

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 1 de 10

16.

FECHA	lunes, 5 de diciembre de 2022
--------------	-------------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Ciudad

UNIDAD REGIONAL	Seccional Ubaté
TIPO DE DOCUMENTO	Pasantía
FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Zootecnia

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Rojas Patarroyo	Yeimi Alejandra	1072367451

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Cortés Cortés	Javier Eduardo

Calle 6 N° 9 - 80 Ubaté – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8553056 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 2 de 10

TÍTULO DEL DOCUMENTO

Mejoramiento de la calidad microbiológica de la leche entregada por productores de la ruta Simijaca a la empresa Gloria Colombia S.A.S.

SUBTÍTULO

(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

EXCLUSIVO PARA PUBLICACIÓN DESDE LA DIRECCIÓN INVESTIGACIÓN

INDICADORES	NÚMERO
ISBN	
ISSN	
ISMN	

AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO

01/08/2021

NÚMERO DE PÁGINAS

51

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)

ESPAÑOL	INGLÉS
1. Buenas prácticas de ordeño	Good milking practices
2. células somáticas	somatic cell
3. recuento de unidades formadoras de colonias,	count of colony forming units
4. mastitis	mastitis
5. leche cruda	raw milk
6. microorganismos	microorganisms

FUENTES (Todas las fuentes de su trabajo, en orden alfabético)

Agudelo Gómez, D.A. y Bedoya Mejía, O. (2005) Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. *Revista Lasallista de investigación*, vol. 2, 38-42.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69520107>

Andrade Roy, J. Siauchó, César A. Siauchó, S. R. (2012). Posibilidad de mejoramiento de la calidad fisicoquímica y microbiológica de la leche cruda en el altiplano boyacense. *Ciencia y Agricultura*, vol. 9, núm. 2, 15-28


Bonifaz García, N. y Requelme N. J. (2011). Buenas prácticas de Ordeño y la Calidad higiénica de la Leche en el Ecuador. *La Granja*. Vol. 14(2): 45-57. ISSN: 1390-3799. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476047398005>

Calle 6 N° 9 - 80 Ubaté – Cundinamarca

Teléfono: (091) 8553056 Línea Gratuita: 018000180414

www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co

NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 3 de 10

Camarotte A. (2013) Caracterización de cepas proteolíticas de bacterias psicotrofas aisladas de leche cruda bovina refrigerada (Tesis de grado, Universidad de la república de Uruguay).
<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/1522/1/uy24-16690.pdf>

Castillo Albarracín, J.D. Alvarez Martínez, J.A. (2015) *Evaluación composicional y microbiológica de la leche en la finca del tesoro vereda Santa Lucia Municipio de Cabrera Cundinamarca* [Trabajo de grado, Universidad de Cundinamarca].
<https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/1430/informe%20trabajo%20de%20grado%20%20.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

FAO. (2011). *Buenas Practicas de Ordeño* [Archivo PDF].
<http://www.fao.org/3/bo952s/bo952s.pdf>

Fernández Fernández, E; Martínez Hernández, J; Martínez Suarez, V; Moreno Villares, M; Collado Yurrita, L; Hernández Cabria y Morán, R. (s.f) Documento de consenso: importancia nutricional y metabólica de la leche. *Revista Nutrición Hospitalaria* 92-101. DOI:10.3305/nh.2015.31.1.8253.

García Mater D. B. (2000) Presencia de Bacterias Coliformes en Quesos Frescos de Leche de Vaca en Diferentes Fases de Producción Elaborados Artesanalmente en el Municipio de San Jose Pinula (Tesis de grado, Universidad de San Carlos de Guatemala). <https://core.ac.uk/download/pdf/80748416.pdf>

Gonzalez Chávez P. (2015) Manual de Buenas Practicas de Ordeño. [Archivo PDF].
<http://draapurimac.gob.pe/sites/default/files/revistas/Manual%20Leche%20Final.pdf>

González Roca, D.E. y Andreo Fuentes, L. (2001). *Gestión de calidad microbiológica de leche y productos lácteos a nivel predial e industrial*.
http://bibliotecadigital.fia.cl/bitstream/handle/20.500.11944/145313/FIA-PI-C-1998-1-P-074_PPTA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

González, A. (2020). *Análisis Situacional de la Cadena Láctea* [Archivo PDF].
<https://sioc.minagricultura.gov.co/SICLA/Documentos/2020-03-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>


González, G; Molina Sánchez. B y Coca Vásquez, R. (2010) *Calidad de la Leche Cruda*. [Archivo PDF].
https://www.uv.mx/apps/agronomia/foro_lechero/Bienvenida_files/CALIDADDELAL ECHECRUDA.pdf

Guerrero Ortiz, J. Rodríguez Castillo, P.A (2010) *Características físico química de la leche y su variación. Estudio de caso, empresa de lácteos el colonial, león, Nicaragua* [trabajo de graduación, Universidad Nacional Agraria].
<https://repositorio.una.edu.ni/1399/1/tnq04g934.pdf>
http://www.edutecne.utn.edu.ar/sem_fi_qui_micrb_09/microbiologia_leche.pdf

López, A.L. y Barriga, D. (2016) *La leche, composición y características* [Archivo PDF].
 Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural, Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera.
<https://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/servifapa/registro-servifapa/436502c6-f47c-42ab-a053-f3ab26dee712/download>

Manzano Hernández, M. (2013). Evaluación de tres tipos de acidificante (ácido cítrico, jugo de limón y vinagre) en la elaboración de requesón excelso (Tesis de magister, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
<http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/4085/1/20T00526.pdf>

Merly G. F. Ricciuti N.O. Torres N. Pistones C. D'Elmar R. Mujica G. Haure J. Celis M. Juárez D. Montero C. Rodríguez R. Echevarria M (2009) Microbiología de la leche.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 4 de 10

Seminario de procesos fundamentales Físico – Químicos y microbiológicos
Especialización y maestría en medio ambiente

Moreno Vásquez, F.C. Rodríguez Martínez, G. Méndez Mancera V.M. Osuna Ávila, L.E. y Vargas, M. R. (2007) Análisis microbiológico y su relación con la calidad higiénica y sanitaria de la leche producida en la región del Alto de Chicamocha (departamento de Boyacá)1. *Revista de Medicina Veterinaria* N° 14: 61-83.
<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1105&context=mv>


Motta Delgado, P.A. Rivera, M.S. Duke, J.A. y Guevara, F.A. (s.f.) Factores inherentes a la calidad de la leche en la agroindustria alimentaria. *Revista Colombiana ciencia animal*, 6(1):223-242.
<https://revistas.unisucree.edu.co/index.php/recia/article/download/265/306>

Organización de la Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura. (2022) Portal Lácteo. <https://www.fao.org/dairy-production-products/products/peligros-para-la-salud/es/>

Ortiz T. Gutiérrez S. Rodríguez H. Olivera M. (2014). Manual de Buenas Practicas de Ordeño [Archivo PDF]. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.1128.7521>

Vázquez Ojeda, E. Pérez Morales, E. Hurtado Ayala y L. Alcántara Jurado. (2014). Evaluación de la calidad microbiológica de la leche. Revisión sistemática de 2003 – 2013. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, Volumen. 1 No 3, 91-99.
<http://www.reibci.org/publicados/2014/agosto/3300103.pdf>

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS
(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 5 de 10

Resumen Ejecutivo

Actualmente en la empresa Gloria Colombia existen problemas relacionados con la deficiente calidad microbiológica de la leche, presentándose elevados recuentos de células somáticas (RCS) y unidades formadoras de colonia (UFC) superiores a 700 mil/ml. Dentro de las alternativas para obtener y garantizar que la leche y los derivados lácteos sean saludables y adecuados es necesario la implementación de buenas prácticas ganaderas que permitan realizar una buena gestión del sistema y la obtención de leche en buenas condiciones higiénicas. El objetivo de este proyecto fue mejorar la calidad microbiológica de algunos productores de la ruta Simijaca a través de un acompañamiento en la rutina de ordeño, con el fin de recomendar medidas correctivas que mejoren la calidad y de esta manera aumentar el precio de la leche por bonificación, favoreciendo a los productores e incentivándolos a seguir mejorando. Para lo anterior se realizó la identificación de los códigos con calidad microbiológica deficiente, estos predios se visitaron y se dieron recomendaciones en torno a la rutina de ordeño. Además, se tomaron muestras de leche para análisis microbiológico y composicional. Se observó que las fincas que mejoraron en cuanto a su rutina de ordeño fueron la 197 y 910, la primera mejoró en cuanto a la limpieza de la ubre con agua potable, el despunte y el presellado. La segunda finca mejoró realizando el despunte, presellado y secado de pezones con papel. Otras dos fincas no adoptaron las medidas correctivas sugeridas y una continuó con las buenas prácticas que venía desarrollando.

Al analizar los resultados composicionales de las cinco fincas en el municipio de Simijaca podemos ver que las fincas 91742 y 742 son las que más incurren en los estándares de calidad composicional, esto debido posiblemente a la adulteración de la leche y la raza que se está manejando en este sistema productivo.

Al comparar los resultados microbiológicos podemos notar que los recuentos de UFC y CS disminuyeron de una quincena a otra, lo que demuestra que los productores trabajaron en las recomendaciones dadas durante la primera visita. Al analizar los resultados de la primera y segunda quincena de noviembre y compararlos con el primer muestreo del mes de octubre se puede observar que los resultados microbiológicos aumentaron, lo que puede indicar que los productores volvieron a cometer los mismos errores afectando la calidad de la leche para ese mes. Los resultados microbiológicos indican que se mantuvieron los valores de células somáticas positivamente en los hatos a excepción del código 910 que tuvo un aumento en el mismo indicador durante el mes de noviembre, esto seguramente a problemas de mastitis en el sistema productivo.

Abstract


Currently in the company Gloria Colombia there are problems related to the poor microbiological quality of milk, presenting high RCS and CFU above 700 thousand/ml. Within the alternatives to obtain and guarantee that milk and dairy products are healthy and adequate, it is necessary to implement good farming practices that allow good management of the system and the obtaining of milk in good hygienic conditions. Taking into account factors such as animal health, milk hygiene, nutrition, animal welfare, environment, socioeconomic management. An alternative for milk producers to produce milk with enough quality is to seek advice from professionals in veterinary medicine and zootechnics to implement improvement processes in the herd. The objective of this project was to improve

Calle 6 N° 9 - 80 Ubaté – Cundinamarca

Teléfono: (091) 8553056 Línea Gratuita: 018000180414

www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co

NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 6 de 10

the microbiological quality of some producers of the Simijaca route through an accompaniment in the milking routine, in order to recommend corrective measures that improve the quality and thus increase the price of milk per bonus, favoring producers and encouraging them to continue improving. Therefore, the identification of codes with poor microbiological quality was carried out first, the respective visits to farms in order to observe the milking routine and how well they are executed them and lastly, making corrective decisions to the point of obtaining excellent quality milk. Finally, the following results were obtained: Once the farms were diagnosed, it was observed that what the producers fail the most is in the milking routine, since they do not comply with all the points that are required. On the other hand, analyzing the results, it was observed that the farms that improved in terms of their milking routine were 197 and 910, the first got better in terms of cleaning the udder with drinking water, blunting and pre-sealing The second farm got better in the blunting , pre-sealing and drying the teats with paper. As for the other farms, it can be seen that they continued to make the same mistakes on the second visit, which means that they did not follow the recommendations given.

When analyzing the compositional results of the five farms in the municipality of Simijaca, we can see that farms 91742 and 742 are the ones that most incur compositional quality standards, This is possibly due to the adulteration of the milk and the breed that is handled in this production system.

When comparing the microbiological results, we can notice that the CFU and CS counts decreased from one fortnight to another, which shows that the producers worked on the recommendations given during the first visit. When analyzing the results of the first and second fortnight of November and comparing them with the first survey of the month of October, it can be seen that the microbiological results increased, which may indicate that the producers made the same mistakes again, affecting the quality of the milk for that month. The microbiological results indicate that the values of somatic cells were positively maintained in the herds, with the exception of code 910, which had an increase in the same indicator during the month of November, this is surely due to mastitis problems in the productive system.

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:
 Marque con una "X":

Calle 6 N° 9 - 80 Ubaté – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8553056 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 7 de 10


AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	x	
2. La comunicación pública, masiva por cualquier procedimiento o medio físico, electrónico y digital.	x	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	x	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	x	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún

Calle 6 N° 9 - 80 Ubaté – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8553056 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 8 de 10

caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

SI ___ NO _x__.

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos) en carta adjunta, expedida por la entidad respectiva, la cual informa sobre tal situación, lo anterior con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).
- b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.
- c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

Calle 6 N° 9 - 80 Ubaté – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8553056 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 9 de 10

d) El(Los) Autor(es), garantizo (amos) que el documento en cuestión es producto de mi (nuestra) plena autoría, de mi (nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy (somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el “Manual del Repositorio Institucional AAAM003”

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.




j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 10 de 10

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. Nombre completo del proyecto.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. Mejoramiento de la calidad microbiológica de la leche entregada por productores de la ruta Simijaca a la empresa Gloria Colombia S.A.S. Pdf	Texto
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
Yeimi Alejandra Rojas Patarroyo	<i>Yeimi Alejandra Rojas P.</i>

21.1-51.20.

**Mejoramiento de la calidad microbiológica de la leche entregada por productores de la
ruta Simijaca a la empresa Gloria Colombia S.A.S.**

Yeimi Alejandra Rojas Patarroyo

Universidad de Cundinamarca, Seccional Ubaté

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Zootecnia

2022

Mejoramiento de la calidad microbiológica de la leche entregada por productores de la ruta Simijaca a la empresa Gloria Colombia S.A.S.

Yeimi Alejandra Rojas Patarroyo

Trabajo de Grado para optar por el título de Zootecnista

Tutor:

Javier Eduardo Cortés Cortés

Universidad de Cundinamarca, Seccional Ubaté

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Zootecnia

2022

Contenido

	Pág.
Introducción.....	5
Objetivo General.....	7
Objetivos Específicos	7
Marco Referencial	8
Componentes principales de la leche	9
Microorganismos de la leche.....	11
Análisis situacional de la cadena láctea	14
Buenas prácticas de ordeño.....	18
Importancia de las buenas prácticas de ordeño.....	18
Buenas prácticas antes del ordeño	19
Buenas prácticas durante el ordeño	20
Calidad higiénica de la leche.....	23
Factores que se relacionan con la salud de la glándula mamaria	24
Factores relacionados con la higiene en el ordeño	25
Factores relacionados al almacenamiento y al transporte	25
Diseño Metodológico	27
Análisis de los resultados	29
Conclusiones.....	35
Recomendaciones	36
Referencias Bibliográficas	37
Anexos	40

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Consumo aparente y consumo percapita de leche. Producción de leche y consumo aparente en Millones de litros/año. Consumo percapita en Litros/año.....	17
Figura 2. Productividad de leche (lt/vaca/día) ENA 2011-2017.....	17
Figura 3. Resultados composicionales (%) de la leche de cinco predios en cuatro quincenas consecutivas	32
Figura 4. Resultados microbiológicos (UFC/ml) y células somáticas (/ml) de la leche de cinco predios en cuatro quincenas consecutivas.....	33

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Promedio de la composición básica de nutrientes de la leche	10
Tabla 2. Calidad higiénica y composicional de la leche en Colombia.....	15
Tabla 3. Principales indicadores de la calidad de leche en referentes internacionales.....	16
Tabla 4. Comparación aproximada en productividad lechera con referentes internacional	18
Tabla 5. Evaluación de la rutina de ordeño del primer diagnóstico de las fincas.....	31
Tabla 6. Evaluación de la rutina de ordeño del segundo diagnóstico de las fincas	32

Resumen Ejecutivo

Actualmente en la empresa Gloria Colombia existen problemas relacionados con la deficiente calidad microbiológica de la leche, presentándose elevados recuentos de células somáticas (RCS) y unidades formadoras de colonia (UFC) superiores a 700 mil/ml. Dentro de las alternativas para obtener y garantizar que la leche y los derivados lácteos sean saludables y adecuados es necesario la implementación de buenas prácticas ganaderas que permitan realizar una buena gestión del sistema y la obtención de leche en buenas condiciones higiénicas. El objetivo de este proyecto fue mejorar la calidad microbiológica de algunos productores de la ruta Simijaca a través de un acompañamiento en la rutina de ordeño, con el fin de recomendar medidas correctivas que mejoren la calidad y de esta manera aumentar el precio de la leche por bonificación, favoreciendo a los productores e incentivándolos a seguir mejorando. Para lo anterior se realizó la identificación de los códigos con calidad microbiológica deficiente, estos predios se visitaron y se dieron recomendaciones en torno a la rutina de ordeño. Además, se tomaron muestras de leche para análisis microbiológico y composicional. Se observó que las fincas que mejoraron en cuanto a su rutina de ordeño fueron la 197 y 910, la primera mejoró en cuanto a la limpieza de la ubre con agua potable, el despunte y el presellado. La segunda finca mejoró realizando el despunte, presellado y secado de pezones con papel. Otras dos fincas no adoptaron las medidas correctivas sugeridas y una continuó con las buenas prácticas que venía desarrollando.

Al analizar los resultados composicionales de las cinco fincas en el municipio de Simijaca podemos ver que las fincas 91742 y 742 son las que más incurren en los estándares de calidad composicional, esto debido posiblemente a la adulteración de la leche y la raza que se está manejando en este sistema productivo.

Al comparar los resultados microbiológicos podemos notar que los recuentos de UFC y CS disminuyeron de una quincena a otra, lo que demuestra que los productores trabajaron en las recomendaciones dadas durante la primera visita. Al analizar los resultados de la primera y segunda quincena de noviembre y compararlos con el primer muestreo del mes de octubre se puede observar que los resultados microbiológicos aumentaron, lo que puede indicar que los productores volvieron a cometer los mismos errores afectando la calidad de la leche para ese mes. Los resultados microbiológicos indican que se mantuvieron los valores de células somáticas positivamente en los hatos a excepción del código 910 que tuvo un aumento en el mismo indicador durante el mes de noviembre, esto seguramente a problemas de mastitis en el sistema productivo.

Palabras clave: Buenas prácticas de ordeño, células somáticas, recuento de unidades formadoras de colonias, mastitis, leche cruda, microorganismos.

Abstract

Currently in the company Gloria Colombia there are problems related to the poor microbiological quality of milk, presenting high RCS and CFU above 700 thousand/ml. Within the alternatives to obtain and guarantee that milk and dairy products are healthy and adequate, it is necessary to implement good farming practices that allow good management of the system and the obtaining of milk in good hygienic conditions. Taking into account factors such as animal health, milk hygiene, nutrition, animal welfare, environment, socioeconomic management. An alternative for milk producers to produce milk with enough quality is to seek advice from professionals in veterinary medicine and zootechnics to implement improvement processes in the herd. The objective of this project was to improve the microbiological quality of some producers of the Simijaca route through an accompaniment in the milking routine, in order to recommend corrective measures that improve the quality and thus increase the price of milk per bonus, favoring producers and encouraging them to continue improving. Therefore, the

identification of codes with poor microbiological quality was carried out first, the respective visits to farms in order to observe the milking routine and how well they are executed them and lastly, making corrective decisions to the point of obtaining excellent quality milk. Finally, the following results were obtained: Once the farms were diagnosed, it was observed that what the producers fail the most is in the milking routine, since they do not comply with all the points that are required. On the other hand, analyzing the results, it was observed that the farms that improved in terms of their milking routine were 197 and 910, the first got better in terms of cleaning the udder with drinking water, blunting and pre-sealing The second farm got better in the blunting , pre-sealing and drying the teats with paper. As for the other farms, it can be seen that they continued to make the same mistakes on the second visit, which means that they did not follow the recommendations given.

When analyzing the compositional results of the five farms in the municipality of Simijaca, we can see that farms 91742 and 742 are the ones that most incur compositional quality standards, This is possibly due to the adulteration of the milk and the breed that is handled in this production system.

When comparing the microbiological results, we can notice that the CFU and CS counts decreased from one fortnight to another, which shows that the producers worked on the recommendations given during the first visit. When analyzing the results of the first and second fortnight of November and comparing them with the first survey of the month of October, it can be seen that the microbiological results increased, which may indicate that the producers made the same mistakes again, affecting the quality of the milk for that month. The microbiological results indicate that the values of somatic cells were positively maintained in the herds, with the exception of code 910, which had an increase in the same indicator during the month of November, this is surely due to mastitis problems in the productive system.

Keywords: Good milking practices, somatic cell, count of colony forming units, mastitis, raw milk, microorganisms.

Introducción

La empresa Gloria Colombia es la principal marca de lácteos del Perú, en Colombia se encuentran cuatro acopios de leche, ubicados en Simijaca, Cogua, Tuta y Barranquilla, en estos centros de acopio se generan mil empleos directos e indirectos. En la sede Simijaca actualmente se encuentran activos 202 proveedores de los cuales se recogen en promedio 51028 litros de leche entre ganaderos e intermediarios. Es primordial que la leche que llegue al acopio sea de excelente calidad, de manera que los productos sean satisfactorios para el consumidor final y que aporten nutricionalmente a su organismo (Gloria Colombia, 2021).

Por lo anterior la leche cruda debe presentar un aspecto normal, estar limpia y libre de calostro, preservativos y colorantes, materias extrañas y olores objetables o extraños; obtenida a partir de animales sanos, libres de enfermedades tales como fiebre aftosa, brucelosis, tuberculosis, estomatitis vesicular y rabia, entre otras (NTC, 2002).

La leche es un alimento completo y equilibrado que proporciona un elevado contenido de nutrientes (proteínas, hidratos de carbono, vitaminas, minerales y lípidos) en relación al contenido calórico, por lo que su consumo a lo largo del crecimiento del ser humano, se considera necesario e imprescindible desde la infancia hasta la tercera edad (Fernández, 2015).

En el acopio de Simijaca se ha identificado que la leche de alguna de las rutas presenta problemas de calidad microbiológica afectando el total de la leche acopiada, por esta razón como actividad de la pasantía se decidió hacer seguimiento a la ruta que presentaba problemas más repetitivos en cuanto a su calidad microbiológica.

Los problemas que más se pueden presentar en un sistema productivo se pueden relacionar con las inadecuadas prácticas de ordeño, el incorrecto almacenamiento, conservación y transporte de la leche, así como las bajas condiciones higiénicas de los utensilios de ordeño e inadecuadas condiciones sanitarias de los animales, lo cual puede favorecer que lleguen a la leche patógenos como *Salmonella*, Coliformes y *Listeria*

monocytogenes entre otros, lo que puede significar un riesgo para el consumidor, el personal de la finca y los animales.

Por otra parte, los factores que influyen en un alto conteo de Células somáticas (CS) y unidades formadoras de colonia (UFC), se encuentra el mal funcionamiento del equipo de ordeño, mal manejo de los desinfectantes y selladores, la no identificación del agente infeccioso y la efectividad de las medidas de control y los tratamientos (Bonifaz y Requelme, 2011). Por lo anterior el objetivo de este proyecto es Mejorar la calidad microbiológica de la leche entregada por los productores de la ruta Simijaca a Gloria Colombia S.A.S.

Objetivos

Objetivo General

Mejorar la calidad microbiológica de la leche entregada por los productores de la ruta Simijaca a Gloria Colombia S.A.S.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar el estado actual de cada unidad de producción ganadera, con el fin de generar la información primaria.
- Analizar el efecto de las buenas prácticas de ordeño en la calidad composicional y microbiológica de la leche.

Marco Referencial

La leche

La leche es un producto alimenticio que es producido por hembras de mamíferos después de haber nacido la cría, la cual la utiliza para su alimentación en la primera fase de la vida. Con la participación del hombre se ha venido desarrollando la producción láctea de determinadas hembras domésticas, principalmente de la hembra bovina, para obtener un excedente considerable y utilizarlo en la alimentación humana, ya sea como leche fresca o como producto transformado (Guerrero y Rodríguez, 2010, p. 5).

Desde el punto de vista legal, el Ministerio de Salud mediante el decreto 2437 del 30 de agosto de 1983, y según el Artículo 2 del capítulo 1, define que “la leche es el producto obtenido de la secreción normal de la glándula mamaria de una vaca sana, adquirida por uno o varios ordeños en el día, higiénicos, completos e ininterrumpidos” (Agudelo y Bedoya, 2005, p. 39).

Por otro lado, desde el punto de vista dietético la leche es el alimento puro más cercano a la perfección. Su principal proteína, la caseína, contiene los aminoácidos esenciales y como fuente de calcio, fósforo y riboflavina (vitamina B12), contribuye significativamente a los requerimientos de vitamina A y B1 (tiamina). Además, los lípidos y la lactosa constituyen a un significativo aporte energía (Agudelo y Bedoya, 2005, p. 39).

Químicamente, la leche es uno de los fluidos más completos que existen. Los “sólidos totales”, es un término que se usa ampliamente para indicar todos los componentes con exclusión del agua y el de “sólidos no grasos” cuando se excluye el agua y la grasa. El agua representa aproximadamente entre un 82% y un 82.5% de la leche, los sólidos totales alcanzan habitualmente la cifra de 12% hasta un 13% y los sólidos no grasos casi siempre están muy próximos al 9 % (Agudelo y Bedoya, 2005, p. 39).

La leche es un suprasistema biológico muy complejo, intrínsecamente inestable, con sistemas dentro de otros sistemas, siendo todos ellos importante para optimizar los rendimientos y la calidad en quesería. Desde un punto de vista macroscópico, la leche se puede describir como un sistema polifásico, donde su composición es agua, grasa emulsificada, micelas de caseína en estado coloidal y proteínas, lactosa, sales y micronutrientes en solución (Manzano, 2013).

Componentes principales de la leche

La leche está compuesta aproximadamente por un 88% de agua y un 12% de sólidos totales, dentro de los cuales 4,6% corresponde a lactosa, 3,6% a grasa y 3,2% a sustancias nitrogenadas (Tabla 1). La densidad relativa es de 1,028 a 1,033 g/ml, pH de 6,5 a 6,8 y una acidez titulable de 16 a 17 por cada 100 ml de leche de NaOH al 0,1N (Castillo y Álvarez, 2015, p. 16).

También, las relaciones entre los componentes son muy estables y pueden ser utilizadas para indicar si ha ocurrido alguna adulteración. No obstante, existen amplias diferencias en el porcentaje de los componentes como la grasa que puede variar entre 3,26 a 7,4 y la proteína varía de 3,20 a 3,6. Asimismo, se dice que, a mayor cantidad de leche producida, menor es el porcentaje de grasa en la leche y viceversa, así mismo, que las mayores variaciones en los componentes son en su orden de importancia la grasa, seguida por la proteína, los minerales y la lactosa. Una leche de calidad posee dentro de su composición grasa, proteína, lactosa, vitaminas y minerales. Teniendo en cuenta las normas legales, que presenta bajos recuentos microbianos (higiénica), libre de microorganismos patógenos, sin contaminaciones fisicoquímicas, libre de aromas y sabores extraños, estar de acuerdo con los lineamientos legales y con adecuada capacidad para ser procesada (Castillo y Álvarez, 2015, p. 16).

La proteína: es el componente químico con más importancia de la leche por ser indispensable para los mamíferos cuyas crías dependen de esta en las primeras etapas de la vida. Estas proteínas pueden distribuirse en dos grupos, i.e., la caseína y la proteína del suero. En la caseína, se encuentra la α_{S1} -caseína, α_{S2} -caseína, β y la kappa y las proteínas del suero incluyen a lacto albumina, β -lactoglobulina, inmunoglobulinas y seroalbúminas. La kappa-caseína ha adquirido una mayor importancia; debido a que conforma y retiene una mayor cantidad de sólidos, formando una cuajada más estable y densa; lo que influye sobre el mayor rendimiento de la conservación de leche en cuajada (Castillo y Álvarez, 2015, p. 17).

Grasa: las grasas constituyen alrededor del 3 al 4 % del contenido sólido de la leche de vaca, las proteínas aproximadamente el 3,5 % y la lactosa el 5 %, aunque la composición química bruta de la leche de la hembra bovina varía según la raza. Por ejemplo, el contenido de grasa suele ser superior en el ganado *Bos indicus* que en el *B. taurus*. El contenido de materias grasas de la leche del ganado *B. indicus* puede ser de hasta el 5,5 % (Castillo y Álvarez, 2015, p. 17).

Tabla 1

Promedio de la composición básica de nutrientes de la leche

Componentes (%)	Tipo de leche		
	Vaca	Cabra	Oveja
Agua	87,5	87,9	80,1
Proteínas	3,2	3,4	6,2
Grasas	3,6	3,8	7,9
Hidratos de Carbono	4,7	4,1	4,9
Caseína	2,6	2,4	4,2
Albumina. Globulina	0,6	0,6	1,0
Cenizas	0,7	0,8	0,9

Nota. Tomado de López y Barriga (2016) *La leche, composición y características*

Microorganismos de la leche

Bacterias lácticas

Estas están constituidas por los géneros *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Streptococcus*, *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*. Su acción se debe a que metabolizan la lactosa y producen ácido láctico. Esta acción puede ser pura (fermentación homofermentativa), o bien producir otras sustancias (CO₂, H). Adicional a esto no poseen la capacidad de formar esporas (López y Barriga, 2016, p. 23).

El aumento de ácido láctico en la leche puede provocar su alteración, es necesario detener la multiplicación de las bacterias lácticas, lo que se logra efectivamente con la refrigeración, ya que son bacterias mesófilas o termófilas y dejan de multiplicarse activamente por debajo de los 8-10 °C (López y Barriga, 2016, p. 23).

Su estudio a nivel tecnológico es importante porque son formadoras de textura y aportan al establecimiento de las condiciones para la preparación de diversos productos lácteos, por causa de la acidez producida por la fermentación de la lactosa, la leche puede coagular debido a la coalescencia de las caseínas al alcanzar el pH iso-eléctrico, lo cual es deseable en la elaboración de yogurt y quesos (Merli et al, 2009). Por otro lado, en la elaboración de crema y mantequilla una ligera acidificación permite acelerar el proceso y aumenta el rendimiento, algunas especies producen polisacáridos que aumenta la viscosidad de la leche cambiando su textura. Aportan sabor y textura, el diacetilo es el principal responsable del aroma de la mantequilla.; la acetoina lo es en el yogurt, mientras que el ácido láctico aporta sabor a diversos productos fermentados (Merli et al, 2009).

Bacterias esporuladas

Las principales formas esporuladas que pueden estar presentes en la leche, pertenecen al género *Bacillus*, aerobios o anaerobios facultativos, y *Clostridium*, anaerobios estrictos. Las esporas son destruidas sometiendo la leche a un tratamiento térmico superior al 100 °C. Este tipo de microorganismos se encuentran en la alimentación, el suelo, estiércol, entre otros, se caracterizan por su resistencia a los tratamientos térmicos más severos. Afectan sobre todo a leches esterilizadas y quesos madurados. En relación con los quesos, las esporas que adquieren mayor importancia son las de ciertas especies del género *Clostridium*, pues la pasteurización no las elimina. Esto implica que, si están presentes en la leche, van a pasar al queso, pudiendo llegar a reproducirse en condiciones óptimas y generar gas como consecuencia de su metabolismo, lo que produce el hinchamiento tardío de los quesos. En la leche cruda son inhibidas por las bacterias lácticas (López y Barriga, 2016, p. 23).

Bacterias psicrótrofas

Las bacterias psicrótrofas tienen la capacidad de desarrollarse a temperaturas menores de 0° C independientemente de cual sea su temperatura adecuada de crecimiento. Es decir, algunos microorganismos mesófilos son también psicrótrofos ya que pueden crecer a temperaturas bajas aunque no sea su temperatura óptima. Estos microorganismos son los principales agentes de deterioro de la leche refrigerada y sus derivados, debido a su capacidad para producir enzimas exocelulares termorresistentes (Camarotte, 2013).

Bacterias coliformes

Las bacterias Coliformes, resultan en la leche y sub-productos por malas condiciones higiénicas. La temperatura adecuada para su desarrollo es aproximadamente 37° C. Estos microorganismos no son capaces de formar esporas y se destruyen por pasteurización a temperatura baja, por lo que se utilizan como indicadores de la higiene en el manejo de la leche. Las bacterias Coliformes producen ácido láctico y ácido acético, bióxido de carbono e hidrógeno a partir de la lactosa. Con base a la formación de estos gases, se puede determinar

la presencia de bacterias Coliformes. La presencia de estas indica además la existencia de bacterias patógenas (García, 2000)

Bacterias patógenas

La leche y productos lácteos al igual que otros alimentos pueden ocasionar enfermedades. Factores como la contaminación, el crecimiento de patógenos, los aditivos químicos, la contaminación ambiental y la descomposición de los nutrientes pueden afectar la calidad de la leche (FAO, 2022).

Los peligros microbiológicos son un importante problema de inocuidad de los alimentos en el sector lechero porque la leche es un medio ideal para el crecimiento de bacterias y otros microorganismos. Estos pueden resultar en la leche a partir del medio ambiente o de los mismos animales lecheros. La leche puede contener microorganismos nocivos como *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Yersinia enterocolitica*, *Bacillus cereus*, *Clostridium botulinum*, *Mycobacterium bovis*, *Brucella abortus* y *Brucella melitensis* (FAO, 2022).

Peligros para la salud

Los peligros químicos pueden darse accidentalmente en la leche y los productos lácteos, ya que este producto puede contaminarse cuando los animales lecheros consumen piensos o agua que contienen sustancias químicas. Otras causas de contaminación pueden ser el control inadecuado del equipo, el entorno y las instalaciones de almacenamiento de la leche. Entre los peligros químicos están los detergentes, desinfectantes de pezones, desinfectantes lácteos, antiparasitarios, antibióticos, herbicidas, plaguicidas y fungicidas (FAO, 2022).

Una zoonosis es una enfermedad infecciosa que puede ser transmitida entre los animales vertebrados y los seres humanos. Las infecciones comúnmente asociadas al consumo de leche y productos lácteos son la tuberculosis, la brucelosis, leptospirosis, la salmonelosis y la listeriosis (FAO, 2022).

Análisis situacional de la cadena láctea

En el año 2020 la producción de leche participo con el 12% del PIB Agropecuario, genera el 20% de los empleos agropecuarios, y en 17% de las unidades agropecuarias se produjo leche. El flujo de caja que brinda la leche, su alto valor nutricional y las bajas barreras de acceso al negocio, resultan atractivas para un gran grupo de colombianos que derivan de allí su sustento familiar. El 50% de las UPAs (Unidades de producción Agropecuaria) tienen menos de 5 Ha, y aportan el 23% de la producción de leche, las UPAs de más de 1.000 Ha ocupan el 44% del área y aportan solo el 8,5% de la producción de leche. Existe un claro predominio del Trópico Bajo que responde por el 68% de la oferta nacional, por su parte el sistema Doble Propósito explica un 56% (González et al., 2020).

Durante los últimos años el costo de producción de leche en Colombia ha estado en niveles muy competitivos. En esta situación la tasa de cambio ha influido de manera significativa. El sistema doble propósito cuenta con mejores indicadores relativos de costo y rentabilidad por litro frente a la orientación leche, sin embargo, la baja productividad del DP (doble propósito) castiga su utilidad. Aunque se ha tenido una leve mejora en la calidad composicional (Tabla 2) sigue existiendo una gran brecha con países referentes, en cuanto a la calidad higiénica la brecha es enorme (Tabla 3). Colombia cuenta con diversas ventajas comparativas para darle valor agregado a la leche desde el eslabón primario, que no ha aprovechado (González et al., 2020).

Tabla 2*Calidad higiénica y composicional de la leche en Colombia*

Año	Recuento UFC	% Proteína	% Grasa
2008	824.516	3,05	3,05
2009	740.423	3,02	3,59
2010	703.484	3,09	3,60
2011	662.067	3,12	3,67
2012	518.279	3,10	3,66
2013	511.787	3,11	3,65
2014	447.962	3,10	3,67
2015	496.489	3,12	3,67
2016	597.128	3,16	3,67
2017	650.573	3,18	3,71
2018	606.426	3,18	3,71
2019	582.599	3,18	3,64

Nota. Tomado de ANDI (2020) *Análisis situacional cadena láctea*

La producción de leche en Colombia, ha venido creciendo (Fig. 2), pero su nivel aún dista de referentes internacionales. Al hacer la diferencia por orientación y altitud se puede observar una comparación más justa, pero también una clara heterogeneidad productiva (Tabla 4). El Trópico Bajo presenta circunstancias más adversas para la producción de leche, pero cuenta con ventajas comparativas como calidad composicional, costo de producción y costo de la tierra que podrían hacerlo competitivos en el mediano plazo. Existe gran diversidad entre las subregiones productoras de leche en Colombia, encontrando algunas con niveles competitivos de productividad, y otras con muy baja productividad, pero altos volúmenes de producción y alto impacto socioeconómico (González et al; 2020).

Tabla 3

Principales indicadores de la calidad de leche en referentes internacionales

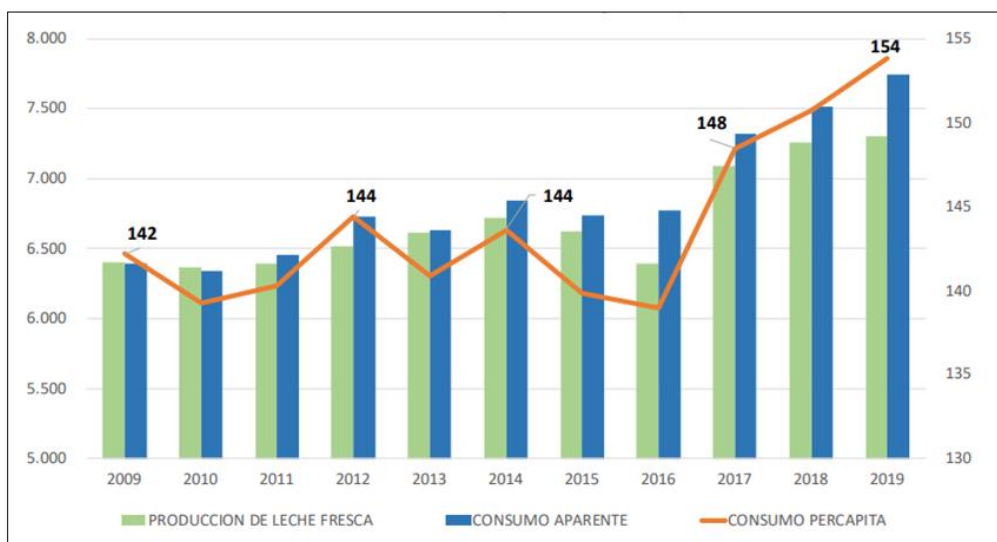
Indicador	Nueva Zelanda	Uruguay	Argentina	Nacional	Colombia	
					Región 1	Región 2
% Grasa	4,75%	3,78%	3,57%	3,64	3,63	3,75
% Proteína	3,82%	3,37%	3,28%	3,18	3,16	3,35
Recuento Unidades Formadoras de Colonia	ND	84% <100.000	99.000	582.599	508.539	940.377
Recuento Células Somáticas	185.000	88% <400.000	452.000			

Nota. Tomado de ANDI (2020) *Análisis situacional cadena láctea*

El consumo per cápita en Colombia ha venido creciendo, en los últimos dos años ha superado los 150 lts/percapita/año (Fig. 1). Los canales de comercialización de la leche han venido cambiando, destacándose en los últimos años la aparición y crecimiento del Hard discount. El comercializador final de productos lácteos recibe cerca del 25% del precio final de la leche pasteurizada y el 36% de la UHT. En 2019 el volumen de importaciones representó el 6% de la producción nacional y el 14% del acopio formal (González et al; 2020).

Figura 1

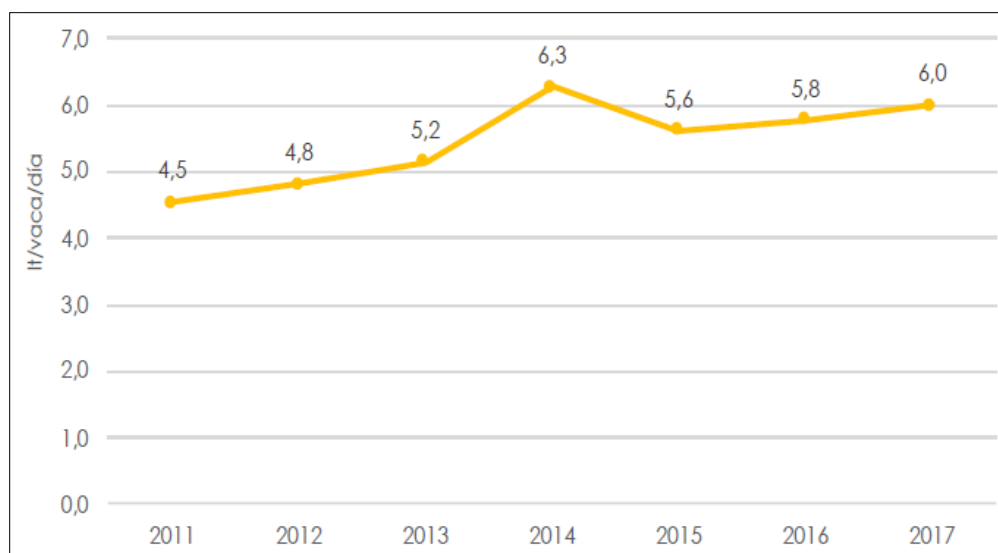
Consumo aparente y consumo percapita de leche. Producción de leche y consumo aparente en Millones de litros/año. Consumo percapita en Litros/año.



Nota. Tomado de ANDI (2020) Análisis situacional cadena láctea

Figura 2

Productividad de leche (lt/vaca/día) ENA 2011-2017



Nota. Tomado de ANDI (2020) Análisis situacional cadena láctea

Tabla 4

Comparación aproximada en productividades lechera con referentes internacionales

Indicadores productividad	Nueva Zelanda 2018	Uruguay 2018	Argentina 2019 (Rangos Modales)	Promedio Nacional	Colombia 2017	
					Orientación leche trópico alto Colombia	Orientación doble propósito trópico bajo
Lts/vaca/año	4.151	6.680	2.156	3689	3.689	1.967
Lts/vaca/día	18,01	18,3	5,91	10,11	10,11	5,39
Lts/ha/año	11.965	2.880	509	3.481	3.481	757
Kg Sólidos útiles/ha/año	1.048	213*	36	262	262	56

Nota. Tomado de ANDI (2020) *Análisis situacional cadena láctea*

Buenas prácticas de ordeño

Las buenas prácticas de ordeño se deben aplicar durante todo el proceso de obtención de la leche: el comportamiento diario de la persona que ordeña y su forma de actuar antes, durante y después del ordeño son clave para garantizar la inocuidad del producto (FAO, 2011).

Importancia de las buenas prácticas de ordeño

Las buenas prácticas de ordeño, permiten la obtención de leche de excelente calidad, higiénica, sanitaria y libre de residuos de antibióticos, incrementando la rentabilidad del hato ganadero por bonificaciones al productor o por las que pagan algunos acopiadores de manera voluntaria, además dichas prácticas evitan que el productor sea penalizado (Ortiz *et al.*, 2014).

Buenas prácticas antes del ordeño

- 1. Limpieza del local de ordeño:** El piso y las paredes del local de ordeño deben limpiarse todos a diario antes del ordeño con agua y detergente, retirando residuos de estiércol, tierra, alimentos o basura (FAO, 2011).
- 2. Arreado de la vaca:** Es importante arrear la vaca de manera tranquila y buen trato, ofreciéndole un ambiente tranquilo antes de ordeñarla. Esto estimula la salida de la leche de la ubre. El personal que cuida a las vacas debe tratarlas de manera pasiva y con seguridad. Cuando las vacas estén en el corral, ofrecerles alimento, agua, descanso y tranquilidad antes de iniciar el ordeño (FAO, 2011).
- 3. Horario fijo de ordeño:** El ordeño deberá efectuarse una vez al día preferiblemente a la misma hora. Dependiendo de la condición de la vaca, se puede ordeñar hasta dos veces diarias (FAO, 2011).
- 4. Manejo de los animales:** Se debe manear la vaca, es decir, usar un lazo para asegurar los miembros posteriores, para evitar que el movimiento de los mismos ocasione dificultades durante el ordeño o la proliferación de suciedad y elementos extraños en la leche (Gonzalez, 2015).
- 5. Lavado de manos y brazos del ordeñador:** la persona que va a ordeñar debe tener las uñas cortas y lavarse las manos con abundante agua y jabón antes y después del ordeño. De esta manera se elimina la suciedad de manos, dedos y uñas (Gonzalez, 2015).
- 6. Preparación y lavado de los utensilios de ordeño:** los materiales de trabajo a utilizar son:

Baldes plásticos, mantas y cubetas para el traslado de agua, el lavado de pezones y recogida de la leche. Los utensilios de ordeño se deben lavar con agua y jabón antes del ordeño. Aun sabiendo que estos utensilios se lavan correctamente después del ordeño, lo mejor es revisarlos antes de usarlos para eliminar la

presencia de residuos, suciedad acumulada o malos olores que puedan contaminar la leche (FAO, 2011).

Buenas prácticas durante el ordeño

- 1. Ropa adecuada para ordeñar:** El personal encargado del ordeño debe usar ropa de trabajo que incluya gabacha y gorra. De preferencia, debe usar prendas de color blanco para poder ver a simple vista el nivel de limpieza que se mantiene durante el proceso de ordeño. Estas prendas de vestir deben ser utilizadas única y exclusivamente durante el ordeño (FAO, 2011).
- 2. Lavado de pezones:** La limpieza de los pezones se debe hacer siempre que se va a ordeñar. Cuando se ordeña con ternero, el lavado de pezones se realiza después de estimular a la vaca, con el fin de lavar la saliva que deja el ternero en los pezones. El agua que se utiliza para el lavado de pezones debe ser agua limpia y tibia, por lo que se debe calentar previamente. No se debe lavar la ubre de la vaca, ya que resulta muy difícil secarla en forma completa y el agua puede quedarse en la superficie, mojar las manos del ordeñador o caer en el balde, lo cual contamina la leche (FAO, 2011).
- 3. Secado de pezones:** se debe limpiar y secar cada pezón con papel absorbente y desechable, hasta que no quede ningún residuo del producto con el que se hizo el presellado (Ortiz *et al.*, 2014).
- 4. Ordeñado de la vaca:** Este debe hacerse de manera suave y segura. Esto se consigue apretando el pezón del animal con toda la mano. Para garantizar que la leche salga sin mayor esfuerzo, los movimientos deben ser suaves y continuos; esto se realiza hasta que la leche contenida en la cisterna de la ubre no permita mantener la presión sobre el pezón. El tiempo recomendado para completar el ordeño es de 6 a 7 minutos. Al sobrepasar este tiempo, se produce una retención de

la leche, lo que puede conllevar a una mastitis, lo que resulta en una significativa reducción de los ingresos en el sistema productivo (Gonzalez, 2015).

5. **Sellado de pezones:** Este producto se aplica para proteger la piel de la resequedad y proveer de una barrera de protección contra microorganismos, ya que los pezones quedan con residuos de leche y es un medio de cultivo excelente. El sellado se debe realizar inmediatamente después de quitar las pezoneras o haber realizado el ordeño manual, esto con el fin de disminuir el ingreso de patógenos a la ubre (Gonzalez, 2015).
6. **Desatado de las patas y la cola de la vaca:** al finalizar el ordeño se debe proceder a desamarrar los miembros posteriores y cola con tranquilidad. Si el ordeño fue con ternero, se le permite que mame el resto de leche contenida en la ubre (FAO, 2011).

Buenas prácticas después del ordeño

1. **Colado de la leche recién ordeñada:** Se debe filtrar la leche utilizando una tela blanca para evitar el paso de impurezas (Gonzalez, 2015).
2. **Lavado de los utensilios de ordeño:** Los utensilios de ordeño deben ser lavados al terminar el ordeño con agua caliente y con desinfectante (Gonzalez, 2015).
3. **Limpieza del local de ordeño:** el local de ordeño se debe asear con agua y detergente diariamente después de terminado el ordeño, retirando residuos de estiércol, tierra, leche, alimentos o basura. Se recomienda realizar la desinfección del local de ordeño cada 15 días, utilizando lechada de cal para desinfectar las paredes, piso, lazos, comederos, bebederos y canales de desagüe (FAO, 2011).

- 4. Destino del estiércol y la orina:** la orina y heces del ganado se destinan al compostaje de la materia orgánica. Para esto se realiza una mezcla de estiércol, orina, boza de bosque y tierra, la cual se introduce en fosas tipo trinchera o se acumula en pilas superficiales cubiertas con nailon negro. Se deja así durante tres meses para provocare la descomposición de la metería orgánica, la cual se incorpora luego al suelo donde están los cultivos (FAO, 2011).
- 5. Traslado de la leche y almacenamiento:** la leche debe ser llevada en baldes o recipientes debidamente cerrados, ubicados en la sombra, también se pueden almacenar en una alberca con agua fresca. Si el productor cuenta con energía eléctrica, debe mantener la leche en el refrigerador a una temperatura de 4° (FAO, 2011).
- 6. Registros de producción de leche:** Los registros de producción permiten tener información del control de la producción de cada animal y los alimentos que consume, de manera que el productor o productora pueda calcular los beneficios que se obtienen (FAO, 2011).

Para garantizar la producción de leche, todos los productores y productoras deben llevar un registro de la producción diaria de leche de cada una de las vacas. Esto facilita efectuar un análisis periódico que permite lo siguiente:

- Establecer metas que aseguren la sobrevivencia a largo plazo de su sistema productivo.
- Desarrollar un plan que permita alcanzar las metas de acuerdo con los recursos disponibles.
- Tomar las acciones pertinentes para alcanzar las metas.

- Realizar un análisis constante de los resultados de las decisiones ejecutadas. Disponer de información para evitar complicaciones con la presencia de enfermedades en los animales. (FAO, 2011).

Calidad higiénica de la leche

La calidad de la leche está definida como el cumplimiento de las características que norman en material de nutrición y carga microbiana; las características nutricionales se definen como el porcentaje de los diferentes constituyentes químicos como: proteínas, grasa, lactosa, minerales, vitaminas, sólidos no grasos y sólidos totales entre otros. La calidad microbiológica es la concentración de la población microbiana de la leche, y presencia de microorganismos patógenos. Otras características, residuos de inhibidores; que pueden afectar la salud humana y los procesos de transformación de la leche. Los microorganismos psicrótrofos causan alteraciones en las características sensoriales y defectos físicos en los productos elaborados debido a la actividad proteolítica y lipolítica (Vásquez et al., 2014).

Un manejo inadecuado en los procesos de obtención, recolección, recepción y almacenamiento pueden afectar la calidad higiénica de la leche. La cantidad de bacterias en la leche depende especialmente del grado de desinfección de las máquinas, utensilios y de la correcta higiene durante la extracción. Las condiciones específicas para cada fase deben ser monitoreadas constantemente, debido a que ponen en riesgo la calidad final de la leche y sus derivados (Vásquez et al., 2014).

Las infecciones tales como, fiebre tifoidea, difteria, fiebre escarlata, y las entero-toxinas relacionadas con la mastitis son comúnmente transmitidas por la leche. Algunas enfermedades transmitidas a humanos por consumo de leche no pasteurizada o derivados lácteos crudos son la tuberculosis y la brucelosis. En países en desarrollo, *E. coli* es un agente que causa muchos casos de diarrea en niños y adultos por el consumo de alimentos o agua contaminada, incluyendo productos lácteos (Vásquez et al; 2014).

Factores que se relacionan con la salud de la glándula mamaria

La mastitis es definida como la inflamación de la glándula mamaria y está caracterizada por causar alteraciones significativas en la composición de la leche y por el aumento en la concentración de células somáticas. La mastitis es considerada mundialmente la enfermedad de mayor impacto en los hatos lecheros, debido a la elevada prevalencia y los problemas económicos que determina (González et al; 2010). Paralelamente, la mastitis ejerce un efecto negativo sobre la industria láctea en función del impacto que determina sobre la calidad de la leche. Las células están presentes normalmente en la leche y está constituido en su gran mayoría por leucocitos, neutrófilos y células de descamación del epitelio secretor de la glándula. Durante la evolución de la mastitis, existe un flujo mayor de esas células hacia la glándula mamaria elevando su número. Los valores del CCS están directamente relacionados al aumento de bacterias psicrófilas en la leche. Esta relación, se deriva de que la principal fuente de estos microorganismos es la superficie externa de los pezones. Es por este motivo que mientras mejor sea la desinfección de los pezones más baja será el CCS y menor la concentración de bacterias psicrófilas en la leche producida. Se debe destacar, que los criterios de higiene de los pezones se vuelven todavía más importantes, a medida, que se intensifican las acciones para el enfriamiento de la leche en los establos inmediatamente después del ordeño. La composición de la leche también sufre alteraciones por la mastitis, esto, conduce a la disminución del valor nutricional de los productos lácteos, especialmente en relación a la concentración de calcio, además, la leche adquiere un sabor salado debido al aumento de sodio y cloro y a la disminución del porcentaje de lactosa. Además, los efectos de la mastitis sobre la proteína de la leche son de naturaleza cualitativa una vez que los valores absolutos de proteína bruta no sufren alteraciones significativas, así, la leche proveniente de vacas con mastitis tiene un menor porcentaje de proteína, acompañada del aumento de los niveles de

proteínas séricas, como seroalbúminas e inmunoglobulinas. Las consecuencias más importantes de estas alteraciones se presentan sobre el rendimiento industrial y el valor nutricional de los productos lácteos como quesos y yogurt (González et al; 2010).

Factores relacionados con la higiene en el ordeño

La obtención de leche constituye la etapa de mayor vulnerabilidad para que ocurra la contaminación por suciedad, microorganismos y sustancias químicas presentes en el propio local de ordeña, y que, puede ser inmediatamente incorporado al producto. En condiciones ideales de ordeña higiénica el CTB (conteo total bacteriano) inicial de la leche cruda se encuentra en torno de 1000 a 9000 UFC x ml (González et al; 2010). Después de la ordeña, los principales factores responsables en el aumento de ese valor incluyen la temperatura de almacenamiento de la leche y el tiempo transcurrido hasta su proceso industrial. La carga microbiana inicial de la leche, está directamente relacionada a la limpieza de los utensilios utilizados, su almacenamiento y transporte. De esta forma, la higiene y sanitización deficiente de los ordeñadores, baldes, perolas y sistema de ordeño son mencionados como los principales factores responsables por el aumento de este parámetro. La calidad del agua utilizada para lavar los utensilios equipo de ordeña y pezones de los animales, es fundamental para evitar la contaminación de la leche (González et al; 2010).

Factores relacionados al almacenamiento y al transporte

Una gran parte de la leche producida en los hatos es almacenada en perolas, los cuales, son llevados posteriormente a los centros de acopio para su refrigeración y ser finalmente transportados a la industria láctea; este proceso, ha sido utilizado por varias décadas y constituye hasta hoy la principal forma de captación de leche por las industrias. Sin embargo, este modelo necesita de una profunda revisión, toda vez que la implementación de programas de calidad total de las empresas, deberá exigir mayor calidad de leche cruda. La

relación tiempo-temperatura cobra relevancia para la conservación de la leche recién ordeñada. La cadena fría es fundamental para prevenir la multiplicación de los microorganismos patógenos en la leche. El producto extraído de la vaca debe llegar al local de almacenamiento (centro de acopio) con una carga microbiana variando entre 500 a 10 000 UFC x ml⁻¹. Se recomienda entonces, enfriar la leche a 4 °C, dentro de las dos primeras horas después de la ordeña (González et al, 2010).

Diseño Metodológico

El proyecto se realizó en la empresa Gloria Colombia ubicada en Kilómetro 1 vía Carmen de Carupa, Chiquinquirá, al frente del parque ecológico recreativo La María, a 2.2 Kilómetros de Santa Lucía. Esta tiene un tamaño aproximado de nueve fanegadas. Se encuentra entre los 2559 msnm con temperatura de 13°C. En la empresa se realizó un proceso en el cual se seleccionaron cinco fincas de la ruta Simijaca, teniendo en cuenta los resultados microbiológicos obtenidos en la leche, es decir, se seleccionaron aquellas con deficiente calidad microbiológica con el fin de realizar un seguimiento y tomar medidas correctivas que mejoren los resultados. Los animales que se incluyeron fueron aquellos pertenecientes a las fincas seleccionadas, todas con potencial lechero.

Se llevaron a cabo dos visitas a cada una de las cinco fincas seleccionadas, las cuales se realizaron en los meses de octubre y noviembre del 2021.

En cada visita se realizó un informe (Anexo 6), en el cual se encuentra la información del propietario, estado sanitario, alimentación, manejo de praderas y diagnóstico de la finca. Por otro lado, se inspeccionó la rutina de ordeño, el aseo del equipo, cantinas, sitio de ordeño y personal encargado. Al final de la visita, se dieron recomendaciones y asesoría a los propietarios o encargados del ordeño.

Se realizó un muestreo quincenal a la leche entregada por las cinco fincas seleccionadas, se hizo el embalaje de las mismas y se enviaron al laboratorio de microbiología pecuaria y salud animal de Agrosavia ubicado en Mosquera para su respectivo análisis. El laboratorio tiene acreditación ONAC bajo la norma NTC ISO/IEC 17025 en los ensayos de: Sólidos totales por AOAC 990.19-2006 21 th 2019 y AOAC 972.16 -2005 21 st 2019; Grasa por AOAC 972.16-2005 21 st 2019 y IDF-001-ISO-1211-2010; Proteína AOAC 991.20-2006 21 th 2019 y AOAC 972-2005 21 st 2019; Recuento de bacterias mesófilas aerobias se hizo mediante método de citometría de flujo GA_R_52 versión 9 de 2019-08-08, AOAC

986.33:2002 Ed 21st 2019 (petrifilm Aerobic count plate and petrifilm coliform count) e ISO 4833-1 del 2013 (Microbiology of food and animal feeding stuffs-Horizontal method for the enumeration of microorganismos - Colony-count technique at 30 degrees C), las células somáticas por UNE EN ISO 13366-2-2007 (leche recuento de células somáticas parte 2 : Guía sobre la operación de contadores fluoroptoeletrónico).

Finalmente se analizaron los resultados obtenidos durante el mes de Octubre y el mes de Noviembre de la grasa, proteína, sólidos totales, UFC y Células somáticas de la leche para finalmente hacer una comparación de los resultados obtenidos en cada quincena, para cada finca y de esta manera concluir si los productores tomaron en cuenta las recomendaciones dadas durante la visita en el hato.

Análisis de los resultados

Las primeras visitas se realizaron entre la última semana de septiembre y principios de octubre. La segunda visita se realizó en el mes de noviembre encontrando en cada finca la siguiente información:

La finca Marruecos con código de proveedor 742 tiene una extensión de 55 fanegadas, está ubicada en la vereda El Pantano del municipio de Simijaca, la producción total diaria es de 1440 litros, para esa fecha se encontraban 90 animales, entre ellos 76 vacas en producción, 7 novillas próximas, 19 vacas horras y 16 hembras de levante de la raza holstein negro y holstein rojo. El tipo de ordeño era mecánico y se almacenaba y entregaba en cantinas. En cuanto al estado sanitario las vacas estaban libres de aftosa, brucelosis y tuberculosis. En la parte de alimentación se les ofrecía forraje (kikuyo y Ray Grass) con concentrado standard 70 de Finca, en una relación litros/concentrado de 6 kilos/ 30 litros o 4 kilos/ 20 litros de leche producida y se les suministraba sal a voluntad.

La finca El pino con código de proveedor 91742 tiene una extensión de 21 fanegadas, está ubicada en la vereda el Juncal del municipio de Simijaca, la producción total diaria es de 800 litros, para esa fecha se encontraban 65 animales, entre ellos 50 vacas en producción, siete vacas horras, cuatro novillas próximas y cinco hembras de levante, todos de la raza holstein. El tipo de ordeño era mecánico y se almacenaba en cantinas. En cuanto al estado sanitario las vacas estaban libres de aftosa, brucelosis y tuberculosis. Por otra parte, la alimentación consistía en forraje (kikuyo y Ray Grass) con concentrado standard 70 de Finca, se les suministraba 2 Kilos/ ordeño y sal al 12% a voluntad.

La finca Los Laureles con código de proveedor 200 tiene una extensión de 3 fanegadas, está ubicada en la vereda Centro del municipio de Simijaca, la producción total diaria es de 56 litros, para esa fecha se encontraban 23 animales, entre ellos seis vacas en producción, 12 vacas horras, una novillas próximas y cuatro hembras de levante, estos de la

raza jersey y jerhol. El tipo de ordeño era mecánico y se almacenaba en cantinas. En cuanto al estado sanitario las vacas estaban libres de aftosa, brucelosis y tuberculosis. Por otra parte, la alimentación consistía en forraje (kikuyo, Ray Grass y carretón) con flecho de maíz con acacia, se les suministraba 2 Kg/ordeño y sal al 12% (50g/ordeño).

La finca El encanto con código de proveedor 197 tiene una extensión de cuatro fanegadas, está ubicada en la vereda San Rafael del municipio de Simijaca, la producción total diaria es de 67 litros, para esa fecha se encontraban 12 animales, entre ellos cinco vacas en producción, dos novillas próximas y cinco hembras de levante, todos de la raza holstein. El tipo de ordeño era mecánico y se almacenaba en cantinas. En cuanto al estado sanitario las vacas estaban libres de Aftosa, Brucella y Tuberculosis. Por otra parte, la alimentación consistía en forraje (kikuyo, Ray Grass y carretón) con concentrado Renta leche, se les suministraba 2 Kg/ordeño y sal al 12% (200g/ordeño).

La finca Las Palmas con código de proveedor 910 tiene una extensión de cinco fanegadas, está ubicada en la vereda Hato viejo del municipio de San Miguel de Sema, la producción total diaria es de 150 litros, para esa fecha se encontraban 37 animales, entre ellos 15 vacas en producción, 5 vacas horras, 3 novillas próximas y 14 hembras de levante, estos de la raza jersey, holstein negro y holstein rojo. El tipo de ordeño era mecánico y se almacenaba en cantinas. En cuanto al estado sanitario las vacas estaban libres de Aftosa, Brucella y Tuberculosis. Por otra parte, la alimentación consistía en forraje (kikuyo, Ray Grass y carretón) con flecho de maíz con acacia, se les suministraba 2 Kilos/ ordeño y sal al 12% (70 grs/ordeño).

Al realizar el diagnóstico de cada una de las fincas se puede observar que en lo que más fallan los productores es en la rutina de ordeño ya que no cumplen con todos los puntos que se requieren. A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el diagnóstico para ese punto (Tabla 5) y su cambio de una visita a otra (Tabla 6).

Tabla 5*Evaluación de la rutina de ordeño del primer diagnóstico de las fincas*

Nº	RUTINA DE ORDEÑO	FINCAS				
		200	91742	742	197	910
1	Lava la ubre con agua potable cuando hay presencia de	1	0	0	0	0
2	Extrae los primeros chorros de leche de cada pezon	1	1	1	0	1
3	Presella los pezones con un producto diseñado para este fin	1	0	0	0	0
4	Despues de presellar se secan los pezones con papel	1	0	0	0	0
5	En el ordeño mecánico colocan las pezoneras	1	1	1	1	1
6	Retiro de pezoneras después de cerrar el vacío	1	1	1	1	1
7	Uso de solución sellante específico para este fin	0	0	0	0	1
8	Se filtra la leche despues del ordeño	1	0	0	1	1
9	Disposición leche anormal y de retiro	1	1	1	1	1
10	Conservación de la leche.	1	0	0	1	0
11	El ordeño se realiza en tiempos regulares	1	1	1	1	1
Total cumplidas		10	5	5	6	7

Nota: la calificación de cada una de las actividades de la rutina de ordeño corresponde a 0 si no se realiza y 1 si se realiza. La calificación de la rutina de ordeño se da sobre la sumatoria de las actividades.

En los resultados obtenidos en ambas visitas se puede evidenciar que de las cuatro fincas que presentaron más dificultades dos realizaron correcciones y en las otras no hubo cambio

Tabla 6*Evaluación de la rutina de ordeño del segundo diagnóstico de las fincas*

Nº	RUTINA DE ORDEÑO	FINCAS				
		200	91742	742	197	910
1	Lava la ubre con agua potable cuando hay presencia de	1	0	0	1	1
2	Extrae los primeros chorros de leche de cada pezon sobre un	1	1	1	1	1
3	Presella los pezones con un producto diseñado para este fin	1	0	0	1	1
4	Despues de presellar se secan los pezones con papel	1	0	0	0	1
5	En el ordeño mecánico colocan las pezoneras rápidamente y las ajustan correctamente	1	1	1	1	1
6	Retiro de pezoneras después de cerrar el vacío	1	1	1	1	1
7	Uso de solución sellante específico para este fin	0	0	0	0	1
8	Se filtra la leche despues del ordeño	1	0	0	1	1
9	Disposición leche anormal y de retiro	1	1	1	1	1
10	Conservación de la leche.	1	0	0	1	0
11	El ordeño se realiza en tiempos regulares	1	1	1	1	1
Total cumplidas		10	5	5	9	10

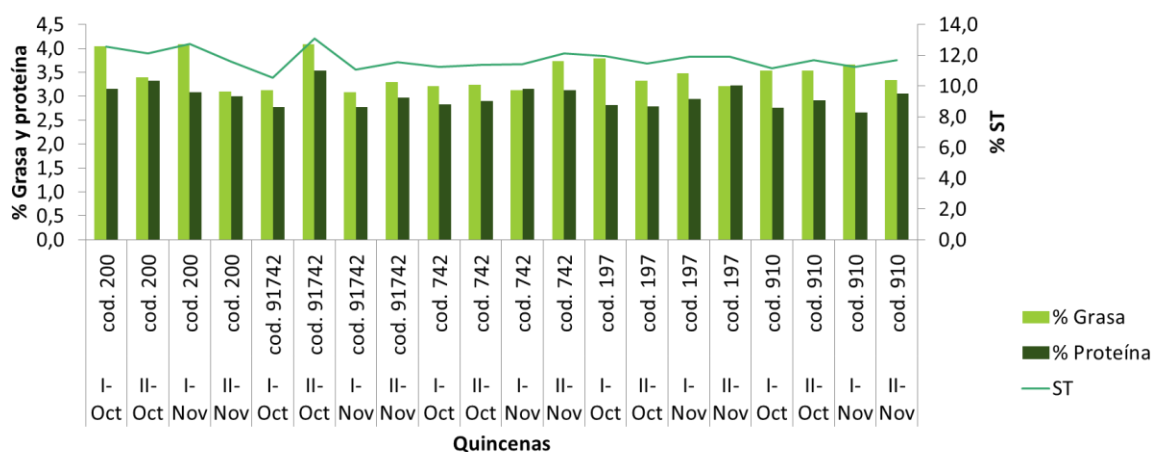
Nota: la calificación de cada una de las actividades de la rutina de ordeño corresponde a 0 si no se realiza y 1 si se realiza. La calificación de la rutina de ordeño se da sobre la sumatoria de las actividades.

Analizando las tablas 5 y 6 se puede observar que las fincas que mejoraron en cuanto a su rutina de ordeño fueron la 197 y 910. En donde la finca 197 mejoró en cuanto a la limpieza de la ubre con agua potable, el despunte y el presellado. Por otro lado, la finca 910 mejoro realizando el despunte, presellado y secado de pezones con papel. En cuanto a las demás fincas se puede observar que siguieron cometiendo los mismos errores en la segunda visita, lo que quiere decir que no siguieron las recomendaciones dadas.

Al mirar los resultados se puede evidenciar que una de las prácticas menos realizadas en los sistemas productivos visitados es el sellado de los pezones a excepción de la finca 910. Esto es debido a que principalmente los dueños del sistema productivo no compran los materiales necesarios para realizar este paso y en algunos casos como en el del proveedor N° 200 que menciona que esta práctica provoca mastitis en sus animales.

Figura 3

Resultados composicionales % de la leche de cinco predios en cuatro quincenas consecutivas

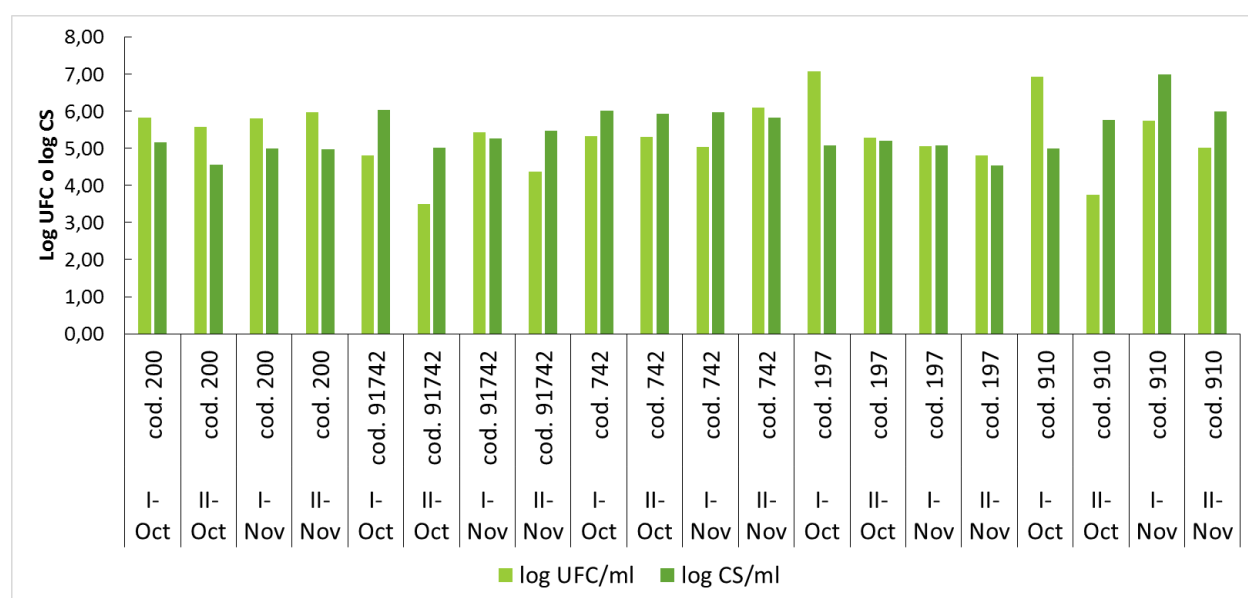


Nota: % mínimos admitidos: %Proteína: 2,9; %Grasa: 3,3; % ST: 11.3

Al analizar los resultados composicionales de las cinco fincas (Fig. 3) podemos ver que las fincas 91742 y 742 son las que más incurren en los estándares de calidad composicional, esto debido posiblemente a la adulteración de la leche y la raza que se está manejando en este sistema productivo.

Figura 4.

Resultados microbiológicos (UFC/ml) y de células somáticas (/ml) de la leche de cinco predios en cuatro quincenas consecutivas.



Nota. Recuento de mesófilos y coliformes totales/ml: UFC/ml: 700.000; CS: 200.000/ml

Al comparar los resultados microbiológicos podemos notar que los recuentos de UFC y CS disminuyeron de una quincena a otra, lo que demuestra que los productores trabajaron en las recomendaciones dadas durante la primera visita.

Al analizar los resultados de la primera y segunda quincena de noviembre (Fig. 4) y compararlos con el primer muestreo del mes de octubre se puede observar que los resultados

microbiológicos aumentaron, lo que puede indicar que los productores volvieron a cometer los mismos errores afectando la calidad de la leche para ese mes.

Los resultados microbiológicos indican que se mantuvieron los valores de células somáticas positivamente en los hatos a excepción del código 910 que tuvo un aumento en el mismo indicador durante el mes de noviembre, esto seguramente debido a problemas de mastitis en el sistema productivo.

Las condiciones de higiene y de sanidad en los sistemas productivos lechero tienen un efecto importante en la calidad microbiológica de la leche, cuanto mejores sean los cuidados menores serán los contenidos microbianos en el producto obtenido. Asimismo, instalaciones libres de estiércol y barro, salas de ordeño limpias, equipo de ordeño funcionando correctamente, resultará en una baja incidencia de casos de mastitis, lo cual se manifestará con bajos recuentos de células somáticas (Merli et al, 2009).

Conclusiones

De acuerdo al diagnóstico se pudo identificar que son muy pocas las fincas que llevan a cabo buenas prácticas de ordeño, además no todas las fincas acataron las recomendaciones dadas.

Al comparar los resultados entre el primer muestreo y el último se puede concluir que el 60 % de las fincas adaptó las sugerencias dadas al verse una reducción de las UFC Y CS y el 40% volvió a cometer los mismos errores al verse por el contrario un aumento de las mismas.

Las UFC y CS para las cinco fincas disminuyeron numéricamente para el segundo muestreo.

Observando los resultados podemos analizar que existe una relación entre los resultados microbiológicos analizados con la rutina de ordeño y proceso de desinfección de equipo y utensilios, puesto que al cumplir estos requisitos se mejoraba los resultados de UFC y CS.

Al analizar los resultados se puede concluir que los pequeños productores están más a disposición a realizar cambios en el manejo del hato con el fin de mejorar los resultados de calidad en la leche a diferencia de los grandes productores.

Al analizar el diagnóstico de cada finca se puede concluir que ninguno de los sistemas productivos cuenta con un programa de prevención y control de mastitis, así como tampoco están a disposición de realizarlo por el tiempo que este amerita.

Recomendaciones

Se recomienda hacer un seguimiento microbiológico a todas las fincas que entregan la leche a la empresa Gloria Colombia con el fin de tener un mejoramiento en todas las rutas y finalmente mejores resultados de calidad en la leche acopiada en Simijaca.

Se recomienda más apoyo de la empresa a proyectos como este ya que aportan mucho al mejoramiento de la calidad de los productos Gloria.

Se recomienda a la empresa Gloria apoyar económicamente a los pequeños productores para que implementen las buenas prácticas de ordeño ya que algunos no las realizan por falta de recursos.

Referencias Bibliográficas

- Agudelo Gómez, D.A. y Bedoya Mejía, O. (2005) Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. *Revista Lasallista de investigación*, vol. 2, 38-42.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69520107>
- Andrade Roy, J. Siauchó, César A. Siauchó, S. R. (2012). Posibilidad de mejoramiento de la calidad fisicoquímica y microbiológica de la leche cruda en el altiplano boyacense. *Ciencia y Agricultura*, vol. 9, núm. 2, 15-28
- Bonifaz García, N. y Requelme N. J. (2011). Buenas prácticas de Ordeño y la Calidad higiénica de la Leche en el Ecuador. *La Granja*. Vol. 14(2): 45–57. ISSN: 1390-3799.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476047398005>
- Camarotte A. (2013) Caracterización de cepas proteolíticas de bacterias psicrotrofas aisladas de leche cruda bovina refrigerada (Tesis de grado, Universidad de la república de Uruguay). <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/1522/1/uy24-16690.pdf>
- Castillo Albarracín, J.D. Alvarez Martínez, J.A. (2015) *Evaluación composicional y microbiológica de la leche en la finca del tesoro vereda Santa Lucia Municipio de Cabrera Cundinamarca* [Trabajo de grado, Universidad de Cundinamarca].
<https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/1430/informe%20trabajo%20de%20grado%20%20.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- FAO. (2011). *Buenas Practicas de Ordeño* [Archivo PDF].
<http://www.fao.org/3/bo952s/bo952s.pdf>
- Fernández Fernández, E; Martínez Hernández, J; Martínez Suarez, V; Moreno Villares, M; Collado Yurrita, L; Hernández Cabria y Morán, R. (s.f) Documento de consenso: importancia nutricional y metabólica de la leche. *Revista Nutrición Hospitalaria* 92-101.
DOI:10.3305/nh.2015.31.1.8253.

García Mater D. B. (2000) Presencia de Bacterias Coliformes en Quesos Frescos de Leche de Vaca en Diferentes Fases de Producción Elaborados Artesanalmente en el Municipio de San Jose Pinula (Tesis de grado, Universidad de San Carlos de Guatemala).

<https://core.ac.uk/download/pdf/80748416.pdf>

Gonzalez Chávez P. (2015) Manual de Buenas Practicas de Ordeño. [Archivo PDF].

<http://draapurimac.gob.pe/sites/default/files/revistas/Manual%20Leche%20Final.pdf>

González Roca, D.E. y Andreo Fuentes, L. (2001). *Gestión de calidad microbiológica de leche y productos lácteos a nivel predial e industrial.*

http://bibliotecadigital.fia.cl/bitstream/handle/20.500.11944/145313/FIA-PI-C-1998-1-P-074_PPTA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

González, A. (2020). *Análisis Situacional de la Cadena Láctea* [Archivo PDF].

<https://sioc.minagricultura.gov.co/SICLA/Documentos/2020-03-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

González, G; Molina Sánchez. B y Coca Vásquez, R. (2010) *Calidad de la Leche Cruda.*

[Archivo PDF].

https://www.uv.mx/apps/agronomia/foro_lechero/Bienvenida_files/CALIDADDELALECHECRUDA.pdf

Guerrero Ortiz, J. Rodríguez Castillo, P.A (2010) *Características físico química de la leche y su variación. Estudio de caso, empresa de lácteos el colonial, león, Nicaragua* [trabajo de graduación, Universidad Nacional

Agraria].<https://repositorio.una.edu.ni/1399/1/tnq04g934.pdf>

http://www.edutecne.utn.edu.ar/sem_fi_qui_micrb_09/microbiologia_leche.pdf

López, A.L. y Barriga, D. (2016) *La leche, composición y características* [Archivo PDF].

Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural, Instituto de Investigación y Formación Agraria y

- Pesquera. <https://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/servifapa/registro-servifapa/436502c6-f47c-42ab-a053-f3ab26dee712/download>
- Manzano Hernández, M. (2013). Evaluación de tres tipos de acidificante (ácido cítrico, jugo de limón y vinagre) en la elaboración de requesón excelso (Tesis de magister, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4085/1/20T00526.pdf>
- Merly G. F. Ricciuti N.O. Torres N. Pistones C. D'Elmar R. Mujica G. Haure J. Celis M. Juárez D. Montero C. Rodríguez R. Echevarria M (2009) Microbiología de la leche. Seminario de procesos fundamentales Físico – Químicos y microbiológicos Especialización y maestría en medio ambiente
- Moreno Vásquez, F.C. Rodríguez Martínez, G. Méndez Mancera V.M. Osuna Ávila, L.E. y Vargas, M. R. (2007) Análisis microbiológico y su relación con la calidad higiénica y sanitaria de la leche producida en la región del Alto de Chicamocha (departamento de Boyacá)1. *Revista de Medicina Veterinaria* N° 14: 61-83.
<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1105&context=mv>
- Motta Delgado, P.A. Rivera, M.S. Duke, J.A. y Guevara, F.A. (s.f.) Factores inherentes a la calidad de la leche en la agroindustria alimentaria. *Revista Colombiana ciencia animal*, 6(1):223-242. <https://revistas.unisucre.edu.co/index.php/recia/article/download/265/306>
- Organización de la Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura. (2022) Portal Lácteo.
<https://www.fao.org/dairy-production-products/products/peligros-para-la-salud/es/>
- Ortiz T. Gutiérrez S. Rodríguez H. Olivera M. (2014). Manual de Buenas Practicas de Ordeño [Archivo PDF]. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.1128.7521>
- Vázquez Ojeda, E. Pérez Morales, E. Hurtado Ayala y L. Alcántara Jurado. (2014). Evaluación de la calidad microbiológica de la leche. Revisión sistemática de 2003 – 2013. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, Volumen. 1 No 3, 91-99.
<http://www.reibci.org/publicados/2014/agosto/3300103.pdf>

Anexos

Anexo1. Fotografías visitas finca con código de proveedor N° 200

Supervisión de limpieza y desinfección de equipo y utensilios de ordeño



Supervisión rutina de ordeño



Anexo 2. Fotografías visitas finca con código de proveedor N° 91742

Supervisión de la rutina de ordeño



Supervisión del estado higiénico de los utensilios de ordeño



Anexo 3. Fotografías visitas finca con código de proveedor N° 742**Supervisión Rutina de ordeño****Supervisión higiene de utensilios de ordeño**

Anexo 4. Fotografías visitas finca con código de proveedor N° 197**Supervisión rutinaria de ordeño e higiene de los utensilios****Almacenamiento y conservación de la leche**

Anexo 5. Fotografías visitas finca con código de proveedor N° 910

Inspección rutina de ordeño



Inspección higiene de los utensilios de ordeño




Agua de consumo para los animales



Anexo 6. Informe visita hato

GLORIA COLOMBIA		INFORME VISITA AL HATO				
CÓDIGO: FR-AL-033		VERSIÓN: 01				
CARACTERIZACIÓN DE LA FINCA						
INFORMACIÓN DEL PROPIETARIO						
Propietario:	_____	Teléfono:	_____	Correo electrónico:		
Administrador:	_____	Teléfono:	_____	Correo electrónico:		
INFORMACIÓN DEL PREDIO						
Fecha de Visita:	_____	Producción total:	_____	Litros entregados al carro:		
Nombre de la Finca:	_____	Área en potreros:	_____	Área de reserva:		
Extensión:	_____	Total animales	_____			
Departamento:	_____	Vacas producción	_____	Vacas horas		
Municipio:	_____	Novillas próximas	_____	Hembras de levante		
Vereda:	_____	Razas:	_____			
msm:	_____	latitud:	_____			
ESTADO SANITARIO						
Hato libre	<input type="checkbox"/>	Aftosa	<input type="checkbox"/>	Brucella		
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Tuberculosis		
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
INFORMACIÓN GENERAL DE LA FINCA						
Tipo de tenencia:	<input type="checkbox"/>	propia	<input type="checkbox"/>	Renta		
Acceso a tractor	<input type="checkbox"/>	propio	<input type="checkbox"/>	Renta		
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Otro		
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Frecuencia		
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
ORDEÑO						
Tipo de ordeño	<input type="checkbox"/>	Portátil	<input type="checkbox"/>	Fijo		
	<input type="checkbox"/>	Manual	<input type="checkbox"/>	Mecánico		
Tipo de almacenamiento	<input type="checkbox"/>	Cantinas	<input type="checkbox"/>	Tanque		
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
ALIMENTACION Y MANEJO DE PRADERAS						
Pasto:	_____	Días de rotación potrero:	_____			
Concentrado:	_____	Relación litros/concentrado:	_____			
Suplemento:	_____	Sal:	_____	Cantidad:		
Procedencia del agua de consumo:	_____		_____			
Fertilización Edáfica	<input type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	NO		
Fertilización Foliar	<input type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	NO		
		Cant/ha	_____	Producto:		
		Cant/ha	_____	Producto:		
DIAGNOSTICO DE LA FINCA						
1	SANIDAD ANIMAL			SI	NO	NA
1,1	Plan sanitario y enfermedades de control oficial.					
1,2	Cuenta con registro Ica - predio agropecuario					
1,3	Certificado de hato libre de Brucella y tuberculosis					
1,4	Programa de prevención y control de mastitis.					
2	IDENTIFICACION			SI	NO	NA
2,1	Identificación de los animales					
2,2	Registro o ficha individual para cada animal					
3	BIOSEGURIDAD			SI	NO	NA
3,1	Delimitación del predio.					
4	REQUISITOS EN BUENAS PRÁCTICAS EN LA HIGIENE DEL ORDEÑO			SI	NO	NA
4,1	Zona de espera.					
4,2	Instalaciones de ordeño fijo.					
4,3	Instalaciones de ordeño móvil en potrero.					
4,4	Instalaciones Sanitarias o Agua para lavado de manos					
4,5	Los operarios están en perfectas condiciones higiénicas					
4,6	Agua utilizada en rutina de ordeño, lavado de equipos de ordeño y tanque de enfriamiento. es potable o fácil potabilización					
4,7	Equipos, elementos y utensilios de ordeño adecuados					
5	RUTINA DE ORDEÑO			SI	NO	NA
5,1	Lava la ubre con agua potable cuando hay presencia de estiércol o barro					
5,2	Extrae los primeros chorros de leche de cada pezón sobre un fondo oscuro para establecer signos de mastitis.					
5,3	Presella los pezones con un producto diseñado para este fin					
5,4	Después de presellar se secan los pezones con papel					
5,5	En el ordeño mecánico colocan las pezoneras rápidamente y las ajustan correctamente					
5,6	Retiro de pezoneras después de cerrar el vacío					
5,7	Uso de solución sellante específico para este fin					
5,8	Se filtra la leche después del ordeño					
5,9	Disposición leche anormal y de retiro					
5,10	Conservación de la leche.					
5,11	El ordeño se realiza en tiempos regulares					
6	PROCESO DE LIMPIEZA Y DESINFECCION DE EQUIPO Y UTENSILIOS			SI	NO	NA
6,1	Posee un procedimiento de limpieza, desinfección y mantenimiento de equipos debidamente establecido y documentado					
6,2	Realiza un prelavado "deslechado" al terminar el ordeño.					
6,3	Uso de detergente alcalino de acuerdo recomendaciones del fabricante					
6,4	Uso de detergente ácido de acuerdo recomendaciones del fabricante					
6,5	Uso de desinfectante de acuerdo recomendaciones del fabricante, previo al ordeño					
7	ALMACENAMIENTO DE LECHE			SI	NO	NA
7,1	Cuenta con espacio apropiado para almacenamiento de la leche (tanque o alberca de almacenamiento)					
7,2	Cuarto tanque de enfriamiento e instalaciones					
8	REQUISITOS DE BUENAS PRÁCTICAS PARA EL USO DE MEDICAMENTOS VETERINARIOS –BPMV.			SI	NO	NA
8,1	Registro ICA de los productos veterinarios.					
8,2	Vigencia de los productos veterinarios.					
8,3	Tiempo de retiro de medicamentos veterinarios.					

		INFORME VISITA AL HATO		
8,4	Registros de tratamientos veterinarios			
9	REQUISITOS DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA ALIMENTACIÓN ANIMAL –BPAA	SI	NO	NA
9,1	Registro ICA y buen estado de alimentos comerciales			
9,2	No utiliza en su alimentación animal (harina de carne, hueso,EEB, excretas etc)			
9,3	No usa de subproductos en mal estado ni desechos de plantas ornamentales			
9,4	Usa Insumos agrícolas y tiene en cuenta periodo de carencia.			
9,5	Cuenta con almacenamiento y calidad del agua para consumo de animales			
10	REQUISITOS DE SANEAMIENTO	SI	NO	NA
10,1	Condición limpieza áreas, equipos y utensilios			
10,2	El predio se encuentra ubicado en zonas alejadas de contaminación			
10,3	Protección y conservación de fuentes hídricas			
10,4	Disposición de estiércol y de efluentes			
10,5	Manejo de residuos sólidos: clasificación, almacenamiento y disposición de residuos			
10,6	Almacenamiento de productos agropecuarios, equipos y herramientas			
11	REQUISITOS DE BIENESTAR ANIMAL	SI	NO	NA
11,1	Superficies y espacio disponible			
11,2	Enfermedades y parásitos			
11,3	Alimentos y agua			
11,4	Relación hombre – animal			

NOTA: Responda con una X

	Total Criterios	No Criterios NA	No. Criterios a Cumplir	% Criterios a Cumplir	Criterios Cumplidos	% Criterios Cumplidos
EVALUACION	50	1	1	2%	1	0%

OBSERVACIONES

-

QUIEN ATENDIO LA VISITA	
NOMBRE	
CEDULA	
FIRMA	

RESPONSABLE DE LA VISITA	
NOMBRE	
CARGO	
FIRMA	