

**INFLUENCIA DE LA PRÁCTICA DE ORDEÑO SOBRE EL RECuento DE
CÉLULAS SOMÁTICAS (RCS) Y UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS
(UFC) EN LECHE BUFALINA.**

**INFLUENCE OF THE MILKING PRACTICES ON SOMATIC CELL COUNT (SCC)
AND COLONY FORMING UNITS (CFU) IN MILK BUFFALO.**

Sergio A. Morales Morales¹, Nélida Rodríguez², Juan Fernando Vásquez³, Martha
Olivera Ángel⁴

¹IAP. M.sc (c). Ciencias Animales, Grupo CENTAURO, Universidad de Antioquia, Colombia sergiomorales80@yahoo.es ; ²MV, M.Sc, Ph.D. Docente e investigador. Grupo CENTAURO. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia; ³MV, M.Sc, Investigador Grupo Biogénesis. Cooperativa Colanta, Medellín, Colombia; ⁴MV, Dr. Agr Sc. Docente e Investigador, Grupo Biogénesis, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

RESUMEN

Una adecuada rutina de ordeño tiene como fin disminuir el riesgo de contaminación de la leche, controlando cada paso de su manipulación. El presente trabajo, indagó sobre los factores de riesgo que la práctica de ordeño puede tener sobre la calidad higiénica (UFC) y sanitaria (RCS) de leche bufalina, en tanques de leche del Magdalena Medio y la costa Atlántica de Colombia. Para este fin, se aplicó una lista de chequeo para sondear las actividades pre-ordeño, durante el ordeño y pos-ordeño como posibles factores que influyen sobre los recuentos de UFC y RCS en 23 hatos bufaleros.

Se tomaron muestras de leche en tanque frío para medición de recuentos de bacterias en Bactoscan® encontrando un promedio de $182,6 \pm 295,4 \times 10^3$ UFC/ml y para RCS en Fossomatic™ FC un promedio de $137,1 \pm 158,9 \times 10^3$ cs/ml. Como factores protectores para la calidad higiénica se detectaron: estado sanitario del piso, el lavado de ubre y pezones, la frecuencia de lavado de manos, duración de pre-sellado, secado de pre-sellado, duración ordeño por búfala, uso de filtro desechable, el ordeño de búfalas positivas a mastitis al final y el enfriamiento a 4°C en menos de 2 horas.

Los factores de riesgo asociados a altos recuentos de UFC son: ausencia de lavado de manos OR 1,7 ($p= 0,003$), ausencia de pre-sellado OR 1,07 ($p= 0,003$), poco uso de filtro desechable en cantina y mucho tiempo entre el ordeño y el vaciado a tanque de frío OR 1,7 ($p =0,003$); Los factores de riesgo asociados a altos RCS son: ausencia de despunte OR 1,73 ($p= 0,28$), falta de vigilancia rutinaria de mastitis OR 2,93 ($p= 1,37$) y la permanencia búfala-cría mayor de 6 horas OR 2 ($p= 0,33$).

Palabras clave: RCS, UFC, Búfalo, prácticas de ordeño.

SUMMARY

The aim of an appropriate milking procedure is to reduce the risk of milk contamination by control each step in milk handling. This work studied the risk factors in milking practices that affect the hygienic (CFU) and sanitary quality (SCC) of milk from the “Magdalena Medio” and “Atlantic Coast” regions of Colombia. We applied a checklist that explored pre-milking, milking and post-milking activities as possible factors influencing CFU and SCC in 23 buffalo farms.

On the day of the checklist survey, we took samples of cold milk in tank to test for bacteria counts using the Bactoscan®, finding an average of $182,6 \pm 295,4 \times 10^3$ CFU/ml, we also tested for SCC using the Fossomatic™ FC and found an average of $137,1 \pm 158,9 \times 10^3$ sc/ml. As hygienic quality protective factors generating a low CFU count in bulk tank we identified: floor tidiness, udder and teat washing, hand washing frequency, duration of teat sealing, wiping of sealing dip, length of each buffalo cow milking, presence of filter in the milk container, the use of disposable filters, milking the buffalo cows positive for mastitis towards the end of the milking process and cooling the milk at 4°C in less than 2 hours after milking.

The risk factors associated with high CFU counts are the absence of: hands washing with OR 1,7 ($p= 0,003$), teat sealing with OR 1,07 ($p= 0,003$), use of disposable filter in milk container, and the period of time between milking and tank storage with OR 1,83 ($p= 0,4$). The risk associated with high SCC's are: the absence of: blunting with OR 1,73 ($p= 0,28$), the absence of routine monitoring for mastitis with OR 2,93 ($p= 1,37$) and cow-calf permanence greater than 6 hours OR 2 ($p= 0,33$).

Keywords: SCC, CFU, Buffalo, milking practices.

INTRODUCCION

En Colombia, la lechería bufalina con un estimado de 170.000 cabezas (Patiño, 2011) y representada por las razas Mediterránea, Murrah, Jafarabadi y sus cruces, se posiciona como una alternativa pecuaria promisoría, tanto a nivel de grandes como de medianos y pequeños productores ganaderos. En áreas tropicales y subtropicales los búfalos tienen gran importancia, ubicando a Pakistán como el mayor productor de leche de búfala a nivel mundial, con un aporte cerca del 60% de la producción (Cervantes, 2010). La leche de búfala contribuye con el 12,8% del total de la leche que se produce en el mundo para consumo humano (FAO, 2010). En Colombia, la mayor concentración de ganaderías bufalinas se encuentran en el trópico bajo o zona cálida y húmeda, siendo las regiones del Magdalena Medio y la Costa Atlántica los mayores centros de acopio de leche por la industria láctea y representa la leche mejor pagada por litro \$ 0,78 USD en comparación con la leche de vaca \$ 0,5 USD (ECOLANTA, 2012).

El Decreto 616 de 2006 describe la práctica de ordeño (artículo 6), las condiciones de conservación, tratamiento de la leche y también los requisitos microbiológicos (artículo 19). Este decreto es además la reglamentación básica y guía para la certificación de las Buenas Prácticas Ganaderas (BPG).

La calidad higiénica y sanitaria está determinada por factores de orden microbiológico influenciados por la práctica de aseo, desinfección e higiene ambiental al momento del ordeño (Hurtado, 2005). Se acepta que la calidad higiénica medida en Unidades Formadoras de Colonias debe ser inferior a 100.000 por mililitro (UFC/ml). Los procesadores lácteos bonifican recuentos inferiores a 30.000 UFC/ml (Gaviria, 2007), aun cuando la Resolución 017/12 estable los rangos de bonificación y sanción.

Este trabajo se realizó para contribuir al conocimiento sobre la calidad higiénica y sanitaria de la leche de búfalas y los factores de riesgo y de protección que pueden ofrecer la rutina de ordeño sobre éstos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Población de hatos Bufaleros

Se analizaron 23 ordeños bufaleros, 14 ubicados en la Costa Atlántica y 9 en el Magdalena Medio, socios de la empresa Cooperativa Lechera de Antioquia (Colanta), con características como tener un tanque de enfriamiento y seguimiento a la calidad higiénica y sanitaria disponible en la base de datos de la cooperativa. Se solicitó el consentimiento de los propietarios de los hatos y aval de la Asociación Colombiana de Bufalistas (ACB) como respaldo y reconocimiento de la importancia de la investigación.

Aplicación de lista de chequeo y toma de muestras.

La lista de chequeo fue diseñada teniendo como guía el artículo 6 del Decreto 616 de 2006. Se desarrollaron pruebas piloto en hatos bovinos (vacas y búfalas) para identificar y corregir posibles errores en la estructura, lenguaje y búsqueda de información de la lista de chequeo, hasta lograr la versión definitiva (Anexo 1).

Durante las visitas a los hatos, se realizaron al menos dos observaciones del ordeño de principio a fin, mientras se llenaba la lista de chequeo. Se tomaron muestras pareadas de leche en tanque, bajo las indicaciones reportadas por la

Unidad de Diagnostico del laboratorio de Calidad e Inocuidad de Leche Cruda de la Universidad de Antioquia (Toro, 2012).

Se utilizaron frascos estériles con conservante Azidiol, para las muestras usadas en la determinación de Unidades Formadoras de Colonias UFC, con el bactoscan y con Bronopol, para las muestras dirigidas al Recuento de Células Somáticas, (RCS). Se depositaron las muestras en neveras con geles conservantes para asegurar refrigeración de la muestra a 4°C hasta la remisión a los laboratorios. Muestras tanto para UFC como para RCS se enviaron al Laboratorio de calidad e inocuidad de la leche de la cooperativa acopiadora.

Análisis de Laboratorio

El análisis se realizó mediante el uso de equipos con tecnología de citometría de flujo, Bactoscan para UFC y Combifoss para RCS, los cuales están calibrados bajo metodologías internacionales de referencia AOAC 986.33, BS ISO 21187 (IDF 196, 2004) para bacterias mesófilos aerobias y la ISO 13366-1, 2008 (IDF 148-1,2008) para células somáticas.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo para cada una de las variables contempladas en el estudio. Para determinar los factores de riesgo o protección de la rutina de ordeño que influyen sobre los recuentos de UFC y RCS se realizó el cálculo de

riesgo relativo (OR) y los valores de p para cada una de las variables para determinar el grado de asociación y se realizó una prueba de chi cuadrado de Pearson con nivel de significancia de 95% con el programa estadístico SPSS 18.0.

RESULTADOS

Caracterización de la rutina de ordeño

En la caracterización de la rutina de ordeño de los hatos bufaleros, se construyó una tabla de frecuencias con las variables indagadas en la lista de chequeo.

Con el resultado de la tabla de frecuencias, de la estimación de riesgo con OR, de las observaciones hechas en el trabajo de campo y teniendo en cuenta la caracterización realizada por Ramón (2011) y Posada (2010) se diseñaron diagramas de flujo de las prácticas pre-ordeño, del proceso de aseo del ordeñador, de las actividades durante y post-ordeño y de la disposición de la leche post-ordeño en los hatos visitados (Figuras 1, 2, 3 y 4).

Rutina Pre-Ordeño

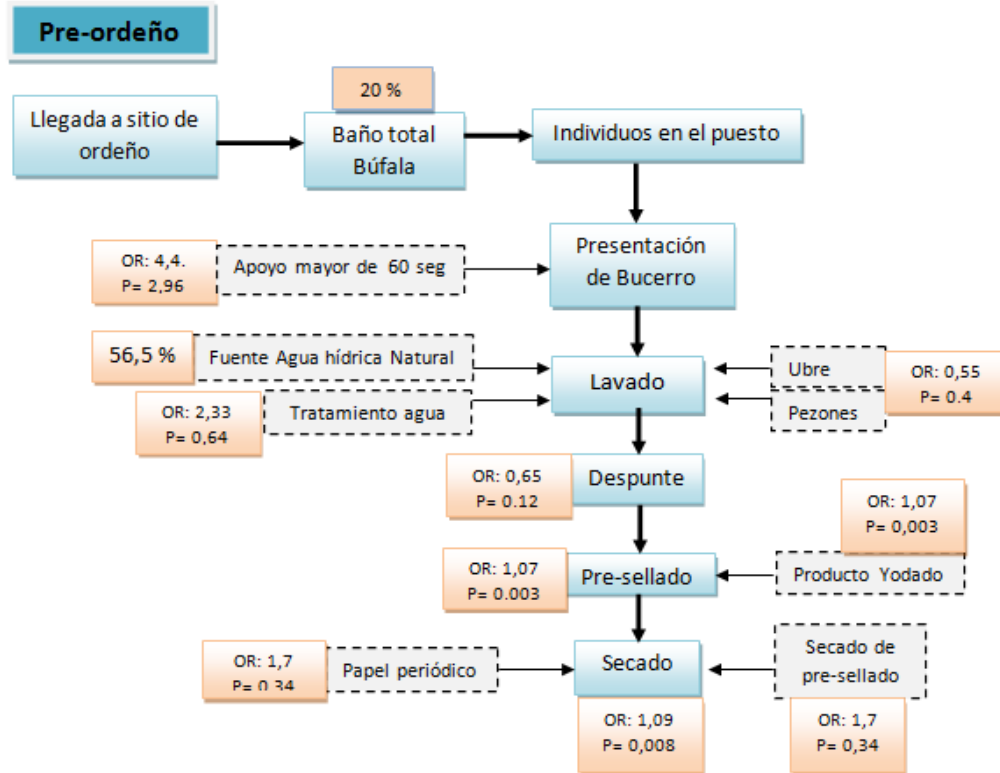


Figura 1. Flujograma de las prácticas pre- ordeño en hatos bufaleros del Magdalena Medio y Costa Atlántica Colombiana. Los cuadros de color azul representan la fase de la rutina de ordeño, los cuadros punteados son características de cada fase. Los cuadros pequeños en color naranja representan el OR y valor de p en UFC, o el porcentaje del indicador en el total de los hatos evaluados.

Aseo ordeñador

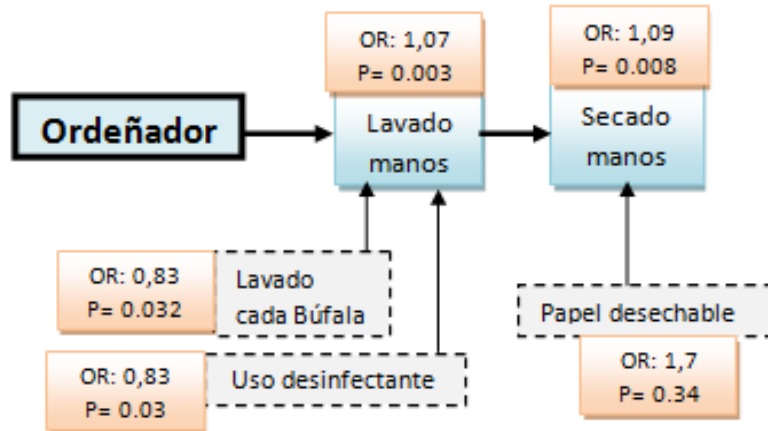


Figura 2. Flujograma del proceso de aseo del ordeñador en hatos bufaleros del Magdalena Medio y Costa Atlántica Colombiana. El cuadro color azul representa la fase de la rutina de ordeño, el cuadro punteado son características de cada fase. Los cuadros pequeños en color naranja representan el OR y valor de p en UFC, o el porcentaje del indicador en el total de los hatos evaluados.

Rutina de Ordeño y Pos-ordeño

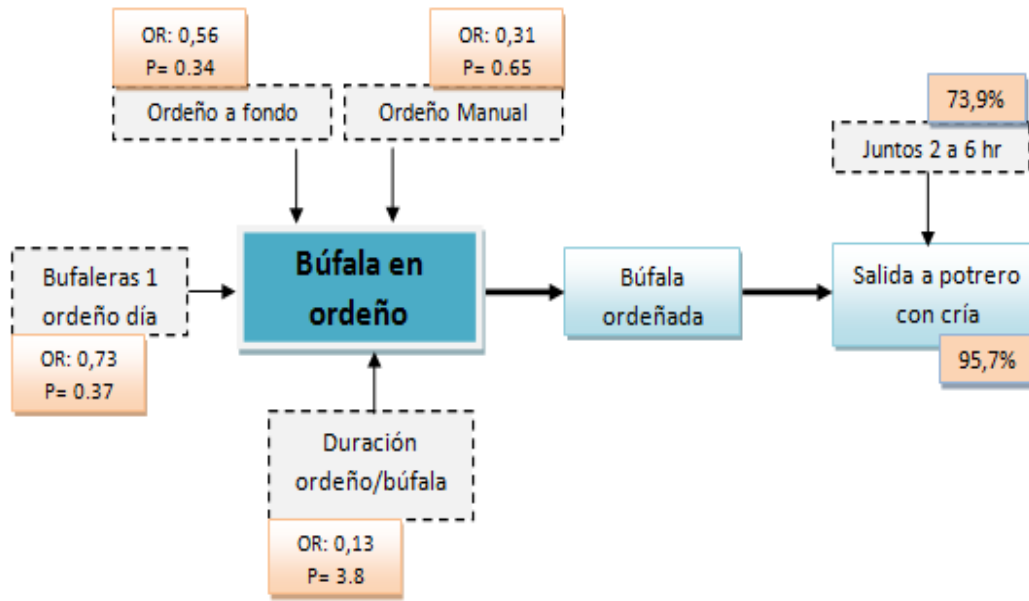


Figura 3 Flujograma de la rutina durante y después del ordeño en hatos bufaleros del Magdalena Medio y Costa Atlántica Colombiana. El cuadro color azul representa la fase de la rutina de ordeño, el cuadro punteado son características de cada fase. Los cuadros pequeños en color naranja representan el OR y valor de p en UFC, o el porcentaje del indicador en el total de los hatos evaluados.

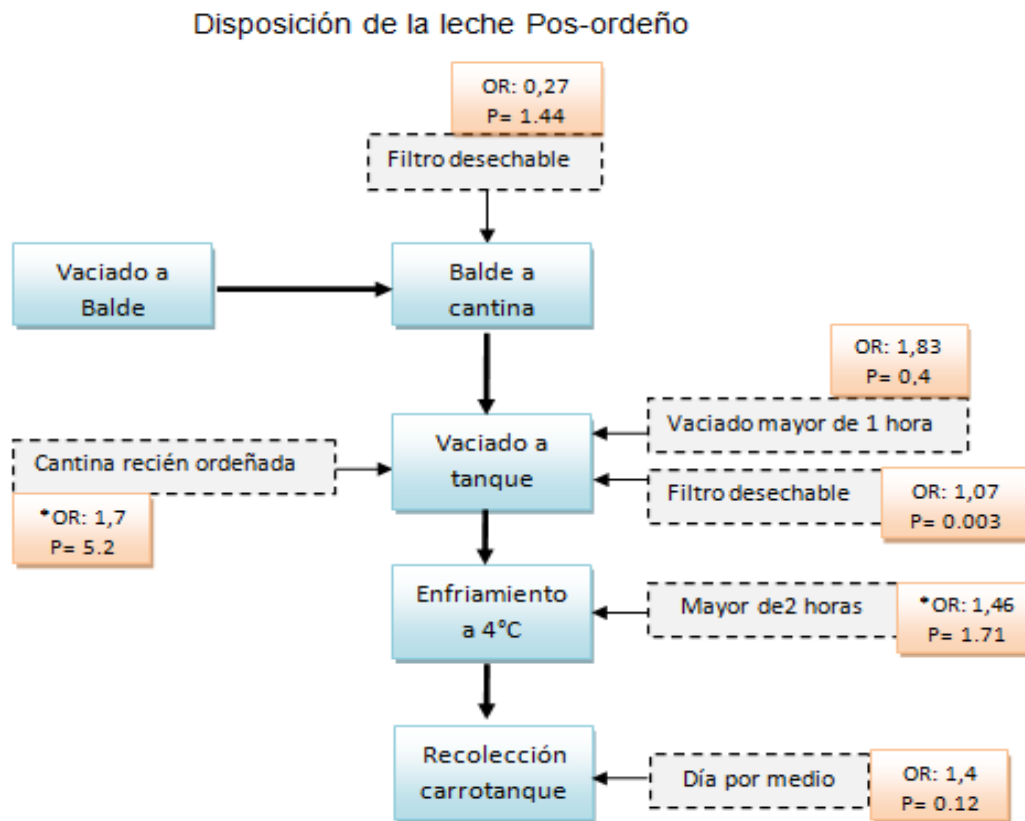


Figura 4. Flujograma del proceso de disposición de la leche en hatos bufaleros del Magdalena Medio y Costa Atlántica Colombiana. El cuadro color azul representa la fase de la rutina de ordeño, el cuadro punteado son características de cada fase. Los cuadros pequeños en color naranja representan el OR y valor de p en UFC, o el porcentaje del indicador en el total de los hatos evaluados. *indica el valor de OR como factor de protección a bajos recuentos de UFC.

Calidad higiénica y sanitaria

Del análisis de bases de datos de la industria láctea para las primeras 21 semanas (enero-mayo) de 2013, los hatos en el Magdalena Medio presentan un promedio de $310,0 \pm 301,35 \times 10^3$ UFC/ml y un promedio de RCS $162,7 \pm 36,5 \times 10^3$ sc/ml en RCS.

Para la Costa Atlántica el promedio de UFC fue de $97,4 \pm 189,17 \times 10^3$ UFC/ml y en RCS $119,6 \pm 37,94 \times 10^3$ cs/ml.

Análisis de las bufaleras

El resultado de calidad higiénica de leche en tanque presenta una mediana de 42×10^3 UFC/ml (comprendida en un rango de 3 a 1351×10^3 UFC/ml), valor que se encuentra en el rango de bonificación de acuerdo a la Resolución N° 000017 de 2012 del Ministerio de Agricultura.

La calidad sanitaria se bonifica de forma voluntaria, por lo tanto se consideró el rango que ofrece la cooperativa que es sobre recuentos menores de 200.000 cs/ml (para la Resolución 017 de 2012 las bonificaciones de RCS son voluntarias y discrecionales de la empresa); se obtuvo una mediana de 69×10^3 cs/ml (comprendida en un rango de 12 a 585×10^3 cs/ml), resultados en los cuales reciben bonificación por calidad.

Con respecto a la asociación de los altos recuentos de UFC y RCS a las prácticas de ordeño, se demostró que un 30,4% de los hatos presentan altos recuentos (superiores a 300.000 UFC/ml y 200.000 cs/ml).

Los factores de riesgo (OR) fueron calculados para identificar los pasos en la rutina de ordeño que influyen sobre la calidad higiénica y sanitaria de la leche,

además factores protectores que permiten disminuir el riesgo en las tres fases del ordeño analizadas, presentados en las tablas 1, 2 y 3.

Tabla 1. Factores de riesgo asociados a altos recuentos de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) en Ordeño de Búfalas.

Indicador	OR	p-value	95% IC
Ausencia tratamiento de agua	2,33	0,64	0,28-19,17
Falta de lavado de manos	1,7	0,003	0,09-12,8
Falta de secado de manos	1,09	0,008	0,15-7,8
Material para secado de manos	1,07	0,34	0,25-12,45
Ausencia de Pre-sellado	1,07	0,003	0,9-12,8
Ausencia de filtrado en tanque	1,07	0,003	0,9-12,8
Tiempo entre ordeño y vaciado a tanque	1,83	0,4	0,28-12,07
Frecuencia de recolección de leche	1,4	0,12	0,19-9,87
Frecuencia lavado y desinfección de tanque	1,4	0,12	0,19-9,87

Tabla 2. Factores de riesgo asociados a altos recuentos en Células Somáticas (RCS) en Ordeño de Búfalas.

Indicador	OR	p-value	95% IC
Ausencia tratamiento de agua	1,73	0,28	0,22-13,67
Ausencia de vigilancia rutinaria de mastitis (CMT)	2,93	1,37	0,47-18,33
Fuente de agua para lavado	1,47	0,46	0,1-1,95
Material para secado de manos	1,04	0,002	0,17-6,23
Frecuencia de lavado de manos	3,6	1,24	0,35-37,6
Ausencia de despunte	1,73	0,28	0,22-13,67
Permanencia búfala-cría mayor de 6 horas	2	0,33	0,18-22
Ausencia de tratamiento de secado	3,67	2,39	0,19-9,87
Tiempo entre ordeño y enfriamiento a 4°C > 2horas	1,58	2,11	0,19-9,87

Tabla 3. Factores de protección asociados a bajos recuentos de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) en Ordeño de Búfalas.

Indicador	OR	p-value	95% IC
Buen estado sanitario del piso	1,56	3,16	0,013-1,48
Lavado de ubre y pezones	1,2	0,4	0,08-3,6
Lavado de manos cada búfala ordeñada	1,05	0,03	0,11-6,11
Tiempo de acción de pre-sellado	2,4	2,9	0,009-1,75

Secado de pre-sellado	1,13	0,09	0,05-9,02
Uso balde metálico en ordeño manual	1,2	0,4	0,08-3,6
Duración de ordeño búfala menor a 5 min	2,08	3,8	0,015-1,17
Uso de filtro en cantina	1,6	1,43	0,03-2,53
Uso de filtro desechable	1,57	1,43	0,03-2,53
Ordeño búfala positiva a mastitis al final	1,4	1,7	0,19-9,87
Enfriamiento a 4°C menor a 2 horas	1,46	0,03	0,19-9,87

DISCUSIÓN

Según los resultados analizados a la calidad de la leche que se produce en las bufaleras estudiadas, es en general excelente y susceptible de bonificación.

Si en cada una de ellas implementan en la rutina de ordeño aquellos pasos que les hacen falta y que se encontraron como factores de riesgo o mejoran sus procesos de control en sanidad, es posible que obtengan un mayor incremento en las bonificaciones.

Los recuentos de células somáticas podrían indicar que aparentemente las búfalas sufren menos mastitis que las vacas lecheras, cuando se comparan los promedios de la zona 137.100 cs/ml y 373.000 cs/ml (Vásquez, 2012) respectivamente.

Estudios previos en búfalos han reportado altos incrementos en el recuento de células somáticas en leche, debido a infecciones en la glándula mamaria que desencadenan en mastitis (Sharif, 2007). La clasificación de afectación de la ubre tomando como guía los conteos de células somáticas, han permitido establecer rangos de pérdida de producción de leche y pérdidas económicas en vacas (Hernández, 2008), que hacen importante la vigilancia de este indicador en búfalas. Syad y colaboradores (2009), mencionan que conteos menores a 250.000 células/ml en leche de búfala son considerados como glándula mamaria sana, lo mismo Guha (2012), cuando hace referencia a la organización internacional National Mastitis Council que define que la mastitis subclínica se presenta cuando hay RCS iguales o superiores a 200.000 cell/ml y se considera leche normal a conteos alrededor de 100.000 cell/ml, al igual que lo referencia Dhakal (2006).

En Colombia la resolución 017/2012 deja a consideración de la industria la bonificación y estimación de rangos de RCS, los cuales oscilan entre 0 a <200.000, 200.001 a < 400.000 cell/ml y mayores a este valor no se bonificaría la leche. Para el trabajo fueron considerados estos rangos, de forma tal que los resultados puedan servir como guía a productores e industria. Según Vásquez, (2012), en Colombia los menores RCS han sido encontrados en la región de trópico bajo Planeta Rica (Córdoba), región donde se concentran una gran cantidad de empresas bufaleras.

Según Santana (2009), para reducir las UFC se deben vigilar las normas de higiene en todas las acciones del ordeño, recomendación que se corrobora con los resultados encontrados en el trabajo, por tanto, se sugiere tener en cuenta los diagramas de flujo de la rutina de ordeño. Se logra una mejor calidad microbiológica evitando la contaminación con gérmenes ambientales y fecales al procurar la ausencia de enlodamiento (Navarro, 2011), aunque parece ser que los recuentos bacterianos son muy bajos en los ordeños manuales de búfalas (Briñez, 2009).

Del análisis de la información resultante, la identificación de actividades en las tres fases de la rutina de ordeño permitió un seguimiento secuencial de aseo, uso de insumos y manipulación de la leche.

El acompañamiento del bucerro como estímulo para la producción-descenso de la leche, suprime el despunte en el 78,3% de los ordeños y el pre-sellado en 17,4% (observado y consignado en la lista de chequeo). El ordeñador no debe omitir el lavado de pezones, el despunte y el pre-sellado en la rutina de ordeño, bajo la creencia de que el bucerro luego de mamar deja limpio el pezón, en este trabajo se detectó que esta omisión representa un factor de riesgo para la presencia de altos conteos de UFC.

El 91,3% de los ordeños evaluados en el estudio son de tipo manual. Bajos estas condiciones, las acciones de manipulación de la leche y el tiempo que se tardan para su almacenamiento en tanque se elevan. Sumado a esto, la exposición a factores locativos (distancia entre lugar de ordeño y cuarto tanque), transporte de cantinas a mitad-final del ordeño y temperatura ambiental alta, mantienen un óptimo rango para mesófilos (Posada, 2010) y aumentan el riesgo de afectar la calidad final del producto. Por tanto, se debe disminuir el tiempo transcurrido entre el ordeño, el transporte de las cantinas hasta el almacenamiento y la conservación en tanque.

En cuanto a la calidad higiénica, los recuentos bacterianos encontrados están muy cerca del límite de calidad bonificable, y la desviación estándar permite evidenciar recuentos superiores al promedio, los cuales de acuerdo a la normatividad vigente debe recibir sanción.

La calidad sanitaria analizada luego de la aplicación de la lista de chequeo y en la base de datos evidencian niveles deseables de RCS, inferiores a 200.000 cs/ml, pero algunos datos superaron este rango, lo que permite deducir que los programas de control como la vigilancia rutinaria de mastitis (CMT) la cual es efectuada solo por el 39,1% de los ordeños y presenta un OR de 2,93 ($p= 1,37$), debe ser indiscutiblemente parte de la práctica de ordeño y merecedora de investigación sobre los factores que la modifican o alteran.

Los promedios generales de UFC y RCS encontrados en leche de tanques de enfriamiento, indican que la leche de búfala evaluada es de buena calidad. Estos valores están cercanos a los límites de bonificación de calidad. Aunque esta leche es acopiada por la industria láctea para el consumo humano, la identificación de aquellas actividades o factores de riesgo en la rutina de ordeño, se permitiría que su calidad mejorara aún más, con la implementación de las buenas prácticas de producción de leche (Correa, 2005) y el aumento del nivel de formación de los ordeñadores tal como lo indica Ng y colaboradores (2010).

RECOMENDACIONES

Los resultados del presente trabajo permiten concluir que para mantener bajos conteos de UFC, los ordeños evaluados deben hacer tratamiento de las aguas, estimular el lavado y secado de las manos del ordeñador, incluir el presellado, usar filtro en los tanques, acortar el tiempo entre el ordeño y el vaciado de la leche en el tanque, garantizar la recolección frecuente de la leche por el carro tanque e instaurar un programa de lavado y desinfección frecuente del tanque de enfriamiento.

Para obtener bajos RCS, los ordeños se deben incluir en la rutina de ordeño la vigilancia de mastitis mediante CMT, mantener el tratamiento de las aguas, vigilar

el material con el que se realiza el secado de las manos del ordeñador, incluir el despunte, usar filtro en los tanques, garantizar la permanencia del bucerro con la búfala no más de 6 horas y realizar el tratamiento de secado.

Bibliografía

1. Briñez, W. *et al.* 2000. Parámetros de calidad y géneros bacterianos más frecuentes en leche cruda de Búfala en el municipio de Mara, estado de Zulia. *Rev. Científica, FCV-LUZ*, volumen X, número 4: 346-352. Disponible en <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/27392> Fecha de consulta 18/03/2012.
2. Cervantes, A. *et al.* 2010. Viabilidad de los sistemas bufalinos en Colombia. *Rev. Colombiana Cienc. Anim.* 2(1). Disponible en <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3268865.pdf>. Fecha de consulta 18/03/2012.
3. Correa, H. 2005. Código de Buenas Prácticas de Producción de Leche para Colombia. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, Primera edición. Disponible en <http://www.slideshare.net/JuanDavid28/codigo-colombiano-de-buenas-practicas-de-manejo-en-el-ordeo> Fecha de consulta 23/03/2012.
4. Decreto número 616 de 2006. Ministerio de la Protección Social. Colombia. Disponible en <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=21980> Fecha de consulta 18/03/2012.
5. Dhakal, P. 2006. Normal somatic count and subclinical mastitis in Murrah buffaloes. *J. Vet. Med.* 53 (2): 81-86. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16626405> fecha de consulta 23/03/2013.
6. FAO, 2005. Producción mundial láctea de las especies domésticas. *Revista de información general.* Roma. disponible en <http://www.rlc.fao.org/es/prioridades/transfron/eeb/tendencia.htm>. Fecha de consulta 18/03/2012.
7. FAO (Food and Agriculture Organization). FAOSTAT. Agriculture Database. 2010. Disponible en:

<http://apps.fao.org/page/collections?subsets=agriculture>. Fecha de consulta 18/03/2012.

8. Gaviria, B. 2007. Capítulo 11: Calidad higiénica y sanitaria de la leche cruda. Sección 3, calidad composicional, higiénica y sanitaria. Editorial Biogénesis, Universidad de Antioquia.
9. Guha, A. *et al.* 2012. Comparison of somatic cell count, California mastitis test, chloride test and rennet coagulation time with bacterial culture examination to detect subclinical mastitis in riverine buffalo (*Bubalus bubalis*). African Journal of Agricultural Research Volumen 7(41), p 5578-5584. Disponible en <http://www.academicjournals.org/AJAR> fecha de consulta 19/06/2013.
10. Hernández, J. *et al.* 2008. Importancia del conteo de células somáticas en la calidad de la leche. Rev. REDVET. Volumen IX número 9. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090908.html> fecha de consulta 07/04/2012.
11. Hernández, R; Espinosa Y. 2005. Ordeño de las búfalas: manejo, rutina y consideraciones prácticas. Rev. Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA), número 1. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050506/050606.pdf> fecha de consulta 26/03/2012.
12. Hurtado, N. *et al.* 2005. Producción de leche en Búfalas de la Costa Atlántica Colombiana. GRICA, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Colombia. Livestock Research for Rural Development 17 (12). Disponible en <http://www.lrrd.org/lrrd17/12/hurt17139.htm> fecha de consulta 26/03/2012.
13. Hurtado, N. *et al.* 2005. Determinación de parámetros físico-químicos de leche Bufalina en un sistema de producción orgánica. Grupo de Investigación en Ciencias Agrarias, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Colombia. Livestock Research for Rural Development 17 (1). Disponible en <http://www.lrrd.org/lrrd17/1/hurt17001.htm> fecha de consulta 18/03/2012.
14. International Standard BS ISO 21187, IDF 196. First edition 2004 12-01. Milk Quantitative determination of bacteriological quality. Guidance for establishing and verifying a conversion relationship between routine method results and anchor method results.

15. Logística de Recogida y pago por calidad. Aula de Productos Lácteos, Arte Perú 2005. Disponible en http://arteperu.cesga.es/docs/Logistica_de_recogida.pdf fecha de consulta 07/04/2012.
16. Mejores pagos de leche semana 17. Rev. ECOLANTA. Edición 245 marzo-abril 2012.
17. Navarro, J. *et al.* 2011. Evaluación de parámetros de calidad de la leche bufalina al final de la lactancia en la provincia de Cienfuegos. Rev. REDVET. Volumen 12, Número 6. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63622160007> Fecha de consulta 22/06/2013.
18. Ng. L. *et al.* 2010. Impact of livestock hygiene education programs on mastitis in smallholder water Buffalo (*Bubalus bubalis*) in Chitwan, Nepal. Prev Vet Med. September 1; 96(3-4): 179-185. Disponible en <http://www.sciencedirect.com> fecha de consulta 30/07/2013.
19. Patiño, E. 2011. Producción y calidad de la leche bubalina. Tecnología en Marcha, volumen 24, número 5: 25-35. Disponible en http://www.tec-digital.itcr.ac.cr/servicios/ojs/index.php/tec_marcha/article/view/163/161 Fecha de consulta 18/03/2013.
20. Posada, S. *et al.* 2010. Caracterización del ordeño manual e identificación de puntos críticos de control para la calidad higiénica de la leche en una finca lechera del norte de Antioquia. Revista Lasallista de Investigación, Volumen 7, número 2. Disponible en http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-44492010000200005&script=sci_arttext fecha de consulta 13/06/2013.
21. Ramón, J. *et al.* 2011. Detección de riesgos de contaminación con microbios ambientales en un sistema de ordeño mecánico de un hato lechero del norte de Antioquia. Revista Lasallista de Investigación, Vol.8, núm.1. p 7-15. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69522600002> fecha de consulta 15/06/2013.
22. Santana, R. *et al.* 2009. Rutina de ordeña y calidad higiénica de la leche. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Remehue. Boletín Inia Número 148. Disponible en <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR33845.pdf> fecha de consulta 07/04/2012.

23. Sharif, A. *et al.* 2007. Effect of severity of sub-clinical mastitis on somatic cell count and lactose contents of buffalo milk. *Pakistan Vet. J.*, 2007, 27(3): 142-144.
24. Resolución 017 de 2012. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Colombia.
25. Resolución 012, enero 12 de 2007. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Colombia.
26. Toro, C. 2012. Protocolo de Toma de Muestras de Leche. Laboratorio de Calidad e Inocuidad de Leche Cruda. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Colombia. Disponible en <http://www.udea.edu.co/portal/page/portal/bibliotecaSedesDependencias/unidadesAcademicas/FacultadCienciasAgrarias/BibliotecaDiseno/Archivos/DocsVarios/TomaMuestrasLeche.pdf>. fecha de consulta 04/03/2013.
27. Vásquez, J. *et al.* 2012. Calidad higiénica de leche cruda acopiada en diferentes regiones Colombianas. *ORINOQUIA*, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Meta. Colombia Vol.16 Número 2: 13-23. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=89626049004> fecha de consulta 11/04/2013.
28. Vásquez, J. 2005. Caracterización de la explotación del búfalo (*Bubalus bubalis*) en Colombia. Parte II. *Rev. Despertar Lechero* N° 24, p 54-68.

Anexo 1: Lista de chequeo empleada para observar las prácticas de ordeño.



Lista de chequeo a Prácticas de Ordeño de Búfalas



Objetivo: Evaluar la implementación de la práctica de ordeño con el propósito de identificar puntos críticos que pueden alterar la calidad higiénica y sanitaria de la leche.

Nombre / razon social:			
Cédula / NIT:			
Fecha Aplicación de Encuesta:	Día:	Mes:	Año:
Nombre Empresa BUFALERA:			
Departamento-municipio-vereda:			
Ordeño exclusivo de búfalas:	SÍ	NO	Tanque N°:
Nombre de Encuestador:			

N°	Puntos de control u observación	Indicador de cumplimiento			
1	BIOSEGURIDAD				
1.1	Programa de prevención y control de Mastitis	Cuenta con programa documentado de control de mastitis.	si	no	
1.2		Vigilancia rutinaria (CMT).	si	no	
1.3		Envío de muestras al laboratorio.	si	no	
1.4	Manejo de animales enfermos por mastitis	Se aíslan animales mastíticos durante tratamiento	si	no	
2	SISTEMA DE ORDEÑO				
2.2	infraestructura	El ordeño se lleva a cabo en un lugar exclusivo para esta labor	si	no	
2.3	infraestructura	Material de piso de sala o corral de ordeño	Cemento	Tierra	Otro
2.4	infraestructura	Estado sanitario del piso al momento del ordeño	Malo	Regular	Bueno
2.5	infraestructura	El ordeño se realiza bajo techo	si	no	
2.6	infraestructura	Estado sanitario del techo al momento de ordeño	Malo	Regular	Bueno
2.7	infraestructura	El sitio de ordeño es aireado	si	no	

N°	Puntos de control u observación	Indicador de cumplimiento			
2.8		Hay presencia de perros u otros animales durante el ordeño	si	no	
2.9		Disposición de residuos sólidos y líquidos generados del sistema de ordeño	Potreros	Tanques	otros
2.10		La zona de espera pre-ordeño posee piso limpio y seco	si	no	
2.11		El procedimiento de rutina de ordeño es documentado	si	no	
3	Pre-ordeño				
3.1		Inmovilización de patas	si	no	
3.2		Uso de maneas limpias	si	no	
3.3	Apoyo con bucerro	Tiempo de estimulación por bucerro	Menor a 30 seg	entre 30 a 60 seg.	Mayor a 60 seg
3.4		En la estimulación por bucerro mama	Un pezón	Dos pezones	3-4 pezones
3.5		Amarre de cola	si	no	
3.6	Lavado	Partes sometidas a lavado	Ubre más periferia	Ubre	Solo pezones
3.7	Lavado	Fuente de agua para lavado	Acueducto	Hidrica natural	otros
3.8		Tratamiento de agua	si	no	Producto
3.9	Limpieza del ordeñador	Los ordeñadores se lavan manos antes de comenzar el ordeño	si	no	
3.10	Limpieza del ordeñador	Producto para lavado de manos	Jabón	Desinfectante	otros

N°	Puntos de control u observación	Indicador de cumplimiento			
3.11	limpieza del ordeñador	Los ordeñadores se secan las manos	si	no	
3.1.1		Material secado manos	Papel desechable	Trapo	Ropa
3.12	limpieza del ordeñador	Cada cuantas búfalas se lavan las manos los ordeñadores	Cada una	Una por medio	Mayor de tres
3.13	Despunte	Realiza despunte	si	no	
3.14	Despunte	El despunte se realiza sobre	Piso	Recipiente fondo negro	Otro
3.15	Pre-sellado	Realiza pre-sellado	si	no	
3.16	Pre-sellado	Producto de pre-sellado	Yodado	Clorado	otro
3.17	Pre-sellado	Tiempo de acción de producto pre-sellado	Menor a 30 segundos	30 a 60 segundos	Mayor de 60 segundos
3.18	secado de pezones	Producto utilizado	Material desechable	Papel periódico	Otro
4	Ordeño				
4.1	Tipo	Tipo de ordeño	Manual	Mecánico	
4.2		Cantidad de ordeños día	1	2	
4.3	inicio	Lava o desinfecta pezoneras entre búfalas	si	no	
4.4	Manual	Ordeño manual se realiza en baldes	si	no	
4.5	Manual	Material del recipiente en ordeño	Plástico	Metalico	otro
4.6	Manual	Grado de evacuación de la leche	Ordeño a fondo	Media leche	



Lista de chequeo a Prácticas de Ordeño de Búfalas



N°	Puntos de control u observación	Indicador de cumplimiento			
4.7	Ordeño	Duración de ordeño	Menor a 5 minutos	Entre 5 y 8 minutos	Mayor a 8 minutos
5	Pos-ordeño				
5.1	pos-ordeño	Vaciado a cantinas con uso de filtros	si	no	
5.2	Pos-ordeño	Tipo de filtro	Desechable	Mallas	otro
5.3	Pos-ordeño	Se filtra de la cantina al tanque	si	no	
5.4	Pos-ordeño	Presencia de Moscas en la leche antes de filtrado	si	no	
5.5	Pos-ordeño	Tiempo entre ordeño y vaciado a tanque	Vaciado cada caneca	Canecas simultaneas	
5.6	Pos-ordeño	Tiempo entre ordeño y vaciado a tanque	Menor a 30 min	entre 30 min y 1 hora	mayor a 1 hora
5.7	Terminación de ordeño	Sellado	si	no	producto
5.8	Terminación de ordeño	Salida de búfalas a potrero con cría	si	no	
5.9	Terminación de ordeño	Tiempo de permanencia búfala-cría	Inferior a 2 horas	Entre 2 a 6 horas	de 6 a 12 horas
5.10	Terminación de ordeño	Las búfalas positivas a mastitis se ordeñan al final	si	no	
5.11	Terminación de ordeño	Disposición de leche de búfala mastítica	Consumo ternero	Descarte	otro
5.12	Búfala seca	Tratamiento de búfala seca	si	no	cual
5.13	Búfala pos-parto	Días al ingreso a ordeño	Menor a 3	Entre 3-5	Mayor a 6
5.14	Control de tanque	Frecuencia promedio de recolección de leche	Diaria	dia por medio	mayor a 3 días
5.15		tiempo de enfriamiento a 4°C	menos de 2 hr	mayor a 2hr	otro
5.16		Rutina de lavado y desinfección	Diaria	dia por medio	mayor a 3 días



Lista de chequeo a Prácticas de Ordeño de Búfalas



RESULTADOS DE ANALISIS DE LABORATORIO

Fecha Resultado: Día: Mes: Año:

Número de la muestra:

UFC/ml	RCS/ml

Firma encuestador

Firma responsable Bufalera