



**UNIVERSIDAD MICHUACANA DE SAN NICOLÁS DE
HIDALGO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

Título del trabajo

**“ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA CALIDAD DE LECHE CRUDA
UTILIZANDO UN PRE-SELLADOR”**

**SERVICIO PROFESIONAL QUE PRESENTA
GILBERTO JACINTO HIPOLITO**

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

MORELIA, MICHOACÁN. (NOVIEMBRE 2006)



**UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE
HIDALGO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

Título del trabajo

**“ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA CALIDAD DE LECHE CRUDA
UTILIZANDO UN PRE-SELLADOR”**

SERVICIO PROFESIONAL QUE PRESENTA
GILBERTO JACINTO HIPOLITO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

MORELIA, MICHOACÁN. (NOVIEMBRE 2006)

Morelia, Mich., a 15 de noviembre del 2006

Jefe del Departamento de Titulación de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Presente.

Por medio del presente me permito solicitar la asignación de la mesa de arbitraje sinodal para la revisión de mí trabajo de tesina (servicio profesional): Análisis comparativo en la calidad de leche cruda utilizando un pre-sellador, toda vez que mi asesor han considerado que la investigación esta concluida.

Agradezco de antemano su atención

ATENTAMENTE

P. M. V. Z. GILBERTO JACINTO HIPÓLITO

M. V. Z. SAÚL IGNACIO CARRANZA GERMAN

La presente tesis fue realizada bajo mi asesoría, por lo que una vez revisada autorizo al pasante para que procedan con los trámites subsecuentes para la obtención de su examen recepcional.

AGRADECIMIENTOS

A Dios...

Gracias a dios por ser la fuerza interna
que de calma y formación moral a mi vida.

A La vida...

Porque en mi vida natural me ha permitido
equivocarme y ganar experiencia
para superar dificultades posteriores.

A Mis padres...

Por ser ejemplos para mí, por compartir sus tiempos,
por su ayuda, por responder al encargo social,
realizando sacrificios, comprendiendo todo error
cometido, apoyándome en situaciones difíciles gracias.

A Mis Hermanos...

Toda nuestra vida hemos compartido:
momentos alegres, tristes, pero todo es felicidad.
el apoyo que me dieron lo agradezco y jamás será olvidado.

DEDICATORIAS

A mis Maestros...

Con respecto a mis maestros del nivel preescolar, primaria, secundaria, preparatoria por contribuir en mi formación, con afecto para mis maestros de la normal por sembrar los principios de la verdad.

“A TODOS MIS MAESTROS EN ESPECIAL”

A Mi Gloriosa Escuela...

Formadora de Médicos Veterinarios Zootecnistas,
“Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

A Mis Amigos...

Por vivir bajo los principios de la colectividad es aprender a convivir con los demás. Todos aquellos que ofrecieron su amistad mil gracias, por su apoyo, sus deseos y toda forma de fortalecer mi sentir.

A los amigos de ultima etapa: Hever, Pedro, Héctor, Eduardo, Marcelo, Cecilia, y todos los compañeros de la facultad.

Curso: ***“Reconocimiento de las Principales Enfermedades Exóticas de los Animales, los Sistemas y Planes de Emergencia”***. Del 29 de junio al 1 de julio del 2005, con duración de 24 horas. FMVZ de la UMSNH. Morelia, Michoacán.

Taller: ***“ESTADISTICA”***. Con una duración de 100 horas. Impartido del 21 de junio al 6 de agosto. FMVZ de la UMSNH. Morelia, Michoacán.

Curso: ***“Tecnología de los Alimentos Carnicos”***. Del 11 al 15 de junio del 2005, con duración de 40 horas. Realizado en el Taller de Carnes de la FMVZ de la UMSNH. Morelia, Michoacán.

INDICE

Página

Resumen

1. Introducción.....	1
2. Estructura de la industria láctea.....	2
3. El sistema lechero mexicano.....	5
4. Criterios sanitarios para la valoración de la leche.....	25
5. Pago de la leche según su calidad.....	28
6. Características esenciales de la leche.....	30
7. Composición de la leche.....	31
8. Microbiología de la leche cruda.....	33
9. Microorganismos de origen mamario.....	35
10. Principales grupos de bacterias que se encuentran en la leche.....	38
11. Contaminación de la leche en el exterior de la ubre.....	44
12. Calidad bacteriológica de la leche cruda.....	47
13. Preselladores.....	48
14. Conteo bacteriológico.....	50
15. Objetivo.....	54
16. Material y método.....	55
17. Resultados.....	59
18. Conclusiones.....	62
19. Programa propuesto para mejorar la calidad de la leche.....	63
20. Bibliografía.....	65

INDICE DE CUADROS

	Pagina
Cuadro 1. Producción Mundial de Leche.....	3
Cuadro 2. Resultados de Encuestas de Rentabilidad de Sistemas Intensivos 98-99.....	15
Cuadro 3. Resultados de Encuesta de Rentabilidad de Sistemas Familiares 98-99.....	21
Cuadro 4. Empresas de La Comarca Lagunera.....	22
Cuadro 5. Retrospectiva y Perspectiva de la Producción de Leche Fluida en México.....	24
Cuadro 6. Composición de la leche de varios mamíferos.....	33
Cuadro 7. Cantidad de gérmenes durante y después del ordeño.....	43
Cuadro 8. Fuentes de contaminación de la leche.....	46
Cuadro 9. Resultados del conteo microbiológico de las muestras.....	59

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1. Precio Nacional al Productor por Litro de Leche.....	11
Gráfica 2. Tasa Media de Crecimiento Anual de la Producción de Leche (%).....	12
Gráfica 3. Producción Nacional de Leche 1986-2003.....	12
Grafica 4. Comportamiento del uso del presellado.....	61

RESUMEN

Se realizó un análisis para comprobar la eficiencia del pre-sellado antes del ordeño, en la granja del internado Melchor Ocampo # 3, del municipio de Patzcuaro, Mich. Se tomaron muestras de un lote de seis vacas, una antes de colocar el pre-sellador y otra después de colocarlo, a las cuales se les aplicó un análisis bacteriológico (técnica de vaciado en placa) para determinar el total de bacterias mesófilas aerobias (BMA). Los resultados fueron sometidos a un análisis comparativo.

INTRODUCCIÓN

La leche y sus derivados son productos que gozan de gran popularidad entre la sociedad humana y su importancia radica en que aportan nutrientes indispensables para satisfacer las necesidades nutricionales de la gente. Sin embargo, es importante mencionar que se trata de productos que pueden estar en constante contaminación.

La leche constituye una secreción natural de las glándulas mamarias de los mamíferos (Alais, 1984) y ha de ser recogida higiénicamente y no debe de contener calostro (Veisseyere, 1980).

La leche desde el momento de su producción, esta expuesta a que se le agreguen un sin numero de agentes microbianos (Keating y Rodríguez, 1992).

El uso de pre-selladores ayuda a reducir de modo importante el numero de bacterias ambientales que van a parar a la leche (Blowey y Edmonson, 1995).

El trabajo de investigación se enfocara en determinar la calidad de la leche haciendo uso de pre-selladores antes del ordeño, posteriormente se tomaran muestras de leche para llevar acabo un recuento de células somáticas por medio de un análisis de laboratorio, y así determinar la eficacia de los preselladores antes del ordeño.

ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA LACTEA

La estructura de la industria láctea varía mucho de un país a otro. Por una parte están los productores, la leche de uno o un pequeño número de animales, mientras que por otra parte, en una sola explotación puede haber varios centenares de animales. En los países desarrollados se han determinadas tendencias, el número de productores ha ido disminuyendo mientras que simultáneamente el tamaño medio de la explotación ha aumentado.

Al mismo tiempo, el rendimiento lechero medio por vaca ha subido progresivamente. El incremento del rendimiento lechero se debe a la mejora genética, que incluye la mejora del ganado mediante programas de inseminación artificial y las mejoras a la nutrición y mejora del ganado.

Los sistemas de comercialización de leche también son muy diferentes. En los países menos desarrollados se puede vender la leche directamente al público, pero en los países con una producción elevada las explotaciones venden la mayor parte de su explotación a las centrales lecheras. Las relaciones entre los ganaderos y los industriales también son distintas según los países (Varnam y Sutherland, 1995).

Con respecto al inventario de ganado productor de leche en el ámbito MUNDIAL el país con mayor número de cabezas es la India con 35.9 millones de cabezas (mc), en segundo lugar se encuentra Alemania con 16.0 mc, el tercer sitio lo ocupó Rusia con 12.5 mc productoras de leche. El inventario de EEUU en ese mismo año se conformó con 9.1 mc.

PRODUCCIÓN MUNDIAL

Las cifras publicadas se refieren al año del 2003 y son las siguientes:

Cuadro 1. Producción Mundial de Leche

Producción mundial de leche		
País	Producción 2003 TM	Participación (%)
Alemania	28,012,000	5.8
Argentina	7,700,000	1.6
Australia	10,642,000	2.2
Brasil	23,315,000	4.9
Canadá	7,880,000	1.6
China	13,333,250	2.8
Estados Unidos	78,155,000	16.3
Francia	24,800,000	5.2
India	36,500,000	7.6
Italia	11,000,000	2.3
Japón	8,360,000	1.7
México	9,871,440	2.1
Nueva Zelanda	14,200,000	3.0
Países Bajos	10,842,000	2.3
Polonia	11,845,000	2.5
Reino Unido	15,054,000	3.1
Rusia	32,800,000	6.8
Ucrania	13,600,000	2.8
Suma	357,909,690.00	74.5
Otros	122,525,594.70	25.5
Total mundial	480,435,284.70	100.0
Fuente: elaboración propia con datos de FAO,2004		

EL SISTEMA LECHERO MEXICANO

SITUACIÓN NACIONAL

Desde que México ingresó, en 1986, a la apertura comercial a partir de su integración al Acuerdo General de Aranceles (GATT), hoy Organización Mundial de Comercio (OMC), el sector agropecuario se ha visto envuelto en una competencia ante las grandes ventajas que mantienen nuestros socios comerciales en este sector, y más aún, una lucha contra la principal fuerza política y comercial del mundo y nuestro principal socio comercial, Estados Unidos de América (EUA), que también es líder en el sistema Holstein utilizado para la producción intensiva de leche.

Esta política comercial de firma de acuerdos, las políticas de mercado, la influencia de las grandes empresas transnacionales y la desprotección del estado hacia la producción nacional de leche, ha dejado en gran desventaja al Sistema Lechero Mexicano (SLM). Depende de cada actor de este sistema, que el rumbo hacia la autosuficiencia en este producto básico sea el correcto y no caigamos, aún más, en la dependencia exterior de insumos y productos lácteos.

En el año 2003, México ocupó el lugar número 15 dentro de los mayores productores de leche en el mundo con 9,8 millones de toneladas (mt), aportando el 2.1% de la producción mundial y teniendo una Tasa Media Anual de Crecimiento (TMAC) en el periodo de 1993 a 2003 de 2.93%. El país que mayor TMCA ha tenido en estos mismos once años es China con un impresionante 9.14% confirmando su posición como nueva potencia mundial. Nueva Zelanda, Australia, Brasil e India,

también se encuentran por arriba de México en crecimiento anual. Pero EUA y Canadá se encuentran debajo con 1.3% y 0.3% respectivamente, en promedio de su TMCA.

El primer lugar de producción de leche en 2003, lo ocupó EUA con 78 mt; que representan el 16.3% de la producción mundial, seguido de India con 36.5 mt que es el 7.6%, Rusia con 32.8 mt el 6.8% y Alemania con 28 mt el 5.8%.

A partir de que la leche forma parte de la canasta básica en México, desde 1974, el Estado mexicano ejerció una política de control de precios de lácteos al consumidor, diferenciados por zonas productoras y consumidoras, como medida de protección al consumidor, En 1983, después de una fuerte disminución de los inventarios provocada por la pérdida de rentabilidad que provocó esta política; se crea el programa de fomento a la producción de leche, único hasta entonces, dedicado a un solo producto en la historia de la política económica mexicana, el cual provocó el aumento en la importación de vaquillas principalmente de Estados Unidos.

El control de precios afectó de diferentes formas: a) Incentivando a los ganaderos a vender su producción de leche sin pasteurizar; b) Los pasteurizadores, que veían mermada su rentabilidad, limitando los volúmenes de producción de leche pasteurizada y canalizando su producción a derivados lácteos que estaban libres de control de precios como Yogurt, crema, mantequilla y quesos e incluyendo nuevos productos que podían procesar con su infraestructura como jugos, agua pasteurizada y bebidas de sabores. Así, los directamente afectados fueron los productores primarios.

En 1990 y 1991 el esquema de precios controlados es cambiado por la entonces Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI), a un esquema de “precios concertados” a nivel de entidad federativa, por medio del cual se daban a conocer los precios vigentes al consumidor. Se dejó controlado únicamente el precio al consumidor, esto obligó al productor a negociar el precio directamente con el industrial, por lo que el aumento de precio al consumidor no necesariamente correspondía a un aumento del precio al productor.

En 1995, se libera el precio al consumidor de todos los lácteos, exceptuando las leches pasteurizadas y ultra pasteurizadas en presentación de un litro. Planteándose además que se realizarían aumentos a nivel regional. Durante ese mismo año, la importante devaluación de la moneda nacional y la elevada tasa de inflación registrada, elevó los costos de producción de leche fluida, así como los de su industrialización, a un ritmo mucho mayor que los precios de venta concertados.

En diciembre de 1996, con la liberación del último producto lácteo al que no ha habido liberado el precio (leche pasteurizada), el precio real del precio pagado al productor primario por litro de leche, tiene un importante aumento y de ahí se ha mantenido en crecimiento, aunque esto no quiere decir que sea un precio justo. Las agroindustrias han sabido aprovechar las bondades de los acuerdos comerciales que ha firmado nuestro país^[4], importando insumos que son mucho más baratos que los nacionales. Esto lleva a que sus costos disminuyan y que los productos con valor agregado que las agroindustrias producen, les permitan obtener utilidades que no se ven reflejadas en los precios pagados al productor.

Estas industrias también aprovechan las normas de calidad internacionales vigentes y las internacionalizan al país, con lo cual exigen al ganadero (principalmente del sistema familiar) un producto de mayor higiene. Con esto

mantienen un control sobre ellos, ya que no hay otro canal de comercialización donde los ganaderos puedan vender su producto, e incluso, si los productores no entregan la leche con las características exigidas por los compradores, su precio es castigado e incluso les es negada la compra de su producto. Esta situación se acentúa aún más en la época de lluvias cuando hay mayor disponibilidad de alimento (forraje) y por lo tanto excedente en la producción de leche, que lleva a las empresas transformadoras a castigar aún más los precios.

Afortunadamente las agroindustrias han fomentado apoyos para que los ganaderos cumplan con las reglas requeridas. Estos apoyos son en especie, como tanques enfriadores, semen de calidad, vacunas, animales de reemplazo, etc. Con lo cual se fomenta que la materia prima sea de primera calidad y los productos manufacturados con ella, de mejor calidad y de competencia con los productos importados.

La situación que mantienen los productores de los sistemas especializados es diferente. En este sistema hay una organización mayor y una mayor tecnología, al grado de que sus rendimientos por vaca se comparan con los rendimientos promedio de los principales productores del mundo. También cuentan con plantas pasteurizadoras y transformadoras, con lo cual, ellos mismos en asociaciones y esquemas administrativos bien formados y funcionales, le dan a su producto primario un valor agregado y complementan la cadena con la venta directa al consumidor, abarcando así todo el proceso e incrementando su participación en el valor agregado y en las utilidades.

La lechería especializada, desarrollada principalmente en los estados del norte y en el altiplano del país, mantiene un crecimiento constante, el ganado que utilizan es de la mejor calidad y su número ha ido en aumento. Estos han sido también

beneficiados por la eliminación de barreras arancelarias de insumos para la producción en el marco del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), que entró en vigor en 1994. Los precios de los granos de sorgo y maíz así como el de la soya, utilizados para la alimentación del ganado lechero especializado, quedaron liberados. Igualmente se protegió la producción de los alimentos para ganado, al fijarle aranceles a la importación de entre 10 y 15% del valor, para los preparados concentrados, harinas y “pellets” de alfalfa, en un período de 10 años.

En los fertilizantes más utilizados en la producción de forrajes la liberación se acordó hasta después de cinco años de firmado el TLCAN. Es interesante destacar que esto se debe a que apenas dos años antes de la vigencia del Tratado se había dado la privatización de la industria de fertilizantes y el gobierno mexicano tuvo mucho cuidado en que esta actividad quedara protegida cuando menos en ese corto tiempo.

La agroindustria lechera se ve estimulada al liberarse la maquinaria e insumos (como aparatos para la industria y tanques térmicos para el transporte de la leche y otros usos; algunos insumos ya se encontraban liberados. El suero, el lacto suero y la caseína quedan liberados a la aplicación de los acuerdos del Tratado (1994).

Entre los países firmantes del GATT, se encuentran los tres de América del Norte. En esta reunión se incluyó el sector agrícola y pecuario, después de muchas otras donde se habían dejado a un lado. En estos acuerdos, los países se comprometieron a: 1) reducir el apoyo interno a la industria de lácteos en aproximadamente el 20% respecto de los niveles de 1986-1988; 2) Convertir todas las cuotas y las licencias de importación en aranceles y reducir estos al menos 15% tomando como base los niveles de 1986-1988; 3) mantener las importaciones en al menos 3% en cada mercado por producto basado en los niveles de consumo de

1986-1990, así como incrementar las importaciones en 5% mínimo para el año 2000. Debido a las reducciones presupuestarias en la década de los años noventa, el primer inciso no tuvo ningún efecto en los países de América del norte; sin embargo la tarificación y los mínimos de acceso a las importaciones, esto es los incisos 2 y 3 si fueron llevados a cabo y están vigentes.

También dentro de los acuerdos firmados en el GATT, que hoy se engloban en los de la OMC, México acordó eliminar a partir de 1995 el permiso previo de importación de la leche en polvo y establecer un arancel-cupo de 120 mil toneladas (volumen fijo durante 10 años). En este volumen con 0% de arancel se incluyeron las 40,000 toneladas negociadas en el TLCAN con Estados Unidos y 80 mil toneladas del resto del mundo bajo el esquema de Nación Más Favorecida (NMF). A las importaciones que rebasen este último se aplicaría un arancel del 128% a partir de 1996, este arancel se fijaría en 125.1%.

El acuerdo establecía para los países distintos a Estados Unidos, incrementar los aranceles de menos de 20% a 50%; a partir de este nivel e iniciando en 1995, los aranceles se debían reducir a 37.5% a lo largo de 10 años, lo que resultó en la práctica, en un aumento efectivo en los aranceles aplicables a mercancías provenientes de esos países y a la vez una cuota mínima.

Comparación de la apertura comercial y las políticas internas

Comparando los plazos de desgravación de los productos lácteos con el GATT, el TLCAN y la liberalización de precios que se fue dando en nuestro país, podemos observar que hay un desfase. La liberación de precios que se inicia en 1995, se hace 11 años después del ingreso al GATT y un año después del TLCAN,

lleva dos años, tiempo en el que los precios controlados eran aplicados y se iban desgravando los productos con Estados Unidos y con otros países, por el acuerdo del GATT. Como se puede ver en la gráfica 10, a partir del año de la liberación aumentan los precios rápidamente para compensar el atraso de muchos años atrás.

Gráfica 1. Precio Nacional al Productor por Litro de Leche



Como consecuencia del aumento en los precios, la producción nacional también crece a partir de la liberación; de 1987 a 1996, años en los que se ejercía este control de precios, el promedio de la TMCA en la producción nacional de leche fue de 1.33%, mientras que de 1997 a 2003, después de la liberación total de los precios a los lácteos, el promedio de la TMCA fue de 3.39%, confirmando la limitante que era esta política en el crecimiento de la producción nacional de leche.

Gráfica 2. Tasa Media de Crecimiento Anual de la Producción de Leche (%)



Gráfica 3. Producción Nacional de Leche 1986-2003



Una conclusión fundamental es que se obligó a los productores mexicanos a competir en el mercado internacional desde 1986 (GATT) y 1994 (TLCAN), manteniendo los precios internos controlados hasta prácticamente 1997, es decir, 11 años de GATT y 3 de TLCAN. Si a eso aunamos que las inflaciones internas fueron

altas, particularmente la de 1995 y 1996, lo cual provocó que los costos de producción aumentaran significativamente se puede entender que el impactó en rentabilidad de los productores fue muy grande. Ello deja ver que el estado pregona la política de liberación de precios pero no la cumple y lo que rige son decisiones en el control de la inflación, aunque ello ha influido de manera fundamental en el desarrollo del sector lechero y su aplicación de ahora en adelante, después de comprobar los efectos que tuvieron, se deben manejar con sumo cuidado.

No obstante, la industria lechera, aprovecha la apertura comercial para impulsar la productividad y competitividad que la ayudan a una integración completa de la cadena de leche en México. Impulsando con inversiones a los productores primarios y modernizando las tecnologías aplicadas sin dejar a un lado los subsidios para el consumo de leche de las familias de bajos ingresos.

La lechería es una de las actividades agropecuarias que debe cambiar y lo está haciendo, esto lo saben los productores, las industrias y todos los participantes relacionados con este sector. Para este cambio, es necesario emplear nuevas estrategias con una base sólida y bien documentada para así mejorar su economía y conseguir mayores expectativas de rendimiento con productos de buena calidad y bajo costo, para así, lograr aumentar el crecimiento y competitividad del Sistema Lechero Mexicano.

Información adicional relevante es la que se refiere los efectos de la Paratuberculosis, disminuyendo la producción láctea y la vida productiva del ganado.

Esta enfermedad es la más que provoca los mayores costos a la industria lechera.

En EEUU afecta al 22% del ganado total y a 40% del ganado que se encuentra en hatos mayores de 300 vacas. El costo estimado por esta enfermedad para los productores es de \$15,000 millones de dólares anuales lo que representa un costo por vaca de \$245 dólares/año como se puede ver en el desglose que se presenta a continuación. \$214.39 por el Valor de la leche perdida; \$32.10 por los costos asociados a los reemplazos de los vientres.

Inventario

En México el número de cabezas productoras de leche se ha mantenido casi constante a lo largo de cinco años. En 1996 había 6.44 millones de cabezas, dos años más tarde este número se incrementó a 6.6 millones de cabezas y finalmente para el año 2001 se contabilizaron 6.8 millones de cabezas. (Incluye doble propósito).

Producción

Con respecto a la producción nacional de leche se ha ido incrementando paulatinamente a lo largo del periodo 1990- 2003. En 1990 se obtuvieron 6.14 millones de litros (ml.) para 1993 esta cifra se elevó a 7.4 millones de litros y se mantuvo casi constante hasta 1997 cuando se incrementó a 7.8 ml., que en 2003 han crecido a 9.8 ml.

Finalmente, se señalarán las diferencias en costos de los sistemas intensivos y familiares de producción de leche que existen en el país.

Los sistemas intensivos en México producen la mitad de los 9,200 millones de litros anuales, con un inventario cercano a 750,000 vientres.

En el período de 1998-1999 el FIRA realizó un estudio de rentabilidad que incluyó empresas de los estados de Aguascalientes, Hidalgo, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Puebla, Querétaro y la Región de la Laguna.

Los resultados de los sistemas intensivos, en los cuales se consideran todas las empresas y las que forman el 25% con mejor rentabilidad (relación utilidad/costo) se muestran en el Cuadro 2, que se muestra a continuación:

Cuadro 2. Resultados de Encuestas de Rentabilidad de Sistemas Intensivos 98-99


Resultados de encuesta de rentabilidad de sistemas intensivos 98-99		
INDICADOR	TOTAL	MEJOR 25%
TAMAÑO E INVERSIÓN		
Capacidad instalada(vacas)	400	400
Vacas en hato	252	312
Activo fijo por vaca de capacidad (\$)	28,092	31,785
PRODUCTIVAS		
Leche vendida por vaca (litros)	7,078	7,254
Parición (%)	77	73
Tasa de desecho (%)	17	19
ECONOMICAS		


Ingreso por litro (\$)	3.37	3.37
Costo de Operación por litro (\$)	2.4	2.05
Costo financiero por litro (\$)	0.15	0.17
Empleo contratado (jornales/vaca)	18	14
Empleo familiar	1.16	0.59
Endeudamiento (Pasivo/Activo en %)	12	12
RENTABILIDAD		
Relación utilidad/costo (%)	40	64
Rendimiento de la inversión (%)	15	22
Utilidad de operación por vaca (\$)	6,866	9,575
CUALITATIVAS		
Reciben asistencia técnica formal (%)	80	83
Producen todo su forraje (%)	41	50
Producen sus reemplazos (%)	89	92
Integrados en comercialización (%)	39	42


En este sistema el tamaño de hato medio es de 252 vacas, con una inversión fija promedio por vaca de \$28,092 y un endeudamiento de 12%. La producción por vaca fue de 7,078 litros, la parición de 77% y 17% de tasa de desecho. El ingreso medio por litro fue de \$3.37 por vaca y su costo de operación fue de \$2.40, dando una utilidad de operación por vaca de \$6,866. El costo financiero unitario fue de \$0.15.

El 80% de las empresas contrata asistencia técnica formal, el 41% produjo todo su forraje, el 89% producen sus reemplazos y el 39% tiene integración hacia la comercialización.


En este sistema cuando el precio de la leche tiende a la baja es al verse presionado por:


-  El aumento en la producción, que ha sido mayor al aumento en consumo


-  La alta rivalidad de las industrias participantes


-  La apertura comercial

Lo que podría impulsar el precio hacia arriba sería:

-  Un aumento más rápido del consumo

-  El consumo de lácteos de mayor valor

-  Una defensa eficaz contra prácticas desleales de comercio, dirigida a limitar las importaciones a las provenientes de países verdaderamente competitivos.

-  Aumento de calidad u otros atributos, cuyo valor sea reconocido por los compradores en el precio.

En los sistemas intensivos, el principal costo de producción es la alimentación, de la cual los granos forrajeros son el componente mayor. El segundo rubro de costos más importante es el forraje, en cuyo cultivo interviene cada vez más el costo de riego, dada la creciente escasez de agua en las regiones donde hay más producción.

Existen cuatro escenarios diferentes con respecto al costo de los insumos y los precios:

Costo bajo y precio alto. La rentabilidad permite la participación de empresas ineficientes y se estimula la producción, hasta que el precio decae.

Costo alto y precio alto. Favorece a las empresas con menores costos.

Costo bajo y precio bajo. Estimularía la búsqueda de mayor precio y valor agregado.

Costo alto y precio bajo. El escenario más exigente, en el que el retiro de las demás empresas puede propiciar la concentración de la producción en pocas empresas o grupos.

Muchos insumos o servicios resultan menos costosos al adquirirse en gran escala, como sucede con los granos. Por ello es necesario para los productores reunir su demanda mediante la organización gremial. Un ejemplo de lo anterior es el grupo LALA el cual se compone de 26 empresas, que incluye proveedoras de insumos y servicios para los socios.

Gran parte de la competitividad en costos de los sistemas intensivos proviene de la disminución de costos de alimentación. La eficiencia del transporte, almacenamiento y otros aspectos del costo de los granos, serán factores primordiales de la administración de las empresas, como también lo será la eficiencia en el cultivo de forrajes, sobre todo el uso eficiente del agua y la energía.

Lechería Familiar

La ventaja de este sistema es su flexibilidad, pues depende poco de insumos externos y tiene bajos costos, lo que lo hace menos vulnerable a variaciones en los mercados. En México este sistema productivo contribuye con un poco más de la tercera parte de la producción nacional.

Las ventajas que percibe la industria en este sistema son el precio y la sostenibilidad en el abasto. Las principales desventajas por su parte son la dispersión de la oferta y la baja calidad sanitaria.

La participación de la lechería familiar dentro de la producción nacional ha variado entre un 20 a un 33% en la última década, manteniéndose alrededor del 30% desde 1997. Una parte de la producción de este es vendida como leche bronca en las pequeñas ciudades cercanas; sin embargo más del 55% de la producción es vendida a la industria, básicamente fabricante de quesos.

El precio de la leche pagado en este sistema está basado en un precio base más pequeños pagos adicionales por calidad sanitaria y rendimiento industrial, ya que ahora muchas industrias han establecido límites permisibles de contaminación y evitan la compra de leche caliente.

La alimentación representa el 69% de los costos de producción del litro de leche y dentro de éstos, los granos y concentrados son el 54% (37% del total).

Distribución geográfica de la producción

Los seis principales estados productores de leche en el 2001 fueron Jalisco con 1.69 millones de litros, en segundo lugar Durango con 0.96 ml, el tercer sitio lo ocupó Coahuila con 0.95 ml, el cuarto lugar lo obtuvo Chihuahua con 0.77 ml, el quinto sitio fue para Veracruz con 0.67 ml y finalmente el sexto lugar lo ocupó Guanajuato con 0.64 ml.

Durante el año 2001, 10,677 millones de litros representaron el 83% del consumo nacional de leche mientras que el 17% restante tuvo que ser importado para abastecer la demanda nacional. Del 83% de la producción nacional 32% pertenece al mercado informal y 68% a la industria. Del porcentaje de las importaciones 39% se destino a la industria y 61% fue para Liconsa.

La cuenca lechera más importante del país es La Cuenca de La Laguna. En 1999 la región de la Comarca Lagunera representó el 16.95% de la producción nacional lo que equivalió a 1460.98 millones de litros; Jalisco representó el 14.62% con 1260 millones de litros, Chihuahua con 600 millones de litros figuró con 8.90% y Guanajuato con 617 millones de litros representó el 7.15%.

Cuadro 3. Resultados de Encuesta de Rentabilidad de Sistemas Familiares 98-99

Resultados de encuesta de rentabilidad de sistemas familiares 98-99		
INDICADOR	TOTAL	MEJOR 25%
TAMAÑO E INVERSIÓN		
Capacidad instalada(vacas)	20	19
Vacas en hato	11	11
Activo fijo por vaca de capacidad (\$)	15,443	23,248
PRODUCTIVAS		
Leche vendida por vaca (litros)	3,488	3,854
Parición (%)	67	85
Tasa de desecho (%)	5	11
ECONOMICAS		
Ingreso por litro (\$)	2.89	3.7
Costo de Operación por litro (\$)	2.02	2.08
Costo financiero por litro (\$)	0.23	0.21
Endeudamiento (Pasivo/Activo en %)	15	11
RENTABILIDAD		
Relación utilidad/costo (%)	43	78
Rendimiento de la inversión (%)	13	23
Utilidad de operación por vaca (\$)	3,035	6,243
CUALITATIVAS		
Reciben asistencia técnica formal (%)	24	38
Producen todo su forraje (%)	42	50
Producen sus reemplazos (%)	85	88

Integrados en comercialización (%)	0	0
------------------------------------	---	---

La Comarca Lagunera en 1999 contó con 484 empresas de estas 187 eran de lechería familiar y el resto de lechería especializada. En cuanto al número de vientres de la región había 193 mil 400 lo que representó el 6.71% de la lechería familiar y el 93.3% de la lechería especializada. La producción láctea en la Comarca Lagunera ha ido incrementándose a lo largo de los años con excepción de 1999 la cual disminuyó de 1.46 millones de litros que se obtuvieron en 1998 a 1.23 millones para 1999. Posteriormente, en el año 2000 la producción se mantuvo a la alza y se generaron 1.62 millones de litros. Finalmente, en el año 2001 se produjeron 1.76 millones de litros en la región.

Cuadro 4. Empresas de La Comarca Lagunera

Concepto	Total	Lechería Familiar	%del total	Lechería Especializada	% del Total
Número de empresas	484	187	38.63	297	61.4
Número de vientres en miles	193.4	12.98	6.71	180.4	93.3
Promedio de vacas en producción	341	69		607	
Número de productores	1.582	617	39.00	965	61

Exportaciones

Las exportaciones de leche entera se han incrementado drásticamente a lo largo del período 1990 al año 2000. De acuerdo con la FAO, en 1990 las exportaciones de México eran de 127 toneladas métricas (tm), para 1994 las exportaciones de este producto aumentaron hasta alcanzar 44,987 mt. En 1995 este número disminuyó a 23,135 y se mantuvo similar hasta 1998 cuando se registraron exportaciones por 64,587. El año que registró mayor número de exportaciones a lo largo del periodo de estudio fue 1999 con 98,118 para terminar en el año 2000 con 92,676 mt.

Importaciones

México ha establecido los tratados de libre comercio con EUA y Canadá, Unión Europea, Israel así como con algunos países de Centro y Sudamérica, mientras que con el resto del mundo se mantiene un arancel de nación más favorecida acordada en la Organización Mundial del Comercio.

Con respecto a la importación de leche; México en 1990 importó 2, 654,312 toneladas métricas y se mantuvo casi constante hasta 1994 en donde se declinó a un volumen de 1, 309,119. En 1997 las importaciones disminuyeron a 378,421 pero nuevamente en 1998 aumentaron a 1, 347,943 mt. Finalmente en el año 2000 las importaciones registradas fueron de 1, 561,178 mt.

Realizando una comparación en miles de dólares, entre las importaciones de leche en polvo, entre los años de 2002 y 2003, se observa que para el primer año fue de 251,930 y para el segundo fue de 285,993, lo que da una diferencia de 13.5%.

Cuadro 5. Retrospectiva y Perspectiva de la Producción de Leche Fluida en México

años	Producción Nacional	Consumo Ideal	Déficit	% del déficit
1997	7848.10	18051.00	10202.90	56.52%
1998	8315.70	18559.22	10243.52	55.19%
1999	8618.00	19067.45	10449.45	54.80%
2000	8798.05	19575.68	10777.63	55.06%
2001	9069.54	20083.91	11014.37	54.84%
2002	9341.04	20592.13	11251.09	54.64%
2003	9612.53	21100.36	11487.83	54.44%
2004	9884.02	21608.59	11724.57	54.26%
2005	10155.52	22116.81	11961.29	54.08%
2006	10427.01	22625.04	12198.03	53.91%

(Trueta, 2004)

CRITERIOS SANITARIOS PARA LA VALORACIÓN DE LA LECHE

Considerando la importancia que reviste en primera instancia al calidad higiénico-sanitaria de la leche para el consumo de la familia rural y para su industrialización de sus excedentes al consumidor en general y por los impactos que tiene el desarrollo de la agroindustria láctea en cuanto a su interacción leche de mala calidad-escaso desarrollo agroindustrial, se hacen necesario realizar una investigación sistemática que permita establecer los criterios mínimos de seguridad alimentaría para el consumo de la leche a nivel de la familia rural y la población en general.

El marco legal que determina el control de la calidad de la leche en México define el concepto calidad, complemento de un conjunto de requisitos que identifican las propiedades de un producto. Estas propiedades pueden ser cuantificadas y con base al resultado de las mediciones tomar acciones correctivas en el caso de no satisfacer algunas especificaciones.

La calidad de la leche y sus derivados debe estar definida por sus usuarios, siendo en el proceso de producción – consumo, al empresa agroindustrial será quien primeramente verifica las propiedades de la leche cruda o bronca, y los laboratorios de control de calidad oficiales y otras instancias, quienes miden las características de los productos lácteos previo al consumo final. Sin embargo, en nuestra región al no existir el desarrollo agroindustrial y desconocerse el trabajo que realiza en los laboratorios oficiales tanto productores como consumidores carecemos de un referente de la calidad de la leche. (Judkins, 1983).

En el marco legal que establecen las leyes, reglamentos y normas en México se encuentra en la Ley General de Salud (1992). En el reglamento de dicha ley se faculta a la Secretaria de Salud para verificar la calidad sanitaria de la leche y sus derivados.

En lo referente a la calidad higiénico- sanitaria especifica lo siguiente:

Articulo 248. Se considera contaminada la leche cuando contenga;

☞ Microorganismos patógenos, cuerpos extraños, residuos de antibióticos, hormonas.

☞ Microorganismos no patógenos, sustancias plaguicidas, metales pesados, bacteriostáticos, bactericidas o sustancias toxicas que rebasan los límites máximos establecidos por la secretaria.

Articulo 256. La leche pasteurizada deberá satisfacer los siguientes requisitos:

☞ Por lo menos 5 de las últimas 6 cuentas bacterianas tomadas un mes, deberán tener como máximo 1, 000, 000 col/ml antes de someterse al proceso de pasteurización; enleche envasada, tener menos de 1, 000, 000 col/ml de mezo filas aerobios y no deberá dar lugar a mas de 100 col/ml de organismos coniformes (Ley General de Salud, 1992).

Se reconoce generalmente que una leche debe poseer, para ser aceptable, buena conservación, estar libre de materias extrañas y agentes patógenos. De lo anterior surgen las bases principales que deben ser consideradas en cualquier sistema de clasificación para la valorización de la leche:

Factores sanitarios: este importante aspecto se toma en consideración desde hace tiempo en la mayoría de las legislaciones lecheras, pues casi todas consideran la leche como el producto de secreción de animales sanos, bien alimentados, etc. Es evidente que la ausencia de agentes patógenos en la leche debe ser objetivo primordial en cualquier método de reproducción lechera.

Factores higiénicos: desde los primeros tiempos del control bacteriológico de la leche, se han aplicado para la respectiva clasificación el recuento en placa y la determinación de índice colibacilar. Aún hoy en día, existen legislaciones que clasifican la leche según el contenido microbiano, determinando por el método de recuento o por el método de conteo directo. Poco a poco el significado puramente bacteriológico ha ido evolucionando hacia un contenido más amplio, para resolver la falta de unanimidad de las diversas opiniones a este respecto, se ha adoptado el término “calidad higiénica” para englobar los conceptos de contaminación por bacterias, capacidad de conservación, sedimento, sabor y olor de la leche.

En realidad estos aspectos en conjunto tienen una importancia relevante en las posibilidades de mercado y de industrialización de la leche. De esto se deriva la necesidad de controlarlos y utilizarlos como medio de clasificación (Keating y Rodríguez, 1992).

PAGO DE LA LECHE SEGÚN SU CALIDAD

La necesidad de una mayor eficiencia en el proceso industrial de la leche y la creciente demanda del mercado por productos de mayor calidad, trae como consecuencia un incremento en las exigencias de los estándares de la materia prima y por ende, afecta económicamente al productor lechero.

Además de las implicancias económicas, y sistema de pago de la leche al productor constituye también un alimento orientado respecto a la calidad requerida y la tendencia de los mercados. Esto se verifica por las continuas modificaciones que se han introducido en los últimos años. En efecto, a pesar que normalmente se hace referencia por un litro de leche producida, en realidad el mismo surge de la conjunción de diferentes parámetros.

En el caso particular de la calidad higiénico sanitaria de la leche, la industria ha incrementado en los últimos años y de manera muy notoria las exigencias en los parámetros que la definen afectando así el precio final al productor.

El termino calidad se ha vuelto de uso común en las empresas, independientemente del giro (acopiadoras, forrajeras o productores con diferente capacidad económica y cultural) y del tamaño (grandes transnacionales o pequeñas empresas locales). (Comerón, 2001).

La calidad de los productores agroindustriales como la leche se puede examinar desde 6 enfoques:

1. La calidad industrial o tecnológica. Esta nos remite a las propiedades de un producto que permite su transformación eficiente mediante un proceso determinado, es decir, facilitan su aprovechamiento máximo.
2. La calidad funcional o de uso. Se entiende por esta la efectividad con la que el producto, a criterio del consumidor, puede ser manejado y conservado tras su adquisición.
3. La calidad nutricional. Esta responde a las normas dictadas por el sistema oficial de salud o, en algunos casos, por el consumidor informado, que conoce o mide la aportación de nutrientes.
4. La calidad psicosocial. Se trata de un elemento muy importante para el consumidor, ya que mide subjetivamente las características del producto. Estas dependen en cierta medida de los patrones de consumo, en función de las prioridades que los diferentes estratos socioeconómicos otorgan a la leche.
5. La calidad sensorial. Busca satisfacer los sentidos del consumidor, independientemente de otras características.
6. La calidad sanitaria. Esta característica se considera prioritaria por parte de los organismos sanitarios oficiales; sin embargo, los parámetros o forma de medirla están fuera del alcance de un consumidor final

En el caso de la leche y productos lácteos conviene añadir dos elementos adicionales: la autenticidad o propiedades únicas, que la distinguen de otras leches o de otros productos lácteos de diferente región; y el origen, entendiendo como el lugar de procedencia, pues los productos lácteos de ciertas regiones gozan de propiedades que le dan un valor añadido al producto final, desde el punto de vista del consumidor. Estos dos elementos han cobrado en años recientes mayor importancia. (Deperrois, 1987)

CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA LECHE

La leche es un líquido segregado por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos tras el nacimiento de la cría.

Complejidad: es un líquido de composición compleja, blanco y opaco, de sabor dulce y reacción iónica (pH) cercana a la neutralidad. La función natural de la leche es la de ser el alimento exclusivo de los mamíferos jóvenes durante el periodo crítico de su existencia, tras el nacimiento, cuando el desarrollo es rápido y no puede ser sustituido por otros alimentos. En la gran complejidad de la composición de la leche responde a esta necesidad. La mama constituye igualmente un emuntorio; por ello se puede encontrar en la leche sustancias de eliminación, sin valor nutritivo.

Heterogeneidad: la leche es una emulsión de materia grasa, en forma globular, en un líquido que presenta analogías con el plasma sanguíneo. Este líquido es así mismo, una suspensión de materias proteicas en un suero constituido por una solución verdadera que contiene, principalmente lactosa y sales minerales.

Por lo tanto, existen en la leche cuatro tipos de componentes importantes: grasa, más proteína (caseína y albuminoides), más lactosa, más sales. A ellos se añaden otros componentes numerosos presentes en cantidades mínimas: lecitinas, vitaminas, enzimas, nucleótidos, bases, etc.

Variabilidad de la composición: la composición de la leche varía en el transcurso del ciclo de la lactación. En la época del nacimiento la mamá segrega el calostro, líquido que se diferencia principalmente de la leche en sus partes proteica y salina. El estado de salud influye sobre la composición de la leche (leche patológica).

Alterabilidad: la leche es un producto que se altera fácilmente, especialmente bajo la acción del calor. Numerosos microorganismos pueden proliferar en ella en especial aquellos que degradan la lactosa con producción de ácido, ocasionando como consecuencia, la floculación de una parte de las proteínas (Alais, 1984).

COMPOSICIÓN DE LA LECHE

El interés de saber acerca de los constituyentes de la leche se basa principalmente en que la leche es un alimento humano de primera necesidad y para determinar su valor como tal es conveniente conocer la clase y cantidad de nutrientes que posee. La elaboración de productos lácteos, demanda también del conocimiento de los componentes de la leche para proporcionar al mercado nuevos productos y así aumentar su consumo (Alais, 1984).

La composición de la leche varía de acuerdo con cada especie y dentro del ganado de leche, las variaciones en la composición de la leche normalmente se deben a las razas, dentro de ellas mismas, e inclusive en los cuartos de cada vaca, estado nutricional, composición del alimento, estaciones del año, temperaturas ambientales, edad, estado de la lactación, infección de la ubre y enfermedades en general (Revilla, 1976).

La leche se compone de agua, proteínas, lípidos, glucidos, sales minerales (sodio, potasio, calcio, hierro, magnesio, fósforo, cloruros y ácido cítrico), vitaminas hidrosolubles (C, B1, B2, B6, B12, niacina, ácido ++ pantoténico, ácido fólico, biotina, colina e inocitol), vitaminas liposolubles (A, D, E y K).

Contiene también enzimas: lactenina, lactoperoxidasa y lisosima, tienen actividad inhibidora. Su pH está comprendido entre 6.6 y 6.7. La composición de la leche varía de acuerdo a distintos factores como: alimentación, raza, estación de año, etc.

Precisamente por su composición, la leche es un medio excelente para el crecimiento de la mayor parte de los microorganismos; composición y pH permiten el desarrollo de bacterias, mohos y levaduras (Pascual, 1992).

Cuadro 6. Composición de la leche de varios mamíferos.

ESPECIE	GRASA	PROTEINA	LACTOSA	SÓLIDOS TOTALES
Mujer	3.8	1.0	7.0	12.4
Vaca	3.7	3.4	4.8	12.7
Oveja	7.4	5.5	4.8	19.3
Cabra	4.5	2.9	4.1	13.2
Yegua	1.9	2.5	6.2	11.2

MICROBIOLOGIA DE LA LECHE CRUDA

La prevención de la contaminación de la leche tanto como sea posible, es de gran importancia en su almacenamiento porque generalmente mejora su capacidad de conservación y disminuye el número de microorganismos presentes, especialmente de los que pueden crecer fácilmente en la leche. Contajes bacterianos pequeños indican que si durante la producción láctea se toman precauciones higiénicas y que la leche se manipule cuidadosamente, su carga bacteriana y patógena y causante de alteración es menor. De aquí que el contenido bacteriano de la leche se emplea para medir su calidad sanitaria y que la mayoría de sus clasificaciones lácticas comerciales se basan en algún método que determine su carga bacteriana (Pascual, 1992).

La obtención de la leche un producto altamente perecedero, varía desde el ordeño a mano en establos con pocos animales hasta el uso de grandes y complejas máquinas ordeñadoras en explotaciones bien equipadas donde la operación de ordeño ocupa varias horas al día. En algunos lugares donde la leche se obtiene en

condiciones primitivas los productores llevan al centro de recogida un gran número de pequeños volúmenes de leche sin refrigerar pero donde la producción está altamente desarrollada. Por tanto la calidad microbiológica inicial de la leche varía ampliamente (Alais. 1984).

La leche es un buen medio nutritivo para los microbios, como lo demuestra su extenso empleo en bacteriología. Esta "aptitud" de la leche para el desarrollo microbiano es la consecuencia lógica de múltiples cualidades de la misma, como son: ser un líquido acuoso de reacción ligeramente ácida, casi neutra lo que favorece el reparto de los microbios en toda su masa, a la vez que mantiene en solución más o menos perfecta los alimentos que le son necesarios; su composición, formada por sustancias propias para la alimentación microbiana con las proteínas que prevén a los gérmenes de nitrógeno necesario y, además, un hidrato de carbono disuelto (lactosa) y un ácido orgánico (el ácido cítrico), que representa el alimento carbonado del que los microbios obtienen la energía calórica y las sales minerales necesarias para la elaboración de su protoplasma. Es además un líquido opaco, que contiene oxígeno, gas carbónico, vitaminas, o sea todas las condiciones favorables para la vida microbiana (Compaire, 1976).

Siendo la leche un medio de cultivo excelente para el crecimiento de bacterias se deben exigir rigurosas normas de higiene tanto en su producción como en su tratamiento, hecho que se reconoce en la mayoría de los países en los que la leche fue el primer alimento en ser el foco de atención de la actual legislación relativa a la higiene de los alimentos.

La leche posee varias actividades antimicrobianas características presentes en la misma bien para pretejer a la ubre de la infección, bien para proteger al ternero recién nacido. Generalmente se hallan en la leche de vaca en una concentración

relativamente baja para tener un efecto muy marcado sobre su poder de conservación o sobre su inocuidad, en algunos casos, la actividad antimicrobiana es contra restada por otros constituyentes de la leche (Adams, 1995).

MICROORGANISMOS DE ORIGEN MAMARIO

Después del ordeño, la leche se contamina, más o menos, por distintas causas, de las que forman parte:

a) El animal:

A la salida de la mama sana es difícil que se obtenga una leche estéril. En el interior de la mama existen casi siempre gérmenes que contaminan la leche en el momento de su recogida, estos gérmenes son pocos numerosos en la leche en el momento del ordeño, raramente rebasa las 1000 por cc y puede estar compuestas por algunas docenas solamente cuando este contenido es elevado suele ser debido a una proliferación de gérmenes típicos de mastitis: Estreptococos y Estafilococos.

Los factores asociados con el ambiente dependen, en el caso de la vaca lechera, principalmente de las condiciones de bienestar que se les proporcione o se les deje de proporcionar. Los establos que lleven a cabo prácticas de manejo adecuadas, como es una buena preparación de la ubre antes del ordeño, adecuado mantenimiento y funcionamiento de la máquina del ordeño en su caso o una buena técnica de ordeño manual, establos libres de factores que produzcan estrés, y con mucha higiene, y que por lo tanto proporcionen el suficiente bienestar, ayuden a mantener un estado adecuado de salud de la glándula mamaria (Turner, 1998; Smith et al, 1998).

Se han sugerido la existencia de una relación entre la presencia de gérmenes en la mama y su anatomía, así un esfínter del pezón en buen estado constituirá una barrera contra la infección. La primera leche que se extrae de la mama es generalmente la más infectada. El número de gérmenes decrece a lo largo del ordeño. Al principio de este, la leche lava y expulsa de los conductos los gérmenes más fácilmente desplazables (Alais), 1984)

b) El ambiente:

La atmósfera de los establos está más o menos cargada de gérmenes procedentes de los excrementos, de la paja y de los alimentos, estos son transportados con el polvo que se deposita poco a poco. La atmósfera de las salas de ordeño especializadas es siempre más sana que las de los establos.

Durante la manipulación de los forrajes, así como al hacer la limpieza y el barrido, la atmósfera se carga de polvo con abundantes gérmenes y la contaminación de la leche contenida en recipientes abiertos es más intensa (Frazier, 1976).

c) El sistema de ordeño:

El material para manipulación de la leche, como son las pezoneras, la tubería para conducción de leche, los recipientes donde se recoge y los tanques donde se almacena son el principal origen de los microorganismos hallados en la leche fresca.

A medida que disminuye la calidad de la leche, la microflora derivada de este origen aumenta en la misma medida. La leche es un medio nutritivo y de aquí que, si el material que se utiliza para manipular la leche se limpia mal, los restos de leche que quedan en la superficie que generalmente se dejan húmedas servirá de foco para el crecimiento microbiana que puede contaminar posteriores lotes de leche (Adams, 1995).

Posteriormente el ordeño, y durante la conservación, el contenido microbiana de la leche sufre ciertas variaciones:

En la primera hora que sigue al ordeño se produce una disminución de la flora, debido a la acción de las sustancias inhibidoras de la leche (lactenina, lactoperoxidasa y lisozina), en especial una reducción de bacterias lácticas.

En una siguiente fase se produce un incremento de microorganismos, según la temperatura de conservación de la leche. Si no se frena este crecimiento, se produce una serie de modificaciones físico- químicas en el producto.

Se inicia a continuación una fase de acidificación, como consecuencia de la fermentación de la lactosa para formar ácido láctico; el pH asciende a 4, 5 – 4. La acidificación es más o menos rápida según la especie microbiana que la origina y de las condiciones ambientales principalmente la temperatura.

El ácido láctico se combina con el calcio presente en la molécula de caseína y tiene lugar la coagulación (Pascual, 1992).

PRINCIPALES GRUPOS DE BACTERIAS QUE SE ENCUENTRAN EN LA LECHE

Se pueden distinguir dos grandes categorías de bacterias gracias al método de coloración de Gram. Las bacterias “Gram positivo” se caracterizan por mayores exigencias nutritivas y una sensibilidad mas elevada a los agentes bactericidas “Gram negativo” es las ultimas son, sin embargo, mas sensibles que las bacterias “Gram positivo” a ciertas sustancias inhibidoras.

BACTERIAS GRAM POSOTIVO.

1. Bacterias lácticas:

Las bacterias mas importantes de los productos lácteos son aquellas que fermentan la lactosa dando una producción elevada de ácido láctico en los productos de degradación y que solo son débilmente proteo líticas.

2. Microorganismos y Estafilococos:

Estas bacterias son en general aerobias, no son patógenos, forman parte de la flora inocua que combina la leche, y se encuentra frecuentemente después del ordeño. Por presentar una temperatura bastante elevada (hasta 37 °C), y por sus actividades enzimáticas reducidas, tienen poca importancia en los problemas referentes a la conservación y tratamiento de la leche. Los micrococos influyen sobre los resultados de las pruebas de apreciación de la calidad bacteriológica de la leche, que habitualmente se efectúan a 37 °C.

Los Estafilococos son anaerobios facultativos, que provocan una fermentación acidificante de la glucosa.

Los más importantes y contagiosos microorganismos son el *Staphylococcus aureus* y el *Streptococcus*. Debido a que las ubres infectadas son las mayores reservas de dichos microorganismos, la transmisión de cuartos infectados a no infectados ocurre principalmente durante la ordeña.

Staphylococcus áureus: son bacterias Gram positivo, en forma de esferas y crecen en grupos, de allí justamente viene el nombre de Staphylo "grupo" y coccus "esfera", grupos de esferas. Estos microorganismos no se encuentran generalmente en la piel sana de las ubres pero si forman colonias crecientes en los canales de los pezones. Estos microorganismos que crecen en estos sitios se encuentran en un punto ideal para infectar la ubre, se transmiten a los cuartos sanos, por medio de las pezoneras, toallas o esponjas de lavado y por las manos del ordeñador.

Streptococcus agalactiae: son bacterias Gram positivo con forma de esferas minúsculas, forman cadenas de esferas, de ahí el prefijo Strepto que quiere decir cadenas y agalactiae que quiere decir "sin leche o falta de leche". La única reserva de *Streptococcus agalactiae* es la leche de las ubres infectadas, pero puede encontrarse en superficies que han estado en reciente contacto con leche infectada o contaminada, estas incluyen los echaderos, el equipo de ordeño y las manos del ordeñador. Un cuarto infectado con *Streptococcus agalactiae* puede elevar el conteo bacteriano en un hato de 100 vacas a más de 100,000 por ml. Se contaminan los cuartos sanos durante el ordeño, cuando no hay una buena higiene ni medidas de control efectivas.

Un ordeño incompleto puede aumentar la severidad de una mastitis causada por el *Streptococcus agalactiae* en un hato (Philpot y Nickerson, 1992).

BACTERIAS GRAM NEGATIVO

1. Entero bacterias:

Las entero bacterias suelen ser menos abundantes en la leche que otras bacterias Gram negativo; sin embargo, tienen una gran importancia desde dos puntos de vista.

Higiénico: son responsables de graves enfermedades infecciosas, que pueden adquirir carácter epidémico en el caso de los productos lácteos las salmoneras son las mas temibles.

Tecnológico: la propiedad bioquímica dominante de las entero bacterias es la fermentación de los azúcares con formación de gas y ácido. Algunas especies producen sustancias viscosas o de sabor desagradable (Harrigan, 1979).

COLIFORMES

Las enterobacteriaceae lactosa-positivas o grupo coli-aerógenas constituyen un grupo de bacterias que se definen más por las pruebas usadas para su aislamiento que por criterios taxonómicos, pertenecen a la familia Enterobacteriaceae y se caracterizan por su capacidad para fermentar lactosa con producción de ácido y gas, más o menos rápidamente, en un periodo de 48 horas. Tienen una temperatura de incubación comprendida entre 30 y 37⁰C, son bacilos Gram negativo aerobios y anaerobios facultativos, no esporulados (Pascual, 1992).

Del grupo coniformes forman parte varios géneros:

-Escherichia

-Edwadsiella

- serratia

-Enterobacter

-Salmonella

- Proteus

-Klebsiella

-Shigella

-Yersina

-Citrobacter

-Hafnia

- Erwinia

Los organismos coniformes son buenos indicadores de contaminación fecal del agua. Su empleo, como indicadores de la calidad higiénica de los alimentos se basa en la experiencia positiva adquirida en el agua. El hallazgo del gran número de estos microorganismos en los alimentos y en el agua indica al polución o contaminación fecal (Jay, 1978).

Se encuentran en el intestino del hombre y de los animales pero también en otros ambientes: suelo, plantas y cáscara de huevo. Aunque su especificidad como indicadora no es buena se suelen usar como índice de contaminación fecal por:



Su frecuencia en heces



Su fácil detección en el laboratorio



Sus características semejantes, en algún aspecto a las de algunos miembros patógenos de la familia Enterobacteriaceae.

Dentro de este grupo, son los coliformes fecales los que tienen significado sanitario, y por consiguiente, los que más interesan en análisis microbiológico de alimentos.

Sus principales características son:

1. Aptitud para desarrollarse entre 43.5 y 45.5⁰C.
2. Capacidad para crecer en presencia de sales biliares

3. facultad para producir indol en agua de peptona

En general, niveles altos de Enterobacteriaceae lactosa-positivas (coniformes) indican manipulación y elaboración deficientes de los alimentos (Pascual, 1992).

Cuadro 7. Cantidad de gérmenes durante y después del ordeño.

LECHE	N DE GERMENES LOR MIL
Inmediatamente después de Abandonar al ubre	809, 200
Al comienzo del ordeño (primeros chorros)	10, 000
Al final del ordeño (últimos chorros)	360
Tratándose de una vaca sucia	17, 000
Tratándose de una vaca limpia	9, 400
Estando limpias las manos de ordeñador	1, 500
Estando sucias las manos de ordeñador	6, 700

(Spreer, 1975).

La penetración de gérmenes en la mama tiene lugar de dos modos:

1. Por su ascendente, a través del canal del pezón: es el camino más frecuente seguido por los gérmenes inocuos y algunos patógenos.
2. Por una endógena: algunos gérmenes patógenos pueden llegar a la mama por una circulación sanguínea, por ejemplo la tuberculosis y brucelosis (Alais, 1984).

CONTAMINACIÓN DE LA LECHE EN EL EXTERIOR DE LA UBRE

Esta forma de contaminación suele ser masiva en relación con la de origen mamario, su importancia es extremadamente variable según las condiciones de producción y conservación de la leche.

Los principales orígenes de contaminación son:

1. El ambiente: la atmósfera de los establos esta siempre más o menos cargada de gérmenes procedentes de los excrementos, de la paja y de los alimentos, estos son trasportados con el polvo, que se deposita poco a poco. La atmósfera de las salas de ordeño especializadas es siempre mas sana y la de los establos.

Durante la manipulación de los forrajes, así como al hacer la limpieza y el barrido, la atmósfera se carga de polvo con abundantes gérmenes y la contaminación de la leche contenida en recipientes abiertos es más intensa (Alais, 1984).

2. El estado del animal: las suciedades que se encuentran en la leche proceden frecuentemente de la caída, en el momento del ordeño, de partículas de excremento, tierra, vegetales y cama adheridos a la piel del animal, así como también pelos y células epiteliales, todas estas partículas transportan bacterias, que de esta manera ingresan a la leche, sobre todo en el ordeño manual y con el uso de recipientes de gran abertura. Las partículas de estiércol se disuelven mucho mejor en la leche tibia que en el agua; y al disolverse liberan las colonias de gérmenes que contienen.
3. el estado del ordeñador: no es suficiente, el ordeñador sucio, con ropas cargadas de polvo y suciedades, es una causa más de contaminación.
4. los utensilios y las maquinas: son habitualmente la fuente de contaminación más importante. Son millares los gérmenes que pueden existir sobre las paredes de los utensilios mal lavados y mal secados: bacterias de la microflora psicrófila, bacteriolácticas, gérmenes del grupo Escherichia-Aerobacter, etc.
5. la calidad del agua tiene una gran importancia; las aguas impuras empleadas en el lavado de los recipientes y de las maquinas pueden ser la causa de contaminación muy perjudiciales (Alais, 1984).

Cuadro 8. Fuentes de contaminación de la leche.

FUENTE	FLORA TOTAL
Aire del establo	<100
Mama (interior)	200 a 1, 000
Mama (exterior)	<300,000
Material limpio	<10, 000
Material sucio	10, 000 a 5 millones

(Luquet, 1991).

El exterior de la mama aunque mucho menos contaminado que el material (sobre todo si esa sucio) puede aportar a la leche gérmenes y esporas. La bolsa que recubre la mama es un agente de aporte butírico de a í eliminar sistemáticamente los primeros chorros de la leche.

Se han realizado estudios con materiales prácticamente estériles y mamas lavadas cuidadosamente con cepillos muy limpios y gran cantidad de agua; y que se han secados con servilletas de papel y se ha constatado que en ausencia de cuidados particulares durante la preparación de la mama, a menudo es importante la contaminación microbiana de la leche a través de la piel; expresada en gérmenes totales puede alcanzar los 50, 000 microorganismos/ml. Y a veces incluso los 300, 000.

La mayor parte de estos microorganismos corresponden frecuentemente a una flora de tránsito, sin consecuencia para las transformaciones o para la

conservación de la leche a baja temperatura. Sin embargo, esta contaminación es la principal prácticamente la única fuente de esporas aerobias y anaerobias.

Con frecuencia el lavado y secado de las mamas se realiza de una forma más descuidada, se ha estudiado la posibilidad de que, en ciertas condiciones se pudiese prescindir de estas operaciones aunque estos trabajos no han sido convincentes. Por lo tanto es razonable aconsejar una preparación escrupulosa de las manos antes del ordeño.

En la gran mayoría de los casos las infecciones de la mama no implican un aumento notable de la flora microbiana de la leche. Sin embargo, se pueden observar contaminaciones importantes (varias docenas de miles de gérmenes) de la mastitis debida a *Streptococcus agalactiae*. Desde el punto de vista higiénico este tipo de contaminación es perjudicial, dado el carácter patógeno de estos *Streptococcus*.

En resumen la mama de la vaca es una fuente de contaminación a tener en cuenta, por lo que es necesario utilizar material limpio y aséptico para su correcta limpieza (Alais, 1984).

CALIDAD BACTERIOLOGICA DE LA LECHE CRUDA

Existen numerosos y diversos métodos para apreciar la calidad bacteriológica de la leche. Los precisos y significativos son aquellos que permiten la enumeración de los gérmenes; pero también son los más delicados y más largos; además, no pueden realizarse más que en laboratorios bien equipados.

El análisis bacteriológico de la leche exige, en principio el recuento de la microflora total y de los grupos microbianos mas importantes, especialmente desde los puntos de vista higiénico y técnico (Alais, 1984).

PRE-SELLADORES

Controlar los casos de mastitis en el hato y la prevención de las nuevas infecciones ofrece un beneficio mayor que el intentar curar los casos clínicos. (Ávila et al., Cano, Blanco, Núñez, Nicoli, y Sosa, 1993).

En la actualidad las prácticas más novedosas que han demostrado tener una eficiencia importante por su utilización en los programas de control de mastitis son el pre-sellado y el sellado y sobre todo la utilización de productos que realmente demuestren su efectividad. (Blanco, 2002).

Los pre-selladores que existen en el mercado son principalmente productos clorados o yodados con 0.1, 0.25 o 0.5% que ya han demostrado su eficiencia. (Hernández, 1993)

Finalmente se ha demostrado que el presellado reduce más las nuevas infecciones, cuando se aplica combinado con el sellado y sobre todo cuando se compara con los resultados de cuando se aplica el sellado únicamente.(Blanco, 2002).

Existen en el mercado varios tipos de selladores que pueden ser utilizados como preselladote en nuestro caso utilizaremos el sellador de nombre cowdip, es un sellador desinfectante que se usa directamente, a base de Yodo, Surfactante no iónico alquil aril polioxietilénico, como pre-sellador, ha mostrado tener poder bactericida de acción rápida y efectiva contra bacterias que se encuentran en el medio ambiente.

Algunos otros selladores que se pueden utilizar son: el digluconato de clorhexidina al 4%. Así como rodos a aquellos a base de yodo.

El pre-sello se ase de la siguiente manera: Después de lavar, secar la ubre y tetas de la vaca. Sumergir las tetas lo más que se pueda en el aplicador del sellador o ya sea por aspersion. Posteriormente, con una toalla de papel desechable, seque el pezón.

CONTEO BACTERIOLOGICO

Controlar la calidad de las materias primas implica disminuir la presencia y el desarrollo de microorganismos, el aire del establo esta poco contaminado, lo mismo que el interior de la mama; por el contrario, el exterior de la mama y la instalación de ordeño pueden ser factores contaminantes no despreciables. La mayor parte de estos microorganismos corresponden frecuentemente a una flora de transito, sin consecuencias para las trasformaciones o para la conservación de la leche a baja temperatura. Sin embargo esta contaminación es la principal y prácticamente la única fuente de esporas aerobias y anaerobias (Alais, 1984).

La calidad bacteriológica, esta en relación directa con el número y la naturaleza de los gérmenes presentes en la leche en un momento dado. Desde el punto de vista higiénico, la leche debe ser sana, es decir que no contenga microorganismos patógenos.

En la legislación francesa la leche recién ordeñada esta fijada en menos de 500, 000 gérmenes por ml. (Luquet, 1991).

Las normas oficiales de salud que aparecen en el Diario Oficial de la Federación (2000) especifican que para el caso de la leche cruda (bronca) las determinaciones que se piden son las siguientes

La Norma- 092 – SSA 2000 Método para la cuenta de bacterias mesofilicas aerobias incubadas a 35⁰C por 48 horas.

La Norma- 113 – SSA 2000 Para la cuenta de organismos coniformes totales en placas incubadas a 35⁰C por 24 horas.

La Norma – 110 – SSA 2000 Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico.

TECNICA DE VACIADO EN PLACA

La técnica de vaciado en placa es la siguiente:

1. Para la preparación del medio de cultivo suspender los componentes del medio deshidratado en un litro de agua. Hervir hasta su total dilución.
2. Distribuir en recipientes de vidrio esterilizables de capacidad no mayor de 500 ml cantidades de aproximadamente la mitad de volumen de l mismo, esterilizar en autoclave a 121⁰C durante 15 minutos. El pH final del medio debe ser de 7.0 a 25⁰C.
3. Si el medio de cultivo es utilizado inmediatamente, enfriar a 45⁰C en baño de agua y mantenerlo a esa temperatura hasta antes de su uso. El medio no debe difundirse más de una vez.
4. En caso de medios deshidratados seguir las instrucciones del fabricante.

5. Todo el material que tenga contacto con las muestras debe estar estéril.

Procedimiento:

1. Distribuir las cajas estériles en la mesa de trabajo de manera que la inoculación, la adición del medio de cultivo y la homogenización se puedan realizar cómodamente y libremente. Marcar las cajas en sus tapas con los datos pertinentes previamente a su inoculación.
2. Después de inocular las diluciones de las muestras preparadas según la NOM – 110 – SSA 2000 Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico, en las cajas de petri, agregar de 12 a 15 ml de medio preparado, mezclarlo mediante 6 movimientos de derecha a izquierda, 6 en sentido de las manecillas del reloj, 6 en sentido contrario y 6 atrás adelante, sobre una superficie lisa y horizontal hasta lograr una completa incorporación del inóculo en el medio, no moje la cubierta de las cajas. Dejar solidificar.
3. Incluir una caja sin inóculo por cada lote de medio y diluyente preparado como testigo de esterilidad.
4. El tiempo transcurrido desde el momento en que la muestra se incorpora al diluyente hasta que finalmente se adiciona el medio de cultivo a las cajas, no debe exceder de 20 minutos.

5. incubar las cajas en posición invertida (la tapa hacia abajo) por el tiempo y la temperatura que se requieren según el tipo de alimento y microorganismos del que trate.

6. Para el caso de bacterias mesofilicas aerobias (BMA), las cajas se incubaran a $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 48 horas, las cajas por organismos coniformes (CO) se incubaran a la misma temperatura, durante 24 horas.

7. Después de la incubación, contar las placas que se encuentren en el intervalo de 25 a 250 colonias, usando el contador de colonias y el registrador. Las placas de al menos 1 de 3 diluciones deben estar en el intervalo de 25 a 250 colonias.

8. Cuando dos diluciones están en intervalo apropiado, determinar la cuenta promedio dada por cada dilución antes de promediar la cuenta de las dos diluciones para obtener la cuenta en placa ml (NOM – 092 – SSA 2000).

OBJETIVO

OBJETIVO GENERAL

Determinar la calidad de la leche haciendo uso de pre-selladores antes del ordeño, posteriormente tomar muestras de leche y llevar acabo un recuento de células somáticas por medio de análisis de laboratorio, y así poder determinar la eficacia de los preselladores.

OBJETIVOS PARTICULARES

- ☞ Identificar los factores de manejo que pueden causar un elevado número de bacterias.

- ☞ Elaborar un programa para mejorar la calidad de la leche.

MATERIAL Y METODOS

La presente investigación se llevo a cabo a partir del día 5 de septiembre al 9 de diciembre del 2005 en la granja del internado Melchor Ocampo (# 3) del Municipio de Patzcuaro, Mich.

El municipio de Patzcuaro se encuentra en el centro del estado de Michoacán en las coordenadas geográficas, 19°31' de latitud norte y 101°36' de longitud oeste, a una altura de 2,140 metros sobre el nivel del mar.

Limita al norte con el municipio de Tzintzuntzan, al este con el de Huiramba, al sur con Salvador Escalante, y al oeste con Tingambato y Erongarícuaro. Su distancia a la capital del Estado es de 53 Km. por la autopista. Su extensión territorial es de superficie 435.96 km².

El ecosistema en el municipio predominan los bosques mixto, con especies de pino, encino y cedro, en el de coníferas, con oyamel y junípero. La fauna esta constituida por ardilla, cacomixtle, coyote, liebre, armadillo, tórtola, cerceta, pato, aguililla, chachalaca, achoque, pez blanco, charal, carpa, lobina negra y mojarra.

El tipo de muestreo utilizado fue el de forma directa el cual consistió en seleccionar seis vacas del hato.

Los muestreos se realizaron de la siguiente manera: en la primera semana se preparo el material, en la segunda se tomaron las muestras al finalizar la segunda

semana se obtuvieron los resultados del conteo bacteriológico y se registraron para posteriormente ser analizados.

La primer toma de muestras fue el día lunes, durante el ordeño de la mañana recogiendo de cada cuarto de la vaca la muestra de 20 ml de leche, antes de colocar el pre-sellador y 20 ml de leche después de colocarlo, en total este día se muestrearon dos vacas, las muestra fueron obtenidas de forma manual, se colocaron en frascos de vidrio estériles. Identificados con el numero de la vaca, numero del cuarto y si contenía o no presellador, una vez tomada la muestra se transporto en una hielera con hielo al laboratorio con el objeto de impedir el crecimiento de las bacterias. Una vez llevadas al laboratorio, se realizo la prueba de cultivo bacteriológico. Al obtener los resultados, se anoto el número total de bacterias mesófilas aerobias obtenidas antes de colocar el pre-sellador y después de colocar el presellador para posterior mente a ser un análisis comparativo entre estos. El día martes se procedió de la misma forma al igual que el miércoles para en total llevar acabo tres muestreos de dos vacas por día.

El análisis bacteriológico se realizo en el Laboratorio de Bacteriología en la Unidad de servicios de Apoyo al Diagnostico (USAD) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Se realizo de acuerdo con lo que especifican las Normas Oficiales de la Salud que aparecen en el Diario Oficial de la Federación (2000).

MATERIAL

- ✓ Pipetas de 10 ml
- ✓ Pipetas de 2 ml
- ✓ Probeta de 500 ml
- ✓ Matraz de 500 ml

- ✓ Matraz de 1000 ml
- ✓ Cajas de petri desechables
- ✓ Tubos de ensaye con tapón de rosca
- ✓ Gradillas
- ✓ Algodón
- ✓ Papel de envoltura
- ✓ Cinta masking
- ✓ Marcadores

EQUIPO

- ✓ 1 Baño maría
- ✓ 1 Bascula granataria y/o analítica
- ✓ 1 Mechero bacteriológico
- ✓ 1 Autoclave (olla de pie)
- ✓ 1 Estufa de cultivo
- ✓ 1 Refrigerador
- ✓ 1 contador de Québec

REACTIVOS

- ✓ 1 Agar cuenta estándar
- ✓ Formula aproximada para 1000 ml de agua purificada
 - A. Peptona de caseína 5.0 g
 - B. Extracto de lavadura 2.5g
 - C. Dextrosa 1.0 g
 - D. Agar 15.0 g

E. Agua

1.0 L

✓ Agua destilada

PRE-SELLADOR

✓ COWDIP

RESULTADOS

En el siguiente cuadro aparecen los resultados de todos los muestreos realizados e las seis vacas en el establo del internado Melchor Ocampo, en el que se determino en No. total de bacterias mesófilas aerobias.

Cuadro 9. Resultados del conteo microbiológico de las muestras.

No. DE VACA	No. DE CUARTO	TOTAL DE BMA UFC/ML SIN PRE-SELLADO	TOTAL DE BMA UFC/ML CON PRE-SELLADO
1	C.-1	40	30
	C.-2	750	370
	C.-3	4,050	10
	C.-4	270	70
2	C.-1	190	110
	C.-2	20	NEGATIVO
	C.-3	10	10
	C.-4	50	NEGATIVO
3	C.-1	70	10
	C.-2	200	10
	C.-3	230	20
	C.-4	50	NEGATIVO
4	C.-1	110	NEGATIVO
	C.-2	120	60
	C.-3	30	50
	C.-4	20	30

5	C.-1	90	40
	C.-2	50	40
	C.-3	40	20
	C.-4	120	90
6	C.-1	20	10
	C.-2	5,800	60
	C.-3	20	40
	C.-4	40	40
		TOTAL =12,390	TOTAL = 1,120

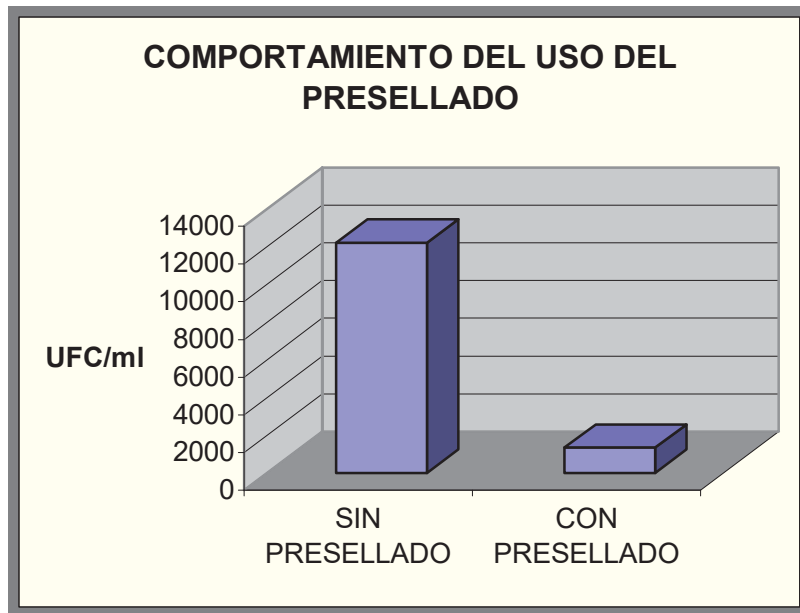
BMA= Bacterias Mesófilas Aerobias

UFC/ML= Unidades formadoras de colonias por mililitro

C= N₀ de Cuarto

De acuerdo a la Ley General de Salud (2000) la leche Bronca no debe contener más de 1, 000, 000 de bacterias mesófilas aerobias por mililitro.

Grafica 4. Comportamiento del uso del pre-sellado



En forma general este experimento permitió observar que el grupo de muestras sin pre-sellado siempre presento el mayor numero 12,390 de UFC / ml de Bacterias Mesófilas Aerobias respecto a al grupo de muestras con pre-sellado 1,120 de UFC / ml de Bacterias Mesófilas Aerobias.

En base a lo anterior podemos establecer que la eficacia en la reducción de UFC/ ml con el empleo del pre-sellado alcanzo el 90.97 % de eficacia.

CONCLUSIONES

1. El principal factor que ocasiona niveles altos de bacterias en la leche es el deficiente manejo del ganado a la hora del ordeño, y como según da causa se puede decir que es la falta de atención en la salud de la vaca y por tanto se tiene como consecuencia una leche de mala calidad.
2. Se concluye que el empleo de un pre-sellador en el ganado ordeñado, antes y del ordeño, se traducen no solamente en el mejor control de la población microbiana que desarrolla en los pezones; si no que también resultan en una producción de leche con una mejor calidad sanitaria.
3. si se estableciera un programa de manejo de acuerdo a las condiciones de los establos y el nivel de producción que tengan se obtendría una leche de mejor calidad.

PROGRAMA PROPUESTO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE LA LECHE

Las siguientes practica ayudan a aumentar la calidad de la leche al prevenir la contaminación de la misma durante el ordeño y prevenir la diseminación de mastitis (Etgen, 1985).

1. Antes de empezar el ordeño, el trabajador empezara por remangarse las mangas y enjabonarse los brazos y manos de modo que quede la menor impureza (Farras, 1977). Las personas que hacen el ordeño deben estar sanas, libres de enfermedades transmisibles y deben llevar ropa limpia.
2. La ubre y pezones deben de ser lavados perfectamente con agua que tenga una solución desinfectante.
3. Los pezones y la ubre deben secarse perfectamente con una toalla de papel desechable, para prevenir la entrada de agua sucia del exterior (Tejen, 1985).
4. Para estimular el proceso, el ordeñador da masaje a la ubre, para que la leche baje a la cisterna y puede ser sacada (Koeslag, 1992).
5. Realizar el despunte de los pezones, esto es, sacar los dos primeros chorros de los pezones. Podemos aprovechar estos primeros chorros para hacer una

prueba en un recipiente con fondo negro para determinar sino hay síntomas de mastitis.

6. Hacer uso de algún pre-sellador para así disminuir la cantidad de bacterias que se encuentran en el exterior del pezón, y obtener una leche de mejor calidad sanitaria.
7. La leche de ordeño deberá depositarse en cubetas previamente lavadas con jabón y agua limpia.
8. Al finalizar el ordeño se debe utilizar un sellador: sumergir los pezones en un desinfectante después de terminar el ordeño ya sea manual o con maquina.
9. Si se utilizan maquinas de ordeño, estas deberán estar en buenas condiciones y ser usadas de acuerdo con las instrucciones de uso.
10. Se deberá de seguir un tratamiento para las vacas al secado, se utilizara un tratamiento para cada cuarto de las vacas con un producto formulado y comercial, esto se realiza al final del ultimo ordeño de la lactancia.
11. Las vacas con mastitis, las que producen calostro y las tratadas con drogas deben ser ordeñadas en ultimo lugar, y su leche no debe reservarse para la venta (Tejen, 1985).

12. Tratamiento rápido y efectivo de cualquier caso clínico que aparezca en el hato.

BIBLIOGRAFIA

1.-Adams, M.R.; Moss M.O. 1995. Microbiología de los alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza. España. Pp. 130, 131 y 135.

2.-Alais, CH. 1984. Ciencia de la leche. Ed. CECSA. México. Pp. 31-35, 195-197, 233-239, 407, 408.

3.-Ávila, T.S., Cano, C.P., Blanco, O.M.A., Núñez, E.J.F., Nicoli, T.M. Y SOSA, F.C.: Eficacia del presellado en pezones antes del ordeño. Memoria del XVIII Congreso Nacional de Buiatria; 1993. Noviembre 11-13; México, D.F. AMMVEB, AC. 1993. Pags: 50-56. 1993.

4.-Beerens, H.; Luquet, F.M. 1990. Guía practica para el análisis microbiológico de la leche y los productos lácteos. Ed, Acribia. Zaragoza, España. Pp 5,6.

5.-Blanco, O.M.A.: El Uso de preselladores en los Programas de Control de Mastitis. Memoria del IV Congreso Nacional de Mastitis y Producción Láctea; 2002 mayo 23-25; Guadalajara, Jalisco Méx. Consejo Nacional de Mastitis Pág. 11-13, 2002

6.-Blowey R. y E. 1995. Control de la mastitis en granjas de vacuno de leche. Ed. Acribia. Zaragoza, España. p. 95.

7.-Comeron, E. 2001. ¿La calidad se paga?. Infortambo num. 145. argentina. Pp. 1-6.

8.-Compaire, F.C. 1976. Quesos: tecnología y control de calidad. 2 da edición. Ed. Extensión agraria. Madrid, España. Pp. 41 y 42.

9.-Diario Oficial de la Federación. 2000. Norma Oficial Mexicana. NOM- 092 –SSA 2000. Bienes y servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa.

10.-Diario Oficial de la Federación. 2000. Norma Oficial Mexicana. Nom – 110 – SSA 2000. Bienes y servicios. Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico.

11.-Dixon, W.J. y Massey, F.J. 1975. Introducción al análisis estadístico. Ed. McGraw – Hill. España. Pp. 33.

12.-Etegen, W.M. 1985. Ganado lechero: alimentación y administración. Ed. Limusa. México, D.F. Pp. 429.

13.-Farras, J. 1977. Cría lucrativa de la vaca lechea. 6 ta ed. Ed. Sintes. Barcelona, España. Pp. 300.

14.-FIRA. 1997. Oportunidades de desarrollo de la lechería en México. Boletín informativo. XXIX num. 294. pp. 36.

15.-Frazier, W.C. 1976. Microbiología de los alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza, España. Pp. 313- 316.

16.-Goded.; Mur. 1996. Modernas técnicas aplicadas al análisis de leche. Ed. DOSSAT, S.A. Madrid, España. Pp. 21,22.

17.-Harrigan, W.F 1979. Métodos de laboratorio en microbiología de alimentos y productos lácteos. Ed. Academia: León, España. Pp. 132

18.-Hernández, A.L. Tapia, P.G Y Pérez, D.M.: Eficacia de diferentes formas de preparación de las tetas antes del ordeño. Memorias del XVIII Congreso Nacional de Buiatria; 1993 Noviembre 11-13; Ciudad de México (D.F) Asociación Mexicana de Médicos Especialistas en Bovinos, A.C: 57-59.1993.

19.-Jay, J.M. 1978. Microbiología moderna de los alimentos. 2 da ed. Ed. Acribia. Zaragoza, España. Pp. 301.

20.-Judkins.; Keener. 1983. La leche: su producción y procesos industriales. Ed. Continental. México, D.F. Pp. 34-50.

21.-Keating.; Rodríguez. 1992. Introducción a la lactología. Ed. Limusa. México. p. 76-78, 81, 82, 89, 90 97, 98, 101 y 102.

22.-Koeslag, J.H. 1992. Bovinos de leche. Ed. Trillas. México, D.F Pp. 99.

23.-Llambi. 1996. La inserción de la agricultura mexicana en la economía mundial. México. UAM, UNAM, Plaza y Valdés. Pp. 75-98

24.-Luquet, F.M. 1991. Leche y productos Lácteos. Ed. Acribia. Zaragoza, España. Pp. 3-11, 131-135, 202-205.

25.-Martin, W.S.; Meek; A.H. Willeberg, P. 1997. Epidemiología veterinaria. Ed. Acribia Zaragoza, España. Pp. 382.

26.-Odermatt.; Muñoz. 1991. El sistema lechero en el marco del tratado de libre comercio. Reporte de investigación num. 3. CIESTAAM- UACH. Pp. 24.

27.-Pankey, J.W., Eberhart, R.J., Cuming, A.L., Daggetty, Farsworth, R.J., Mc duff, C.K., Update on postmilking teat antiseptis. J.Dairy Sci. 68 : 1523. 1984. Bulletin of the Dairy Federation FIL/IDF N° 305. 1995.

27.-Pascual, A.M. 1992. Microbiología alimentaría. Ed. Díaz de Santos. Zaragoza, España. Pp. 17, 205-207.

28.-Philpot, W.N.; Nickerson S.C. 1992. Mastitis: el contra ataque. Una estrategia para combatir la mastitis. Ed. Babson BROS. Co. Louisiana. USA. Pp. 8-15.

29.-Revilla, A.R. 1976. Tecnología de la leche. 5 ta ed. Ed. Herrero Hermanos. México. Pp. 11-15.

30.-SAGAR. 1996. Programa de producción de leche y de sustitución de las importaciones. Pp. 19.

31.-SAGAR. 1997. Boletín mensual de leche, v. 5 num. 6, junio, pp.30.

32.-Sancho, J.; Guinea, J. 1980. Microbiología analítica básica. Ed. JIMS. Barcelona, España. Pp. 45.

33.-Smith, L.; Hogan, J.S. Milk quality – A Worldwide perspective. 1998. NMC 37 anual meeting. E.U.A. Pp. 7-18.

34.-Spreer, E. 1975. Lactología Industrial. 2 da ed. Ed. Acribia. Zaragoza, España. Pp 24-30.

35.-Trueta, S. R. 2004. Análisis de la situación de la ganadería bovina productora de carne y leche en México en el periodo 1990-2001. XXVIII Congreso Nacional de Buiatría. Morelia Michoacán, México. Agosto 2004. memorias\magistrales\mag07.htm

36.-Varman, A.H. y Sutherland, J.P. 1995. Leche y productos lácteos. Ed. Acribia. Zaragoza, España. Pp. 56-78.

37.-Veisseyre, R. 1980. Lactología técnica. Ed. Acribia. Zaragoza, España. P. 203-209.