

---

---

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS**

---

---

**DIVISIÓN DE CIENCIAS VETERINARIAS**



*"EVALUACIÓN DE LA CALIDAD SANITARIA DE LA LECHE PRODUCIDA EN  
LOS MUNICIPIOS DE LAGOS DE MORENO Y TEPATTLÁN EN BASE AL  
RECUENTO TOTAL DE CÉLULAS SOMÁTICAS Y SU RELACIÓN CON EL  
RECUENTO TOTAL BACTERIANO"*

**TESIS PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**PRESENTAN**  
**P.M.V.Z. ARAM RAMOS TAPIA**  
**P.M.V.Z. JOEL CARLOS VÁZQUEZ SÁNCHEZ**

**DIRECTOR DE TESIS: M.V.Z. JORGE ANDRÉS FERNÁNDEZ DEL RÍO**  
**ASESOR DE TESIS: Q.F.B. M. EN C. MARÍA PATRICIA CHOMBO MORALES**

**LAS AGUJAS, NEXTIPAC, ZAPOPAN, JAL., FEBRERO DE 1997**

Este trabajo forma parte del macroproyecto "MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA LECHE, PROBLEMÁTICAS Y ALTERNATIVAS PARA JALISCO Y MICHOACÁN". Financiado por el fondo José Ma. Morelos del CONACYT, que se realiza interinstitucionalmente entre el Centro de Investigación y Estudios Sociales y Antropológicos Región Occidente. (CIESAS) y el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco. (CIATEJ).

# CONTENIDO

	PÁGINA
RESUMEN .....	X
INTRODUCCIÓN .....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
JUSTIFICACIÓN .....	13
HIPÓTESIS .....	14
OBJETIVOS .....	15
MATERIAL Y MÉTODOS .....	16
RESULTADOS .....	26
DISCUSIÓN .....	44
CONCLUSIONES .....	50
BIBLIOGRAFÍA .....	52

## RESUMEN

México continúa siendo un país deficitario en el consumo de leche percapita, actualmente el estado de Jalisco es el principal productor de leche a nivel nacional, sin embargo su bajo grado de desarrollo tecnológico en las instalaciones y el ineficiente manejo, repercute directamente sobre las cualidades de su leche. La calidad sanitaria de la leche se puede medir bajo dos parámetros: el conteo de células somáticas (CCS) y el recuento total bacteriano (RTB). El presente estudio se realizó con un total de 40 productores, 20 del municipio de Lagos de Moreno y 20 de Tepatlán. Los 20 Productores de cada municipio fueron distribuidos en tres grupos en función de la disponibilidad de enfriamiento de la leche, considerando el primer grupo aquellos productores que contaban con tanque enfriador individual, segundo los que forman parte de un grupo con tanque comunitario, tercer grupo los que entregan su producto a una ruta o quesería, que por tanto no enfrían su leche. A dichos productores se les colectó una muestra de leche en 4 ocasiones con un intervalo de tiempo de 30 días. Para conocer el CCS se realizó la prueba de Wiscousin, el análisis Bacteriológico se realizó en el laboratorio de lácteos del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ) mediante el método para la cuenta de bacterias aeróbicas en placa. Los resultados demuestran que la calidad de la leche producida en la zona de estudio es mala, ya que los parámetros de calidad que se encontraron fueron muy elevados, encontrando un CCS promedio de 825,000 cel/ml. y 668,052 ufc como promedio del RTB. Estos parámetros tan elevados son un claro reflejo del bajo grado de desarrollo tecnológico de los productores, a causa de la desinformación de las prácticas zootécnicas que han comprobado que son provechosas para la producción de leche de calidad.

## INTRODUCCIÓN

En el año de 1992 se contaba con una población de 5,500 millones de habitantes en el mundo y la producción de leche a nivel mundial fue de 454, 676 millones de litros al año que dividida entre la población establece una producción per cápita promedio de 226 mililitros diarios por habitante. Esta producción a nivel mundial no refleja realmente la distribución real de producción per cápita en los distintos países, por ejemplo en la India la producción per cápita es de 92 ml., por el contrario en Nueva Zelanda la producción corresponden a 6,969 ml. diarios por persona. (2)

Los principales países que destacan en la producción mundial en orden de importancia de 1983 a 1995 son: Estados Unidos, Alemania y Francia, incorporándose la India al club de los principales productores a partir de 1989. Su participación relativa dentro del conjunto de la producción mundial a evolucionado de la siguiente forma: Alemania ha reducido su participación en este período pasado de 7.7% en 1983 a 6.04% en 1995; Estados Unidos ha conservado su participación en alrededor de un 15%; Francia ha reducido su participación al pasar del 7.4% a 5.56%, la India incremento su participación en su estructura mundial de producción al pasar del 3.6% a un 6.73% en los mismos años de diferencia.(2)

El consumo de leche fluida en el mundo mantiene un comportamiento diferenciado y se relaciona sobre todo con el nivel de desarrollo de los países productores, así se observa que del 100% del consumo mundial de 1988, el 35% lo consumían los Estados Unidos y la ex

Unión Soviética, siendo esta última la primera consumidora de leche fluida, así como también la primera productora de leche a nivel mundial para el 1988.(2)

Para 1991 se observa que la estructura del consumo no sufre fuertes variaciones, aunque por regiones en la Comunidad Económica Europea se observa un incremento del 5% en su consumo, en tanto que la ex URSS se estima un descenso en el consumo del 25.4%.(2)

Con excepción quizá de Oceanía, la totalidad de los países y regiones complementan su consumo con importaciones mínimas de leche en polvo, no siendo así el caso para México y Asia. Lo anterior indica que principalmente los países industrializados y Europa primero satisfacen sus necesidades y sus excedentes son enviados en un 68% a países no Industrializados. Del total de la producción Mundial solo el 5% es comercializado en el mercado Internacional. De este porcentaje el mayor lo cubre la leche en polvo ya sea como leche entera ó sin grasa.(2)

No obstante los esfuerzos realizados por los ganaderos y los programas de fomento a la producción de leche desarrolladas por el Sector Oficial, México continúa siendo un país deficitario en este producto básico, los faltantes de leche para abastecer la creciente demanda, se han cubierto con importaciones de leche en polvo y otros derivados lácteos, en volumen que fluctúan entre un 30% y 40% del consumo nacional (1).

En 1995, se produjeron a nivel nacional 7,404 millones de litros de leche y se importaron el equivalente a 3,961 millones de litros de leche (leche en polvo, quesos, sueros, grasa butírica, leche fluida y otros sucedáneos), que representan el 34.9% del consumó nacional aparente; acumulando estas dos

cifras se reportó una disponibilidad total de 11 mil 365 millones de litros de leche, resultado un consumo aparente de 132 litros por año o su equivalente a 362 ml. por habitante al día. Esta cifra resulta inferior a los 500 ml. al día, recomendados por la Organización Mundial de la Salud (1).

El Estado de Jalisco es el principal productor de leche en México, sin embargo, la mayoría de los establos que generan esta producción se caracterizan por la calidad pobre de su leche y el bajo nivel de tecnología de sus instalaciones. Una de las principales dificultades que enfrentan estos productores es que están dispersos en una área geográfica muy amplia y que carecen de sistemas de comercialización y conservación adecuados para la leche que producen. (10).

La leche ha sido por muchos años el alimento favorito, por su alto valor nutricional, esto se debe a que las proteínas de la leche contienen mas aminoácidos esenciales que cualquier otro alimento natural, lo que permite decir que la leche es el alimento mas cercano a la perfección de la naturaleza (3).

Mucha gente incluyendo los ganaderos, erróneamente piensan que la pasteurización es la que da la alta calidad de la leche, pero la calidad de la leche no se adquiere a través de la pasteurización u homogeneización en la planta procesadora. La calidad del producto lácteo está directamente relacionada con las prácticas de manejo dentro de las explotaciones lecheras. (6).

Los consumidores de hoy en día son más exigentes que los del pasado, tienen conciencia de la salud y esperan un producto de alta calidad

que tenga un buen sabor y una larga duración. La planta procesadora en el mejor de los casos, puede mantener la calidad de leche recibida de las explotaciones lecheras. Por lo tanto el procesador necesita confiar que la calidad de la leche que recibe de la granja, tenga las características físicas, químicas y sanitarias que necesita. (12).

La calidad de la leche está en función, por un lado, en la proporción de sus componentes, grasa, proteína, lactosa, vitaminas y minerales, y por otro lado, en la presencia de materiales o sustancias que pueden ser nocivas para la salud humana o que pueden deteriorar a la leche en términos de producir derivados, alterar su sabor o bien en reducir su duración en el anaquel. (12).

La calidad de la leche se puede definir y medir dentro de cinco lineamientos generales según el Dr Philpot en :

1. Constituyentes de la leche
2. Conteo de células somáticas
3. Conteo de bacterias
4. Adulteración
5. Estética o aspecto de la leche

Los principales componentes de la leche son: agua 87.3%; grasa butírica 3.8%; sólidos no grasos 8.6%, que se componen de proteínas, lactosa y minerales, vitaminas y varios tipos de células (epiteliales, leucocitos y secretoras de la ubre). (3, 6).

Las células de defensa, llamadas células blancas (leucocitos), junto con un número relativamente menor de células epiteliales del tejido productor de leche constituyen lo que se conoce como células somáticas. El conteo de células somáticas CCS, es una de las formas aceptadas para medir la calidad de la leche (3). Los hatos que producen leche con cantidades constantes de células somáticas de menos de 200,000/ml son comunes en los países mayores productores de leche en el mundo. Los estándares para límite máximo de células somáticas actualmente son de 300,000/ml en Nueva Zelanda, 400,000 células/ml en la Comunidad Económica Europea, 500,000 células/ml en Canadá y 750,000 células/ml en Estados Unidos. Los niveles regulatorios de CCS. en leche de tanque es muy probable que disminuyan en la mayoría de los países productores de leche en el mundo a 400.000 células/ml que es el nivel adoptado por la Comunidad Económica Europea. En México actualmente no existe un límite máximo regulatorio para el CCS, sin embargo lo más probable es que pronto se reconozca la necesidad del establecimiento de un límite máximo regulado de CCS para la venta de leche en algún momento en el futuro. (4).

El producto de vacas normales o sin infección, generalmente tienen un CCS en el rango de 50,000 a 200,000 células por mililitros de leche, cuando el conteo excede las 200,000 nos indica leche anormal. (6,12).

Son varios los factores que influyen para que el CCS aumente, como es: la edad de la vaca, estado de lactación (lactación tardía), pezones pisoteados, ubres heridas, pero cabe mencionar que la causa principal de cuentas elevadas de células somáticas son las vacas con mastitis. (6,12).

La Mastitis es una enfermedad compleja porque es causada por muchos microorganismos y por lo tanto no existe un solo método que pueda controlar infecciones por todos los patógenos. Sin embargo, se conocen y se aplican conceptos básicos para el control de patógenos contagiosos desde hace mas de 30 años.

A pesar de esto, la mastitis sigue causando grandes pérdidas en la industria lechera, la mayor pérdida es debido a la reducción en la producción de leche causada por la presencia de infecciones.(4, 12)

Las infecciones de la glándula mamaria por bacterias patógenas resultan en una disminución en la producción de leche y modificación en la composición de la misma, que variarán dependiendo de la intensidad y de la duración de la infección.

Infecciones subclínicas son aquellas que no presentan cambios visibles en la leche y en la ubre pero causan disminución en la producción de leche, las bacterias están presentes y la composición se altera.

La mastitis clínica se caracteriza por leche visiblemente anormal e inflamación y dolor de la ubre; igualmente, puede estar acompañada por signos sistémicos tales como temperatura elevada, depresión o disminución en el consumo de alimento, al igual que con la mastitis subclínica la producción de leche disminuye, hay bacterias y cambios dramáticos en la composición de la leche.

La mastitis crónica es una infección de larga duración y puede demostrar periódicamente síntomas clínicos , este tipo de mastitis es el que mas influye para encontrar CCS elevados.(4)

Los principales agentes patógenos que causan mastitis se dividen en contagiosos y del medio ambiente. Dentro de los contagiosos se conocen al *Staphylococcus aureus*, y a el *Streptococcus agalactiae* como los de mayor incidencia y dentro de los ambientales *Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae*, y *Escherichia coli* son los agentes que provocan mayores problemas(4,12)

Los patógenos producen la destrucción del tejido secretor de aquí que se produzcan las pérdidas y efectos antes mencionados. Otro de los eventos que ocurren después de la infección es el movimiento de leucocitos de la sangre hacia la ubre con el objetivo de combatir la infección. El resultado final es un incremento de estas células en el Conteo celular somático de la leche. Todas las leches contienen células, pero el número va a depender de la presencia o no de una infección.(4,12)

En Estados Unidos se estima que 2,000 millones de dólares se pierden cada año, por causas de mastitis, ésto se traduce en una pérdida anual de \$18,000 dólares en un hato de 100 vacas. Por tanto, es necesario implementar una serie de medidas para controlar la mastitis en toda granja lechera como: utilizar un sellado efectivo post-ordeño con substancias germicidas, higiene estricta durante el ordeño, tratamiento al secado, eliminación de vacas crónicas, principalmente, con ésto se asegurará una mayor producción de leche y a la vez mejor calidad.(4,12)

La pérdida de producción por el alto CCS es problema tanto del productor como de la planta procesadora. Las pérdidas del ganadero se reflejan en la disminución del potencial de producción, la leche descartada y el costo de los medicamentos para el tratamiento, mientras que la planta pierde por la baja de la eficiencia en la producción, por la disminución de los volúmenes y la vida de anaquel, además del almacenamiento deseable del producto. Por ejemplo, la grasa, la proteína, el azúcar, el calcio, el fósforo y el potasio, disminuyen mientras que los constituyentes no deseables tales como la lipasa (que causa la ranciedad), el sodio y el cloruro aumentan. La disminución de sólidos no grasos a consecuencia de la mastitis subclínica hace a la leche más susceptible al deterioro de su sabor y reduce la calidad de los productos manufacturados. Tratándose de la fabricación de queso, disminuye la resistencia del cuajo, la grasa, la humedad, la proteína y el rendimiento, mientras que aumentan el tiempo de coagulación y el porcentaje de proteína perdida en el suero. (6,11).

Para la detección y monitoreo de las células somáticas existen pruebas especiales que se pueden clasificar como: de monitoreo y confirmatorias.( 7 )

Dentro de las pruebas de monitoreo, existen pruebas como la prueba de "California para la mastitis" (CMT), y la prueba de "Wiscounsin para la mastitis".(WMT) Estas pruebas son semicuantitativas siendo la prueba de Wiscounsin la de mayor precisión. Estas pruebas tienen la ventaja de ser pruebas de campo, prácticas y relativamente sencillas, es por esto que se utilizan en muchas partes del mundo. En estas pruebas el reactivo es un compuesto conocido como púrpura de bromocresol que contiene un detergente

y una anilina. El detergente destruye las células somáticas para liberar su ácido desoxirribonucleico (ADN). el ADN es viscoso, entre mas células haya en la leche mas viscosa se volverá la solución . y la anilina hace que la reacción sea mas visible.(6,9).

Existen otro tipo de pruebas de monitoreo para células somáticas como son: Prueba de viscosímetro de rueda.(Rolling Ball Viscomotry) Esta unidad se ha desarrollado en Nueva Zelanda y se utiliza para evaluar la leche de tanques en muchas naciones. Este instrumento no puede ser usado en muestras de vacas individuales que tengan conteos de células somáticas muy altos, debido a la alta viscosidad.que pueda tapar el tubo de precisión. Otra prueba es la Prueba modificada de Whiteside (Modified Wistleside test). La cantidad y opacidad del precipitado que se forma cuando la leche y el hidróxido de sodio se mezclan juntos es lo que mide esta prueba, y paralelamente de una forma rudimentaria también se cuenta el numero de células somáticas de la leche.

La prueba modificada de Whistleside, puede ser aplicada tanto a cuartos individuales como a leche mezclada del hato. La asignación de grado a las reacciones de la prueba es subjetiva. Existen fotografías disponibles como guía para la graduación de esta prueba. El método es rápido, simple y barato.(7)

Dentro de las pruebas confirmatorias para conteo de células somáticas son: conteo de células somáticas por microscopia directa (DMSCC), el método electrónico de Coulter Counter, y el método automático de tinción fluorescente de Foss.

Las células somáticas en leche han sido contadas electrónicamente por varios procedimientos que utilizan, ya sea una centrifuga para remover los glóbulos de grasa, o una dispersión química de la grasa. El método químico es el método mas popular en Inglaterra, el procedimiento es estandarizado por el Milk Marketing Board en Europa y por la Federación Internacional lechera. Un alto grado de correlación entre los resultados del procedimiento químico y el conteo microscópico, se ha confirmado. La información obtenida del tamaño y distribución de las células del aparato electrónico ofrece información adicional importante. Una buena relación se ha notado entre los resultados del procedimiento químico y de centrifugación. Por lo tanto los resultados del conteo directo microscópico y del conteo electrónico, se pueden comparar, y todos estos procedimientos también se han comparado con la Prueba de Wiscousin para la Mastitis.(4,7)

Un indicador directo de la calidad de la leche es la cuenta bacteriana, ya que al ser la leche una secreción de un animal, cuando está enfermo o infectado por algún germen patógeno, transmitirá la infección a quién la consume, de ahí que, la leche resulte especialmente peligrosa y nociva para la salud, tal es el caso de enfermedades como la tuberculosis y brucelosis. Por otro lado se sabe que también la composición de la leche, se ve afectada por la contaminación bacteriana, por lo que es fundamental que la leche solo se obtenga de vacas sanas.(9).

Sin embargo, aún cuando la vaca esté sana, la leche puede contaminarse con gérmenes patógenos u otros microbios perjudiciales al momento de su obtención y en la manipulación posterior de que es objeto en el lugar de producción. Así, el hombre puede ser fuente de contagio posterior para una leche que en un principio estaba limpia. (9).

Por ejemplo, para cumplir con los estándares mínimos de la ordenanza de EUA las cuentas de colonias bacterianas por mililitro de leche deben permanecer por debajo de 100 mil unidades formadoras de colonias (ufc). Para el ganadero que practique un manejo efectivo de la ordeña debe lograr mantener las cuentas bacterianas por debajo de 10 mil ufc. (6).

Las tres causas principales de las cuentas bacterianas elevadas son:

1. Deficiente limpieza del equipo y/o de la ordeña; ya que la tierra y el estiércol adheridos a las vacas son la fuente principal de las bacterias en la leche.

2. Fallas en el enfriamiento de la leche cruda ya que la leche tibia es un medio excelente para la reproducción de microorganismos, muchas especies bacterianas duplican su número cada 20 minutos. Esto significa que una célula bacteriana se puede multiplicar potencialmente a más de 68,000 millones de células en sólo 12 horas.

3. Aunque es relativamente difícil que la leche producida por vacas infectadas contenga un número de bacterias suficientes como para afectar la cuenta bacteriana de la leche de todo el hato, sin embargo, no se debe pasar por alto la posibilidad de que las vacas infectadas sean la causa de una cuenta bacteriana elevada. (6,8,9).

CUORA



BIOTEC

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente el estado de Jalisco es el principal productor de leche a nivel Nacional, sin embargo su bajo grado de desarrollo tecnológico en las instalaciones y el ineficiente manejo, probablemente repercute directamente sobre la calidad de su leche.

Dentro de los lineamientos para medir la calidad sanitaria de la leche el conteo de células somáticas y el recuento total bacteriano son los que permiten definir el estado de salud y producción de los hatos lecheros. Sin embargo no existen datos a nivel regional en el Estado de Jalisco que permitan determinar los niveles reales de los parámetros antes mencionados para poder reglamentar y recomendar mejoras.

## JUSTIFICACIÓN

La situación actual de la actividad lechera en México, muestra que su estructura presente dista mucho de considerarse apta para competir internacionalmente, tiende a agudizarse a menos que se tomen prácticas y técnicas para atenuar o disminuir sus efectos y se sienten las bases sólidas para defender y fortalecer a los productores mexicanos en favor de la adopción y adaptación de sistemas productivos que a nivel mundial han demostrado ser rentables y competitivos. Por eso, sin importar el tamaño de su hato, todos los ganaderos lecheros deben esforzarse para producir leche de alta calidad.

Con este proyecto se aportarán conocimientos sobre la calidad de la leche y la situación actual que presenta la principal cuenca lechera de Jalisco para ello se determinaron los niveles reales del CCS de la leche, y se compararon con la calidad Sanitaria medida por la cuenta total de bacterias con respecto al grado de desarrollo tecnológico de los productores de leche de esta Zona de estudio; lo que permitirá proponer alternativas para mejorar su calidad.

## HIPÓTESIS

Teóricamente un más alto grado de desarrollo tecnológico y desarrollo en la producción lechera, da como resultado una mejor calidad en la leche, por lo tanto en los Municipios de Lagos de Moreno y Tepatlán se encontrará una deficiente calidad en la leche producida, dado que en estos Municipios la mayor cantidad de productores ocupa una baja o escasa tecnificación.

CUCBA



## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

1.- Evaluar la calidad sanitaria de la leche producida en los Municipios de Lagos de Moreno y Tepatitlán, en base a los conteos de células somáticas y del recuento total bacteriano.

### **OBJETIVOS PARTICULARES**

1.1 Conocer la cuenta total de células somáticas por mililitro de leche producida, por Productores con diferente grado de desarrollo tecnológico en los dos Municipios de estudio.

1.2 Cuantificar el total de microorganismos aeróbios por mililitro de la leche colectada de los productores con diferente grado de desarrollo tecnológico de los dos municipios de estudio.

1.3 Identificar las condiciones Tecnológicas de manejo de los Ganaderos monitoreados en los incisos anteriores.

## MATERIAL Y MÉTODOS

En el presente trabajo se evaluó la calidad sanitaria de la leche producida en los municipios de Lagos de Moreno y Tepatitlán, á través del conteo de células somáticas (CCS) y el recuento total bacteriano.

Dicho estudio se realizo con 20 productores del municipio de Lagos de Moreno y 20 de Tepatitlán. Los 20 productores de cada municipio fueron distribuidos en tres grupos en función de la disponibilidad de enfriamiento de la leche, considerando el **Primer grupo** aquellos productores que contaban con tanque enfriador individual. **Segundo grupo** aquellos que forman parte de un grupo con tanque comunitario. **Tercer grupo** aquellos que entregan su producto a una ruta o quesería, que por tanto no enfrían su leche.

El número de productores muestreados sin tanque fue 5; el de productores con tanque colectivo fue de 10 y el número de productores con tanque individual fue de 5, para cada Municipio. \*

\*.- Este criterio se baso en la consulta realizada a casas Distribuidoras de insumos pecuarios, e industrias receptoras de leche, las cuales coincidieron que la mayor cantidad de productores de esta Zona (un 50% por lo menos) son Productores de Tecnificación media y de alguna manera se agrupan para enfriar la leche. El 25% son Productores sin Tecnificación y por lo tanto no tienen acceso a enfriadoras de Leche y 25% son Productores medianos o grandes con Tanque de Enfriamiento particular o individual.

En el inicio del estudio se visitaron diferentes productores para la explicación de la elaboración de dicho proyecto con el fin de contar con su ayuda para la realización del mismo.

Se evaluó el grado de desarrollo tecnológico de los productores dando una calificación de acuerdo a las técnicas y prácticas de manejo e instalaciones que influyen directamente en la calidad de la leche, realizadas en los establos en base a los siguientes criterios.

## PRACTICAS PARA EVALUAR EL NIVEL DE DESARROLLO TECNOLÓGICO.

### 1.- SELLADO DE TETAS:

El sellado de tetas es una de las prácticas más importantes para la prevención de la mastitis y mejorar la calidad sanitaria de la leche. Teniendo como función el mantener desinfectada la mayor parte del pezón, especialmente el esfínter, durante el periodo crítico (primera hora después del ordeño).

Para lograr un buen sellado de tetas después de cada ordeño se requiere:

- 1.- Utilizar un sellador de calidad comprobada.
- 2.- Usar aplicadores especiales.
- 3.- Aplicar la cantidad suficiente para cada pezón.

Existen varios tipos de productos selladores, clasificados por su calidad germicida siendo los de mejor calidad los selladores de barrera, seguidos por selladores yodados y clorados; por último los selladores a base de sales cuaternarias.

Para fines de la presente evaluación se le dio calificación de 0 cuando no utilizan sellador; 1 cuando usan sellador de sales cuaternarias; 2 cuando se manejaba un sellador yodado o clorado y 3 cuando aplicaban selladores de barrera.

## 2.- PRESELLADO:

Esta práctica es importante por que va a limpiar y desinfectar el pezón antes de iniciar la ordeña, asegurando que se realice en un medio aséptico; lo que evita que al abrirse el esfínter entre algún patógeno.

En esta evaluación el presellado se califico por niveles de acuerdo a la utilización de diferentes productos; 0, cuando no utilizan ningún producto; 1 cuando se usa agua con algún desinfectante y 2, cuando se maneja un producto específico.

## 3.- LAVADO Y SECADO DE PEZONES:

El objetivo de este manejo es eliminar la mayor cantidad posible de suciedad adherida a los pezones.

El agua debe ser limpia.

El secado se debe realizar con toallas de papel desechable por vaca para mantener los pezones bien secos, evitando escurrimientos que puedan contaminar la ubre y la leche.

En este aspecto los productores fueron evaluados con 0 Cuando lavan y no secan y/o no hacen nada; 1, cuando utilizan agua limpia y periódico; 2, cuando utilizan agua con desinfectante y toallas desechables y 3, cuando utilizan un presellador y toallas desechable.

## 4.- HIGIENE Y LAVADO DE UTENSILIOS:

Es muy importante mantener higiénico cualquier utensilio que tenga contacto con la leche, ya que por sus características favorece a una rápida contaminación bacteriana.

Se requiere la utilización de detergentes especiales y además de el uso de desinfectantes que aseguren una buena higiene.

En este aspecto se calificó en base a las rutinas de limpieza de cada uno de los productores otorgando las siguientes calificaciones: 0 Cuando no lavan; 1, cuando enjuagan solo con agua; 2, cuando hacen el lavado con detergente y agua y 3, cuando higienizan con detergente y desinfectante.

#### 5. HIGIENE Y LAVADO DEL EQUIPO DE ORDEÑA:

Esta es otra de las practicas mas importantes para una buena calidad sanitaria y prevenir la mastitis, por el contacto directo que tiene el equipo de ordeña con la ubre y con la secreción láctea.

La leche por su composición es muy difícil de limpiar, por lo que se debe dividir el lavado en varias etapas:

#### CICLO DE LAVADO:

- 1.- Enjuague con agua tibia.
- 2.- Lavado con agua caliente y detergente alcalino.
- 3.- Higienización con agua fría y detergente ácido.
- 4.- Enjuague con agua tibia y desinfectante 15-20 minutos antes de la ordeña.

Durante la evaluación de los Productores se observó cuidadosamente que cumplieran con cada paso, de tal manera que los productores que no se les otorgaba la calificación de 0, cuando se realizaba un lavado correcto y una mala limpieza de la sala; 1, cuando el ciclo de lavado era incompleto y tenían

una mala limpieza en la sala; 2, cuando tenían un buen ciclo de lavado y regular limpieza de la sala y 3, cuando había un buen ciclo de lavado y una buena higiene de la sala.

#### 6.- MANTENIMIENTO DEL EQUIPO:

Para aquellos establos que utilizan sistemas mecánicos de ordeño es de vital importancia el dar un mantenimiento periódico cada 3 meses a todos y cada uno de los componentes del equipo de ordeño para garantizar su buen funcionamiento y con ello una buena ordeña, contribuyendo así a una buena salud de la ubre.

Para poder dar una puntuación en este criterio fue necesario preguntar y revisar cada uno de los equipos de los Productores y con esto se le dio las siguientes: 0 cuando solamente se le llama al Técnico por la falla del equipo; 1, cuando tiene mantenimiento semestral ó anual y 2, cuando el mantenimiento es Trimestral continuo.

#### 7.- TIPO DE ORDEÑADORA:

Aunque cualquier equipo de ordeño manejándolos higiénica y adecuadamente dan buenos resultados existen algunos que nos ayudan a mantener una mejor calidad sanitaria de la leche así como un mayor bienestar de la ubre.

Aquellas ordeñadoras con línea de leche nos dará mejor calidad, que aquella que ordeña a ollas, siendo éstas mejores que las de pistones.

Nos basamos en la observación de los equipos de ordeña de cada uno de los productores dando una puntuación de 0, a los que no tienen ordeñadora; 1, cuando tienen ordeñadora portátil de pistones; 2, cuando tienen ordeñadora

de línea alto de vacío con ollas y 3, cuando la ordeñadora es de línea de vacío baja y línea de leche.

#### 8.- SALUD DE LA UBRE:

El practicar una buena terapia de la vaca seca, así como el uso de tratamientos específicos y oportunos de los casos clínicos ayudarán a tener una mejor salud de la ubre y con esto una mejor calidad sanitaria de la leche.

La terapia de la vaca seca consiste en aplicar infusiones intramamarias de larga acción que protejan durante el periodo seco previniendo nuevas infecciones intramamarias.

Este es uno de los aspectos más importantes para poder obtener una mejor calidad sanitaria de la leche por lo que se calificó de la siguiente manera: 0, cuando no realizan ningún manejo; 1, cuando no tienen una terapia para vacas al secado pero tienen tratamientos no específicos para casos clínicos; 2, cuando tienen una terapia para la vaca seca y tratamientos con productos específicos, pero no oportunos ni continuos para casos clínicos; y 3, cuando tienen una terapia para vacas al secado y tratamientos específicos oportunos y continuos para los casos clínicos.

#### 9.- CONFINAMIENTO

Este concepto se refiere a la forma de alojar el ganado en la granja lechera.

Teniendo como objetivo el proporcionar a las vacas la comodidad, bienestar y la seguridad para obtener mejores resultados.

Dependiendo del mismo, aquel ganado que se aloje en corrales sucios sin echaderos, serán más susceptibles que aquellos que se alojen en corrales

limpios y con echaderos individuales, pero la mejor manera es en praderas ó potreros.

En este punto los productores que tenían su corrales sucios se les dio 0 puntos; 1 cuando tenían corrales limpios; 2, cuando tenían los corrales echaderos individuales y 3, cuando las tenían en pastoreo.

#### 10.- ALIMENTACIÓN Y GENÉTICA:

Estas áreas son muy relevantes para la producción lechera, ya que una buena genética y una buena alimentación darán como resultado mayores producciones y las vacas altas productoras son muchas más susceptibles a infecciones intramamarias que aquellas vacas bajas productoras. Por lo que en aquellas vacas de buena producción se debe tener mucho mejores controles y manejos.

La Calificación del mismo se realizó de acuerdo a las costumbres y manejos de cada uno de los productores dándoles 1, cuando los animales estaban en pastoreo de mala calidad y se proporcionaban concentrados de mala calidad (sin formulación) y se contaba con un semental criollo; 2, cuando se proporcionaba una ración separada, concentrada en la ordeña y forrajes en el pesebre contando con un semental puro y 3, cuando se proporciona una dieta integral y se tiene un programa de mejoramiento genético en base a inseminación artificial y todos sus aspectos.

#### 11.- MANEJO POSTERIOR AL ORDEÑO:

La leche por su alto valor nutritivo es un caldo muy rico para la proliferación bacteriana por lo que se requiere enfriarla a una temperatura de 4° C lo mas rápido posible evitando así el desarrollo bacteriano. Si la leche cae directamente de la línea de ordeña al tanque enfriador se logrará una

mejor calidad sanitaria que aquella que se enfríe después de una hora de ordeña, mientras mas se tarde en enfriarse menor será la calidad sanitaria.

Este aspecto es importante debido a la composición y característica de la leche por lo que se le dio 0, cuando la leche va de la olla al tanque en un tiempo mayor de 3 horas; 1, cuando la leche va de la olla al tanque en 1 hora; 2, cuando la leche cae a un recibidor y de este al tanque en 15 minutos y 3 cuando la leche cae directo del equipo de ordeña al tanque.

Una vez evaluado el nivel de desarrollo tecnológico, se procedió a la toma de muestras de leche de cada uno de los productores al momento de la entrega del producto a sus respectivos destinos: ya sea una quesería, un tanque enfriador comunitario, o bien un tanque individual; dicho muestreo se repetirá por cuatro ocasiones con un intervalo de tiempo de treinta días.

Para la recolección de las muestras se utilizó un cucharón esterilizado para toma de muestras de leche de no menos de 50 cm. de largo, este servirá previa agitación sistemática de la leche, para que la colección de la muestra sea representativa, ya sea de una cantara de 40 lts. o bien del tanque enfriador según sea el caso. En seguida se colocó el producto en bolsas estériles para bacteriología, una vez tomada la muestra las bolsas se transportaron hacia el laboratorio en una hielera con refrigerantes o hielo, para ser analizada dentro de un periodo de tiempo no mayor de 24 hrs.

Para conocer el conteo de células somáticas por mililitro de leche, se realizó la prueba de Wiscounsin.

## PRUEBA DE WISCONSIN

### MATERIAL Y EQUIPO:

10 tubos graduados de 37 milímetros, para prueba de Wiscounsins.

10 tapones de metal para prueba de Wiscounsins.

Una gradilla de aluminio para prueba de Wiscounsins.

2 jeringas automáticas de 2 ml.

Un reloj cronómetro.

Reactivo para prueba de Wiscounsins.

**REACTIVO:** El reactivo se prepara mezclando púrpura de bromocresol (reactivo para la prueba de California, diagmastin), con agua destilada al 1:1.

### PROCEDIMIENTO:

1. Primero se calibraron las jeringas para que dosifiquen 2ml. o 15 ml. en el tubo de wmt.

2. Se agregó 2ml. de leche escurriéndola por las paredes del tubo, para evitar que se forme espuma, en los 10 tubos de la gradilla.

3. Después se agregó 2 ml. de reactivo, también escurriéndolo por las paredes, para evitar espuma.

4. Una vez agregado el reactivo es sumamente importante el tiempo, así que se colocaron los tapones lo más rápido posible.

5. Una vez colocados los tapones, se agitó la gradilla en posición lo más horizontalmente posible sin que se derramara por el orificio del tapón, con movimientos no muy bruscos de izquierda a derecha, durante 10 segundos.

6. Inmediatamente después se dejó reposar durante 10 seg., en posición vertical.

7. Después se invierte la gradilla boca abajo y se deja escurrir durante 10 segundos, regresando a la posición vertical para hacer la lectura.

8. Hacer la lectura abajo de la espuma que se haya formado.

9. Relacionar la lectura en milímetros con su valor en células somáticas usando la tabla.

El análisis bacteriológico se realizó en el laboratorio de lácteos del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ) mediante el método para la cuenta de bacterias aeróbicas en Placa Norma Oficial Mexicana 092-SSA1-1994.

Los resultados se analizaron primeramente mediante análisis estadístico descriptivo y posteriormente se buscó alguna relación entre las variables o entre factores que sirvieron para calificar a los productores, apoyándose del paquete estadístico Statview para el análisis de varianza con el método Anova.

## RESULTADOS

El grado de desarrollo tecnológico entre los productores de la zona de estudio no fue uniforme, cada uno de los productores obtuvo una calificación diferente, dando como resultado un promedio de 9.3 pts para los productores de Lagos, y 12.1 para los de Tepatitlán, encontrándose en el análisis de varianza (Anova) una diferencia altamente significativa ( $p. < 0.01$ ) ambos contribuyeron para dar un promedio regional de 11.3 puntos (Gráficas 1,2,3. y Tablas 1, 2).

El promedio de los CCS encontrados del análisis de la leche de la zona de estudio fue de 825,000 CS/ml. En el Municipio de Lagos de Moreno el promedio fue de 700,000 CS/ml. Mientras que en Tepatitlán la media encontrada fue de 950,000 CS/ml. Estos resultados presentan una diferencia significativa estadísticamente con una  $p. < 0.027$ . (Gráfica 4).

En los resultados del CCS por grupos se observó que los productores que tienen tanques individuales obtuvieron CCS más elevados que en promedio fueron de 760,000 CS/ml. en Lagos de Moreno y de 1'191,650 CS/ml. en Tepatitlán. Los que tienen tanque comunitario obtuvieron conteos de 721,350 CS/ml. en Lagos de Moreno y 742,625 CS/ml. en Tepatitlán. Los que entregan a ruterios sus conteos fueron de 644,500 CS/ml. en Lagos de Moreno, y de 705,000 CS/ml. en Tepatitlán. No encontrando ninguna diferencia

significativa en el Anova entre los diferentes grupos en ambos municipios. (Gráficas 5,6 y tablas 3,4 )

Los conteos encontrados son un claro reflejo de las malas practicas de manejo que se realizan en ambos municipios . Mas de la mitad del total de los productores del estudio un 53% no utilizan ningún producto para el sellado de tetas después del ordeño, un 42% usan un sellador de regular calidad y solo un 3% utilizan un producto de calidad probada y respaldada por estudios de investigación (Gráfica 7).

En lo que respecta al uso, mantenimiento e higienización de los equipos y salas de ordeña existen también muchas deficiencias, ya que sólo uno de los cuarenta, da un correcto servicio de mantenimiento a su equipo (cada 3 meses ) que equivale al 2.5% del total, y solo 2 realizan un completo ciclo de lavado y mantiene adecuadamente limpia su sala de ordeña, lo que equivale a un 5%. (Gráfica 8 y 9).

Con respecto a la salud de la ubre se puede observar que solo un 10% de los productores proporciona una buena terapia para prevenir nuevas infecciones intramamarias en las vacas secas, y da tratamientos específicos y oportunos a los casos clínicos de mastitis, mientras que el 35% lo hacen de forma regular y el 45% restante lo hace mal o no hace nada, estos datos se obtuvieron en base a la observación y cuestión a los productores en cada una de las visitas a sus explotaciones. (Gráfica 10 )

El 55% de los productores tienen la gran ventaja de alojar el ganado en potreros o praderas. El 40% tienen confinado a su ganado en corrales limpios o con echaderos, y un 27.5% confinan su ganado en corrales sucios (Gráfica 11).

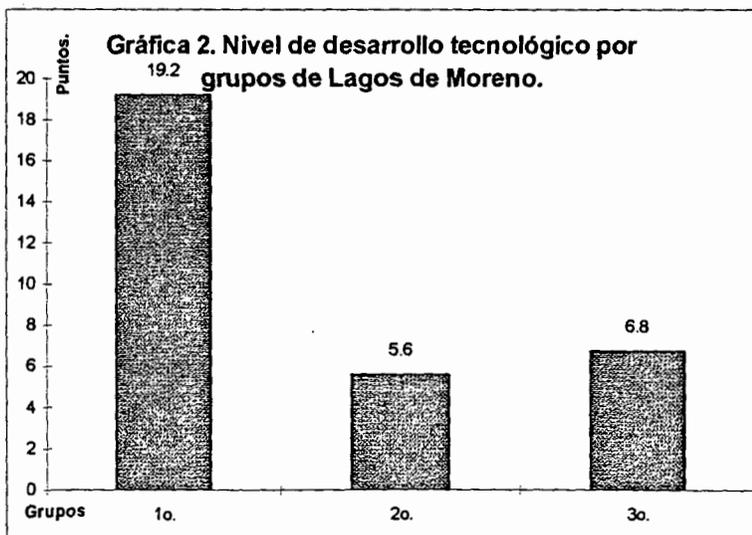
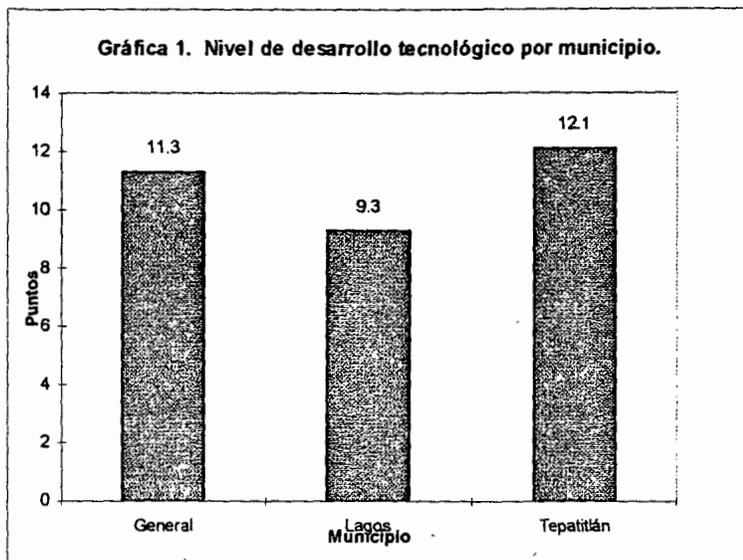
El 59% alimentan al ganado con una dieta y un manejo alimenticio regular, dando la ración separada, el concentrado en la ordeña y el forraje después, así mismo maneja como programa genético solo la cruce por monta directa de un semental traído de alguna ganadería de mejor calidad genética que la que ellos tienen. El 18% proporciona una dieta o ración integral y manejan un programa de mejoramiento genético dirigido (selección de toros para la Inseminación Artificial). Y el 23% alimentan pobremente al ganado dándole solamente un concentrado casero sin formulación y como forraje solo lo que la vaca puede pastorear en praderas o potreros de mala calidad, estos no utilizan ningún programa de mejoramiento genético por que solo usan algún toro semental de dudosa calidad genética (Gráfica 12).

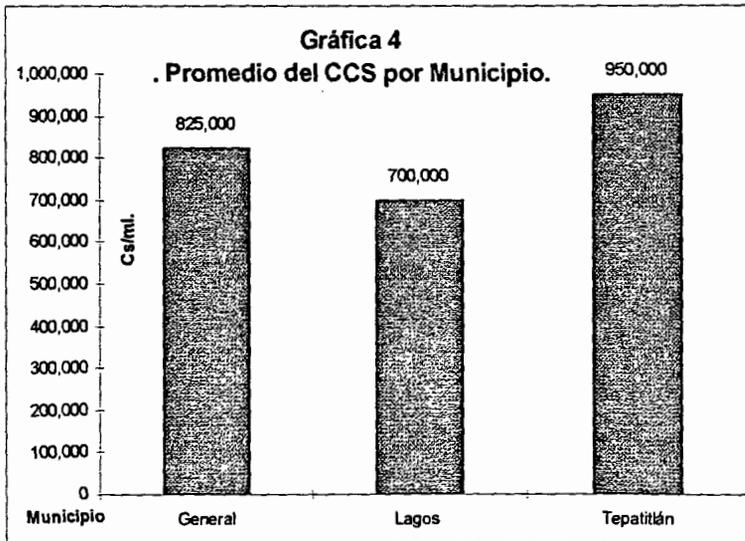
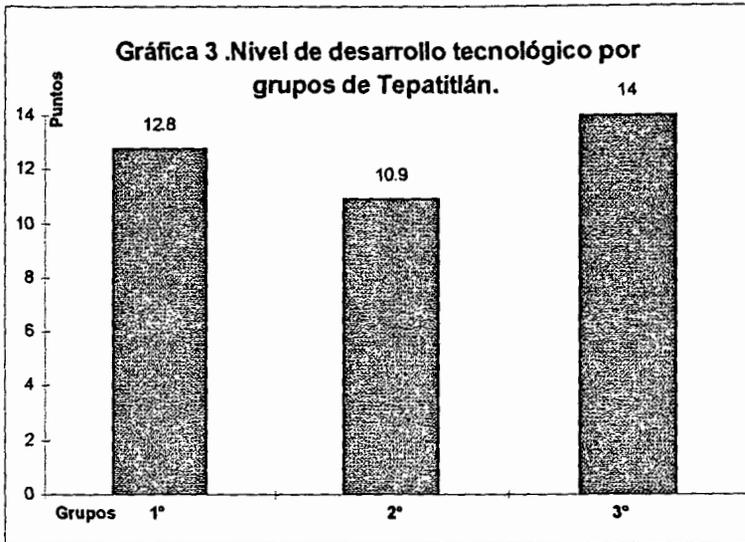
#### RECUESTO TOTAL BACTERIANO.

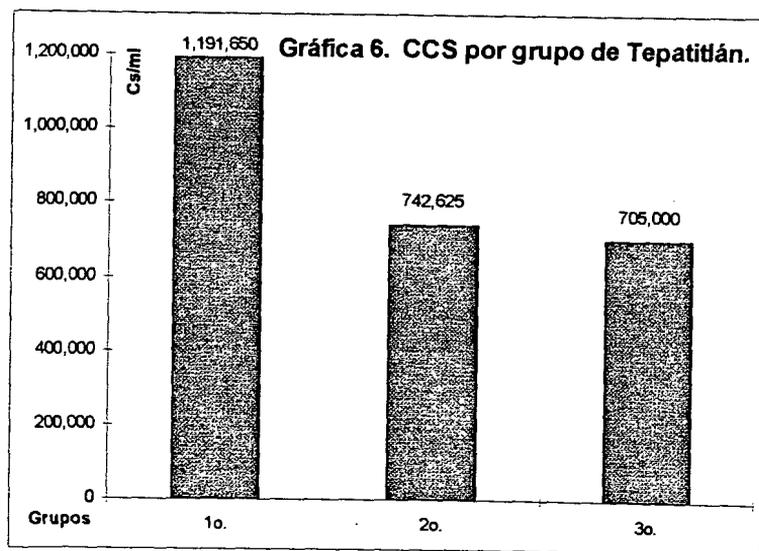
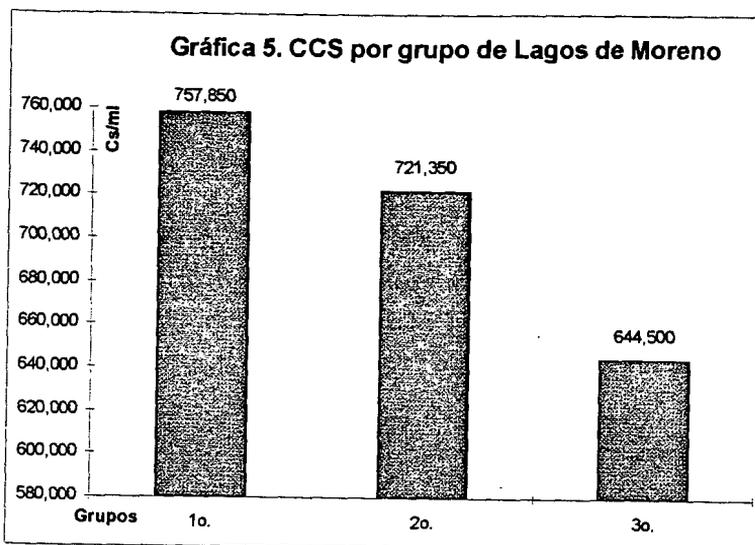
Las cuentas encontradas fueron de 668,052 col/ml en promedio para la zona de estudio, resultando con mejores conteos nuevamente el municipio de Lagos de Moreno con un promedio 500,891 ufc/ml y Tepatitlán con un promedio de 835,213 ufc/ml. El Anova nos arroja que no existe una diferencia estadística significativa con un  $p < .586$ . (Gráfica 13, y tablas 5,6).

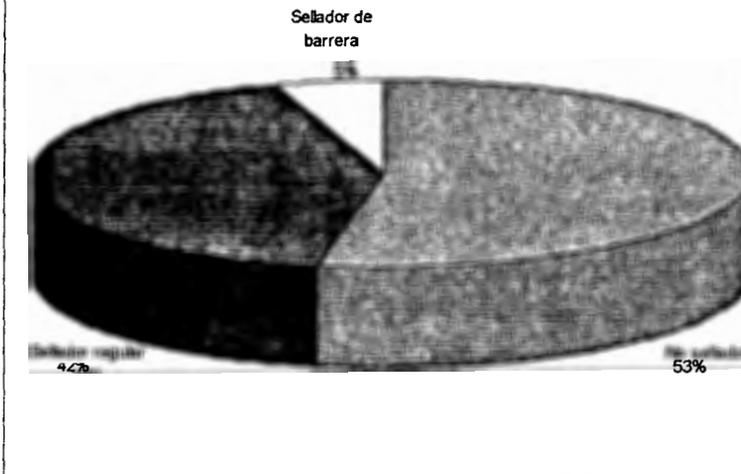
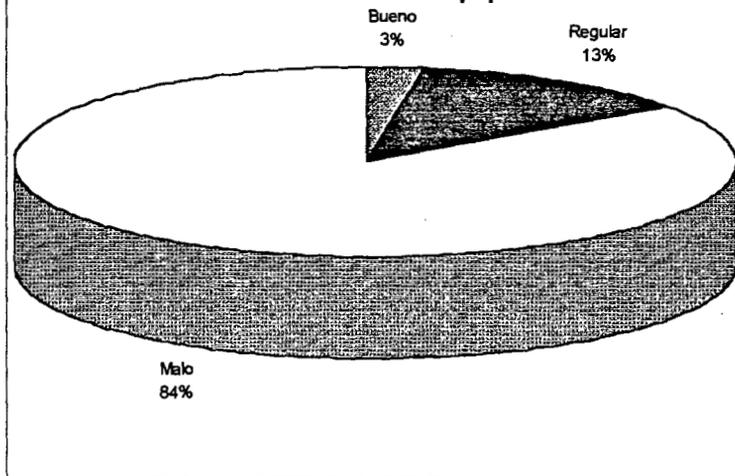
Con respecto a los resultados por grupo se observó que la leche producida por los ganaderos de Lagos de Moreno con tanque individual obtuvo mejores resultados con conteos en promedio de 142,618 ufc/ml , mientras que la media de los productores con tanque comunitario fue de 320,120 ufc/ml , y por ultimo los que entregan a rutas tuvieron un promedio de 979,000 ufc/ml. Mientras que en el municipio de Tepatitlán los resultados encontrados fueron de 477,806 ufc/ml los productores que cuentan con tanque individual, 771,610 ufc/ml los que cuentan con tanque enfriador comunitario y 1,106,943 ufc/ml los que entregan a ruta o quesería. Por medio del método Anova no se encontró ninguna diferencia significativa entre los tres grupos de ambos municipio. (Gráficas 14,15 y tablas 5,6).

No existe una relación directa entre CCS y RTB ya que los resultados encontrados del análisis de la misma muestra de leche no fueron siempre proporcionales, si bien es cierto que una leche con altos CCS tiene una mayor predisposición a RTB mas elevados, son muchos mas factores los que influyeron para encontrar los recuentos bacterianos tan altos en el presente estudio. (Gráficas 16,17 y Tablas 7,8 ).

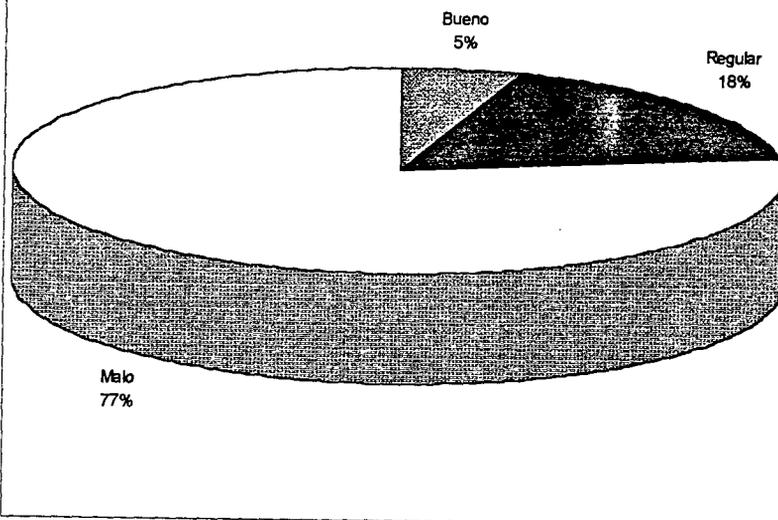




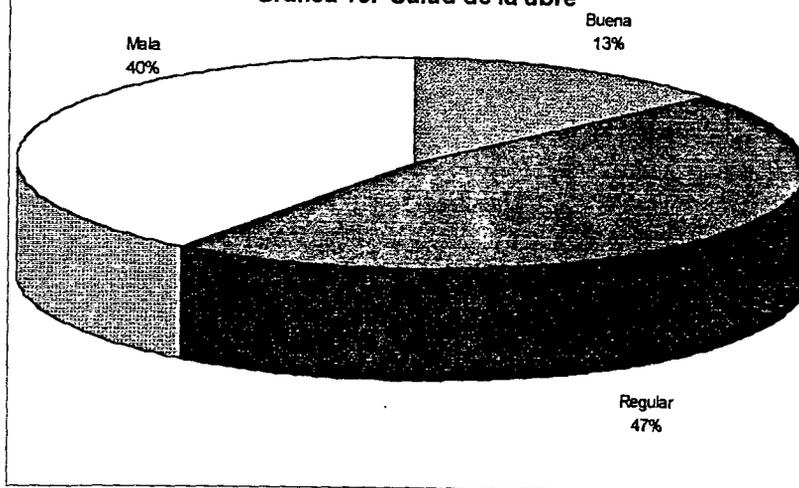


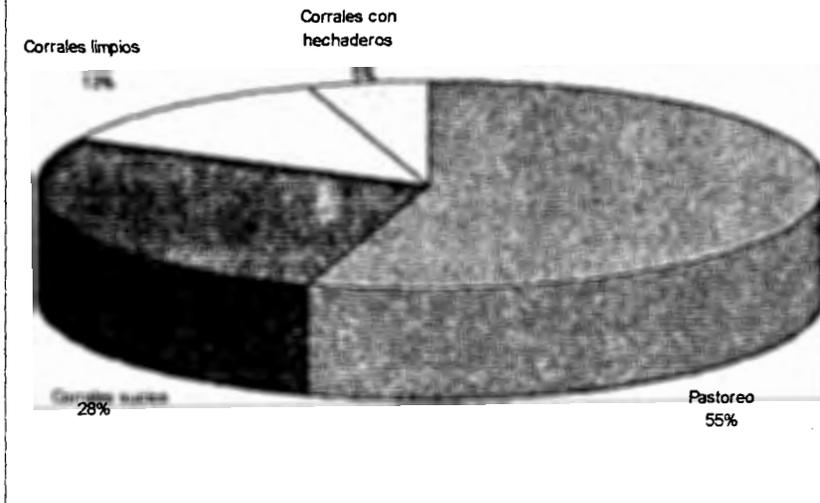
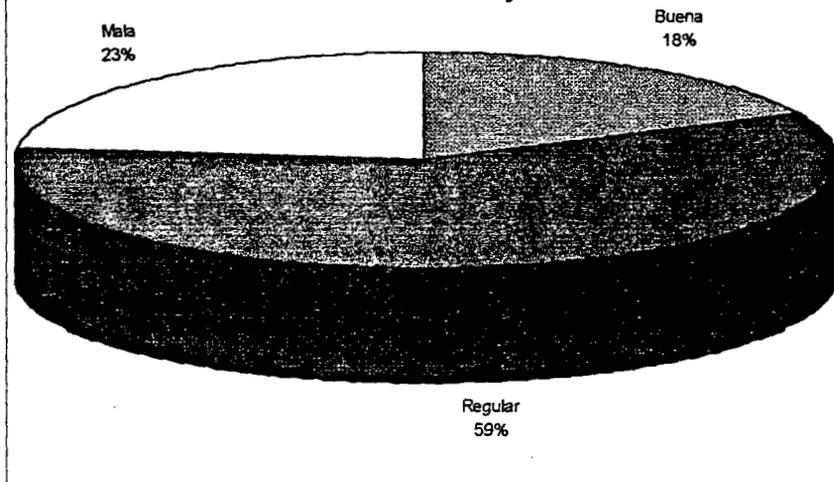
**Gráfica 7. Uso de selladores de tetas.****Gráfica 8. Mantenimiento del equipo de ordeño**

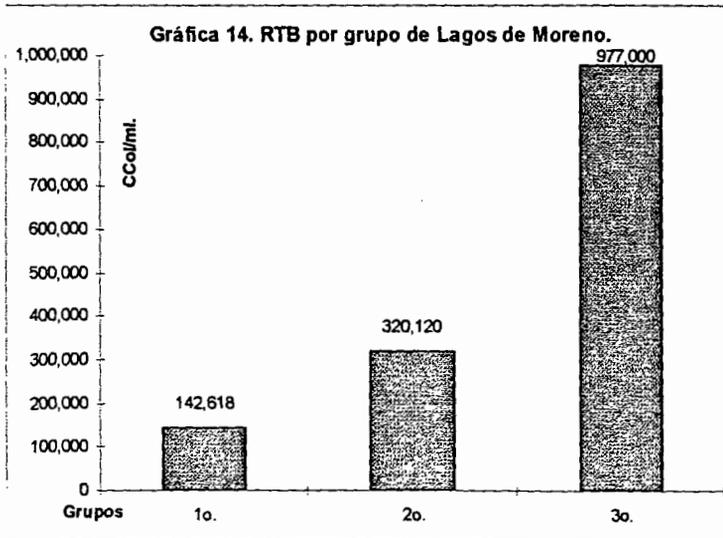
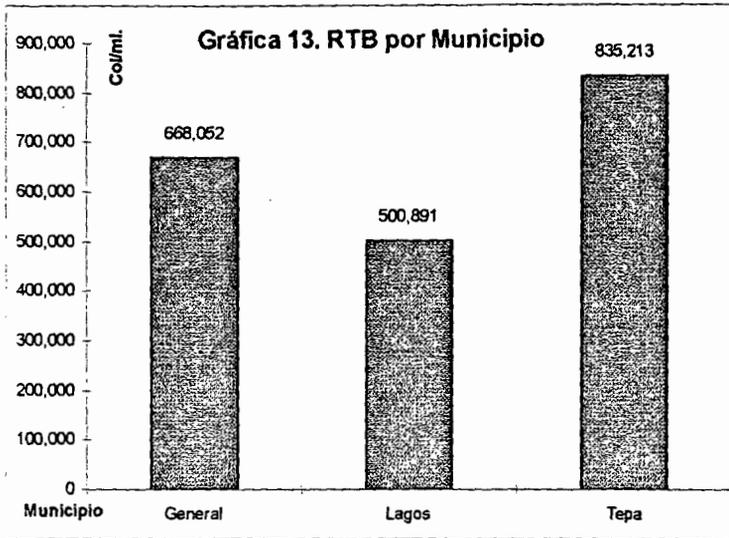
**Gráfica 9. Higiene y lavado del equipo de ordeño.**

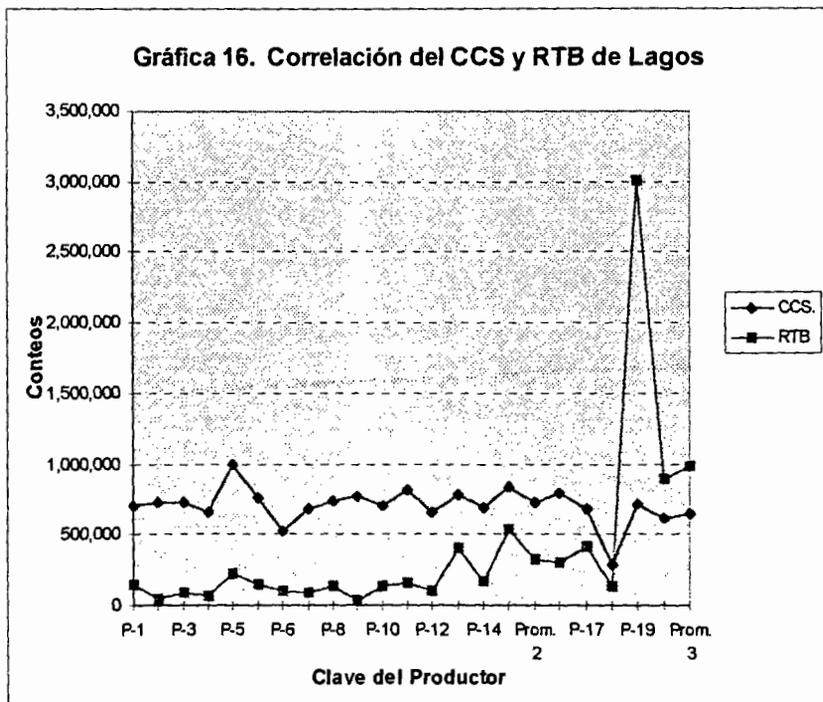
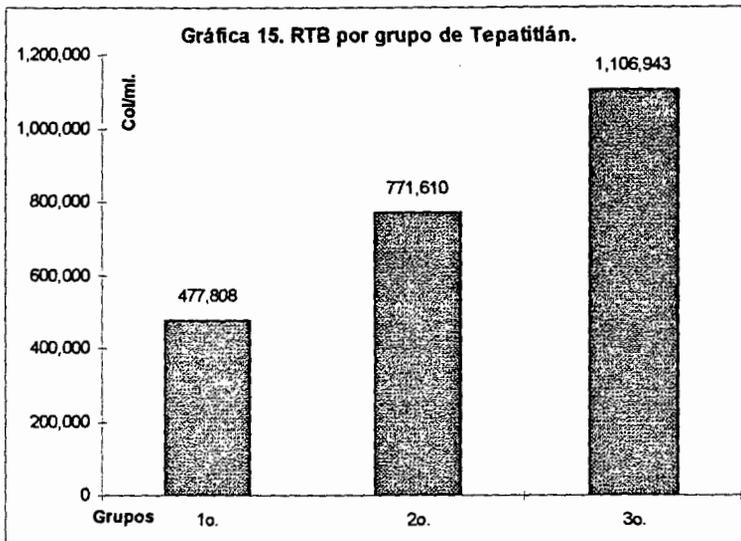


**Gráfica 10. Salud de la ubre**



**Gráfica 11. Confinamiento.****Gráfica 12. Alimentación y Genética.**





Gráfica 17. Correlación del CCS y RTB de Tepatlilán.

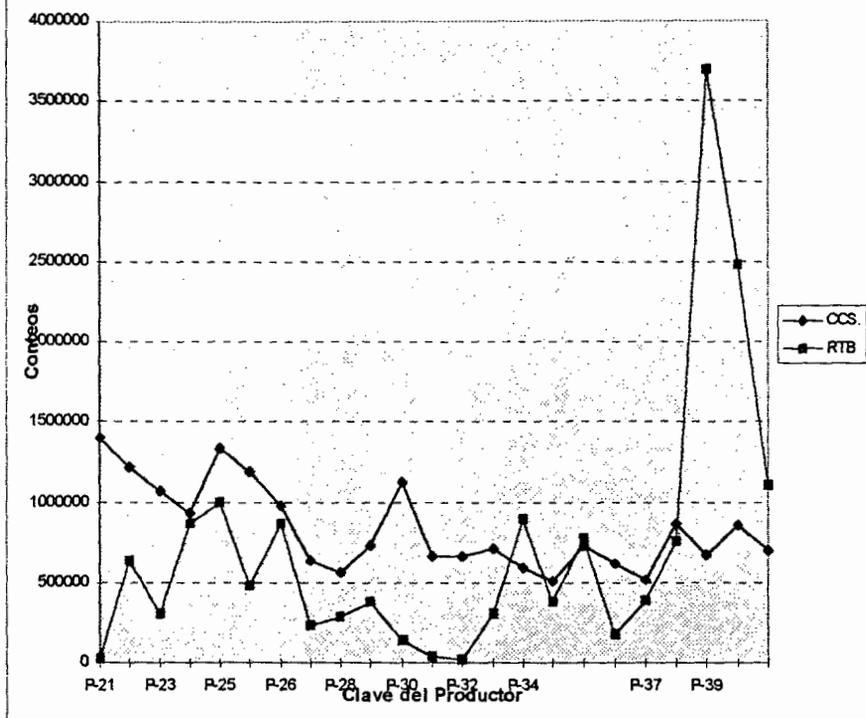


TABLA 1

NIVEL DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LAGOS DE MORENO

Grupo de productores	Clave	Vacas en Producción	Sellado	Presellado	Lavado y secado tetas	Higie y Lav. Uten.	Higie. Y Lava. Equipo	Mto. del equipo	Tipo de Ordeñadora	Salud de la Ubre	Confinamiento	Alimen. y Genética	Manejo post. Ordeño	Calificación
Primer Grupo (Tanque Individual)	P-1	119	2	0	0	0	2	0	3	1	1	3	3	15
	P-2	80	3	2	3	0	2	1	3	2	0	3	3	22
	P-3	209	1	1	1	0	2	1	3	2	1	3	3	18
	P-4	160	3	2	3	0	3	1	3	2	1	3	3	24
	P-5	110	2	1	1	0	2	1	3	2	0	3	2	17
													Promedio	19.2
Segundo Grupo (Tanque Comunitario)	P-6	9	0	0	0	2	0	0	0	1	3	1	1	8
	P-7	8	0	0	0	2	0	0	0	1	3	1	1	8
	P-8	12	0	0	0	1	0	0	0	0	3	1	1	5
	P-9	26	0	0	0	1	0	0	0	1	3	1	1	7
	P-10	17	0	0	0	2	0	0	0	3	0	2	0	7
	P-11	20	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2
	P-12	9	0	0	0	2	0	0	0	1	0	2	1	6
	P-13	35	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	4
	P-14	18	0	0	0	1	0	0	0	0	3	1	0	5
	P-15	27	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	4
													Promedio	5.6
Tercer Grupo (Sin Tanque)	P-16	20	0	0	0	0	0	0	0	2	3	1	0	6
	P-17	3	0	0	0	0	0	0	0	2	3	1	0	6
	P-18	3	0	0	0	2	0	0	0	0	3	2	1	8
	P-19	15	0	0	0	1	0	0	0	1	1	2	1	6
	P-20	8	0	0	0	2	0	0	0	1	3	1	1	8
													Promedio	6.8
Promedio del municipio													9.3	

MUNICIPIO DE LAGOS DE MORENO

TABLA 2

NIVEL DE TECNIFICACIÓN DE TEPATITLÁN

Grupo de productores	Clave	Vacas en Producción	Sellado	Presellado	Lavado y secado tetas	Higie y Lav. Uten.	Hige. Y Lava. Equipo	Mto. del equipo	Tipo de Ordeñadora	Salud de la Ubre	Confinamiento	Alimen. y Genética	Manejo post. Ordeño	Calificación
Primer Grupo (Tanque individual)	P-21	130	2	0	0	0	1	0	3	1	3	2	3	15
	P-22	128	1	0	0	0	1	0	3	1	0	2	3	11
	P-23	90	1	0	0	0	0	0	1	1	3	2	2	10
	P-24	150	1	2	3	0	2	0	3	2	0	2	3	18
	P-25	40	1	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2	10
													Promedio	12.8
Segundo Grupo (Tanque comunitario)	P-26	62	2	0	0	0	0	0	2	1	3	2	1	11
	P-27	36	1	0	0	0	1	0	2	2	3	2	1	13
	P-28	44	0	0	0	0	1	0	2	2	0	3	1	9
	P-29	11	2	0	0	0	1	0	2	3	0	2	1	11
	P-30	70	0	0	0	0	1	0	2	2	3	2	1	11
	P-31	50	1	0	0	0	0	0	2	1	3	2	1	10
	P-32	17	0	0	0	0	1	0	1	2	3	2	1	10
	P-33	19	0	0	0	0	1	0	2	1	3	2	1	10
	P-34	24	0	0	0	0	1	1	2	3	3	2	1	13
P-35	62	1	0	0	0	1	0	2	1	3	2	1	11	
													Promedio	10.9
Tercer Grupo (Sin tanque)	P-36	200	2	0	1	0	3	2	3	3	1	3	3	21
	P-37	170	2	0	0	0	2	0	3	2	3	2	1	15
	P-38	110	2	0	0	0	2	0	3	2	3	2	1	15
	P-39	45	2	0	0	0	0	0	2	1	3	2	1	11
	P-40	48	0	0	0	0	1	0	2	0	2	2	1	8
													Promedio del municipio	12.1

<b>TABLA 3</b>		
<b>Conteo de Células Somáticas (CCS) de Lagos</b>		
	<b>Clave del productor</b>	<b>CCS</b>
1er GRUPO	P-1	710,000
	P-2	722,500
	P-3	726,250
	P-4	655,500
	P-5	990,000
	<b>Promedio del Grupo</b>	<b>757,850</b>
2o GRUPO	P-6	523,000
	P-7	687,500
	P-8	735,000
	P-9	767,500
	P-10	702,500
	P-11	812,500
	P-12	657,500
	P-13	787,500
	P-14	698,000
	P-15	842,500
	<b>Promedio del Grupo</b>	<b>721,350</b>
3er GRUPO	P-16	793,750
	P-17	380,000
	P-18	290,000
	P-19	712,500
	P-20	613,750
	<b>Promedio del Grupo</b>	<b>644,500</b>
	<b>Promedio Municipio</b>	<b>700,000</b>

<b>TABLA 4</b>		
<b>Conteo de Células Somáticas (CCS) de Tepatlán.</b>		
	<b>Clave del productor</b>	<b>CCS</b>
1er GRUPO	P-21	1,402,500
	P-22	1,215,000
	P-23	1,070,750
	P-24	932,500
	P-25	1,337,500
	<b>Promedio del Grupo</b>	<b>1,191,650</b>
2o GRUPO	P-26	975,000
	P-27	636,250
	P-28	565,000
	P-29	732,500
	P-30	1,195,000
	P-31	662,500
	P-32	665,000
	P-33	713,750
	P-34	586,250
	P-35	505,000
	<b>Promedio del Grupo</b>	<b>723,625</b>
3er GRUPO	P-36	620,000
	P-37	516,250
	P-38	863,750
	P-39	670,000
	P-40	855,000
	<b>Promedio del Grupo</b>	<b>705,000</b>
	<b>Promedio Municipio</b>	<b>950,000</b>

<b>TABLA 5</b>		
<b>Recuento Total Bacteriano de Lagos de Moreno.</b>		
	<b>Clave del Productor</b>	<b>RTB</b>
1er GRUPO	P-1	140,000
	P-2	48,925
	P-3	86,500
	P-4	67,475
	P-5	226,513
	<b>Promedio del Grupo</b>	<b>142,618</b>
2o GRUPO	P-6	106,000
	P-7	88,325
	P-8	139,250
	P-9	32,750
	P-10	130,500
	P-11	162,000
	P-12	98,625
	P-13	400,000
	P-14	163,750
	P-15	540,000
	<b>Promedio del Grupo</b>	<b>320,120</b>
3er GRUPO	P-16	300,000
	P-17	416,500
	P-18	131,250
	P-19	3,005,000
	P-20	900,000
	<b>Promedio del Grupo</b>	<b>979,000</b>
	<b>Promedio Municipio</b>	<b>500,891</b>

<b>TABLA 6</b>		
<b>Recuento Total Bacteriano de Tepatitán.</b>		
	<b>Clave del productor</b>	<b>RTB</b>
1er GRUPO	P-21	29,000
	P-22	639,513
	P-23	302,013
	P-24	861,763
	P-25	1,000,000
		<b>477,808</b>
2o GRUPO	P-26	862,000
	P-27	230,000
	P-28	283,250
	P-29	380,000
	P-30	142,750
	P-31	40,325
	P-32	18,275
	P-33	300,500
	P-34	890,000
	P-35	380,000
		<b>771,610</b>
3er GRUPO	P-36	171,950
	P-37	389,000
	P-38	759,513
	P-39	3,700,000
	P-40	2,476,750
		<b>1,106,943</b>
	<b>Promedio Municipio</b>	<b>835,213</b>

Tabla 7

<b>CORRELACIÓN DEL CCS Y EL RTB DE LAGOS DE MORENO</b>			
	<b>Clave del productor</b>	<b>CCS.</b>	<b>RTB</b>
1er GRUPO	P-1	710,000	140,000
	P-2	722,500	48,950
	P-3	726,250	86,500
	P-4	655,500	67,475
	P-5	990,000	226,513
	Prom. 1	<b>757,850</b>	<b>142,818</b>
2o GRUPO	P-6	523,000	106,000
	P-7	687,500	88,325
	P-8	735,000	139,250
	P-9	767,500	32,750
	P-10	702,500	130,500
	P-11	812,500	162,000
	P-12	657,500	98,625
	P-13	787,500	400,000
	P-14	698,000	163,750
	P-15	842,500	540,000
	Prom. 2	<b>721,350</b>	<b>320,120</b>
3er GRUPO	P-16	793,750	300,000
	P-17	680,000	416,000
	P-18	290,000	131,250
	P-19	712,500	3,005,000
	P-20	613,750	900,000
	Prom. 3	<b>644,500</b>	<b>979,000</b>
<b>Prom. General</b>		<b>700,000</b>	<b>500,891</b>

Tabla 8

<b>CORRELACION DEL CCS Y EL RTB DE TEPATITLAN</b>			
	<b>Clave del productor</b>	<b>CCS.</b>	<b>RTB</b>
1er GRUPO	P-21	1402500	29000
	P-22	1,215,000	639,513
	P-23	1,070,750	302,013
	P-24	932,500	861,763
	P-25	1,337,500	1,000,000
	P-26	1,191,660	477,808
2o GRUPO	P-26	<b>975,000</b>	<b>862,000</b>
	P-27	636,250	230,000
	P-28	565,000	283,250
	P-29	732,500	380,000
	P-30	1,125,000	142,750
	P-31	662,500	40,325
	P-32	665,000	18,275
	P-33	713,750	300,500
	P-34	586,250	890,000
	P-35	505,000	380,000
3er GRUPO	P-36	723,626	771,610
	P-36	<b>620,000</b>	<b>171,950</b>
	P-37	516,250	389,000
	P-38	863,750	759,513
	P-39	670,000	3,700,000
P-40	855,000	2,476,750	
	<b>705,000</b>	<b>1,106,943</b>	
<b>Prom. General</b>		<b>950,000</b>	<b>835,213</b>

## DISCUSION

Independientemente de que muchos de los establos revisados tienen deficiencias en el manejo general de su sistema de producción, la evaluación que en el presente trabajo se realizó tiene el enfoque sobre el manejo específico que pueda afectar o mejorar la calidad de la leche.

Los resultados nos indican que tanto los promedios por región como por municipio son bajos considerando que la calificación máxima era de 30 puntos, este puntaje se debe interpretar como una evidencia de los bajos niveles de tecnológicos que se manejan en la región.

Por otro lado la variabilidad de los datos como se puede observar es muy amplia, de esto se desprende que tanto hay productores que realizan su trabajo aplicando principios zootécnicos para lograr una mejor calidad de la leche, así como los que están en el otro extremo, ignorando toda práctica comprobada que les ayude a la producción de leche de calidad.

Específicamente en Lagos de Moreno donde se advierte un desarrollo tecnológico ganadero más avanzado donde se concentran los más grandes productores de Jalisco, se esperaba encontrar un nivel de desarrollo tecnológico más alto. Sin embargo, como se mencionó anteriormente la calificación fue de 9.3 puntos en promedio. Esto se explica al observar la distribución específica de cada uno de los productores estudiados en el municipio, donde la inmensa mayoría de los productores son pequeños y medianos, cabe mencionar que son estos productores los que no tienen tanque

enfriador por falta de recursos, por tanto se ven en la necesidad de asociarse con otros productores para comprar un tanque u hacer algún convenio con la planta industrializadoras. Los productores sin tanque y con tanque comunitario son los que y hacen que el promedio de la zona baje ya que fueron calificados con 6.8 y 5.6 puntos respectivamente mientras que los productores con tanque individual obtuvieron la mejor calificación de toda la zona de estudio, vale la pena mencionar que estos son los productores mas fuertes económicamente hablando por lo que son capaces de adquirir sus propios tanques, además de que tienen mayor acceso a asesoría especializada.

En este municipio el avance logrado por los productores que cuentan con tanque individual, que representa a los grandes productores de Lagos de Moreno se ve disminuido por la falta de manejo adecuado que tienen los pequeños productores.

Cabe mencionar, que el nivel de desarrollo tecnológico refiere a las prácticas zootécnicas aplicadas, más que el grado de tecnología de las instalaciones, que se supone deberían contribuir a obtener una mejor calidad de la leche. Esto se reflejó claramente en los productores del municipio de Tepetitlán, quienes en promedio tienen mejores instalaciones que los productores de Lagos de Moreno, aun que la calidad sanitaria de su leche fue mas baja.

Los resultados sobre el conteo de Células Somáticas reflejan que aquellos productores más grandes y más tecnificados tienen mayores

problemas de mastitis. Aun que aparentemente esperaríamos mejores resultados por su mas alto nivel de tecnificación, esto se explica por dos factores, por un lado es mucho más difícil el manejo de un número mayor de cabezas, además de que el ganado de los productores con tanque individual es de una calidad genética superior, aunado a una mejor alimentación, tienen vacas altas productoras que son mucho mas susceptibles a nuevas infecciones intramamarias que aquellas vacas bajas productoras de los productores más pequeños, por lo que se requiere mejores manejos para la prevención de mastitis.

Los conteos encontrados son un claro reflejo de las malas prácticas de manejo que se realizan en ambos municipios. Por ejemplo el no utilizar sellador después de la ordeña.

Por otro lado en lo que se refiere al uso, mantenimiento e higienización de los equipos y salas de ordeño, casi nadie da un mantenimiento adecuado alas maquinas de ordeño lo cual repercute en un mal funcionamiento del mismo, obteniendo como resultado mas casos de mastitis, la mala higienización de los equipos y salas trae como consecuencia mayor numero de casos de mastitis y contaminación de la leche.

Un aspecto muy importante para obtener una leche de mejor calidad con CCS bajos es mantener la salud de la ubre, encontrando que la mayoría de los ganaderos no tienen tratamientos específicos ni oportunos en las vacas con mastitis clínica ni una buena terapia para las vacas al secado, lo cual ocasiona

mas casos de mastitis, una cuenta mas elevada de bacterias y una leche de menor calidad.

En este aspecto cabe mencionar que la mayoría de los productores con tanque individual manejan a su ganado en forma estabulada, esto es un factor que influyo en gran medida a sus CCS tan elevados. Y por otro lado la mayoría de los ganaderos que entregan su leche a los tanques comunitarios, así como los ruterros manejan a su ganado en pastoreo, factor decisivo para la menor presentación de infecciones en la ubre y con ello a CCS menores, pero desde luego también bajas producciones.

En lo que se refiere ala alimentación y genética, es necesario mencionar que aquellos establos con un buen programa de mejoramiento genético y una buena alimentación tendrá mas vacas altas productoras, pero desgraciadamente estas serán más susceptibles a infecciones en la ubre y con ello más altos CCS.

En el caso contrario los ganaderos que no tienen buena calidad genética y una mala alimentación las vacas por estas características son menos productivas pero también menos susceptibles a infecciones intramamarias y por tantos menores conteos de CCS.

Con lo que respecta al RTB, cabe mencionar que los promedios encontrados tuvieron una desviación estándar muy amplia que se confirma con el rango tan marcado ( $18,000,000-3,800=17996200$ ). Esto nos indica una enorme variabilidad en los resultados encontrados ya que son muchos los

factores que influyen para encontrar un RTB elevado, como son: la contaminación de la leche durante y después del ordeño por un sin fin de contaminantes como el polvo de tierra y forrajes, estiércol, moscas, pelos, descamaciones de la ubre, etc.

Un mal lavado en los utensilios que tienen contacto con la leche, como las ollas y el equipo de ordeña, y el retraso en el enfriamiento de la leche lo mas rápidamente posible a 4 grados centígrados, para inhibir la reproducción bacteriana.

Los resultados obtenidos nos reflejan que el manejo de la leche durante y después del ordeño es mejor en los ganaderos con tanque individual, así como la disposición inmediata al enfriamiento de su leche influyeron de forma decisiva para lograr los resultados descritos anteriormente, por otro lado los productores con tanque comunitario que en promedio entregan su producto en un lapso de una hora después del ordeño les ayudo a obtener mayores resultados que aquellos productores que entregan su producto a las rutas, ya que la leche tarde mas de tres horas después de la ordeña para que la leche sea entregada a su destino, aunado a esto los malos manejos durante y después del ordeño contribuyeron a que resultara un RTB muy elevado.

El hecho de que la compañía industrializadora de leche sea cada vez mas exigente en los parámetros de la calidad, para la compra de su producto a los ganaderos fue un factor determinante para los conteos de colonias bacterianas encontradas en el análisis de la leche de los productores con

tanque individual y comunitarios que poco a poco ha ido creando conciencia de la producción de leche de calidad, lo que no se refleja en los ganaderos proveedores de los ruterios que fueron quienes obtuvieron los conteos mas elevados de col/ml de leche.

En la correlación entre el CCS y RTB, si bien es cierto que una leche con altos CCS tiene una mayor predisposición a RTB mas elevado, son muchos mas los factores que influyeron para encontrar los recuentos bacterianos tan altos en el presente estudio. El principal factor fue la disponibilidad de enfriamiento, ya que fueron muy marcada la diferencia de los conteos encontrados entre los tres diferentes grupos de productores. Por esto los productores con tanque individual obtuvieron los RTB mas bajos y los productores que entregan su leche a rutas los mas altos.



## CONCLUSIONES

1) La calidad sanitaria de la leche producida en los municipios de Lagos de Moreno y Tepatitlán es mala, ya que los parámetros de calidad que se encontraron fueron muy elevados, siendo el promedio del CCS de 825,000 células somáticas por mililitro de leche y la cuenta bacteriana fue de 668,052 unidades formadoras de colonias.

2) La calidad encontrada es un claro reflejo del bajo nivel de desarrollo tecnológico que existe en la región de estudio, a causa de la desinformación por parte del productor lechero de las prácticas zootécnicas que se han comprobado que son provechosas para la producción de leche de calidad, así como la falta de apoyo del Estado para impulsar una eficiente y rentable producción lechera.

3) Se encontró que la relación entre el recuento total de células somáticas y el recuento total bacteriano es directamente proporcional, esto es las leches con un alto conteo de células somáticas traen como consecuencia una cuenta bacteriana alta, pero la disponibilidad de enfriamiento es otro factor importante que afecta este último punto, todo esto se refleja en la calidad de la leche y en la duración de la misma.

4) La presión que ejercen las plantas industrializadoras a sus proveedores para comprarles un producto de calidad ha ido creando poco a poco la concientización del ganadero productor de leche, sobre la importancia que tiene para incrementar tanto la rentabilidad de sus unidades de producción como los beneficios que obtiene el consumidor final el producir una leche de alta calidad. Sin embargo es necesario el implementar en conjunto, productor e industrializador, un programa de mejoramiento de la calidad de la leche a través de la asesoría profesional de técnicos especialistas, así como un plan de incentivos con premios y castigos sobre el precio final de la leche, dependiendo de la calidad obtenida. Sin olvidar el apoyo por parte del Estado para establecer políticas que regulen la comercialización de leches de muy mala calidad así como de seudo leches.

## BIBLIOGRAFIA

1. Aguilar, V., y Colaboradores, El contexto actual de la ganadería lechera; El impacto social y económico de la ganadería lechera en la región lagunera. Grupo Industrial Lala, S.A. de C.V. Tercera Edición Marzo de 1996, Páginas 57-61.
2. Aguilar, V., y Colaboradores, El contexto actual de la ganadería lechera; El impacto social y económico de la ganadería lechera en la región lagunera. Grupo industrial Lala, S:A: de C.V. Cuarta Edición Marzo de 1997, Páginas 52-67,
3. Bath D., L.- Dickinson, Frank, N., Biosíntesis de la leche Ganado lechero. Principios, prácticas, problemas y beneficios; Editorial Interamericana Segunda 1. Edición México, D.F. 1982, Páginas 328-344
4. Consejo Nacional de Mastitis; Memorias del Congreso Regional 1996 Editores Agropecuarios, S.A. de C.V. Qro., México, Julio 26 de 1996, Páginas 1-3, 5-9, 11 y 65-67.
5. Eberhart. R.J. Harmon, R.J. Smith, K.L.; Efectos en la producción, composición calidad de leche; Detección y diagnóstico, Conceptos actuales de mastitis bovina Babson Bros. Co. Surge Internacional, Tercera Edición, Octubre de 1990; Páginas 9-12, y 27-29.
6. Fernández del Río, J. A.; La calidad de la leche Ganaderos Industriales de la Leche, S.A. de C.V., GILSA ,Páginas 1-24 Febrero de 1993

7.- Fernández del Río, J. A. Manual para prueba de Wiscousin y Conteo celular somático en Leche. Parte I. Distribuidora Laser Plus S. A. Noviembre de 1994. Pag. 1- 3

8. Hermsen, P., J.; Las vacas estaban limpias, pero las cantidades de células somáticas eran altas; Hoard's Dairyman en español, Editor Dr. Abelardo A. Martínez, Editorial Agrotécnica, Marzo de 1995 pag 245.

9. Lerche, M.; Obtención Higienica de la Leche, Inspección Veterinaria de la leche; Traducción, Esain, Escobar Jaime; Editorial Acribia, Zaragoza, España Año 1969, Páginas 71-74.

10. Martínez A. Tanques rancheros; Hoard' s Dairyman en español, Editor Abelardo A. Martínez. Editorial Editores Agropecuarios, S.A. de C.V. Tlanepantla, Estado de México Febrero de 1995 pag 160.

11. Pankey, J. W.; ¿ Debemos tirar la leche alta en células somáticas?, Hoard' s Dairyman en español, Editor Abelardo A. Martínez, Editorial Editores Agropecuarios, S.A. de C.V. Tlanepantla, Estado de México, Abril de 1996.

12. Philpot, N.. W, Nickerson, S. C.; La producción de leche de calidad y el control de la mastitis, Holstein Association USA Schering-Plough División Veterinaria. Páginas 1-23

13. Philpot, N.. W, Nickerson, S. C.; Mastitis: el contra ataque, Babson Bros. Co. Surge Internacional EUA Año 1993. Páginas 1-11, 28-34, y 47-52.