como puede ser un excelente alimento puede también constituir un peligroso medio de difusión de enfermedades. Mientras los métodos racionales empleados en la producción hacen de la leche un producto de alta higiene, la falta o imperfección de estos métodos puede dar lugar a una sustancia malsana y repugnante. Es por ello que generalmente se reconoce que, para ser aceptable, una leche debe tener buena conservación, estar exenta de agentes patógenos y tener buena apariencia, alto valor nutritivo y estar limpia y libre de materias extrañas y suciedades.

**Calidad de la leche:** Es el “Grado en que un conjunto de características inherentes a bienes y servicios cumple con unas necesidades o expectativas establecidas, generalmente implícitas u obligatorias (requisitos). La calidad de la leche, como cualquier otro producto o insumo, se refiere al grado en que cumpla con los estándares higiénicos-sanitarios establecidos por las leyes sanitarias y empresas procesadoras de lácteos del país establecido en las diferentes normas y reglamentos vigentes (NTON 03-027 99) y del control sanitario para conseguir la máxima seguridad contra la propagación de enfermedades, con un mínimo de obstáculos para facilitar el tráfico de persona, productos, vehículos, objetos u otros.

La leche difiere en su composición que es muy difícil encontrar dos (2) muestras idénticas. Los factores que hacen variar la composición de la leche son: especie, raza, ordeño, tiempo de ordeño, periodo de lactancia, estado nutricional, composición de los alimentos, condiciones de la vaca en el momento del parto, salud de la ubre, enfermedades en general, tratamientos farmacológicos. Los requisitos para la leche lo conforman tres aspectos bien definidos: características organolépticas, físico-químicas, y microbiológicas, reseñadas en la normativa vigente en Nicaragua. El producto para poder ser procesado debe ajustarse a todo lo indicado en la NTON 03-027 99.

Otra definición “Se entiende por leche el producto íntegro 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”, además 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”,<sup>v</sup> destacando tres aspectos: Producto íntegro, se entiende como tal aquel que comprende el inicio de la secreción láctea, la mayor parte de ella y su final, que desciende de los conductos galactóforos como consecuencia de la secreción de oxitocina. No alterado ni adulterado y sin calostro. Aunque el contenido de grasa, proteína y carga microbiológica puedan variar, se considerará leche la secreción mamaria después de las primeras cuarenta y ocho horas de emisión de los calostros.

Se debe considerar en la calidad de la leche, en términos de la composición química y su relación con el aporte nutricional y su caracterización como materia prima para el procesamiento tecnológico; la inocuidad como una garantía de protección de la salud humana; aspectos éticos relacionados con el bienestar animal y la protección del medio ambiente; las preferencias sensoriales de los consumidores; y los requerimientos comerciales de las plantas pasteurizadoras y procesadoras de leche.

**Calidad composicional de la leche:** Constituida por el contenido de sólidos totales, grasa y proteína, que determina su valor nutricional y su aptitud como materia prima para el procesamiento. La calidad varía en función de aspectos de tipo genético, fisiológico y ambiental. Desde el punto de vista de su valor nutricional, la leche constituye una excelente fuente de proteínas, carbohidratos, lípidos, y minerales, convirtiéndose en un alimento ideal para el ser humano en sus diferentes etapas de desarrollo y en un sustituto perfecto de la leche materna en lactantes. El rendimiento de los derivados lácteos está en función del contenido de nutrientes de la leche; es así como, el rendimiento quesero depende del contenido y tipo de caseínas que posee la leche; el de la mantequilla del contenido de grasa; y el de los productos deshidratados del contenido de sólidos totales, determinando a su vez

el valor nutricional y las propiedades funcionales de los nutrientes presentes en el producto procesado.

La grasa en la leche es considerada uno de los componentes más importantes por su gran valor económico y por estar sujetos a mayores variaciones, pudiendo ser afectada por un amplio número de factores agrupados como: genéticos, fisiológicos y de manejo. La NTON 03-027 99<sup>vi</sup>, establece que la leche entera cruda deberá tener un 3% de materia grasa, densidad de 1.0300 a 1.0330, sólidos totales 11.3%, sólidos no grasos 8.3%. El pH debe oscilar entre 6.6 - 6.7, la prueba de ensayo de reductasa en horas debe ser como mínimo de 6.5 horas y a la prueba de alcohol no se debe coagular por la adición de un volumen igual de alcohol al 68% en peso o 75% en volumen.

Esta leche también debe cumplir con condiciones especiales como:

- ✓ Ausencia de sustancias tales como preservativos, sustancias tóxicas y residuos de drogas o medicamentos. Para residuos de plaguicidas se tendrán en cuenta normas oficiales de carácter nacional o en su defecto las normas internacionales FAO, OMS, u otras adoptadas por la entidad sanitaria competente.
- ✓ Ausencia de calostro, sangre u otros elementos extraños en suspensión.

La calidad hoy en día es un término que se emplea frecuentemente en la mayoría de áreas del conocimiento, teniendo como fundamento las características que tienen las personas o los productos y que denotan cierto grado de categorización. En el caso de la leche, siendo ésta un producto de consumo masivo, la calidad debe ser un requisito primordial y constante para el producto fresco y sus derivados. La calidad es un concepto abstracto y evolutivo. Calidad es el conjunto de características físicas, químicas y organolépticas que presenta un producto para satisfacer los requerimientos de un mercado, que en el caso de la leche por ser un producto altamente perecedero, requiere de constantes esfuerzos y tecnologías a lo largo de su comercialización para mantener su calidad inicial y que sea aceptada por el consumidor.

Vamos a destacar el concepto de calidad de la leche a partir de las siguientes categorías:

**La Calidad Higiénica:** corresponde al contenido de bacterias y organismos patógenos en la leche y a la presencia de residuos de medicamentos o inhibidores que pueden afectar la salud humana o trastornar la producción de algunos derivados lácteos, como consecuencia del manejo durante el ordeño, el almacenamiento y el transporte de la misma. La leche además de ser un medio nutritivo, es también un medio favorable desde el punto de vista físico para la multiplicación de los microorganismos, por ser un producto de origen animal sujeto a una gran diversidad de métodos de producción, se puede contaminar con un amplio espectro de microorganismos presentes en pezones, canal del pezón, superficies de la ubre, ubres con mastitis, agua contaminada utilizada en los sistemas de lavado.

La ley General de Salud establece que la leche además de ser manejada higiénicamente, debe provenir de animales sanos y estar libre de residuos de medicamentos y en general de residuos tóxicos. Debe tener un nivel aceptable higiénico sanitario de las vacas productoras de las fincas que entregan leche al centro de "Acopio de leche Santo Tomás". La leche de animales afectados de mastitis, además de contener mayor número de gérmenes, muchos de los cuales pueden ser patógenos, tienen completamente alterada su composición y actividad enzimática. Para determinar si la leche proviene de cuartos afectados de mastitis se utiliza la prueba California Mastitis Test (CMT). A una muestra de leche de cada cuarto, se le coloca el detergente alquil-aril-sulfonato de sodio que forma un gel en presencia de un alto número de células somáticas. La prueba puede determinar varios grados de afección, según la fuerza del gel formado. Para determinar la calidad sanitaria de la leche a nivel de tanque, se utiliza el recuento de células somáticas. Las células somáticas son los neutrófilos, leucocitos y células de tejido epitelial. En los casos de mastitis se aumenta el número de leucocitos. En leche de tanque, un recuento menor de 400.000 células por ml se considera bajo, mientras que un recuento mayor de 700.000 células por ml se considera alto, indicando que la leche proviene de hatos con alta incidencia de mastitis. El recuento de células somáticas también se aplica a leche de animales individuales, pero es necesario tener en cuenta que las células somáticas se ven aumentadas por causas diferentes a la mastitis, como al inicio y final de la lactancia, o con el estrés de los animales, aunque el incremento en estos casos no es tan pronunciado como en la mastitis. El aumento de células somáticas

también está relacionado con mayor actividad proteolítica y lipolítica que causa cambios en la calidad sensorial de la leche y sus derivados.

También es importante que la leche esté libre de residuos de adulterantes, desinfectantes y de medicamentos, principalmente de antibióticos, por lo cual la leche de animales que reciben tratamientos con antibióticos no debe destinarse al consumo humano. Para determinar la presencia de antibióticos e inhibidores de crecimiento bacteriano en leche se utilizan pruebas basadas en la formación de un halo de inhibición o en el desarrollo de acidez por una bacteria específica en un sustrato especial; uno de las pruebas más conocidas es el Delvotest.

También existen pruebas específicas que reconocen ciertas estructuras de algunos antibióticos como es el caso de los Beta-lactámicos. Se debe controlar la presencia de adulterantes en leche utilizados para disimular la mala calidad. Es importante identificar la presencia de formol, hipocloritos, compuestos de amonio cuaternario, peróxido de hidrógeno, sal, azúcar, féculas y agua adicional en la leche. Las leches que resulten positivas a estos adulterantes deben ser rechazadas. La leche también debe estar libre de micotoxinas, las cuales provienen de los alimentos contaminados con mohos, suministrados a los animales.

El mejoramiento de la calidad higiénica y sanitaria de la leche a nivel de finca se realiza a través de algunos procesos simples que muestran resultados rápidos, principalmente los indicados a continuación:

- ✓ Implementación y control de buenas prácticas de ordeño para evitar la contaminación del producto.
- ✓ Uso de sistemas apropiados de recolección, almacenamiento y conservación de la leche en finca.
- ✓ Higienización de las instalaciones, utensilios e insumos de ordeño, tanques de almacenamiento, etc.
- ✓ Aplicación de los conceptos y métodos de la medicina preventiva en el hato lechero.

- ✓ Respeto de los tiempos de retiro de los medicamentos utilizados para el tratamiento de los animales.
- ✓ Capacitación permanente del personal sobre los aspectos relacionados con el mejoramiento de la calidad.

**Inocuidad:** En la leche y sus derivados, así como en cualquier otro alimento, la inocuidad constituye un factor obligante, no es posible obviar la inocuidad cuando se habla de alimentos. La inocuidad es la garantía de no causar daño a la salud del consumidor, siendo necesario referirse a los llamados peligros agentes biológicos gérmenes o toxinas de variado origen, químicos o físicos presentes en los alimentos que puedan afectar la salud. Los peligros químicos que son las sustancias contaminantes indeseables o añadidas que pueden ocasionar daños a la salud del consumidor. Los peligros físicos que son los objetos, partículas, plástico, metal, etc., que pueden llegar al alimento accidental o intencionalmente.

Para asegurar la inocuidad de la leche y sus productos, debe hacerse la evaluación de los peligros y sus métodos de control y el recurso para prevenirlos o reducirlos en forma eficiente que lo proporcionan en Nicaragua, leyes, reglamentos, decretos, normas técnicas, ordenanzas municipales con interacción interdisciplinaria y multisectorial que permita la repercusión positiva competitiva en la economía municipal, además del sistemas de gestión de calidad. Según la NTON 03-027 99, la leche cruda además de la evaluación físico química y microbiológica ha de estar sujeta a la revisión permanente de fraudes, adulterantes, y contaminantes que pueden llegar de forma intencional o accidental, que afectan su inocuidad, por lo que la calidad higiénica de la leche es determinante en los criterios de aceptación y pago de la leche en la cadena de valor.

**Calidad sensorial:** La calidad sensorial u organoléptica está basada en la percepción que reciben los consumidores a través de los órganos de los sentidos, con relación a atributos como el sabor, el aroma, el color y la textura de la leche y sus derivados. El aroma y el sabor de estos productos dependen de la intensidad y selectividad de los procesos fermentativos proteolíticos y lipolíticos que se desarrollan sobre este sustrato. El color por su parte, es el



resultado de la incorporación de fuentes de caroteno en la dieta, de la capacidad de las diferentes razas bovinas para transformar el caroteno en vitamina A y del empleo de colorantes naturales y sintéticos de grado alimentario en el procesamiento. La textura constituye un atributo de importancia en la evaluación sensorial de los derivados lácteos, especialmente en quesos, en los que se determina la dureza, fragilidad, masticabilidad, elasticidad y adhesividad de la muestra a analizar. La textura depende de la velocidad de acidificación, que a su vez está en función del tipo de cultivo y fermentación, y de los aditivos alimentarios utilizados (renina, pepsina, enzimas microbianas, etc.).

Además de las pruebas de laboratorio de tipo físico-químico, microbiológico y sanitario es necesario evaluar los atributos sensoriales de la leche, algunas anomalías que no son detectadas por los instrumentos de laboratorio son detectados por los órganos de los sentidos. La leche tiene la característica de ligar sustancias volátiles del ambiente o que vienen con el alimento. Por este motivo es importante evitar el suministro a las vacas de alimentos con olores o sabores fuertes como el ajo o ensilajes en mal estado; también se debe mantener bien ventilados y limpios el establo y equipos utilizados para el ordeño y almacenamiento de la leche. Es riesgoso realizar evaluación sensorial a la leche cruda, pero si se calienta a 71°C por más de 15 segundos y luego se enfría a 4°C, es posible hacer la evaluación sensorial sin correr el riesgo de adquirir una zoonosis.

La presencia de sedimento se observa al pasar la leche por un filtro o al dejarla en reposo durante algunos minutos en un recipiente transparente. El aroma y sabor son dos atributos muy relacionados entre sí por lo que generalmente se evalúan simultáneamente. La leche no debe tener sabor ni olor herbal, rancio, pútrido, salobre, ácido, amargo o muy dulce. La viscosidad de la leche no debe ser alta de modo que forme hilos al dejarla escurrir de un recipiente. La leche no debe presentar colores extraños, como rojizos, verdosos, grisáceos, etc.

**Calidad comercial:** Está referido al grado de cumplimiento de las necesidades y expectativas de las empresas pasteurizadoras y procesadoras de la leche y de los consumidores finales de este tipo de alimento. En el caso de la leche fresca, resulta de gran importancia que la leche venga refrigerada desde el sitio de producción y se mantenga la red

de frío en todos los eslabones de la cadena de comercialización de este producto, existiendo bonificaciones para los productores que realizan este procedimiento. La determinación de la calidad comercial pretende beneficiar a productores y consumidores finales, al fomentar un precio de la leche y sus derivados acorde con su calidad, dentro de un mercado de libre competencia.

**Calidad ética:** Hace referencia a la implementación de prácticas y procedimientos que favorezcan el bienestar familiar y la protección del medio ambiente. En el contexto del bienestar animal se debe garantizar que las vacas tengan acceso libre y suficiente a alimentos y agua saludables, a un confinamiento que cumpla con los requisitos mínimos de espacios requeridos, que puedan expresar libremente su comportamiento etológico, que se les minimice el dolor y el estrés causados y se les proteja preventiva y curativamente contra las enfermedades. Para la protección del medio ambiente se requiere implementar programas que se orienten a recolectar en la fuente los sólidos generados, reducir el volumen de agua incorporado a los procesos productivos y tecnológicos implementados y tratar las aguas residuales, buscando una producción y transformación de la leche ambientalmente sostenible.

**Manejo adecuado de la leche:** La leche constituye un excelente medio de cultivo para determinados organismos, sobre todo para las bacterias mesófilas y, dentro de éstas, las patógenas, cuya multiplicación depende principalmente de la temperatura y de la presencia de otros microorganismos competitivos o de sus metabolitos. Evitar la contaminación y posterior proliferación de los microorganismos en la leche es un constante problema para quienes tienen a su cargo la producción y elaboración de este producto; debido a esto, se han creado métodos para lograr bajar los niveles de contaminación, mediante un manejo más higiénico, lo que ha posibilitado un mejoramiento de la calidad higiénica. Las probabilidades de contaminación de la leche siguen existiendo, debido fundamentalmente a una incorrecta aplicación de los métodos recomendados.

Debe tenerse presente que la leche es un producto biológico obtenido de animales y, por lo tanto, plantea problemas de origen en su contaminación ya que a la salida de la glándula mamaria este producto trae presentes microorganismos que condicionan su posterior

manejo, debe sumarse la contaminación producida durante el manejo en el ordeño, transporte y elaboración, proceso donde la leche pasa por muchas personas y elementos. Debe promoverse la acción educativa y a la puesta en vigor de reglamentos, normas, para que las personas involucradas en la cadena de producción y elaboración poco a poco tomen conciencia del problema, llevando a cabo sus ocupaciones en mejor forma.

### **Contaminación en el exterior de la glándula mamaria.**

En la parte externa de la ubre y pezones, es posible detectar estiércol, barro, broza u otros residuos de la cama del animal. Si bien la flora microbiana del interior de la ubre es, casi en su totalidad, de tipo mesófilo, en el exterior se suman microorganismos psicrófilos y termófilos, de los cuales los formadores de esporas, tanto aerobios como anaerobios, provocan serios problemas en la producción lechera, con cierta termo resistencia que produce cuadros tóxicos en el hombre, debido a la producción de enterotoxinas.

El *Clostridium perfringens*, formador de esporas, anaerobio y termorresistente, provoca problemas a nivel de la industria quesera y en la salud pública, ocasionando problemas de diarrea y fiebre. Otras bacterias, como *Salmonella typhi*, *Shigella*, *Streptococcus Aureus* y *Corynebacterium diphtheriae*, pueden llegar a la leche a través del hombre.

Por otra parte, no se debe descartar la posibilidad de que algunos virus procedentes del hombre lleguen a través de la leche a otros individuos, como también otros microorganismos que no tienen el carácter de zoonosis como *Staphylococcus*, *Streptococcus*, Coliformes, *Pseudomonas*, *Proteus* y *Corynebacterium*.

La Organización Mundial de la Salud, OMS, ha confeccionado una lista en la que se señalan los agentes patógenos que, transmitidos por la leche, pueden originar enfermedades en el hombre. Los más importantes son el *Mycobacterium bovis*, microorganismo que puede habitar en la leche; *Brucella abortus*, que se localizan en los ganglios linfáticos mamaros, liberándose a través de la leche por períodos de tiempo muy prolongados; *Coxiella burnetti*, rickettsia que provoca la Fiebre Q y que se libera durante meses en la leche de vacas enfermas; *Pseudomonas aeruginosa*, muy resistente a los antibióticos y desinfectantes,

presente en la glándula mamaria y que afecta a la salud pública en asociación con ciertos *Staphylococcus*; *Staphylococcus aureus*, agente causal de numerosos casos de mastitis de carácter subclínicos, produce toxinas resistentes al calor; *Streptococcus agalactiae*, típico de mastitis, presentándose por lo general el de tipo B, provoca enfermedades en el hombre, principalmente en los recién nacidos, debido a que el aparato urogenital femenino constituye un reservorio. Las entero bacterias, como *E. coli* capaz de producir mastitis, pueden originar gastroenteritis debido a la producción de entero toxinas. También existen otros agentes que provocan mastitis, como otras especies de *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Basilos*, *Mycoplasmas*, *Corinebacterium*, Hongos, Levaduras, etc. que, por supuesto, contribuyen a la contaminación de la leche.

### **Transporte inadecuado de la leche.**

Los problemas tanto técnicos como económicos que presenta el transporte de la leche, son menores cuando la densidad de las fincas lecheras es mayor. Cuando la cantidad de leche recogida por kilómetro recorrido es baja, los transportes se hacen muy largos con graves consecuencias sobre la calidad de la leche debido a la agitación prolongada y a la elevación de la temperatura.

Un aspecto importante con respecto a la preservación de la calidad original de la leche, es lograr que la industria se responsabilice por el transporte. El transportista particular no tiene igual interés por la calidad de la leche, importándole solamente la cantidad. Por otra parte, si el transporte corre bajo responsabilidad de las empresas procesadoras de lácteos del país, resultará más fácil el control de fraudes y contaminaciones que puedan producirse durante el transporte, beneficiándose tanto las empresas procesadoras como el productor lechero.

## **MEDIDAS DE MANEJO PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA DE LA LECHE:**

**El Proceso de ordeño y su relación con la calidad de la leche:** El ordeño es la actividad medular en la explotación lechera, el proceso de ordeño debe ser dirigido para alcanzar dos objetivos, el primero, reducir al mínimo la contaminación microbiana, química y física de la leche y, el segundo, asegurar que no se produzcan lesiones a las vacas<sup>vii</sup>. Para lograr este objetivo es necesario asegurar que el ordeño se lleva a cabo en condiciones higiénicas, que después del ordeño la leche es manipulada adecuadamente. Para reducir al mínimo la contaminación microbiana, física y química de la leche, se deben aplicar de manera ordenada una serie de actividades, entre las cuales se puede señalar, como una de las más importantes, la que referente al personal, debe cumplir con una serie de requisitos como: el ordeñador debe mantener limpias y cortas, al ras las uñas de las manos, debe mantenerse limpio durante el ordeño, así como usar ropa limpia y adecuada, por ejemplo se cubre pelo y botas de hule; El personal no debe tener heridas ni infecciones en la piel y si las tiene, deberá hacer lo necesario para protegerlas ó cubrirlas para evitar riesgos de contaminación. No debe padecer enfermedades infectocontagiosas como brucelosis, tuberculosis, hepatitis, entre otras, y deberá estar capacitado y entrenado en las buenas prácticas de higiene y sanidad, así como en las actividades que debe realizar.

Se considera que el ordeño se lleva a cabo en condiciones higiénicas cuando el entorno del corral está siempre limpio, especialmente el lugar de ordeño, el cual se debe mantener limpio y en condiciones adecuadas. Se debe retirar el estiércol que dejan las vacas durante el ordeño y cuando transitan por la sala de ordeño de manera continua y acumularse temporalmente en un sitio alejado, cuando menos 20 metros, de esta área del corral. Se deberá observar que la ubicación del depósito temporal del estiércol no favorezca la contaminación de ríos, canales de riego, drenajes, y pozos.

Se recomienda evitar actividades tales como la alimentación de los animales durante el ordeño, ya que esto incrementa el riesgo de contaminación de la leche, utensilios y equipo, independientemente de los efectos metabólicos que este tipo de prácticas le generan al animal, considerando el poco tiempo que permanece la vaca en la sala.

Para extraer la leche de la glándula mamaria de forma que no se contamine, en la ordeña manual, se procede a lavar manejablemente y eliminar cualquier partícula adherida a los pezones, desinfectando con presello (dejar actuar por lo menos 30 segundos) y secando los pezones con toallas de papel (desechables) o tela siempre que estas no representen un medio de contaminación para el pezón, por lo que deberán ser lavadas adecuadamente antes de volverse a utilizar. Antes de ordeñar a cada animal se deben obtener los tres primeros chorros de leche (despunte) de cada pezón en un recipiente con fondo oscuro y exclusivo para este uso, el objetivo del despunte es el de detectar cualquier anomalía en la leche que indique algún proceso infeccioso en la glándula mamaria, pero también tiene como finalidad estimular la eyección de la misma. La leche contenida en el recipiente de fondo oscuro debe desecharse de manera tal que no represente un foco de contaminación para el ganado. Para evitar lesiones a las ubres e introducción de contaminantes a la leche durante el proceso de obtención de la misma, se deben seguir una serie de pasos, entre otros, asegurar que el equipo de ordeño está correctamente instalado y recibe el mantenimiento adecuado, que se tiene una preparación adecuada de la ubre para el ordeño, recordando que lo importante es ordeñar pezones limpios y secos. Durante el ordeño se debe evitar la entrada innecesaria de aire al colector, el sobre ordeño y retirar las copas del equipo de ordeño suavemente y en armonía con la glándula mamaria. Los animales con síntomas clínicos de enfermedades o en tratamiento clínico deben ser segregados y ser los últimos en ordeñarse, o bien se ordeñarán con un equipo distinto o manualmente. La leche obtenida de estos animales por ningún motivo se deberá mezclar con la de los animales sanos.

**Lavado de los pezones de la ubre:** El lavado de los pezones, previo al ordeño, es un instrumento fundamental para reducir la contaminación microbiana de la leche. El agua empleada debe ser limpia y de ser posible con algún desinfectante, utilizando toallas desechables para el secado. Debemos perseguir con un buen lavado:

- 1.- Reducir la contaminación microbiana de la leche.
- 2.- Disminuir la contaminación entre cuartos y entre vacas.
- 3.- Eliminar toda suciedad visible de la base de la ubre y pezones.

4.- No ocasionar irritación de la piel.

5.- Ser de bajo costo, y de fácil aplicación durante la rutina de ordeño.

No se recomienda el lavado de la ubre debido a que éste es muy difícil de realizar correctamente en cada ordeño lo que generalmente provoca un goteo de agua sucia y cargada de microorganismos hacia la mano del ordeñador. Si se usa el lavado de la ubre, es necesario depilar o afeitar ésta unas dos veces al año.

**Medio ambiente:** Si bien el lavado de los pezones es fundamental para obtener una leche de buena calidad microbiológica, no lo es menos el medio ambiente, el almacenamiento de la leche, ya que frecuentemente suelen ser la fuente más importante en cuanto a contaminación microbiana se refiere.

Dentro de lo que es medio ambiente, es importante considerar al ordeñador, el aire y el agua disponible. En cuanto a los microorganismos aportados por el aire a la leche, durante el ordeño, resulta muy pequeña su cantidad, pudiendo tener alguna importancia algunos tipos de bacterias, como *Bacillus cereus*, *Clostridios* y *Stafilococcus aureus*. Esto es posible de evitar no dando alimentos durante el ordeño.

El factor humano (Hombre): en la rutina de ordeño es importante por sus manos de ordeñador. Las manos son transmisoras de microorganismos principalmente patógenos; por eso, el ordeñador debe lavárselas bien antes y después del ordeño y no introducirlas en la leche. El ordeñador puede contribuir a la contaminación de la leche al actuar como vector cuando entra en contacto con superficies y utensilios luego que estos han sido desinfectados, o por el empleo de malas prácticas de ordeño como el humedecimiento de las manos con los primeros chorros de leche. Si se quiere alcanzar el éxito en la producción de leche de calidad, la preocupación debe centrarse en asegurar el cabal conocimiento de todas las operaciones de rutina por parte del ordeñador, el cuidado de su higiene personal, la necesidad del uso de vestimenta adecuada y de no estar afectado por alguna enfermedad de tipo infectocontagiosa.

## **LAS MEDIDAS HIGIÉNICAS SANITARIAS APLICADAS EN RUTINA DE ORDEÑO.**

Existen factores intrínsecos del sistema de producción que afectan la calidad de la leche, dentro de los cuales se destacan los relacionados con el animal (estado fisiológico, edad, curva de lactancia, raza) y otros relativos al sistema de alimentación, higiene y limpieza de utensilios, equipos, capacitación y rutina de ordeño. Dada la importancia de este último factor, especialmente para obtener una leche de buena calidad higiénica.

**Pasos para una adecuada rutina de ordeño:** La rutina de ordeño se inicia en el momento que el animal es llevado al sitio destinado para tal fin y finaliza con el almacenamiento de la leche en tinajas o tanques de enfriamiento. Incluye procesos secuenciales y continuos, necesarios para que se pueda obtener leche de buena calidad. Los procesos aplicados durante el ordeño se deben realizar en forma permanente, pero pueden ser susceptibles de adaptación según el sistema de ordeño, disponibilidad de recursos físicos, tipo de ganado y características del recurso humano, entre otros, por eso no es posible formular una rutina única para todas las fincas, sino que es necesario seguir unas pautas para realizar un ordeño adecuado.

Inicialmente, los estímulos externos en el ordeño como son el ordeñador, el sitio y el lavado de pezones, generan una respuesta hormonal que promueve la secreción de oxitocina. Esta hormona permite la bajada de la leche en un tiempo aproximado de 4 a 7 minutos, tiempo durante el cual se debe ordeñar. La preparación pre-ordeño es un balance entre la rapidez (eficiencia) y la realización de los pasos requeridos para limpiar la ubre y estimular la bajada de la leche. El lugar de ordeño y sus condiciones influyen directamente tanto en la manipulación y recolección del producto, como en su calidad higiénica y sanitaria. Las infecciones bacterianas pueden ser minimizadas con el uso apropiado de técnicas de ordeño, en combinación con un sistema correctamente diseñado y operado bajo condiciones ambientales que permitan mantener a las vacas limpias, secas y en cierta comodidad. En este contexto, existen diferentes formas de realizar un ordeño adecuado. Sin embargo, todas tienen en común cuatro puntos básicos, que se presentan en la tabla siguiente siendo puntos básicos para una rutina de ordeño adecuada



| ESTÍMULO |                                                                                                                  | ORDEÑO |                                                                           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------|
| •        | Despunte. Lavado de pezones y/o presellado.                                                                      | •      | Sin interrupciones y a fondo.                                             |
| •        | Secado de pezones.                                                                                               | •      | Ordeñar siempre pezones secos y limpios.                                  |
| •        | Efectividad del secado                                                                                           | •      | Verificar el correcto funcionamiento de los utensilios de ordeño.         |
|          |                                                                                                                  | •      | Operarios siempre con manos limpias y utensilios a su alcance.            |
|          | <b>SELLADO</b>                                                                                                   |        | <b>PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DE MASTITIS</b>                               |
| •        | Utilizar siempre una solución desinfectante para evitar contaminación en la glándula mamaria a través del pezón. | •      | Realizar frecuentemente chequeos de mastitis.                             |
|          |                                                                                                                  | •      | Ecurrir manualmente las vacas después del ordeño.                         |
|          |                                                                                                                  | •      | Realizar el secado con el producto y las indicaciones del asesor técnico. |
|          |                                                                                                                  | •      | Capacitación continua.                                                    |

#### **Características de la rutina de ordeño:**

Se debe dar al animal un trato amistoso, además de un ambiente limpio, iluminado y seco; los horarios de ordeño deben ser fijos y se deben evitar situaciones que afecten la tranquilidad de los animales antes del ordeño. La adrenalina inhibe la acción de la oxitocina, dificultando la bajada de la leche.

**Despunte:** Consiste en colocar los dos o tres primeros chorros en un recipiente de contraste para determinar la posible incidencia de mastitis. Igualmente, se realiza con el fin de eliminar microorganismos de la cisterna del pezón y generar la bajada de la leche.

**Lavado:** Debe realizarse únicamente cuando los pezones estén demasiado sucios por exceso de barro o materia orgánica, procurando el uso de la menor cantidad de agua posible. No se recomienda el lavado total de la ubre por el gasto de agua, la dificultad del secado y el tiempo adicional empleado.

**Presellado:** Consiste en sumergir los pezones en una sustancia desinfectante, permitiendo que actúe durante 20 a 30 segundos. Al aplicar este producto no es necesario lavar con agua. Se realiza para desinfectar los pezones antes del ordeño.

**Secado:** Se realiza antes de comenzar el ordeño utilizando un cuadro de papel desechable o papel periódico para cada pezón. Ello con el fin de estimular la bajada de la leche, retirar los remanentes del desinfectante aplicado y ordeñar pezones sin ningún tipo de humedad.

**Sellado:** Evita la entrada de microorganismos por el esfínter del pezón, el cual permanece abierto cuando termina el ordeño. Para ello se utiliza una solución Desinfectante.

**Manejo Sanitario:** Es un instrumento valioso en la bioseguridad de las infraestructuras ganaderas, que debe ir unido a la higiene pecuaria, y por consiguiente debe extenderse a las estabulaciones, instalaciones de alimentos (silos y heniles), animales de compañía (perros y gatos), depuración de aguas, higienización de acuerdo con la legislación vigente, y desinfecciones con la lista de productos autorizados. Por lo tanto el manejo sanitario bien realizado, bajo la dirección de expertos veterinarios, minimiza la prevalencia de muchas patologías endémicas y zootécnicas, reduciendo considerablemente el uso de farmacológicos de síntesis química y biológicos, en favor de terapias naturales, con claras ventajas sanitarias para el consumidor, medio ambiente y bienestar animal, tres aspectos relevantes que caracterizan a esta alternativa real.

**CONTROL PARA EL MEJORAMIENTO CONTINUO DE LA CALIDAD EN FINCAS LECHERAS.**

| <b>ETAPA DEL CICLO DECONTROL.</b> | <b>FACTORES PARA MEJORAR CONTINUAMENTE LA CALIDAD DELA LECHE EN FINCA.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PLANEAR</b>                    | <p>Establecer objetivos, metas y factores a controlar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer rutina de ordeño y manejo de la leche.</li> <li>- Plan de higienización de instalaciones y utensilios.</li> <li>- Manual de procedimientos del proceso de producción.</li> <li>- Plan de control de residuos químicos en la leche.</li> <li>- Plan de mejoramiento de la calidad composicional.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>HACER</b>                      | <p>Capacitar y entrenar al personal sobre el programa de mejoramiento continuo y calidad en la finca lechera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecutar el Plan y seguir los procedimientos.</li> <li>- Contar con administradores y empleados eficientes.</li> <li>- Aprovechar al máximo la asesoría técnica.</li> <li>- Separar animales enfermos e iniciar el tratamiento.</li> <li>- No entregar leche de vacas enfermas o en tratamiento.</li> <li>- No iniciar el ordeño hasta que todo se encuentre en orden (equipos, animales, personal, instalaciones, etc.)</li> <li>- Enfriamiento inmediato de la leche.</li> <li>- Participación en sistemas asociativos de productores.</li> </ul>                                                         |
| <b>VERIFICAR</b>                  | <p>Controlar el proceso de producción en todo momento, especialmente el ordeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Registrar, por escrito, todos los eventos relacionados con las acciones involucradas.</li> <li>- Analizar constantemente los resultados de la calidad de la leche y las causas de su presentación.</li> <li>- Evaluar costos de producción y beneficios (como son las bonificaciones recibidas por calidad).</li> <li>- Revisar la presencia de animales enfermos (especialmente mastitis) y el plan de tratamiento.</li> <li>- Revisar el correcto funcionamiento e higiene de los equipos de ordeño y sistemas de enfriamiento.</li> <li>- Conocer las condiciones del manejo de la leche durante su transporte a la planta.</li> </ul> |
| <b>ACTUAR CORRECTIVAMENTE</b>     | <p>Utilizar otro medicamento para tratar vacas con mastitis, si el inicial no dio los resultados esperados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reparar el tanque de enfriamiento, si su funcionamiento no es adecuado.</li> <li>- Cancelar el contrato al administrador que sistemáticamente adiciona agua a la leche.</li> <li>- Si no hay un buen manejo de la leche durante el transporte, cambiar de transportador o entregar la leche directamente en la planta.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## **Manejo y cría de ganado bovino.**

Controlando la salud del ganado bovino: La calidad del manejo se refleja claramente en el comportamiento y la condición corporal del animal, un ganado bien manejado será manso, saludable, bien desarrollado, vigoroso, activo, con buen apetito y una producción sobresaliente. El ganado bovino cambia su comportamiento cuando se siente enfermo, si la persona que lo maneja no conoce el comportamiento de un animal sano, no podrá reconocer las señales que le está enviando el animal enfermo solicitándole atención. Por lo tanto, es muy importante observar todos los días a los animales para conocer el comportamiento normal y poder darse cuenta inmediatamente de cualquier anomalía, con el fin de realizar el tratamiento oportuno de la enfermedad, lo que se considera la clave del éxito de cualquier tratamiento, la observación de las vacas:

- Congestión de los ojos: Si está lagrimeando. Movimiento de los ojos.
- Movimiento de las orejas: Ver la agilidad.
- Brillo de los pelos: Si tiene parásitos externos.
- Consumo de alimentos y agua: Frecuencia de rumia. Salivación.
- Humedad del morro: Mucosas. Secreciones.
- Temperatura corporal: Frecuencia respiratoria. Frecuencia cardíaca.
- Cambios en la ubre, que estarán en dependencia de: Cantidad de leche. Características de la leche. Inflamación de la ubre. Temperatura de la ubre.
- Estado de la orina y heces: Color de la orina y heces. Cantidad de excrementos.

## **Factores genéticos del Animal (Vacas):**

La alimentación está estrechamente relacionada con el nivel de resistencia animal, factor condicionante de la salud y bienestar, y por tanto la correcta nutrición, acorde con la etapa fisiológica del hato ganadero en macro nutrientes, minerales, oligoelementos y vitaminas, es determinante para dar solidez al complejo inmunológico y/o reforzar los mecanismos de defensa animal. Para mantener el ganado con buena salud, el productor debe observar el comportamiento de los animales diariamente, con la finalidad de detectar cualquier anomalía, es importante observar el consumo de alimento, el tiempo de rumia, el estado de las heces, la forma de caminar, el comportamiento en grupo o por separado, el estado

nutricional y otros. Es muy importante detectar tempranamente los animales que se encuentran enfermos o en malas condiciones, con la finalidad de realizar el tratamiento inmediato, mejorar las condiciones medio ambientales o de manejo. Cuando las condiciones medio ambientales donde se maneja el hato son muy malas, es posible que todos los animales se encuentren en malas condiciones, lo que dificulta distinguir a los animales sanos de los enfermos, por lo tanto, para darse cuenta del estado real de los animales es necesario compararlos con los animales de otros ganaderos que podrían estar mejor manejados o en mejores condiciones medio ambientales.

### **Nutrición y Condición corporal:**

Una práctica de manejo que crea un importante vacío sanitario, consiste en reservar dentro de la explotación ganadera ciertas fincas (rotación de potreros) sin pastar el año anterior, al menos 12 meses, para rebajar el nivel de contaminación de larvas infectantes de helmintos digestivos, son los llamados pastos limpios muy útiles para animales jóvenes en las épocas de mayor riesgo real de parasitación.

### **Manejo nutricional:**

Es muy importante realizar un manejo adecuado de la vaca tomando en cuenta su condición corporal, si la vaca seca se encuentra flaca, después del parto producirá poca leche y tendrá un período de lactación corto. Una vaca seca con sobrepeso, puede tener problemas durante y después del parto, incluso su producción de leche se vería afectada negativamente. Cuando la vaca ha tenido un manejo nutricional adecuado, no tendrá problemas en el momento del parto, producirá un buen calostro, el incremento en la producción de leche será rápido, la duración de la lactancia será normal y tendrá un rápido restablecimiento de los ciclos reproductivos.

## **OTRAS SITUACIONES DE FACTORES MANEJO GANADERO QUE INFLUYEN EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE.**

La ganadería en Nicaragua dispone de condiciones propicias para su desarrollo, pero es necesario reconocer que hay factores críticos que requieren superarse. En la presente investigación hacemos énfasis a la calidad higiénica sanitaria de la leche, analizando las condiciones de las 20 fincas/productores, de las comunidades de Quilaka, Jiquilillo, San Andrés, Wispante, Santa Rita, , Santo Tomás, Cosigüina, Buena Vista, El Congo, Puerto Arturo, Aurelio Carrasco, y Virgen del Hato. El nivel freático oscila entre 10 a 60 metros de profundidad. No Todas las viviendas poseen energía eléctrica.

Manejo de los Animales en Lactación (Producción de Leche): Durante las 2 semanas pos-parto Como es el período de recuperación del estrés causado por el parto, Para recuperar rápidamente a la vaca del estrés causado por el parto, después del periodo de lactancia del calostro.

A las vacas que parieron estando con sobrepeso, se les debe ir controlando la cantidad de alimento suministrado de acuerdo a su condición corporal, las vacas llegan a utilizar como fuente de energía su grasa corporal para producir leche, lo que les causa una pérdida de peso corporal, es por eso que el suministro de alimento debe estar acorde a la condición corporal y la producción de leche. Durante los 15 a 30 días pos-parto: Si se tiene un manejo adecuado, la producción de leche aumentará bruscamente después de los 7 días pos-parto, en el caso de no recibir los nutrientes suficientes para cubrir todos sus requerimientos, la vaca utilizará para la producción de leche, las reservas de energía acumuladas durante el periodo de seca, ocasionando su enflaquecimiento progresivo y la disminución de la producción de leche. Es muy importante realizar un manejo nutricional apropiado a las vacas después del parto, para que tengan un incremento en la producción de leche sin problemas. Caso contrario, no aumentará la producción de leche, se reducirá el periodo de lactancia y se retrasará el restablecimiento de los ciclos reproductivos, ocasionando pérdidas económicas al productor.

**La disminución de la cantidad de leche desde el punto de vista fisiológico:**

Aunque se tenga un manejo alimenticio adecuado de las vacas en ordeña, la producción de leche comienza a disminuir paulatinamente después de 10 semanas del parto, esto ocurre debido a causas fisiológicas normales, como la gestación avanzada y la disminución del funcionamiento de las glándulas mamarias. Es importante reconocer si la causa de la disminución en la producción de leche se debe a la lactación avanzada o por algún problema en el animal.

**Secado de la vaca:** Es necesario secar la vaca para: A) Recuperar el sistema mamario desgastado por la ordeña. B) Recuperar al animal de la fatiga que le ocasionó la lactancia. C) Preparar adecuadamente la condición corporal del animal para el próximo parto, etc. Debemos secarla 55 a 60 días antes del próximo parto.

Generalmente secamos a la vaca luego de ordeñarla durante 305 días y confirmar la preñez. Si la cantidad de leche que produce la vaca es muy baja, se puede secar a la vaca antes de lo previsto y no esperar los 305 días. Las vacas que no están preñadas, tienden a engordar cuando se las seca, por lo tanto, hay que controlar su condición corporal y procurar preñarla lo más rápido posible, porque lo ideal es que no hayan vacas secas vacías.

**Periodo del secado:** Para lograr la meta de 1 parto cada año, debemos empreñar a la vaca en plena lactación, antes de los 80 días pos-parto y secarla después de ordeñarla durante 305 días. Aunque la vaca siga produciendo mucha leche, hay que establecer la fecha de secado 50 a 60 días antes de la fecha prevista de parto. Si el periodo de secado es corto, no se tendrá un buen calostro para la cría, ni una buena producción de leche durante su próxima lactancia.

**Forma de secar una vaca:** Se puede secar una vaca de dos formas, la primera consiste en dejarla de ordeñar de forma brusca y la segunda consiste en dejarla de ordeñar gradualmente en unos 3 ó 4 días. Si es que la producción de leche diaria es inferior a los 10kg y la vaca no tiene ninguna enfermedad, no existe ningún problema en secarla bruscamente, manteniéndola en observación para evitar cualquier problema. Si detectamos alguna inflamación, zonas de elevada temperatura en la ubre ó un cuadro de mastitis, al

inicio del secado, hay que ordeñarla y realizar el tratamiento adecuado a su condición. Durante el secado es necesario observar al animal todos los días para ver si no hay alguna inflamación o zonas con temperatura alta en la ubre. Si es que se nota alguna anomalía, se debe ordeñar a la vaca y también es necesario bajar la temperatura de la ubre utilizando antiinflamatorios, de esta manera podemos evitar cuadros de mastitis. Si hay fallas en el secado, el próximo periodo de lactación no tendrá buen arranque y en el peor de los casos, la vaca puede enfermarse de mastitis.

**En la producción:** Abundancia de tierras para pastoreo; pero a causa del exceso de pastoreo y baja productividad de los pastos existe una alimentación de baja calidad, especialmente en el verano donde se observa ausencia de suplementación con sales minerales, se reflejan limitaciones en el manejo de las fincas ganaderas, especialmente en aquellas donde el ganado es dejado a su suerte bajo inadecuadas condiciones de sanidad y manejo reproductivo, lo cual se evidencia en los bajos índices de producción; aunque hay algunas fincas en las que se observan buenas condiciones.

#### **Limitantes de los ganaderos para mejorar sus sistemas de producción:**

1.- Insuficiente organización de los ganaderos para acceder a servicios sanitarios y tecnológicos en ganadería y una extendida percepción de que estos deben ser gratuitos y por lo tanto provistos por el estado.

2. - Limitado interés por invertir y mejorar la calidad de las instalaciones y de los animales. Actividad moderada de los ganaderos, los cuales se han destacado tradicionalmente como un sector que valora lo que tiene (ganado) más que lo que produce (leche/carne), lo cual se da en parte porque la tenencia de ganado y la finca no es la fuente principal de ingresos, pero si de calidad y de status.

3.- Bajos costos de producción, debido especialmente al sistema extensivo con poco uso de insumos veterinarios, suplementos y bajos salarios. Un gran número de intermediarios participando en esta actividad desde las fincas de cría hasta las plantas lo cual hace que los márgenes de utilidad se distribuyan entre muchos eslabones de la cadena.



4.- Presencia del abigeato, lo cual se facilita por lo incompleto del sistema de marcas de ganado; y como además los animales robados se venden más baratos, ello contribuye a deprimir el precio que recibe el ganadero.

5.- Ausencia de subastas de ganado y de un sistema de información de precios al ganadero; lo cual se suma a los altos costos de acopio del ganado sobre todo en las zonas remotas.

6. Competencia desleal de las plantas procesadoras que ofrecen el servicio de acopio de leche. El incumplimiento de las normas de sanidad y manejo de canales, constituye una práctica común en severo perjuicio para la salud del consumidor y una competencia desleal para las plantas industriales.

Existen canales establecidos que funcionan bien para la comercialización de la leche nicaragüense (de las plantas) en varios países; pero se han comunicado casos de permisos de exportación a plantas sin certificación internacional, lo cual pone en peligro la validez de la certificación del MAG-FOR. En Nicaragua, el mercado nacional ha mejorado en algo, a partir de la estabilización económica y la pequeña recuperación de la capacidad adquisitiva. Si la recuperación económica continúa, el mercado interno crecerá en importancia relativa.

Los bajos índices de producción pueden elevarse notablemente, pero para ello son necesarias las innovaciones tecnológicas, la mejor gestión y la reducción de los costos de transacción. Todo ello requiere servicios y éstos deben ser promovidos y apoyados, pero no necesariamente ofrecidos por el Estado.

En el sector industrial de la leche es fundamental aplicar con rigor los servicios de inspectoría sanitaria y mejorar notablemente las condiciones de higiene y seguridad en el transporte.

#### **Leyes y normativas gubernamentales:**

La ganadería está fomentada por el Estado por medio de varios dispositivos legales entre los que tienen las leyes de Defensa del Patrimonio Ganadero, ley contra el abigeato, el Reglamento de Sanidad Animal. Así mismo, se ejecutan numerosos proyectos con recursos

externos. Se destacan: La seguridad en el medio rural. La estabilización económica. La mejoría de las vías de comunicación. La regulación de los derechos de propiedad sobre la tierra.

### **La Mastitis bovina y su impacto sobre la calidad de la leche:**

Origen etimológico de Mastitis. Del Griego: “mastos” – Ubre, “itis” – Inflamación. Del Latín: “mammas” – Mama. La mastitis es una reacción inflamatoria de los tejidos secretores o conductores de la leche en la glándula mamaria como respuesta a una infección bacteriana y en menor proporción por irritación o trauma. Caracterizada por síntomas clínicos locales y algunas veces sistémicos, así como cambios en la composición, cantidad y la calidad de la leche producida por la glándula afectada.

Existen diferentes tipos de mastitis según cómo se clasifique el proceso, el más utilizado es según la sintomatología, teniendo así: mastitis clínicas y mastitis subclínicas, siendo ésta última la que tiene mayores repercusiones para la producción de leche. El 80 % de los casos son ocasionados por la invasión de microorganismos patógenos específicos en los pezones y tejido de la ubre, el resto de los casos son el resultado de lesiones traumáticas con o sin invasión secundaria de microorganismos, se caracteriza por alteraciones físico-químicas y casi siempre bacteriológicas de la leche, además por la presencia significativamente aumentada de leucocitos en la leche procedente de la glándula afectada. La mastitis se clasifica en clínica cuando hay signos de dolor, calor, induración de la glándula mamaria y la leche presenta alteraciones en sus características organolépticas. Sin embargo la presentación más importante es la forma subclínicas en esta no se pueden detectar cambios obvios en la apariencia de la leche o de la ubre, pero el nivel de producción de leche disminuye, hay presencia de bacterias en la leche y la composición de ésta también es alterada, únicamente el incremento en el número de células somáticas y el aislamiento de un agente patógeno permitirá su diagnóstico. La mastitis puede ser producida por más de 100 especies de bacterias, se ha responsabilizado a muchos agentes infecciosos como productores de esta enfermedad, uno de los agentes más frecuentes y más importante productor de mastitis subclínicas es *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus spp.*

El contenido de células somáticas de la leche cruda es un parámetro que expresa el grado de irritación mamaria de los cuartos afectados que proporciona, además, una información indirecta sobre la pérdida de producción y las modificaciones en la composición física y química de las leches pertenecientes a esos cuartos. Como expresión del estado de salud mamaria y del valor higiénico de la leche, el contenido de células somáticas es un criterio que debería incluirse en la clasificación y pago de leche al productor, con el objeto de estimular las medidas de un programa de control de esta enfermedad.

Existen pruebas microbiológicas que se realizan a la leche, destacando la **Prueba de Mastitis de California (CMT)**. El número de células somáticas aumenta durante el ordeño, y permanece alto por varias horas después, aún viniendo de cuartos enfermos. Para resultados confiables, las pruebas deben realizarse justo antes del ordeño, después de estimular la vaca en la descarga de los primeros chorros de leche. La prueba CMT es un reactivo con material genético de las células somáticas, se presenta en la leche en forma gelatinosa. Las reacciones tienen un puntaje de 0, T, 1, 2, 3, dependiendo de la cantidad de gelatina que se forma cuando la leche se mezcla con el reactivo<sup>viii</sup>.

En la Prueba de Mastitis de California (CMT) se utilizo en una paleta blanca (raqueta) que posee una taza chata correspondiente a cada cuarto que se examina en la vaca, se tomo una muestra de leche lo más aséptica posible extraída directamente de cada cuarto y se depositaron 3ml en cada deposito de la raqueta para luego agregar 3 ml del reactivo a cada muestra de leche. La raqueta, es rotada cuidadosamente para mezclar los dos líquidos y luego de unos segundos la raqueta se inclina para chequear por la formación de gelatina a medida que el líquido corre a cada lado de la taza. El CMT lo utilizamos para detectar casos moderados a severos de mastitis subclínicas y para determinar qué cuarto de la vaca se encuentra más afectado.

El principio de esta prueba se basa en la reacción que ocurre entre el reactivo contenido en el CMT y el núcleo de las células somáticas (más de 500.000 células por ml de leche) presentes en la leche, el número superior de células somáticas es por lo general producto de la infección de la glándula, se va a producir un gel o gelatina como resultado de la reacción.

Cuando realizamos la prueba del CMT obtenemos los siguientes niveles o grados:

1. Trazas, al examen se presenta una ligera precipitación pero la leche corre con bastante facilidad en la paleta, se considera que en estas leches hay aproximadamente unas 300.000 células somáticas por ml.
2. Ligeramente positivo hay ligera formación de gel levemente viscoso, la rotación en la paleta es ligera y fluida, esta leche tiene aproximadamente 900.000 células por ml.
3. Fuertemente positivo, el contenido de la paleta se muestra completamente coagulado, gelatinoso y muy viscoso. Hay una adherencia al fondo de la paleta de una manera muy firme la presencia de células somáticas es de más de 8.000.000 células por ml.

#### **PRUEBAS PARA AISLAMIENTO BACTERIANO.**

La muestra de leche se puede cultivaren Agar Maconquey y Agar Sangre de Carnero al 5 % (ASC) e Incubadas a 37°C por 24 horas y en 5% de CO<sub>2</sub> para la búsqueda de *Streptococcus*, al existir crecimiento se procesa la prueba de Coagulasa.

El Procedimiento básico de cultivo, utilizado para el aislamiento primario de la mayoría de los organismos patógenos de mastitis es Agar sangre. La sangre de bovino (preferiblemente ternero) u ovino, desfibrinada u obtenida con anticoagulante, se agrega al medio base en una concentración del 5%.

Las muestras deben ser retiradas del refrigerador para que tomen temperatura ambiente antes de ser sembradas. Las bacterias se concentran en la capa de grasa, por lo que las muestras deben ser cuidadosamente homogeneizadas mecánica o manualmente antes de inocular el medio de cultivo. La leche de los cuartos mamarios se siembra 0,01 ml en un cuadrante de la placa de cultivo.

Las placas inoculadas deben incubarse a 35-37°C por 24-48 horas. Usualmente las placas se examinan a las 18-24 horas para detectar la presencia de organismos de crecimiento rápido. En caso de no observarse desarrollo se reincuban por otras 24 horas. Si se sospecha la presencia de organismos de crecimiento lento, la incubación puede prolongarse. Por lo comentado anteriormente es posible que una muestra tomada en condiciones asépticas contenga organismos contaminantes provenientes del canal o el orificio del pezón.

### **Identificación de los organismos más frecuentemente aislados.**

A los aislamientos se les realizaron la tinción de Gram. Las bacterias Gram Negativas fueron identificadas a través de las pruebas de fermentación de azúcares que incluyen Triple azúcar más hierro de sus siglas en ingles TSI. Desanimación de lisina LIA. Citrato de Simons. Ureasa. Motilidad indol. Mientras que para la identificación de *Staphylococcus aureus* se utilizara la prueba Beta hemolisis, Catalasa y Coagulasa, y para *Streptococos agalactiae* se empleara la beta hemolisis y el test de CAMP.

Se usa Agar sangre para el estudio de la bacteria Gram positivas, porque es un medio rico en nutrientes, por lo que permitirá el crecimiento de una amplia variedad de bacterias, además es un medio diferencial, ya que permite comprobar si la bacteria es capaz de hemolizar los eritrocitos del medio de cultivo. Si la hemolisis que se produce es total, se denomina beta-hemolisis, si es parcial alfa-hemolisis, y cuando no existe se habla de hemolisis tipo gamma. Se siembra la muestra en medio agar sangre. Con el asa bacteriológica, con el asa flameada y fría se extiende toda la muestra sobre el agar sangre y se incuba por 24 horas a 37 °C.

### **Prueba de catalasa:**

Las bacterias que viven en ambiente aerobios necesitan un equipo enzimático capaz de neutralizar estas formas tóxicas. Entre estas enzimas se encuentra la catalasa que convierte el peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno molecular. La prueba de la catalasa es positiva cuando se ponen en contacto una colonia de la bacteria en estudio, con peróxido de hidrógeno al 3% y se producen burbujas de oxígeno. Esta prueba es empleada para diferenciar el género *Staphilococcus* ( catalasa positivo) del género *enterococcus* (catalasa negativo).

**Prueba de coagulasa:**

Esta permite diferenciar *Staphylococcus aureus*, que es coagulasa positivo, del resto de especies de *Staphylococcus*, que son coagulasa negativos. En un tubo con 0.5 ml de plasma citrato o EDTA, consiste en suspender una colonia aislada hasta una turbidez visible, incubar a 37°C durante 2 horas, con la formación de coágulo es una prueba positiva, en caso contrario el medio continua líquido.

**Prueba de alcohol:**

Esta norma permite detectar de forma rápida y cualitativamente la termoestabilidad de una leche cruda, por medio de la prueba del alcohol.

Principio: El alcohol que se agrega a la leche provoca la precipitación de las micelas presentes en ésta, cuando es afectada la termoestabilidad. Se debe agregar volúmenes iguales de leche y alcohol en un tubo de ensayo y luego agitar, observar.

Se considerará positiva la prueba si se observan partículas coaguladas de caseína (cuajada) en el tubo dosificador o en la pared del tubo de ensayo, por lo que la leche no podrá ser aceptada

Este proceso se realiza al tomar 2 ml de leche y 2 ml de alcohol al 78% y si reaccionan, formando coágulos, la leche no es recibida y se entrega al productor teniendo en cuenta que los resultados de la prueba determinan si la leche esta apta para ser sometida a tratamiento térmico.

## MATERIAL Y METODO.

### Diseño metodológico:

**Tipo de estudio:** La presente investigación es un estudio descriptivo, de corte transversal, desarrollado entre Septiembre a Diciembre del 2011, reflejado en encuesta de la base de datos de diagnóstico a los productores del Centro de “Acopio Santo Tomás”. Quiero hacer énfasis que la presente investigación forma parte del diagnóstico de los ocho Centros de Acopios del Occidente del país (León y Chinandega).

**Localización del área de Estudio :** Centro de “Acopio Santo Tomás”, municipio de El Viejo, Departamento de Chinandega, Nicaragua. En fincas ganaderas con sistemas de producción de doble propósito que forman parte del proyecto de producción, acopio, y comercialización de productos lácteos, y comprende a las Comunidades ubicadas en un radio promedio de 40 Km hacia el noroeste del municipio de El Viejo, en las comunidades de Quilaka, Jiquilillo, San Andrés, Wispante, Santa Rita, , Santo Tomás, Cosigüina, Buena Vista, El Congo, Puerto Arturo, Aurelio Carrasco, y Virgen del Hato. El nivel freático oscila entre 10 a 60 metros de profundidad. No Todas las viviendas poseen energía eléctrica.

**Población de Estudio:** La población de Vacas en producción es de **523** de las 20 fincas que entregan leche en el Centro de “Acopio Santo Tomás”.

**Selección de las fincas:** Al centro de acopio lo abastecen 28 productores, de los cuales 20 aceptaron ser partícipes, las fincas se seleccionaron por conveniencia, debido a la facilidad del acceso y las condiciones de los caminos, siendo propicios para ejercer el trabajo investigativo.

**Tamaño de la Muestra:** a la población de 462 vacas a las que se les practicó CMT, provenientes de las 20 fincas que entregan leche en el acopio Santo Tomás, se calculó el tamaño de la muestra tomando en cuenta como población todas las vacas productoras de leche en los 8 centros de acopio de occidente, con total de 5.200 vacas productoras, con un 50 % de probabilidad esperada, teniendo un margen de error del 5 % y nivel de confianza 95

%. Obteniéndose una muestra de 358, se procedió al cálculo de la fracción muestral (muestra), obteniéndose 0.068, la fracción muestral fue aplicada a los diferentes estratos (centro de acopios). Correspondiendo al centro de Santo Tomas 31.416 vacas.

Multiplicando  $462 \times 0.068$ , obtenemos como resultado 31 vacas que representan la muestra para cultivo microbiológico.

**Tipo de muestra y método de recolección:** Las muestras fueron obtenidas directamente de la vaca previa al ordeño con una desinfección adecuada de la ubre. Se realizó un listado por fincas/productores, fueron incluidas las hembras que abastecen al centro de “Acopio Santo Tomás”.

Entre los factores de inclusión se consideran hembras en producción láctea entre 45 a 180 días y la participación consciente y voluntaria de los productores.

Los factores de exclusión enfatizan en hembras con un periodo de lactación menor de 40 días, o con un periodo de lactación mayor de 200 días y con 7 meses de preñez; hembras de las cuales su leche no llega al acopio lechero, hembras que presentan mastitis clínicas, además de los productores que no aceptaron la intervención del estudio, ni el consentimiento de participación voluntario.

Se evaluaron las condiciones higiénicas sanitarias de la leche entregada al Centro de “Acopio Santo Tomás”, y los estándares higiénicos-sanitarios establecidos por las leyes sanitarias y empresas procesadoras de lácteos del país.

**Toma de la muestra:**

Se realizó la prueba de CMT a 462 hembras, tomando su leche directamente de la ubre. También se tomaron muestra directa de la ubre 8 ml, para cultivo bacteriano y la recolección se efectuó en tubos de ensayo, se utilizó yodo, toallas (telas) para secar, termo, hielo y se trasladaron al CEVEDI de la Escuela de Medicina Veterinaria de la UNAN-León. (Hora de toma 3 a.m. y hora de llegada al CEVEDI traslado 9 a.m.).



En el Centro de “Acopio Santo Tomás”, se tomaron muestras de leche en dos ocasiones, correspondientes a cada una de las pichingas de los 20 productores que la entrega, se utilizaron pipetas, tomándose 10 ml de leche a temperatura ambiente, para realizar la prueba de mastitis en el centro de acopio.

**Unidad análisis de los datos:** La Recolección de la información por fuente primaria a través de una ficha de recolección de datos obtenidos directamente de cada vaca y descripción del ordeño por observación así como los resultados de las pruebas de campo.

Plan de análisis (Análisis Estadísticos): se emplearon los estadísticos descriptivos para determinar la frecuencia absoluta y relativa. Como medidas de asociación se calculó la razón de prevalencia (RP) y se empleó la regresión logística para determinar las prácticas de ordeño que intervienen con nuestra variable dependiente ( mastitis subclínicas) para estos análisis se creó una base de datos en el paquete estadístico de SPSS versión 19. Los resultados son presentados en tablas de frecuencias y gráficos con ayuda del programa Excel 2007. Además se seleccionó un modelo conceptual, sobre la base de las estadísticas descriptivas (Tablas de contingencias y media), estructurando un modelo determinado de la variable “Estado higiénico sanitario de la leche”, la variable respuesta de este modelo “Manejo de la leche”. Se vincula al diagnostico Vs ficha de datos sobre mastitis su clínicas.

**Análisis de las muestras en el Laboratorio:** Análisis de las muestras en el laboratorio: enviado y recepcionando las muestras al centro veterinario de diagnóstico e investigación **(CEVEDI)**, de la UNAN-León, se utilizaron las técnicas de análisis: Agar Maconquey, Agar Sangre, Prueba de Coagulasa y sensibilidad a antibióticos (antibiogramas).

**Materiales utilizados:**

1. Gabachas blancas, gorro, nasobucos, alcohol al 78% (prueba de alcohol). Yodo. (80)Leche entera cruda, Hojas de anotación, Tablas para anotar, Termos con refrigerantes. Termos con refrigerantes., Jeringas descartables, Asas., Quit de Antibióticos., Plato Preti., Mecheros, Hornos. Desinfectantes. (Cloro)., Toallas desechables., Material para tinción.

| <b>Variable</b>                        | <b>Definición</b>                                                                                                                                                                                        | <b>indicador</b>                          | <b>Escala</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estado higiénico sanitario de la leche | Es la condición que hace posible que la leche sea apta para consumo humano.                                                                                                                              | Ficha de Recolección de Datos             | -Sitio de ordeño.<br>-Sala de ordeño.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Manejo de la leche                     | Es el procedimiento de manipulación diario que se le da a la leche.                                                                                                                                      | Ficha de Recolección de Datos             | --Limpia adecuadamente los recipientes recolectores de leche.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Análisis CMT                           | Es el estudio que se le realiza en las vacas para comprobar el nivel aceptable higiénico sanitario de las vacas productoras de las fincas que entregan leche al Centro de Acopio de leche Santo Tomás”.. | Resultado de laboratorio                  | -Máxima reacción en los cuatro cuartos<br>-Reacciones al CMT por Cuarto<br>-Distribución de muestra por raza                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Higiene Previa al Ordeño               | Son las condiciones que deben aplicarse a las vacas hacia un ordeño limpio.                                                                                                                              | Encuesta<br>Ficha de Recolección de Datos | - Tipo de Ordeño.<br>-Desinfección de la ubre.<br>-Desinfección de extremidades traseras.<br>-Sustancia ocupada para desinfectar la ubre:<br>-Lavado de Manos.                                                                                                                                                                                                                              |
| Higiene Durante el Ordeño              | Son los resultados encontrando a nivel de finca.                                                                                                                                                         | Encuesta<br>Ficha de Recolección de Datos | -Examina los primeros Chorros de leche. (despunta)<br>-El ordeñador manipula los reos.<br>-El ordeñador interrumpe el ordeño<br>-Vestimenta adecuada limpia y específica<br>-Estimulación<br>-Pone el ternero después del ordeño<br>-Sella con yodo<br>-Alimenta al animal después del ordeño<br>-Lugar de ordeño<br>-Piso de sala de ordeño<br>-Limpieza de sala de ordeño<br>-Como limpia |

## RESULTADOS

En el Centro de “Acopio de leche Santo Tomás”, municipio de El Viejo, Departamento de Chinandega, Nicaragua, se realizó estudio de factores del manejo ganadero que influyen en la calidad higiénico-sanitaria de la leche. Las fincas son de explotación extensiva en el 100%

### Datos de fincas:

| N° de fincas | Total de hato | Vacas paridas | Litros producidos | Vacas (Muestra) | Muestra cultivo bacteriano | Vacas Positivas a cultivo |
|--------------|---------------|---------------|-------------------|-----------------|----------------------------|---------------------------|
| 20           | 2,272         | 523           | 1,912             | 462             | 31                         | 11                        |

Se aplicaron 462 muestra de CMT para ver la prevalencia de mastitis sub clínica, además se llevaron al laboratorio 31 muestra para su **cultivo bacteriano** y hacerle **pruebas de antibiótico** para ver a que eran sensibles, obteniendo los siguientes resultados:

De las vacas positivas, 11 vacas con *Staphylococcus spp* y *Staphylococcus aureus*.

La presente tabla refleja los aspectos higiénicas y sanitarias de la leche a nivel de las veintes (20) fincas destacando la implementación y control de buenas prácticas de ordeño para evitar la contaminación del producto, el uso de sistemas apropiados de recolección, almacenamiento y conservación de la leche en finca, la higienización de las instalaciones, utensilios e insumosde ordeño, tanques de almacenamiento, etc.

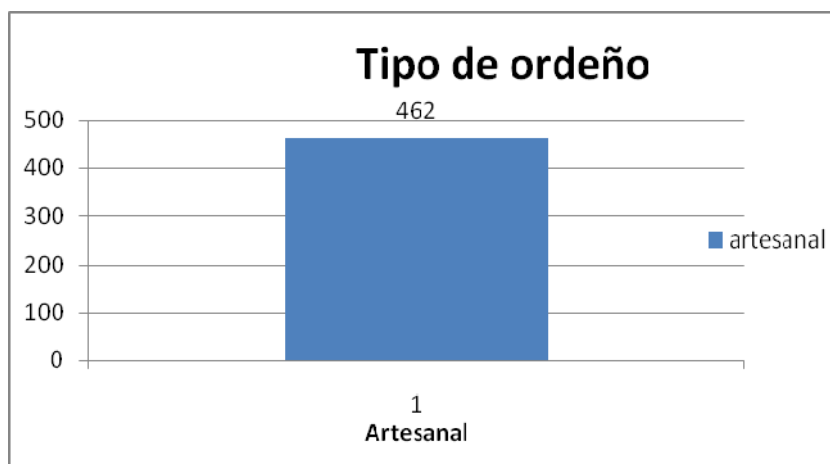
|                                                 | Sig. | Exp(B)  |
|-------------------------------------------------|------|---------|
| Sella con yodo                                  | ,153 | ,082    |
| Lugar del ordeño                                | ,063 |         |
| Lugar del ordeño                                | ,034 | ,312    |
| Lugar del ordeño                                | ,702 | 1,569   |
| Lavado de las mano                              | ,382 |         |
| Lavado delas mano                               | ,099 | ,082    |
| Lavado de las mano                              | ,505 | ,628    |
| Lavado de las mano                              | ,261 | ,396    |
| Ordeño artesanal                                | ,026 |         |
| Ordeño artesanal                                | ,976 | ,979    |
| Ordeño artesanal                                | ,009 | ,315    |
| Sustancia que ocupa para<br>desinfectar la ubre | ,926 |         |
| Sustancia que ocupa para<br>desinfectar la ubre | ,926 | 1,133   |
| Sustancia que ocupa para<br>desinfectar la ubre | ,097 |         |
| desubre(2)                                      | ,097 | ,375    |
| Constante                                       | ,003 | 329,363 |

Tabla 1 de regresión logística vivariado S.P.S.S versión 19

El estado sanitario según Información de la Ficha de Datos (CMT) por vacas, según normas ejercidas en las fincas, los productores realizan las siguientes prácticas:

**1. Higiene previa al ordeño:**

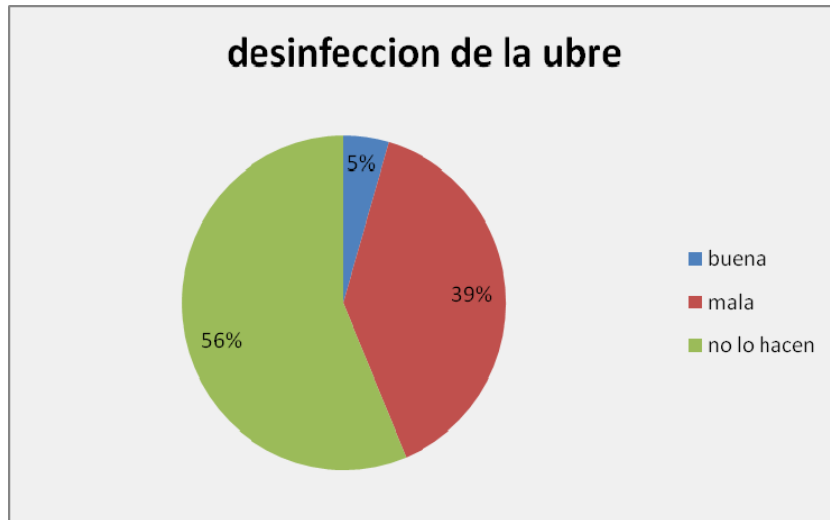
a. Según el tipo de ordeño:



b. Clasificación del ordeño artesanal:



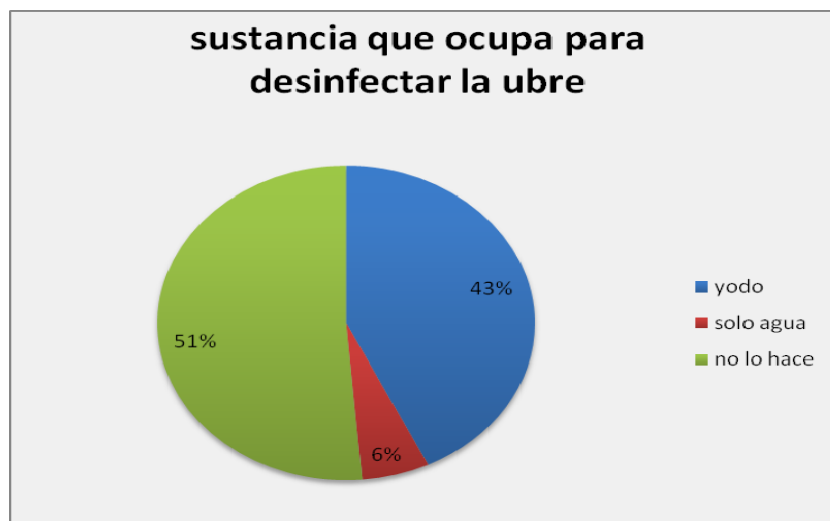
c. Desinfección de la ubre:



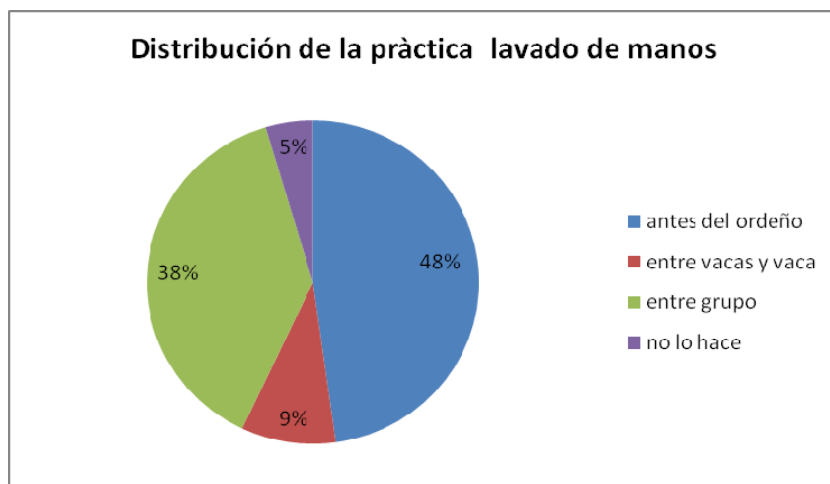
d. Desinfección de extremidades traseras.

|    |        |
|----|--------|
| No | 100.0% |
|----|--------|

e. Sustancia ocupada para desinfectar la ubre:



f. Realizan lavado de manos:

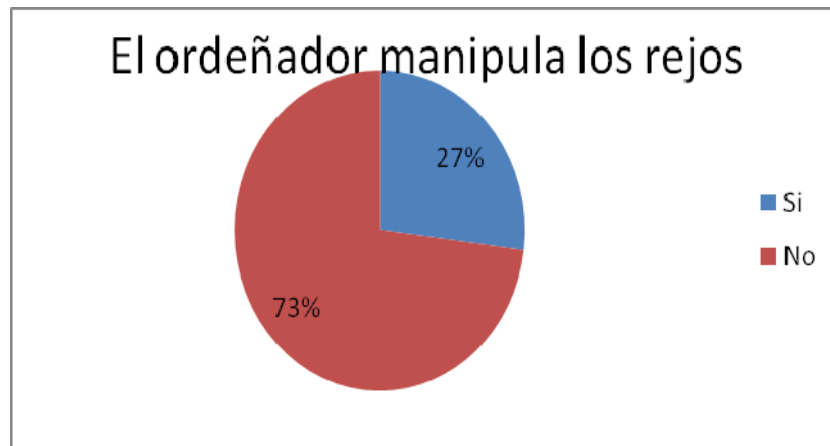


**2. Higiene durante el ordeño:**

a. Examina los primeros chorros de leche (despunta):

|    |        |
|----|--------|
| No | 100.0% |
|----|--------|

b. El ordeñador manipula los rejos:



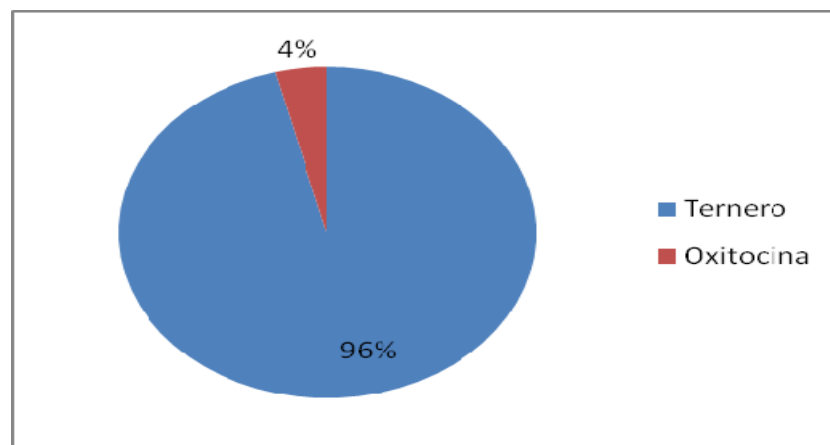
c. Interrumpe el ordeño:

|    |        |
|----|--------|
| No | 100.0% |
|----|--------|

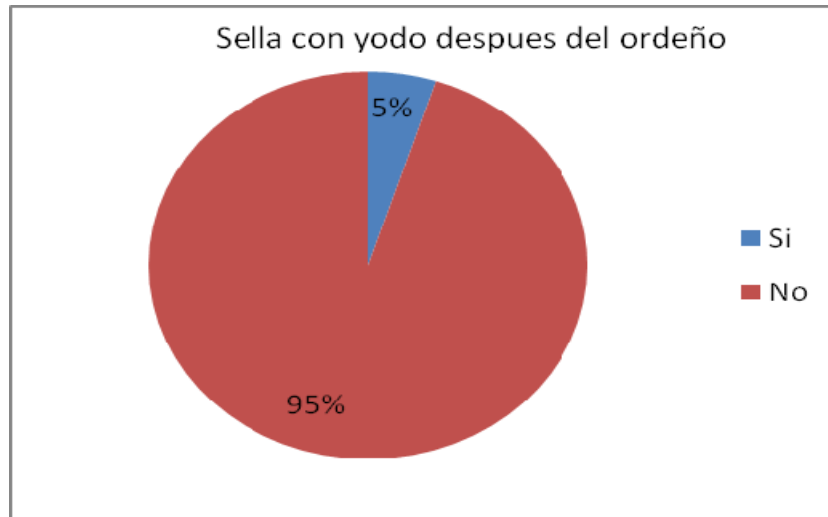
d. Vestimenta adecuada limpia y específica:

|    |        |
|----|--------|
| No | 100.0% |
|----|--------|

e. Con que estimula la baja de la leche:



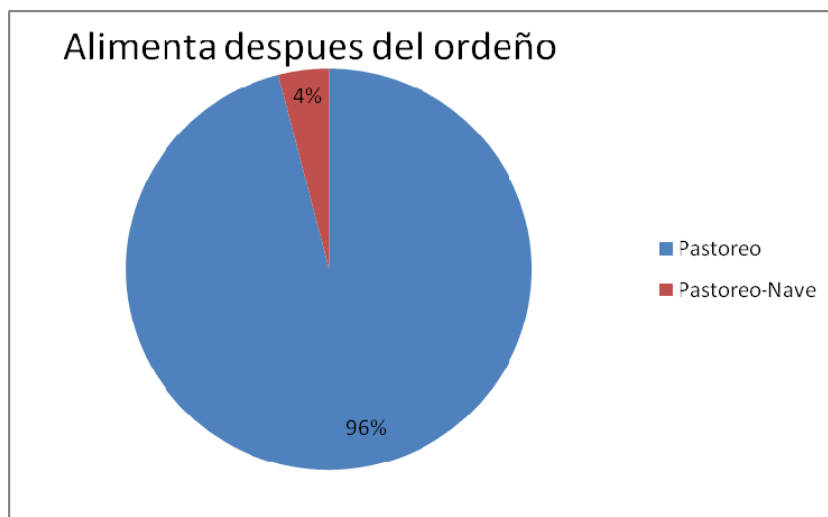
f. Sella con yodo después del ordeño:



g. Pone al ternero después del ordeño:

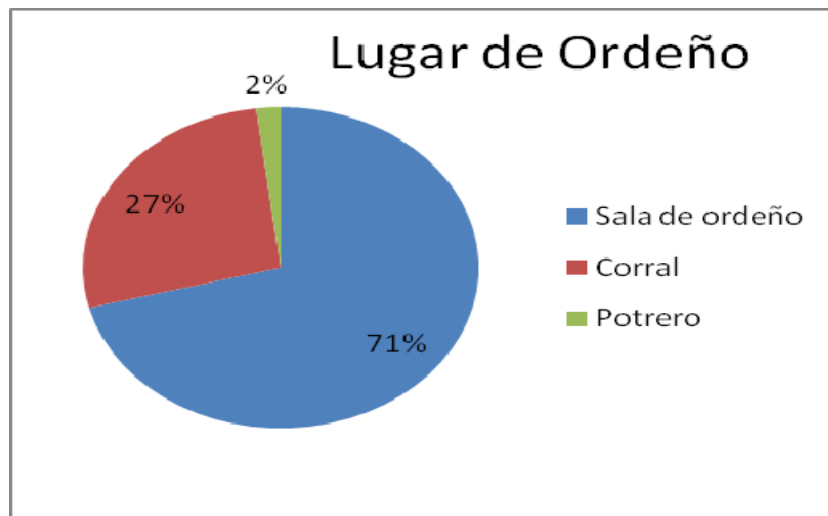
|       |        |
|-------|--------|
| Si    | 98,5 % |
| No    | 1.5 %  |
| Total | 100.0% |

h. Alimenta después del ordeño:

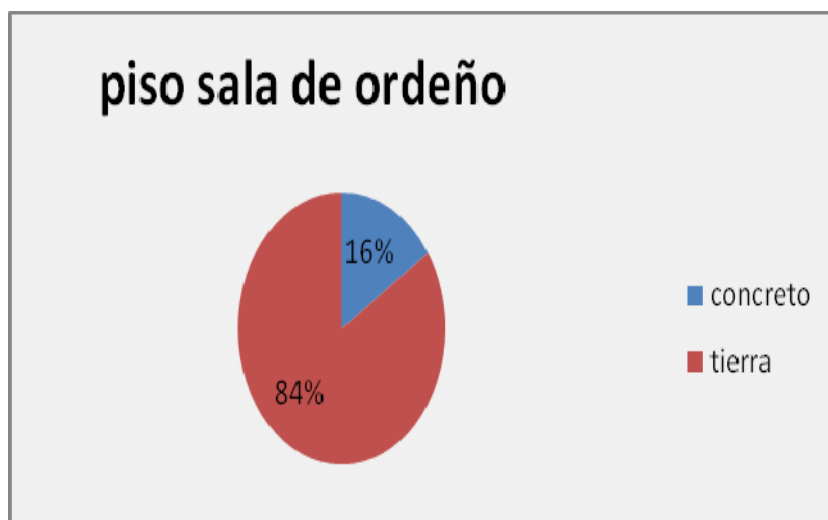




i. Lugar de ordeño:

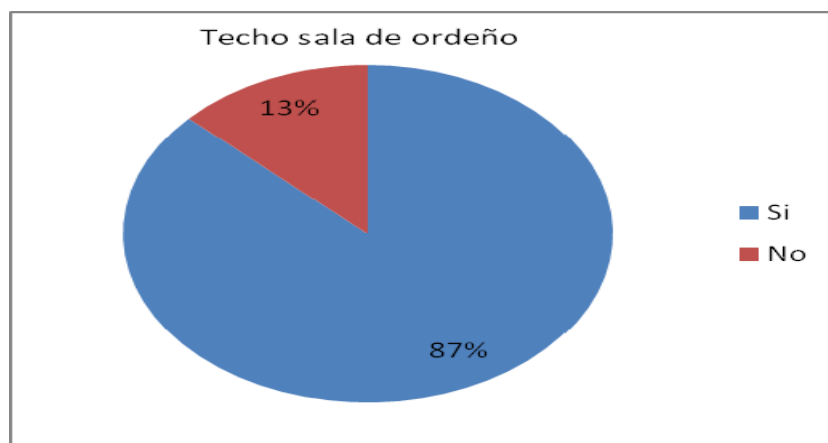


g. Piso de sala de ordeño



j. Limpieza de sala de ordeño: Se evidencias. condiciones de desaseo.

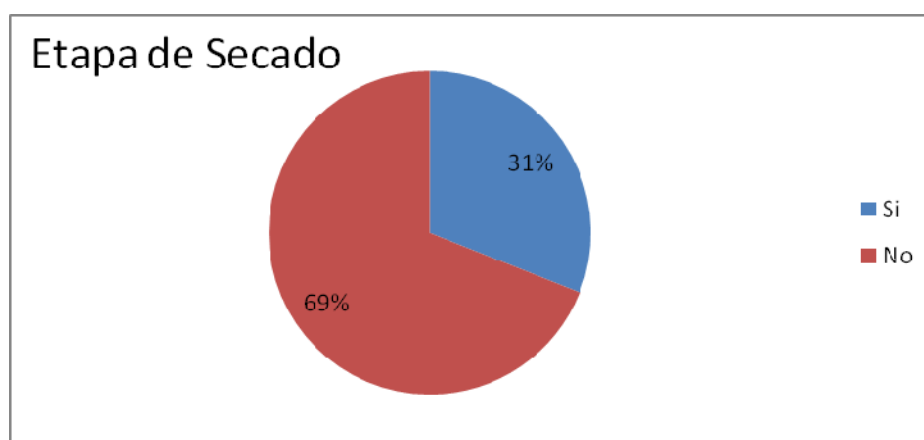
k. Existe techo sala de ordeño:



I. Se limpia adecuadamente los recipientes recolectores de leche:

|       |        |
|-------|--------|
| Si    | 87,4 % |
| No    | 12,6 % |
| Total | 100.0% |

m. Etapa de secado

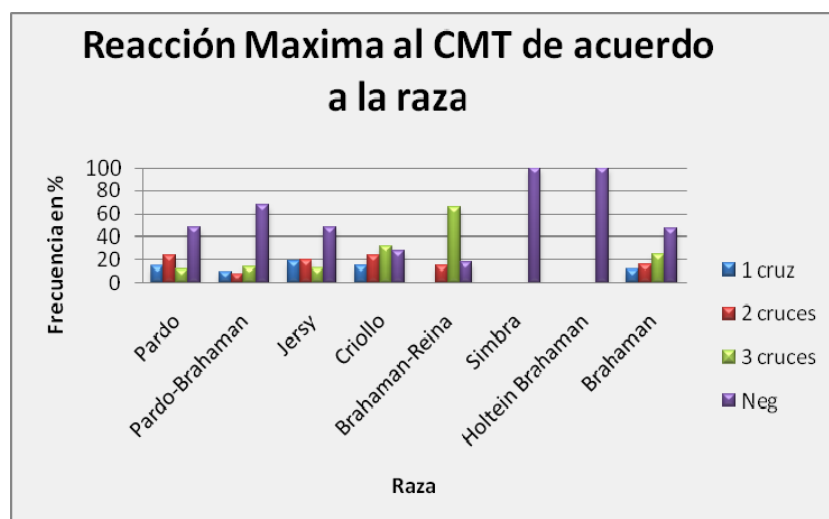


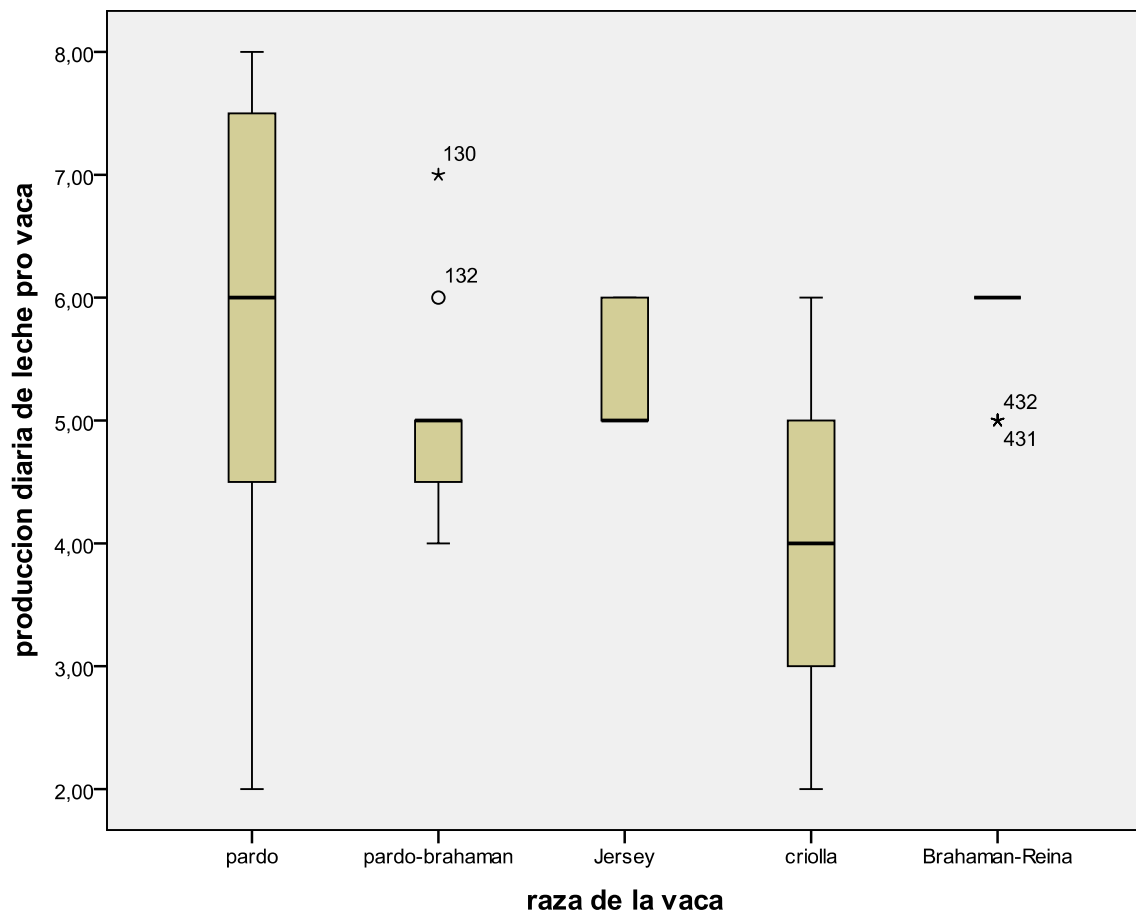
n. Reacción máxima al CMT en los 4 cuartos:



o. Distribución de muestra por raza

| Raza    | 1 cruz | 2 cruces | 3 cruces | Negativo |
|---------|--------|----------|----------|----------|
| Pardo   | 14,5%  | 24,2%    | 12,2%    | 48,4%    |
| Pa-Br   | 10,0%  | 7,9%     | 14,2%    | 67,9%    |
| Jersey  | 18,8%  | 20,3%    | 13,0%    | 47,8%    |
| Criollo | 15,5%  | 23,9%    | 32,4%    | 28,2%    |
| Br-Re   | 0      | 15,5%    | 66,2%    | 18,3%    |
| Simbra  | 0      | 0        | 0        | 100,0%   |
| Hol-Br  | 0      | 0        | 0        | 100,0%   |
| Brahama | 11,5%  | 16,2%    | 25,5%    | 46,8%    |





La producción diaria de leche por raza de vaca promedio encontrados: Pardo van desde 4.5litros hasta 7.5 litros; Pardo–Brahama van desde 4.5 litros hasta 5 litros; Jersey van desde 5 litros hasta 6 litros; Criolla van desde 3 litros hasta 6 litros; Brahama – Reyna 6 litros.

Sobre la Fuente de Agua en las fincas: Dos productores utilizan agua de rio(10%). Doce utilizan Quebrada(60%). Cinco utilizan Pozo Excavados a Manos (25%). Uno utiliza Pozo Perforado (5%). Equipo de Bombeo, Trasmisión y Almacenamiento de Agua: Tiene bomba de agua:

## DISCUSION

Es importante destacar que el presente estudio se desarrolló en los últimos cuatro meses del 2011, para determinar los factores del manejo ganadero que influyen en las calidades higiénico-sanitarias de la leche recolectada por el Centro de “Acopio de leche Santo Tomás”, establecidas por las leyes sanitarias y las prácticas de recolección de los productores, durante el proceso de la investigación monográfica analizamos, discutimos y evaluamos el nivel higiénico sanitario antes y durante las práctica de ordeño, identificando las características fisiológicas en cuanto producción lechera de las vacas en la zona de influencia y los microorganismos patógenos, según análisis de laboratorio que merman la calidad de la leche. Existe normativa con la calidad higiénica de la leche, NTON 03-0027-99. Para la obtención de una leche de buena calidad, es necesario seguir una serie de normas que garanticen que el producto no provocará daño a la salud del consumidor, además mantenga intactas las características físicas-químicas de la leche:

Basado en la NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGUENSES N ° 03 027-99, la leche entera cruda que se procese, envase comercialice o consuma en el territorio nacional deberá someterse a las disposiciones de la presente norma y a las disposiciones complementarias que en el desarrollo del mismo dicte la autoridad sanitaria.

**De las fincas:** Toda finca cuyo objetivo sea la producción de leche, deberá tener un establo fijo o un sitio de ordeño destinado a esta actividad. Las 20 fincas ubicadas en las comunidades de Quilaka, Jiquilillo, San Andrés, Wispante, Santa Rita, Santo Tomas, Cosigüina, Buena Vista, El Congo, Puerto Arturo, Aurelio Carrasco, y Virgen del Hato. Se evidencia: que tienen sala de ordeño en 71%, las demás ordeñan en corral: 27 % y ordeñan en potrero el 2%. Existen techos en las salas de ordeño hasta 87 %. Se evidencia piso de la sala para el ordeño en condiciones de desaseo: concreto 16 %, Tierra 84 %.

**Sanidad Animal** (condiciones del animal): La vaca debe estar en perfecto estado de salud, es de mucha importancia cuidar la higiene del animal, ya que la vaca se encuentra expuesta a la humedad, al barro y al estiércol que son reservorios de patógenos ambientales, y cuando los pezones y la ubre están mojados y sucios, un alto número de bacterias tienen la oportunidad de infectar la ubre. Los bovinos destinados a la producción de leche deberán

estar sanos, libres de zoonosis, mastitis y demás enfermedades infecto contagiosa. Las pruebas de mastitis deberán practicarse en forma permanente a todas las vacas en producción y cuando las autoridades de salud o agropecuarias lo estimen conveniente. Únicamente en 6 Fincas (30%), realizan frecuentemente pruebas de mastitis. En 12 Fincas (60%) tiene paletas para hacer prueba de mastitis. En 7 Fincas (35%) tiene reactivo para hacer prueba de mastitis. Se carece en las 20 Fincas (100%) alcohol para hacer prueba.

El Centro de “Acopio de leche Santo Tomás” Clasifica las Fincas de Segunda Categoría. de conformidad con los requisitos y condiciones sanitarias mínimas.

El estado sanitario de la leche en las fincas según datos de la Ficha de Recolección de Datos de los productores refleja los siguientes: En la Rutina de Ordeño: se limpia adecuadamente los recipientes recolectores de leche, lo relacionado a la etapa de secado lo hacen 31% y No lo realizan 69%. La Desinfección de la ubre se refleja: Buena 5 %, Mala 39 %, No lo hacen 56.%. .

Es necesario la implementación de las Buenas Prácticas de ordeño higiénico y manejo de la leche, lo cual refuerza la comercialización de los productos lácteos inocuos y de calidad asegurada, siendo imprescindible un control eficaz en la producción primaria de leche, a fin de evitar las consecuencias para la salud humana y la economía que derivan de las enfermedades y los daños provocados por la contaminación y el deterioro de la misma. Con el flujo de información vinculado a las prácticas, antes y durante al ordeño permite hacer sinergias entre el diagnóstico y CMT, tomando medidas de prevención oportunas.

El estado higiénico – sanitario del entorno influye notablemente en la calidad higiénico–sanitaria de la leche, de ahí la importancia de tomar estrictas medidas encaminadas a impedir el desarrollo de la flora contaminante. Se identifican microorganismos patógenos presente en la leche a través de análisis laboratoriales que merman la calidad de la leche,

Esta leche es vendida a la industria Parmalat bajo la clasificación “**B**” .

**Normativa Centroamericana:** Con respecto a la calidad higiénica de la leche, existe el Manual de Buenas Prácticas de Ordeño Higiénico y Manejo de la Leche señala que la producción primaria de la leche es uno de los eslabones importantes a lo largo de la cadena de producción, transformación y manipulación de la leche y productos lácteos, por lo que debe asegurarse que la leche sea producida por animales sanos, bajo condiciones aceptables para éstos últimos y en equilibrio con el medio ambiente, satisfaciendo las expectativas de la industria alimentaria y de los consumidores; apoyándose en la implementación de las Buenas Prácticas de ordeño higiénico y manejo de la leche, lo cual refuerza la comercialización nacional e internacional de productos lácteos inocuos y de calidad asegurada, siendo imprescindible un control eficaz en la producción primaria de leche, a fin de evitar las consecuencias para la salud humana y la economía que derivan de las enfermedades y los daños provocados por la contaminación y el deterioro de la misma.

Con el flujo de información vinculado a las Prácticas ante y durante al Ordeño permite hacer sinergias entre el diagnóstico y CMT, tomando medidas de prevención oportunas. Los factores del manejo ganadero que influyen en las calidades higiénico-sanitarias de la leche recolectada por el Centro de “Acopio de leche Santo Tomás”, establecidas por las leyes sanitarias.

El estado higiénico – sanitario del entorno influye notablemente en la calidad higiénico – sanitaria de la leche, de ahí la importancia de tomar estrictas medidas encaminadas a impedir el desarrollo de la flora contaminante. Se identifican microorganismos patógenos presente en la leche a través de análisis laboratoriales que merman la calidad de la leche, con la aplicación del CMT la prevalencia de mastitis sub clínica: Una cruz: 48; dos cruces: 68; tres cruces: 107. Con la aplicación de la Prueba de Coagulasa se llevaron al laboratorio 31 muestra para su cultivo bacteriano y hacerle pruebas de antibiótico para ver a que eran sensibles, obteniendo Resultado de Cultivo Bacteriológico de Vacas Positivas a CMT 11 vacas con *Staphylococcus spp* y *Staphylococcus aureus*

#### **Prácticas incorrectas de recolección de los productores:**

1.- En Higiene del Ordeño, no se aplican prácticas de higiene eficaces con respecto a la piel del animal.

- 2.- Por ser zona rural hay limitante de agua potable, no se dispone de un abastecimiento suficiente, con instalaciones apropiadas para su almacenamiento y distribución.
- 3.- No existe instrucción y hábitos al utilizar el pre sellado de los pezones, en casos de secar posteriormente los pezones con toallas individuales es mínima, se utilizan telas.
- 4.- No separan los animales con síntomas clínicos de enfermedad y su leche no se utilizará para el consumo humano.
- 5.- No se cumple con la legislación sanitaria establecida. en relación a los animales sometidos a la aplicación de medicamentos, la leche debe ser separados, hasta cumplir el período de retiro especificado para el medicamento.
- 6.- En el ordeño manual no se asegura la cola de la vaca esté sujeta para evitar una contaminación cruzada.
- 7.- Al terminar el ordeño, cuando proceda sellar o rociar los pezones con un desinfectante seguro y efectivo.
- 8.- Las vacas al orinar o defecar contamina la leche.
- 9.- Realizan practicas de ordeño con presión de la uña o la presión del tercer falange del dedo pulgar (ordeño martillo).
- 10.- Desconocen el marco legislativo ambiental.
- 11.- Se observan acumulaciones de estiércol, lodo, aguas residuales, basuras, que puedan causar enfermedades o problemas de contaminación a la leche.
- 12.- Los caños o desagües deben mantenerse bien drenados, evitando estancamiento de agua y desechos.
- 13.- En las salas de ordeño no valoran las posibles fuentes de contaminación y peligros, así como la eficacia de cualquier medida razonable que haya que adoptarse para proteger los animales y su producción.
  
- 14.- Se utiliza baldes o recipientes de plástico, porque se rayan con facilidad (los rayones son lugares donde los microbios se reproducen) y hacen más difícil su limpieza y desinfección.
- 15.- Practicar la prueba de California Mastitis Test (CMT), una vez a la semana o un análisis de células somáticas en un laboratorio una vez al mes, e interpretar los resultados para proceder según las recomendaciones;



16.- Limpiar cada uno de los pezones, principalmente la punta con un algodón remojado en alcohol. introducir en el pezón la punta de la jeringa con el producto a utilizar y depositar el producto dentro del pezón; masajeando con los dedos hacia arriba de la ubre para que el medicamento se difunda mejor.

17.- La leche debe manejarse y recogerse en equipos y condiciones higiénicas para evitar su contaminación. La leche ordeñada manualmente debe filtrarse antes de depositarla en el recipiente o tanque de almacenamiento.

18.- Los filtros deben ser de papel desechable, estar limpios y cambiarse según indicaciones de la autoridad competente y especificaciones del proveedor.

19.- El suministro de agua para los animales no es de buena calidad, no hay un recambio de agua cada cierto tiempo.

20.- Las vacas consumen agua contaminada que puede transmitir enfermedades a los seres humanos, o contaminar la leche.

21.- La carencia de suficiente agua aceptable para la limpieza de la ubre y el pezón, lavado del equipo de ordeño y de almacenamiento de la leche, para la higiene del personal y los procesos de desinfección.

22.- No se dispone de análisis microbiológico y físico - químico completo (una vez al año) del agua, para cumplir con las características especificadas en la legislación nacional vigente.

23.- En las Fincas en estudio no satisfacen las necesidades nutricionales de los animales. No se proporciona diariamente suficiente alimento y agua a los animales, de acuerdo con sus necesidades fisiológicas. La calidad y cantidad del alimento, incluyendo la fibra apropiada, debe estar en función de la edad, peso corporal, estado de lactación, nivel de producción, crecimiento, preñez, actividad física y clima.

24.- No se asegura adecuadamente los productos químicos en los pastos y cultivos forrajeros, siguiendo las recomendaciones de un profesional en la materia, se carece de registros de todas las aplicaciones de productos químicos a cultivos forrajeros y pastos y asegurarse de que los periodos de espera son observados rigurosamente antes de permitir el acceso de los animales al pastoreo en campos tratados.

25.- Falta interiorización del personal directamente encargado del ordeño y manejo de la leche, debe mantener buenos hábitos de aseo personal como: baño diario; no fumar durante el ordeño; no escupir, estornudar o toser sobre la ubre, la leche, utensilios y equipos que

tienen contacto directo con la leche; no tocarse la nariz, boca, oídos, cabello, ni otras áreas desnudas del cuerpo que puedan ser causa de contaminación, en caso de hacerlo debe lavarse las manos.

26.- No existe controles de salud de los empleados de acuerdo a lo estipulado en la legislación nacional vigente, para garantizar la no contaminación del producto que trabajan directamente en el ordeño, y manejo de la leche.

27.- Los animales no deben ser portadoras de enfermedades infectocontagiosas y zoonóticas

28.- Los ordeñadores se lavan las manos antes de iniciar las operaciones de ordeño o manipulación de leche, pero no los antebrazos (hasta el codo), en todos los casos.

29.- Los productores de leche y el personal que participa en la recolección y transporte la misma no reciben capacitación en conocimientos técnicos apropiados sobre sanidad animal y empleo de medicamentos veterinarios; elaboración y empleo de alimento para animales; manejo del hato; ordeño higiénico; almacenamiento, manipulación, recolección y transporte de la leche (limpieza de los recipientes de almacenamiento, requisitos de temperatura, procedimientos de muestreo, etc.); peligros microbiológicos, químicos y físicos y medidas de control de los mismos. Consecuencias o riesgos de prácticas de higiene personal inadecuadas.

## CONCLUSIONES.

De acuerdo a los resultados obtenidos y la bibliografía consultada podemos relacionar las siguientes conclusiones:

1.- De las veinte (20) fincas en estudio se determinó que el estado sanitario de la leche se encontró que en las prácticas de ordeño, la desinfección de la ubre: Buena 5 %, Mala 39 %, No lo hacen 56.%, el 40% de las fincas designan personal para labores de ordeño. Lo que respecta a la presencia de sala de ordeño el 71 % de las fincas poseen, las demás ordeñan en corral: 27% y ordeñan en potrero el 2%. En el lugar de ordeño se limpia adecuadamente los recipientes recolectores de leche con el 87.4%. Existe techo sala de ordeño: Si 87%, No 13%. La Correlación o tendencia en la calidad higiénico sanitaria de la leche: +78%.

2.- Los resultados obtenidos de las condiciones higiénicas del manejo de la leche desde la finca al centro de acopio, se verificó que el 80 % de Fincas, utilizan pichingas de aluminio para el traslado y el 20 % de Fincas utilizan pichingas plásticos. En la Rutina de Ordeño: se limpia adecuadamente los recipientes recolectores de leche, lo relacionado a la etapa de secado Si lo hacen 31% y No lo realizan 69%. El porta filtro que utilizan los productores son pedazos de trapos de telas puesto que no poseen .

3.- En el centro de “Acopio de leche Santo Tomás” expreso que los análisis sensoriales y de las pruebas de plataforma no se realizan y el olor anómalo más encontrado es el de cloro con el que se lavan los utensilios.

4.- Veinte y nueve (29 ) observaciones de prácticas incorrectas de recolección de leche de los productores del Centro de “Acopio de leche Santo Tomás”.

5.- Las fincas de explotación extensiva es el 100 %. El Centro de “Acopio de leche Santo Tomás”, vende a la industria Parmalat la leche según clasificación “B”.

6.- Las Fincas de los 20 productores se clasifican de conformidad con los requisitos y condiciones sanitarias mínimas establecidas de Segunda Categoría.

7.- Los factores del manejo ganadero que influyen el nivel higiénico sanitario durante las prácticas de ordeño son llamativos: En la Rutina de Ordeño. Higiene previa al Ordeño: nadie se baña ni usa vestimenta adecuada . El 100% no realizan la desinfección de extremidades traseras en las 20 Fincas. Únicamente en una finca (5 %) existe Pozo Perforado, obteniendo agua limpia en el lugar de ordeño, el restante 95 % está expuesta a la contaminación ambiental lo que dificulta tener una mejor higiene de la leche.

8 Higiene durante el Ordeño: El tipo de ordeño es artesanal 100%. Clasificación del ordeño artesanal: Puño 30 %, Martillo 4 %, Combinación 66 %. No examina los primeros chorros (despunta) el 100 %.

Sella con yodo después del ordeño: No 95 %. Etapa de secado de los recipientes recolectores de leche: No 69 %, Si: 31 %. El filtrado primario de la leche lo realiza con un trozo de tela en 14 Fincas (70%), además no tiene pilas donde sumergen la leche para un pre enfriamiento antes de ser transportada para el Centro de Acopio.

9 Otros aspectos del manejo ganadero que influyen en las calidades higiénico-sanitarias de la leche recolectada por el Centro de “Acopio de leche Santo Tomás” se reflejan en incorrectas prácticas: El 80 % no Lleva Registros Productivos,. El 90%. No Lleva Registro de Reproducción del Hato (Fisiología), tampoco hacen diagnóstico reproductivo a su hato el 70%. No Lleva control de tratamientos 100% de los productores

Utensilios e Insumos: Tiene paletas para hacer prueba de mastitis: No 40%. Tiene alcohol para hacer prueba: No 100%. Tiene reactivo para hacer prueba de mastitis: No 65%. Tiene desinfectante (Yodo o Cloro): Si 50% (10 Finca), No 50% (10 Finca).

10.- Se encontraron microorganismos en los cultivo de las muestras, (*Staphylococcus aureus*).

11.- Las características fisiológicas deben de ser fusión óptima, buena y precisa en cuanto producción lechera.

## RECOMENDACIONES

- 1.- Debe elaborarse un plan de capacitación periódica para los integrantes de la cadena de leche desde el productor hasta el personal del Centro de “Acopio de leche Santo Tomás”, al menos un día al mes durante todo el año.
- 2.- Aplicar o seguir una normativa o reglamento para la producción y acopio de la leche destinada para consumo humano.
- 3.- Capacitar al personal del laboratorio del Centro de “Acopio de leche Santo Tomás”, con técnicas y el uso de equipos modernos que garanticen confiabilidad analítica. Debe hacer bacteriología, células somáticas, sólidos, crioscopia, inhibidores, y otros análisis.
- 4.- Diseñar un sistema de pago especial, con regulaciones para el productor y el acopio de leche, con garantía de insumos y recursos, personal preparado, haciendo énfasis en experiencias concretas en el lechero, para potenciar los resultados en toda la cadena..
- 5.- Diseñar el Sistema de registro que garantice la TRAZABILIDAD, en las fincas ganaderas, centro de acopio, rutas y sobre esa base se definen las necesidades básicas de un programa o proyecto ganadero.
- 6.- Debe mejorarse el estado higiénico-sanitario de la leche, con Buenas Prácticas Higiénicas, desde la finca hasta el Centro de Acopio.
- 7.- Reducir prevalencia de la mastitis e indicadores (Salud, Reproducción), optimizando rendimientos y calidad de productos de la leche. Un problema de mastitis, cuando la prueba de CMT ofrece un valor positivo (+, ++, +++) pueden estar influyendo los siguientes factores: El ordeñador está incluyendo vacas con menos de 7 días de paridas, se están incluyendo vacas con largas lactancias, se incluyen vacas con muy baja producción.
- 8.- Elaborar Manual Práctico Sobre Control y Prevención de la Mastitis.
- 9.- Manejo de productos e inocuidad de la leche desde la finca al consumidor.

10.- Diseñar cambios conceptuales y organizacionales en la estrategia de desarrollo de la ganadería lechera.

11.- Al realizar la prueba del alcohol, en la leche recién ordeñada. Espere unos 20 minutos para que la leche se estabilice.

12.- No lavar y secar la ubre después del apoyo del ternero ya que incrementa la contaminación de la leche.

13.- Se puede obtener leche de excelente calidad cuando se ordeña a mano y con el ternero. Para ello hay que hacerlo en un lugar cementado, sin polvo, amarrar la cola de la vaca, lavarse las manos después del apoyo y retiro del ternero pues la mancuerna ensucia mucho las manos, lavar la ubre y secarla con papel.

14.- El lavado y enjuague de los recipientes se puede completar con una actividad de esterilización natural. Para ello, se ponen los recipientes sobre una estaca al sol, boca abajo. Preferible en un área de hierba verde para que no haya polvo.

15.- La leche caliente no se debe tapar herméticamente pues las bacterias en su crecimiento producen calor, y ese calor a su vez genera más microorganismos.

16.- El bienestar de las vacas en la sala de ordeño es una condición para la producción y la calidad. La garantía de sombra, agua y no hacinamiento favorece una mayor producción con énfasis en el verano. Las vacas se dejan ordeñar mejor y bajan más rápido la leche. Al final del ordeño deben ir directamente al pasto o a un comedero con agua y comida, evitando que se echen al suelo sucio.

17.- El secado de la ubre con papel (o toalla incluyendo observaciones) no solo mejora la calidad de la leche sino también incrementa generalmente la producción pues se facilita el ordeño.

18.- La adición de agua a la leche produce un color blanco azulado debido al efecto Tindal, provocado por la difracción de la luz al pasar a través de las miscelas de caseína.

19.- Cuando se habla de Buenas Prácticas Lecheras se incluyen los siguientes aspectos: Alimentación y agua, Higiene, Salud, Bienestar animal y Cuidados al medio ambiente.

20.- Cuando la leche se calienta mucho se produce una reacción entre la lactosa (el azúcar de la leche) y las proteínas lo que origina el color marrón que se produce en el fondo de las vasijas de hervir la leche. Eso se llama reacción de Maillard.

21.- Contenidos de grasa por encima de 5,5% puede darse en vacas Jersey, y Criollas. Si no es esta la condición, entonces puede estar asociado con: Falta de homogenización de la muestra, muy baja producción (Menos de 1 litro por ordeño), lactancias muy largas.

## BIBLIOGRAFÍA.

- I. Argüello, Armando. Instituciones y Acciones de Apoyo a la Ganadería Nicaragüense, Proyecto RUTA/Banco Mundial. Documento de trabajo. Managua, Nicaragua.1996.
- II. Banco Central de Nicaragua. Informe Anual, 2010, 2011.
- III. BENEDICTO, S. El ternero, Acribia.1987.
- IV. BLOOD D.C. Y RADOSTITS M. Medicina Veterinaria, Tomo I y II.1992.
- V. Cajina, Ariel. Situación Financiera de la Ganadería Nicaragüense y elementos por considerar para su recuperación.
- VI. Código de Prácticas de Higiene para la Leche y los Productos Lácteos.CAC/RCP 57–2004 / CODEX ALIMENTARIUS.
- VII. Código de Prácticas sobre Buena Alimentación Animal. CAC/RCP 54-2004.CODEX ALIMENTARIUS.
- VIII. Código Internacional de Prácticas Recomendado. Principios Generales de Higiene de los Alimentos. CAC/RCP 1-1969, Rev.4-2003 / CODEXALIMENTARIUS.
- IX. Código de Prácticas para reducir la Aflatoxina B1 presente en las Materias Primas y los Piensos Suplementarios Para Animales Productores de Leche. CAC/RCP 45-1997. CODEX ALIMENTARIUS.
- X. Chaffee, E. ; Lytle, M. Basic Physiology and Anatomy. Ed. Phil. 4th. Ed. USA. 254p. 1980.
- XI. Diagnóstico y Propuestas de Acción. Proyecto RUTA/Banco Mundial. Documento de trabajo. Managua, Nicaragua. Diciembre, 1996.
- XII. Dávila T. Omar y Ramírez R. Elías. Ordeño Limpio. Serie de Cuadernode campo. Proyecto enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas. FAO, CATIE, LEAD, et al. 2005.
- XIII. Fikuart, Karl y cols. Práctica e Higiene del Transporte de animales. Ed. Acribia. p 38-46, 55-74.1996.



- XIV. Gaspar de los Reyes González Cua. Baldomero Molina Sánchez. Rafael Coca Vázquez. **CALIDAD DE LA LECHE CRUDA**. Primer Foro sobre Ganadería Lechera de la Zona Alta de Veracruz.
- XV. Guía de Buenas Prácticas en Explotaciones Lecheras. Federación Internacional de Lechería/ Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2004.
- XVI. Guía de Buenas Prácticas Ganaderas para la Seguridad Sanitaria de los Alimentos Derivados de la Producción Animal (GBPG). OIE 2004.
- XVII. Gutiérrez Aguirre, I. Evolución del Programa Ganadero Silvopastoril, FNI. Managua, Nicaragua. 1995.
- XVIII. Gregorio Piñeros Gómez. Gonzalo Téllez Iregui, MSc. Alexander Cubillos González. La Calidad Como Factor De Competitividad En La Cadena Láctea. Bogotá 2005.
- XIX. HABERMAN, J Manual de veterinaria para granjeros y agricultores. CECSA, México. . 1990.
- XX. IICA, Hatos, Productos Cárnicos y Mercados: La Economía de la Carne Bovina en Costa Rica. Editorial IICA, San José, Costa Rica, 1996.
- XXI. MAG-CONAGA. La Modernización de la Ganadería e Industrias Afines en Nicaragua . 1996.
- XXII. MAG. San Salvador, El Salvador. Manual de Buenas Prácticas de Ordeño Higiénico y Manejo de la Leche. División de Inocuidad de Alimentos. 2006.
- XXIII. Manual de Buenas Prácticas en la Producción Primaria de Leche, CÓDIGO.
- XXIV. MAG, Heredia, Costa Rica 2006.
- XXV. Pastor Ponce Ceballo Sistema de Pago de la Leche: La vía más Rápida, Segura, y para mejorar la Calidad. Centro de Ensayos para el Control de la Calidad de la Leche y Derivados Lácteos (CENLAC), Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), La Habana, Cuba. Tel 53-47-863145. Email: [pastor@censa.edu.cu](mailto:pastor@censa.edu.cu) y [pponce@infomed.sld.cu](mailto:pponce@infomed.sld.cu)
- XXVI. Profesores Asociados: Ing. Agr. Carlos R. Pardini. Ing. Agr. Marta Carrizo Bosio. Ing. Agr. (M. Sc.) Susana B. Misiunas. Ing. Agr. (Mg) María Verónica Aimar. Ing. Agr. Roberto Mina. Ing. Agr. Luis Pozzo. Caracterización de la Leche. Sistemas de Producción: Descripción y Diagnósticos sobre Ganado. 2007.
- XXVII. Tepper Ricardo. Efectos de la Nutrición Sobre la Calidad de Leche, [rtepper@alltech.com](mailto:rtepper@alltech.com)
- XXVIII. UNAG, (1987). Colección de guías prácticas para el ganadero.
- XXIX. Vargas Trina. Calidad de la leche: visión de la industria láctea. 2008
- XXX. WILLIAM, S. (1991). La vaca lechera. Limusa, México.

## REFERENCIAS

---

<sup>i</sup>Control de calidad de Standard methods for examination of dairy products. Robert T. Marshal, editor. 16th ed. 1992. Washington, DC: American Public Health Association. Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera de la Universidad de Wisconsin Madison. Unión Ganadera Regional de Jalisco <http://www.ugrj.org.mx> Potenciado por Joomla! Generado: 1 September, 2011, 12:56.

<sup>ii</sup> Tesis Lic. Esteban Daniel Carreño Mora, 2004.

<sup>iii</sup>Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela de Ingeniería en Alimentos. Carolina Paz Carrillo Álvarez. VALDIVIA – CHILE. 2007.

<sup>iv</sup> Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON 03-027-99).

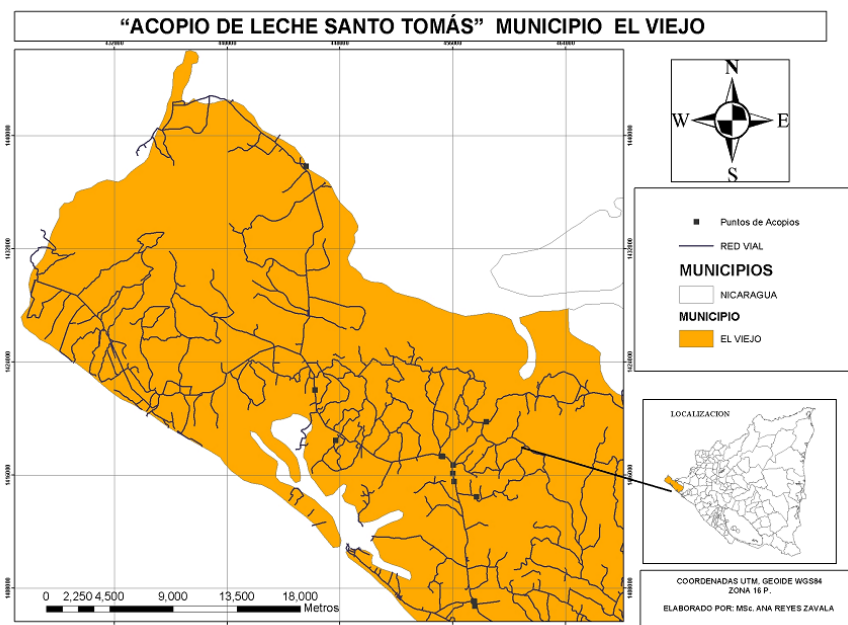
<sup>v</sup>I Congreso Internacional para la Represión de Fraudes en los Alimentos, 1908 Ginebra.

<sup>vi</sup> Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON 03-027-99).

<sup>vii</sup>MA, EPA, MVZ Marina Álvarez Cisneros.

<sup>viii</sup>Philpot&Nickerson, 1992.

## ANEXOS



Aspectos Físico Naturales de la zona de estudio, siendo la Fisiografía del territorio que se identifica con la Provincia Volcánica del Pacífico que comprende la Península de Cosigüina y las Colinas de Buena Vista. La Geología y Relieve de las tierras es de origen volcánico cuaternario, encontramos las prominencias y complejos de tierras: cerros y colinas. Las tierras bajas (0 a 100 msnm) presentan una gran variabilidad, encontrándose a lo largo una faja de tierra aluvional cuaternaria con depósitos marinos y continentales de arcillas, arenas y gravas.

EL Clima es definido como Sabana Tropical (AW), el cual se presenta en todo el Litoral caracterizado por una marcada estación seca de seis meses durante los meses de Noviembre a Abril, con temperaturas promedio anual entre 24° y 28° C, con una precipitación pluvial promedio anual entre 750 y 2,000 milímetros. El relieve que presentan va de plano a ondulado con pendientes de 0 a 15%, permitiendo aptitud para una gran variedad de cultivos incluyendo pastos, cultivos perennes y forestales. Los Suelos con vocación Agropecuaria, se encuentran distribuidos en el Uso agropecuario amplio (A), tiene la mayor representatividad de las categorías de uso potencial de los suelos, con un 26.75 %. Los Suelos con vocación Pecuaria, se presentan con la Categoría de Ganadería Intensiva (P) en pequeñas áreas concentradas en el sector de las Comarcas Los Clavos, Santo Tomás y Virgen de Hato y en áreas dispersas en sus alrededores, con un 4.48% del total del Uso potencial de los suelos.

El mapa de Confrontación de Usos Potencial y Actual de los suelos del municipio, refleja que el 62.91% presenta Uso Adecuado en los suelos, es decir se realizan actividades productivas o Uso Actual en el Uso Potencial que corresponde.

---

| <b>No.</b> | <b>Nombre y apellidos de los Productores</b> |
|------------|----------------------------------------------|
| 1          | Arcadio Boanerge Fuentes                     |
| 2          | Ariel José Gallo Meléndez                    |
| 3          | Carlos Tinoco                                |
| 4          | Antonio Herrera                              |
| 5          | Felix Antonio Picado                         |
| 6          | Juan Luna Alvarado                           |
| 7          | Juan Chévez                                  |
| 8          | Juana Adilia Cruz Ayala                      |
| 9          | Julio Efred Caballero                        |
| 10         | Manuel de Jesús Chévez                       |
| 11         | Pompilio Somarriba                           |
| 12         | Olinto Miguel Moncada                        |
| 13         | Norwin Navarro                               |
| 14         | María Elena Padilla                          |
| 15         | Francisco Zavala Cuadra                      |
| 16         | Leonardo Rostran                             |
| 17         | Eduardo Callejas Callejas                    |
| 18         | Alexander Cordero                            |
| 19         | Enrique Chévez                               |
| 20         | Alí Fabián Sequeira                          |



Universidad  
Nacional  
Autónoma de  
Nicaragua - León

Facultad de Medicina Veterinaria

Centro Veterinario  
Diagnóstico e Investigación  
CEVEDI

Laboratorio Microbiología Veterinaria

UNAN - León  
Campus Agropecuario, León,  
Nicaragua

Teléfono: (505) 311 1779

(505) 311 1780

e-mail: [cevedianleon@gmail.com](mailto:cevedianleon@gmail.com)



Ficha de Recolección de datos sobre mastitis Subclínica.

|                                            |                 |                             |                              |                     |                             |
|--------------------------------------------|-----------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| <b>No de Ficha</b>                         |                 | <b>Fecha</b>                |                              |                     |                             |
| <b>Nombre de la finca</b>                  |                 |                             |                              |                     |                             |
| <b>Propietario</b>                         |                 |                             |                              |                     |                             |
| <b>Departamento</b>                        |                 |                             |                              |                     |                             |
| <b>Municipio</b>                           |                 |                             |                              |                     |                             |
| <b>Comunidad</b>                           |                 |                             |                              |                     |                             |
| <b>Vaca en ordeño</b>                      |                 |                             |                              |                     |                             |
| <b>Vacas horras</b>                        |                 |                             |                              |                     |                             |
| <b>Vacas secas</b>                         |                 |                             |                              |                     |                             |
| <b>Numero de ordeñadores</b>               |                 |                             |                              |                     |                             |
| <b>Vacas por ordeñador</b>                 |                 |                             |                              |                     |                             |
| <b>Explotación</b>                         | Intensiva (1)   | Extensiva (2)               |                              |                     |                             |
| <b>Datos sobre el Animal</b>               |                 |                             |                              |                     |                             |
| <b>Nombre (ID):</b>                        |                 | <b>No de identificación</b> |                              | <b>Edad en años</b> |                             |
| <b>Número de partos</b>                    | 1               | 2-3                         | 4-5                          | 6-7                 | 8- mas                      |
| <b>Raza</b>                                | Pardo Suizo (1) | Holstein (2)                | Pardo Brhman (3)             | Otras (4)           |                             |
| <b>Litros por día</b>                      | 1-2(1)          | 3-4                         | 5-6                          | 7-8                 | 9-mas                       |
| <b>No de ordeños días</b>                  | 1               | 2                           |                              |                     |                             |
| <b>CMT previa</b>                          | Si (1)          | No (2)                      |                              |                     |                             |
| <b>Cuantos CMT</b>                         | 1               | 2                           | 3                            | 3-mas               |                             |
| <b>Días posparto</b>                       |                 |                             |                              |                     |                             |
| <b>Antecedentes de mastitis Subclínica</b> | Si (1)          | No(2)                       |                              |                     |                             |
| <b>Higiene previa al ordeno</b>            |                 |                             |                              |                     |                             |
| <b>Asepsia del animal.</b>                 | Buena(1)        | Mala(2)                     | <b>Desinfección de ubres</b> | Buena (1)           | M<br>al<br>a<br>(<br>2<br>) |
|                                            |                 |                             |                              |                     | No lo hace                  |

|                                                                  |                     |                          |                         |           |                        |                                      |
|------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|------------------------|--------------------------------------|
| <b>Desinfección de extremidades traseras</b>                     | Si (1)              | No(2)                    | <b>Etapas de secado</b> |           | Si (1)                 | No(2)                                |
| <b>Limpieza adecuada de los</b>                                  | Si (1)              | No(2)                    | <b>Con que seca</b>     |           |                        |                                      |
| <b>recipientes recolectores de leche</b>                         |                     |                          |                         |           |                        |                                      |
| <b>Qué tipo de sustancia ocupa como desinfectante de la ubre</b> | Cloro(1)            | Alcohol(2)               | Jabón(3)                | Solo agua | Yodo(4)                | N<br>o<br>l<br>o<br>h<br>a<br>c<br>e |
| <b>Higiene durante el ordeño</b>                                 |                     |                          |                         |           |                        |                                      |
| <b>Tipo de ordeño</b>                                            | Artesanal(1)        | Pellizco                 | Mecánico(2)             |           | Observaciones          |                                      |
|                                                                  |                     | Puño                     |                         |           |                        |                                      |
|                                                                  |                     | Martillo                 |                         |           |                        |                                      |
| <b>Baño del ordeñador</b>                                        | Si                  | No                       |                         |           |                        |                                      |
| <b>Lavado de manos</b>                                           | Antes del ordeño(1) | Entere vaca y vaca (2)   | Entre grupo (3)         |           | No se lava las mano(4) |                                      |
| <b>Examina los primeros chorros de leche (despunte)</b>          | Si (1)              | No (2)                   |                         |           |                        |                                      |
| <b>El ordeñador manipula los reos</b>                            | Si (1)              | No (2)                   |                         |           |                        |                                      |
| <b>Si el animal defeca u orina en el ordeño</b>                  | Prosigue (1)        | Limpia inmediatamente(2) | Limpia después(3)       |           | No limpia(4)           |                                      |
| <b>Si limpia lo hace</b>                                         | El ordeñador(1)     | Otra persona(2)          |                         |           |                        |                                      |
| <b>El ordeñador interrumpe el ordeños</b>                        | Si (1)              | No(2)                    |                         |           |                        |                                      |
| <b>Vestimenta adecuada, limpia y especifica</b>                  | Si(1)               | No (2)                   |                         |           |                        |                                      |
| <b>Estimulación</b>                                              | Concentrado(1)      | Ternero(2)               | Oxitócica(3)            |           |                        |                                      |
| <b>Pone al ternero después del ordeño</b>                        | Si (1)              | No(2)                    |                         |           |                        |                                      |
| <b>Sella con yodo</b>                                            | Si (1)              | No(2)                    |                         |           |                        |                                      |
| <b>Alimenta al animal después del ordeño</b>                     | Pasto (1)           | Nave (2)                 | No(3)                   |           | Corral (4)             |                                      |
| <b>Lugar de Ordeño</b>                                           | Sala de ordeño(1)   | Corral(2)                |                         |           |                        |                                      |

|                                                            |                   |                  |                                   |                |            |                   |             |
|------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|-----------------------------------|----------------|------------|-------------------|-------------|
| <b>Piso de sola de ordeño</b>                              | Tierra (1)        | Concreto(2)      |                                   |                |            |                   |             |
| <b>Techo de sala de ordeño</b>                             | Si                | No               |                                   |                |            |                   |             |
| <b>Limpieza de sala de ordeño</b>                          | Diario(1)         | 2-3 veces/sem(2) | 1 ves/sem(3)                      | No lo hace (4) |            |                   |             |
| <b>Como limpia</b>                                         | Barre(1)          | Lava con agua(2) | Lava con agua y desinfectantes(3) |                |            |                   |             |
| <b>Utiliza un protocolo de tratamiento contra mastitis</b> | Si(1)             |                  |                                   |                |            |                   | No (2)      |
| <b>Tipo antibiótico</b>                                    | Gentamicina(1)    | Enrofloxacin(2)  | Oxitetraciclina(3)                | Penicilina(4)  | Cefalexina | Ciprofloxacina(5) | Amoxicilina |
| <b>Cuando</b>                                              | Menos de 1 mes(1) | 2 meses(2)       | 3 a mas mese(3)                   |                |            |                   |             |
| <b>Que hace con la Leche de retiro</b>                     | Ala ternero       | Derivados        | Consumo en el hogar               | Otros animales | Acopio     |                   |             |
| <b>Respeto el periodo de Retiro pos tratamiento</b>        | Si (1)            | No(2)            |                                   |                |            |                   |             |
| <b>Examen clínico de la ubre</b>                           | c/1 mes(1)        | c/3 mese(2)      | No (3)                            |                |            |                   |             |
| <b>Rota los antibióticos</b>                               | Si(1)             | No(2)            |                                   |                |            |                   |             |