

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL



Control de calidad de la leche

Por:

Arturo Iván López Hernández

Memorias de Experiencia Profesional

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Torreón, Coahuila

Agosto, 2023.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

Control de calidad de la leche

Por:

Arturo Iván López Hernández

MEMORIAS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobada por:



Dr. Silvestre Moreno Avalos
Presidente



Dra. Jessica María Flores Salas
Vocal



MC. Citlally Moreno Villeda
Vocal



MC. Carlos Raúl Rascón Díaz
Vocal Suplente



MC. José Luis Francisco Sandoval Elías
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México
Agosto, 2023

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

Control de calidad de la leche

Por:


Arturo Iván López Hernández

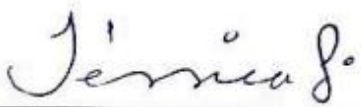
MEMORIAS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL


Presentada como requisito parcial para obtener el título de:


MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobada por el Comité de Asesoría:


Dr. Silvestre Moreno Avalos
Asesor Principal


Dra. Jessica María Flores Salas
Coasesor


MC. Citlally Moreno Villeda
Coasesor Externo


MC. José Luis Francisco Sandoval Elias
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México
Agosto, 2023

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	iii
DEDICATORIAS	iv
RESUMEN	v
INTRODUCCIÓN	1
ASESOR TÉCNICO	2
Procesos de ordeña	9
Control de células somáticas.....	10
Control de bacteriología	10
RUTINA DE ORDEÑO	12
REFERENCIAS.....	14

ÍNDICE DE IMAGENES

Imagen 1 Evidencias en campo, capacitación y supervisión en establos	2
Imagen 2 Estrategias de mejora en calidad de leche.....	4
Imagen 3 Programa de control y erradicación de Brucelosis Bovina	4
Imagen 4 Prueba California.....	5
Imagen 5 Rutina de ordeño	5
Imagen 6 Control y tratamiento de la Mastitis	6
Imagen 7 Manejo de la vaca en etapa de transición	6
Imagen 8 Manejo de Becerras Lactantes.....	7
Imagen 9 Certificado de competencias laborales.....	7
Imagen 10 Capacitación de la importancia del buen manejo en la rutina de ordeño	8

AGRADECIMIENTOS

A mis padres que en una perfecta unión de amor y disciplina siempre han estado para mí, en los momentos más difíciles de mi vida han sido mi gran refugio donde he encontrado paz y sabio consejo, gracias por educarme siempre con el ejemplo.

DEDICATORIAS

A mis tutores y guías que con paciencia han aportado guía y conocimientos para formar el hombre que ahora soy.

Y a mi familia que siempre es y será el motor de impulsa mi vida.

RESUMEN

Experiencia profesional relacionada al control de calidad de leche mediante el control e identificación de enfermedades y patógenos en leche. Estos parámetros son importantes para el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos por normas y lineamientos del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad (SENASICA).

Es por ello que la empresa capacita y encomienda a los trabajadores, controlar y eliminar la carga de patógenos de la leche, en busca de la materia prima lo más inocua posible.

Para lograr la calidad de leche deseada se supervisan constantemente los procesos de ordeño, rutina de ordeño, lavado de equipo, protocolos de tratamientos de hospital, terapia de secado, medidas preventivas contra patógenos contagiosos en leche (*Estafilococo coagulasa positiva*, micoplasma, *Streptococcus agalactiae*).

Palabras clave: *Holstein, Asistencia técnica, Rutina de ordeño, Sello, Presello*

INTRODUCCIÓN

Soy Arturo Iván López Hernández originario de la comarca lagunera egrese de mi alma mater en el año 2007, ingrese a trabajar en grupo LALA el 19 de febrero de 2008 como médico de campo, realizaba pruebas en los establos para el control e identificación de enfermedades y patógenos contagiosos, dentro de mis actividades en el puesto que desempeñaba en ese entonces era la realización e interpretación de la prueba de california, esta con fines de identificar reacciones positivas al purpura de bromocresol y en base a una interpretación de la reacción del reactivo con la leche se definía el grado en base a la viscosidad que se presentaba en la paleta, con esto identificábamos vacas con altos conteos de células somáticas, posteriormente tomábamos muestra de leche del cuarto afectado en tubo vacutainer para que la leche se sembrara en agar sangre y agar micoplasma.

Otra actividad que realizaba era muestrear vacas en sangre para la identificación de *Brucella* mediante el análisis de card test y ribanol, también realizaba muestreos de leche en vacas para análisis de células somáticas por vaca. Posteriormente se me permitió ser jefe de cuadrilla y con ello ser responsable tanto de otros médicos como de llevar a cabo las actividades programadas por el coordinador.

En el 2009 se me brindó la oportunidad de ascender al puesto de asesor técnico, puesto que actualmente desempeño y a continuación desarrollare un poco de las actividades que desarrollo a mi cargo.

Las funciones principales del departamento de asistencia técnica.

- Brindar asesoría y capacitación al personal del establo en las diferentes áreas productivas, principalmente en los procesos de ordeña.
- Brindar asesoría a los productores de leche en cuestión de bienestar animal, cuidado del ganado, mediante muestreos continuos y específicos.
- Brindar soporte de asesoría técnica especialidades y desarrollar estrategias de prevención y control contra distintas enfermedades que se presentan en el ganado, principalmente las que son causa de mastitis.
- Garantizar que los establos produzcan leche con todos los estándares de calidad determinados por grupo LALA, para que pueda ser recolectada.
- Asegurar que la leche directa de establo a planta procesadoras, sea entregada en las mejores condiciones, cumpliendo con todos los parámetros de calidad.

Como asesor técnico, brindo asesoría a los establos que provén leche a grupo LALA, así como la obtención de muestras de leche y o sangre para su envío a los laboratorios de diagnóstico de ser necesario.

Dentro de las capacitaciones para realizar nuestro trabajo tenemos cursos de actualización e información relacionado a la producción de leche (Imagen 2-8) además de cursos para la formación del capital humano (Imagen 9).



Imagen 2 Estrategias de mejora en calidad de leche



Imagen 3 Programa de control y erradicación de Brucelosis Bovina



Imagen 4 Prueba California



Imagen 5 Rutina de ordeño



Imagen 6 Control y tratamiento de la Mastitis



Imagen 7 Manejo de la vaca en etapa de transición



Imagen 8 Manejo de Becerras Lactantes



Imagen 9 Certificado de competencias laborales

Todos los días se me brinda información de la calidad de leche que va presentando cada establo, esto mediante los resultados analizados de muestras que son tomadas de sus tanques cuando van a entregar leche a la recolectora, así puedo supervisar, desarrollar planes de trabajo y tomar decisión en base a las necesidades de cada establo y poderlo ayudar a que sus parámetros estén dentro de lo establecido (imagen 10).

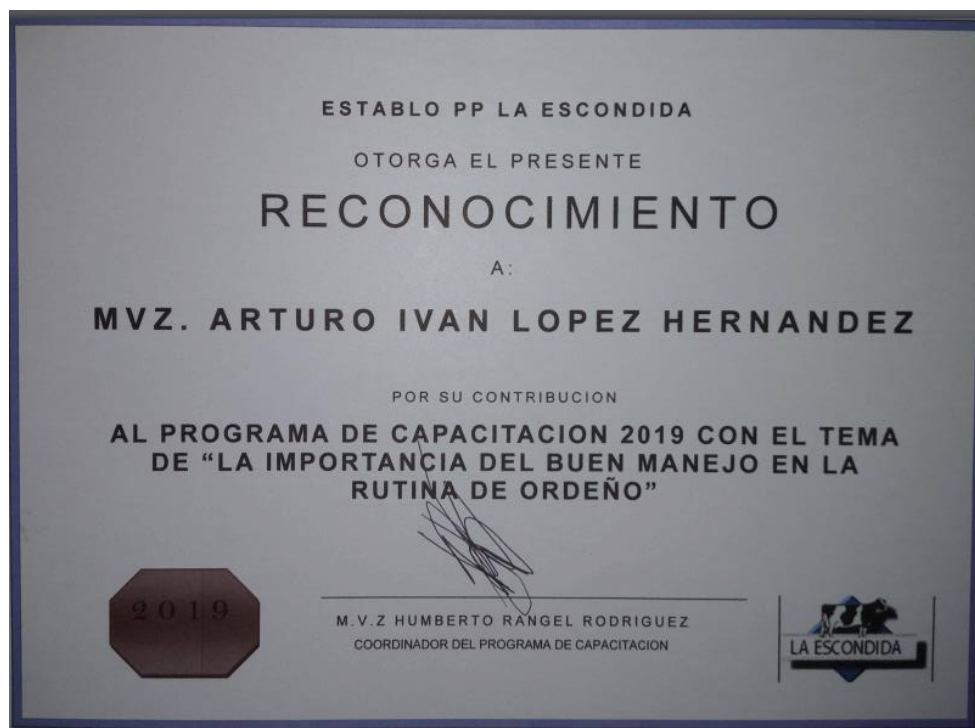


Imagen 10 Capacitación de la importancia del buen manejo en la rutina de ordeño

Superviso constantemente los procesos de ordeño, rutina de ordeño, lavado de equipo, protocolos de tratamientos de hospital, terapia de secado, medidas preventivas contra patógenos contagiosos en leche (*Estafilococo* coagulasa positiva, micoplasma, *Streptococcus agalactiae*) medidas de bioseguridad, medidas de control en brúcela, manejo de camas en corrales.

Procesos de ordeña

La rutina de ordeño es el procedimiento de extraer leche de un mamífero, mediante **ciclos y tiempos** establecidos previamente, antes de iniciar la rutina de ordeño es fundamental checar el equipo, que la herramienta de trabajo este en óptimas condiciones, (tubos cortos de vacío, mamilas, mangueras de leche, pulsadores, colectores en buen estado) el jefe de sala debe hacer las preparaciones adecuadas para que la leche ordeñada llegue al tanque de almacenamiento, checar que el funcionamiento de enfriamiento este activo, y supervisar que los niveles de vacío seas los adecuados en base a su línea de leche.

El primer pase es traer el ganado a la sala de ordeño, este debe ser de una manera tranquila, sin gritos, sin sonidos estrepitosos, respetando siempre el bienestar animal, pues una mala práctica puede evitar la bajada de leche de manera natural por la liberación de la oxitócica.

Una vez en la plataforma de ordeño el primer paso es la colocación de Presello, el presello cumple varias funciones y el simple hecho de usarlo reduce el 50% de los nuevos casos de mastitis ambiental según algunos autores, además de ayudar a mantener los cuidados necesarios de la piel del pezón, el efecto germicida ayuda a reducir la cantidad de microorganismos en la piel del pezón antes de ser ordeñado.

Despunte, entre los beneficios que este aporta es la identificación de leche anormal, ayuda a brindar un buen estímulo de ordeño lo permite que la vaca brinde la mayor eficiencia de ordeño, también elimina bacterias que pueden colonizar la ubre y generar mastitis.

Limpieza de pezón, esto ayuda a mantener una buena higiene y reducir las nuevas incidencias de mastitis por bacterias ambientales.

Colocación de unidad de ordeño, es muy importante colocar la máquina de ordeña a la vaca en el tiempo en que la oxitocina permite la bajada de leche de los alveolos, esto ayuda a extraer la leche de modo natural sin lastimar al ganado.

Retirado de unidad de ordeño, se debe asegurar que la máquina de ordeño cuando se retire haya cortado el vacío, ya que quitar una máquina con vacío de ordeña puede dañar la punta del pezón.

Colocación de sello, este debe aplicarse como paso final, es una protección post ordeño y ayudara a proteger a la vaca en el corral de la entrada de microorganismos mientras esta dilatado el esfínter del pezón.

Control de células somáticas

Las células somáticas son un indicador de la salud del hato, la presencia en si no es mala es una línea de defensa que presenta el sistema inmunológico, pero la presencia de altas cantidades de células en la leche reduce tanto la producción de leche de una vaca como reducir la vida en anaquel del producto. Un manejo adecuado de las camas de ordeño ayudara a brindar un confort al ganado, así como brindar camas secas y confortables ayudara reducir el estrés en el ganado.

En el control de células somáticas es fundamental la identificación de mastitis al despuntar y dar tratamiento oportunamente, algunas pruebas que se realizan para el control de células somáticas son, la prueba de california, conteo de células somáticas por corral, conteo de células somáticas individual por vaca, una vez identificadas las vacas con altos conteos de células somáticas se hace una evaluación productiva y reproductiva para tomar decisión de tratamientos, secado anticipado o considerar de baja.

Control de bacteriología

El control de bacteriología es de suma importancia en la calidad de leche y juega un papel fundamental en la comercialización de la misma, por lo que todos los días contamos con información de la bacteriología por mililitro que presenta cada entrega

de los establos, una vez que un establo presenta un alto conteo se visita y se revisa cual puede ser la causa de esta alteración.

Los principios de cómo producir una leche cruda de alta calidad están claramente documentados y han sido bien comprendidos.

Recabarren (2002), menciona que la leche es sintetizada y secretada por una sola capa de células epiteliales que rodean los alvéolos mamarios. Estas células secretoras están rodeadas de células mioepiteliales que, al igual que las células musculares, tienen propiedades contráctiles y son una parte esencial del proceso de lactancia. Debajo del epitelio se encuentra la membrana basal. Detrás de la membrana basal hay una extensa red capilar que transporta sustancias para la síntesis de la leche. Alrededor del tejido glandular o parénquima hay una matriz de grasa y tejido conjuntivo, el estroma. Este tejido juega un papel importante en la función y crecimiento del tejido glandular además de servir como tejido de sostén.

Las fuentes principales de contaminación en la producción de leche son:

- Superficie del equipo de ordeño
- Almacenamiento y refrigeración de la leche desde el exterior e interior de la ubre.

A nivel de granja, la infección bacteriana de la leche a granel se produce a través de tres fuentes principales: contaminación bacteriana de la superficie externa de la ubre y los pezones, de la superficie del equipo de ordeño, y de los microorganismos de la mastitis dentro de la ubre (Olechnowicz y Jaśkowski, 2012).

RUTINA DE ORDEÑO

El procedimiento de ordeño es parte de un proceso de múltiples operaciones desde la preparación de la vaca para el ordeño hasta la protección higiénica de la glándula mamaria (ubre). Este trabajo técnico es una de las etapas más importantes en el gran complejo de la producción de leche (Santana y Uribe, 2009).

En la opinión de Johnson y SA, (2001), el protocolo de ordeño es crucial para producir leche de alta calidad. Debe entenderse claramente que existen enormes diferencias económicas entre las diferentes partes de los Estados Unidos y que la importancia de la calidad de la leche puede variar mucho entre estas partes del país. En mi opinión, el dinero no debería ser la fuerza impulsora detrás de la producción de leche de calidad, ya que la investigación ha demostrado claramente que los rebaños con recuentos de células más bajos son más rentables porque producen más leche. En la mayoría de los casos, la rutina de ordeño es la clave para una producción de leche de calidad. El secreto es asegurarse de que todo el personal de la granja comprenda la importancia de los procedimientos de ordeño adecuados y los siga en cada ordeño. En la mayoría de las fincas con las que consulto, siempre es necesario un programa de ordeño para lograr el nivel deseado de calidad de la leche. Para que un cambio en el programa de ordeño tenga éxito, es imperativo que se implemente un programa que demuestre claramente la necesidad de tal cambio. Cuando el ordeñador entiende claramente la necesidad de dichos cambios, es más fácil implementarlos con éxito.

El objetivo final de la preparación de la ubre antes del ordeño es facilitar la obtención de leche de alta calidad de las vacas de la manera más cuidadosa, completa y rápida posible. Además, es valioso para monitorear la salud mamaria y, por lo tanto, el bienestar animal. Las recomendaciones actuales para la preparación de la ubre antes del ordeño incluyen la desinfección de los pezones (es decir, desinfección, limpieza y secado de los pezones antes del ordeño) y la estimulación antes del ordeño (Middleton *et al.*, 2014).

Las vacas con diferentes formas de pezones pueden requerir diferentes regímenes de estimulación preordeño. El aumento del tiempo de preparación beneficia la condición del tejido del pezón durante el ordeño mecánico (Wieland *et al.*, 2019).

Simplemente limpiar los pezones con una toalla de tela durante aproximadamente siete segundos durante la preparación de la ubre antes del ordeño no proporciona suficiente estimulación táctil para provocar la máxima capacidad fisiológica de eyección de leche de las vacas en comparación con 16 segundos de estimulación que incluye el despunte. Esto puede agravar los efectos negativos de las fuerzas mecánicas sobre el tejido del pezón durante el ordeño mecánico, disminuir el bienestar del animal y posiblemente afectar la salud de la ubre (Wieland *et al.*, 2020).

El uso de pulsaciones de alta vibración con ciclos aumentados (300/min) y bajo vacío es una forma adecuada de estimulación para iniciar el reflejo de eyección de leche. Si solo se usa la pulsación de alta vibración, la limpieza adecuada de los pezones y la detección de mastitis necesitan más investigación porque ambos tratamientos de alta vibración mostraron recuentos de bacterias significativamente más altos (Watters *et al.*, 2015).

La aplicación y el mantenimiento de unas pocas y sencillas prácticas higiénicas en términos de limpieza del establo y los procedimientos de ordeño (forestripping, pre-dipping y postdipping) pueden mejorar significativamente la calidad microbiológica de la leche de vaca y reducir el recuento de células somáticas (Zucali *et al.*, 2011).

Durante las últimas décadas, se han producido muchos cambios en la industria láctea. La introducción de la automatización en el ordeño ha generado una gran expectativa por el último avance en ordeño en la industria láctea. Gran parte del enfoque de la investigación sobre la automatización del ordeño ha reflejado el interés de los consumidores en la producción de leche, el trabajo, el bienestar, la salud y la calidad de la leche (Jacobs y Siegford, 2012).

REFERENCIAS

- Jacobs JA, Siegford JM. (2012). Invited review: The impact of automatic milking systems on dairy cow management, behavior, health, and welfare. *J Dairy Sci.* May;95(5):2227-47. doi: 10.3168/jds.2011-4943. PMID: 22541453.
- Johnson, A. P., & SA, L. P. (2001). La Leche de calidad requiere una rutina de ordeño adecuado. *Producción animal. UNCPBA*, 16(169), 62-67.
- Middleton, J. R., Saeman, A., Fox, L. K., Lombard, J., Hogan, J. S., & Smith, K. L. (2014). The National Mastitis Council: a global organization for mastitis control and milk quality, 50 years and beyond. *Journal of mammary gland biology and neoplasia*, 19, 241-251.
- Olechnowicz J, Jaśkowski JM. (2012). Somatic cells count in cow's bulk tank milk. *J Vet Med Sci.* Jun;74(6):681-6. doi: 10.1292/jvms.11-0506. Epub 2012 Jan 10. PMID: 22230979.
- Recabarren, S. E. (2002). Apuntes: Fisiología de la Lactancia. Consultado en junio 2023. http://www.veterinariaudec.cl/fisenlab/apuntes/fisiologia_lactancia.html
- Santana, R., & Uribe, C. (2009). Rutina de ordeña y calidad higiénica de la leche. *Boletín Inia*.(148), 1-8.
- Watters RD, Bruckmaier RM, Crawford HM, Schuring N, Schukken YH, Galton DM. (2015). The effect of manual and mechanical stimulation on oxytocin release and milking characteristics in Holstein cows milked 3 times daily. *J Dairy Sci.* Mar;98(3):1721-9. doi: 10.3168/jds.2014-8335. Epub 2015 Jan 9. PMID: 25582591.
- Wieland M, Melvin JM, Nydam DV, Virkler PD. (2019). A longitudinal prospective cohort study investigating the association of premilking stimulation and teat-end shape on milking characteristics and teat tissue condition in dairy cows. *BMC Vet Res.* Feb 12;15(1):58. doi: 10.1186/s12917-019-1803-2. PMID: 30755196; PMCID: PMC6373114.

Wieland M, Virkler PD, Weld A, Melvin JM, Wettstein MR, Oswald MF, Geary CM, Watters RD, Lynch R, Nydam DV. (2020). The effect of 2 different premilking stimulation regimens, with and without manual forestripping, on teat tissue condition and milking performance in Holstein dairy cows milked 3 times daily. *J Dairy Sci.* 2020 Oct;103(10):9548-9560. doi: 10.3168/jds.2020-18551. Epub Aug 20. PMID: 32828498.

Zucali, M., Bava, L., Tamburini, A., Brasca, M., Vanoni, L., & Sandrucci, A. (2011). *Effects of season, milking routine and cow cleanliness on bacterial and somatic cell counts of bulk tank milk. Journal of Dairy Research, 78(04), 436–441.* doi:10.1017/s0022029911000598