



# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLANTILLA 3.

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## ANÁLISIS DEL AGRONEGOCIO DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LÁCTEOS EN MONTERÍA (CÓRDOBA)



JOIVER DAVID DORIA PESTANA  
PEDRO PABLO PETRO PATRÓN

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS  
BERASTEGUI-CÓRDOBA

2022

***Por una universidad con calidad, moderna e incluyente***  
Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920  
[www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLANTILLA 3.

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## ANÁLISIS DEL AGRONEGOCIO DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LÁCTEOS EN MONTERÍA (CÓRDOBA)



JOIVER DAVID DORIA PESTANA

PEDRO PABLO PETRO PATRÓN

Trabajo de grado presentado, en la modalidad de proyecto de Investigación y/o Extensión,  
como parte de los requisitos para optar al Título de Ingeniero de Alimentos.

Director (es):

MÓNICA MARÍA SIMANCA SOTELO, Ph.D.

YENIS IBETH PASTRANA PUCHE, M.Sc.

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS  
BERASTEGUI-CÓRDOBA

2022



**Por una universidad con calidad, moderna e incluyente**  
Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920  
[www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLANTILLA 3.

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



**La responsabilidad ética, legal y científica, de las ideas, conceptos, y resultados del proyecto de investigación, serán responsabilidad de los autores.**

**Artículo 59, Acuerdo N° 022 del 21 de febrero de 2018 del Consejo Superior.**

**Tener en cuenta los Artículos y directrices establecidos la Resolución 1775, del 21 de agosto de 2019. En donde se establecen las directrices y las políticas de funcionamiento del repositorio institucional de la Universidad de Córdoba (Artículos tercero, octavo, once, entre otros).**

**“11 – BUENA FE: La universidad considera que la producción intelectual que, los profesores, funcionarios administrativos y estudiantes le presenten, es realizada por éstos, y que no han transgredido los derechos de otras personas. En consecuencia, la aceptará, protegerá, publicará y explotará, según corresponda y lo considere pertinente”. Artículo 1, Acuerdo N° 045 del 25 de mayo de 2018 del Consejo Superior.**





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLANTILLA 3.

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Nota de aceptación

---

---

---

---

Firma del jurado

Firma del jurado





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLANTILLA 3.

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## DEDICATORIA

*Dedicada especialmente a mis padres **Carmen Pestana** y **José Arteaga** por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo y su paciencia en todos mis años de estudios.*

*A mis hermanos **José Arteaga**, **Jaidier Arteaga**, **Jader Arteaga**, **Janerys Arteaga** y a mis tíos **Josefa Doria Doria**, **Gregorio Doria Doria**, **Roberto Doria Doria** y su compañera **Margarita Ceballos** por motivarme a seguir en cada caída, y enseñarme que si puedo lograr lo que me proponga.*

*A mis amigos por permitirme reír, llorar y disfrutar de este paso por la universidad, que con mucho esfuerzo y sacrificio hoy podemos ver realizado nuestro sueño y dar fe que lo hemos logrado.*

*Joiver Doria*





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLANTILLA 3.

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## DEDICATORIA

*Dedicada especialmente a mis padres **Zoraida Patrón & Manuel Petro** por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo y su paciencia en todos mis años de estudios.*

*A mis hijos **Juan Pablo Petro, Juan Diego Petro, David Luis Petro** y a mi hermano **Diego Raúl Petro** y mis tías **Adelaida Patrón, Elvia Petro**, a mi amiga **Libia Simanca** por motivarme a seguir en cada caída, y enseñarme que si puedo lograr lo que me proponga.*

*A mis amigos por permitirme reír, llorar y disfrutar de este paso por la universidad, que con mucho esfuerzo y sacrificio hoy podemos ver realizado nuestro sueño y dar fe que lo hemos logrado.*

**Pedro Petro**





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLANTILLA 3.

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## AGRADECIMIENTOS

*Agradecemos a Dios primeramente por darnos la oportunidad de realizar este trabajo, ya que gracias a él podemos culminar un ciclo importante en nuestra vida profesional.*

*De igual forma agradecemos a nuestra Directora de tesis, la Dra. Mónica Simanca Sotelo por su apoyo incondicional y toda su dedicación para sacar adelante esta investigación, a nuestra Codirectora la Ing. Yenis Pastrana Puche por su colaboración.*

*A nuestras familias por protegernos y apoyarnos durante este camino y darnos fuerzas para superar los obstáculos a lo largo de nuestra carrera, al programa de Ingeniería de Alimentos y a su cuerpo de docentes, por darnos todos estos conocimientos para así formarnos como profesionales; a la auxiliar del laboratorio de Biotecnología de Alimentos, la ingeniera Liceth Durango Castilla, al médico veterinario Alberto Anaya Pérez y a nuestra secretaria Lidys Lengua Galeano por su gran afecto respetuoso y cariñosa labor.*

*Joiver Doria & Pedro Petro*





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	13
ABSTRACT.....	14
1. INTRODUCCIÓN .....	15
2. OBJETIVOS .....	17
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	18
3.1. PRODUCCIÓN MUNDIAL DE LECHE .....	19
3.2. PRODUCCIÓN NACIONAL .....	20
3.3. PRODUCCIÓN DEPARTAMENTAL .....	22
3.4. GENERALIDADES DE LECHE.....	23
3.4.1. Definición de leche .....	23
3.4.2. Calidad composicional.....	23
3.4.3. Pruebas de calidad composicional, higiénica y sanitaria de la leche .....	24
4. ESTADO DEL ARTE.....	25
5. MATERIALES Y MÉTODOS.....	29
5.1. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	29
5.2. MÉTODO.....	30
6. RESULTADOS Y DISCUSIONES .....	32
6.1. CADENA PRODUCTIVA DE LÁCTEOS DE MONTERÍA (CÓRDOBA).....	32
6.1.1. Unidades Productivas .....	32
6.1.2. Centro de acopio .....	35

**Por una universidad con calidad, moderna e incluyente**  
Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920

[www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



6.1.3.	Industria Transformadora.....	37
6.1.4.	Consumidor .....	38
6.2.	ANÁLISIS DE INNOVACIÓN DE ESLABONES DEL AGRONEGOCIO DE LA CADENA PRODUCTIVA .....	40
6.2.1.	Análisis de innovación en Unidades Productivas .....	40
6.2.2.	Análisis de innovación en Centro de Acopio.....	42
6.2.3.	Análisis de innovación en la Industria Transformadora .....	43
6.3.	CALIDAD COMPOSICIONAL, HIGIÉNICA Y SANITARIA DE LA LECHE .....	45
6.3.1.	Características fisicoquímicas de la leche de centros de acopio (zonas) montería, córdoba. 45	
7.	CONCLUSIONES .....	51
8.	RECOMENDACIONES .....	53
9.	BIBLIOGRAFÍA .....	55
	ANEXOS .....	62





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLANTILLA 3.

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Métodos para análisis de calidad composicional e higiénica de la leche. ....	31
Tabla 2. Características fisicoquímicas de la leche .....	46





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. <i>Extensión de unidades productivas.</i> .....	33
Figura 2. <i>Producción de leche en época de lluvia y época de sequía.</i> .....	35
Figura 3. <i>Años de experiencia en centros de acopio.</i> .....	36
Figura 4. <i>Estratos sociales encuestados.</i> .....	38
Figura 5. <i>Marcas preferidas.</i> .....	40
Figura 6. <i>Comparación entre el porcentaje de grasa encontrada en la leche de las siete zonas estudiadas, con la establecida con el decreto 616.</i> .....	47
Figura 7. <i>Comparación entre el porcentaje de sólidos no grasa encontrado en la leche de las siete zonas estudiadas, con la establecida con el decreto 616.</i> .....	48
Figura 8. <i>Comparación entre el porcentaje de sólidos totales encontrados en la leche de las siete zonas estudiadas, con la establecida con el decreto 616.</i> .....	49
Figura 9. <i>Comparación entre el porcentaje de proteína encontrados en la leche de las siete zonas estudiadas, con la establecida con el decreto 616.</i> .....	50





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLANTILLA 3.

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## LISTADO DE ANEXOS

ANEXO A. Evidencias de aplicación de encuestas en fincas productivas. ....	62
ANEXO B. Evidencias de aplicación de encuestas a industrias lácteas .....	66
ANEXO C. Evidencias de aplicación de encuestas a centros de acopio. ....	67
ANEXO D. Entrevista a consumidores. ....	69
ANEXO E. Evidencias del proceso de recolección de muestras. ....	71
ANEXO F. Resolución 017 de 2012. ....	72
ANEXO G. Clasificación de la leche de acuerdo a parámetros de calidad .....	74





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLANTILLA 3.

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## RESUMEN

La cadena productiva de lácteos es un sistema complejo conformado por diferentes eslabones, donde el producto básico es la producción de leche. El objetivo de este trabajo fue el análisis del agronegocio de la cadena productiva de lácteos en Montería. El estudio se llevó a cabo de forma participativa, con los diferentes eslabones de la cadena productiva, se encuestaron 80 fincas ubicadas en 10 corregimientos del municipio de Montería, cinco centros de acopio y cinco empresas transformadoras; se consultó acerca de las características de las unidades productivas, volúmenes de producción y productos elaborados, así como la medición de la innovación a través de Encuesta de Innovación Agropecuaria (ENIAGRO); de igual forma se encuestaron 50 consumidores para conocer las preferencias de productos; y finalmente se evaluó la calidad fisicoquímica, composicional e higiénica de la leche producida en las unidades productivas del municipio de Montería. Los resultados se analizaron mediante estadística descriptiva; obteniendo que la cadena productiva de lácteos en Montería está conformada mayoritariamente por pequeños y medianos productores, con una actividad tradicional de subsistencia y un nivel de escolaridad medio; disponen de insuficiente infraestructura y herramientas para llevar a cabo sus actividades, siendo una causa de esta situación la falta de inversión por iniciativa propia o estatal, tienen baja productividad y poco grado de asociatividad. En la mayoría de las muestras de leche evaluadas se evidenció que los porcentajes de grasa, proteína, sólidos no grasos y sólidos totales son mayores al mínimo establecido por el Decreto 616 de 2006.

Palabras Clave: Leche, Agronegocio, Cadena Productiva, Innovación, Eslabones.





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLANTILLA 3.

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## ABSTRACT

The dairy production chain is a complex system made up of different links, where the basic product is milk production. The objective of this work was the analysis of the agribusiness of the dairy production chain in Montería. The study was carried out in a participatory manner, with the different links of the productive chain, 80 farms located in 10 districts of the municipality of Montería, five collection centers and five processing companies were surveyed; questions were asked about the characteristics of the production units, production volumes and manufactured products, as well as the measurement of innovation through the Agricultural Innovation Survey (ENIAGRO); Similarly, 50 consumers were surveyed to find out product preferences; and finally the physicochemical, compositional and hygienic quality of the milk produced in the production units of the municipality of Montería was evaluated. The results were analyzed using descriptive statistics; obtaining that the dairy production chain in Montería is made up mostly of small and medium producers, with a traditional subsistence activity and a medium level of schooling; they have insufficient infrastructure and tools to carry out their activities, one cause of this situation being the lack of investment on their own initiative or by the state, they have low productivity and little degree of associativity. In most of the milk samples evaluated, it was evidenced that the percentages of fat, protein, non-fat solids and total solids are higher than the minimum established by Decree 616 of 2006.

Keywords: Milk, Agribusiness, Productive chain, Innovation, Links.





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## 1. INTRODUCCIÓN

El análisis de los agronegocios es necesario para establecer la estructura y el comportamiento a nivel mundial, nacional y/o local de los productos del sector agroindustrial de referencia, permitiendo de esta manera, el mejoramiento de su desempeño en el mercado y facilitando la participación en nuevos mercados (Castellanos et al. 2009).

Lima et al. (2000), han establecido que los sistemas agropecuarios y agroforestales comprenden un conjunto de componentes y procesos que se interrelacionan para la generación de productos, a través de la transformación de materias primas e insumos (Castellanos et al. 2009). El agronegocio, incorpora el entramado rural y agroindustrial, incluyendo los aspectos jerárquicos e institucionales que ayudan y controlan su presentación; la investigación de esto permite conocer la situación actual del sector empresarial, los puntos de vista de mejora del producto y la identidad del mercado objetivo (Lima et al. 2000).

El análisis del agronegocio busca establecer las características del entorno, que permitan definir las condiciones de producción, consumo, precios, balanza comercial, entre otras; logrando, de esta manera, la identificación de productos de la cadena productiva, la definición de principales países productores y consumidores, y la caracterización de la dinámica de la balanza comercial con el propósito de encontrar oportunidades de negocio y dirigir hacia ellas los esfuerzos comunes (Castellanos et al. 2009).





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



El análisis del agronegocio de la cadena productiva de lácteos en Montería, permite entender su dinámica y de esta manera proponer estrategias encaminadas a su formalización. En la presente investigación se analizó la cadena productiva de lácteos en Montería (Córdoba), describiendo las características de sus eslabones, así como la innovación del agronegocio; también se evaluó la calidad fisicoquímica, composicional e higiénica de la leche producida en Montería, de acuerdo a los criterios de pago por calidad de la Resolución 000017 de 2012.





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## 2. OBJETIVOS

### Objetivo General

Analizar el agronegocio de la cadena productiva de lácteos en Montería (Córdoba).

### Objetivos Específicos

Caracterizar los eslabones de la cadena productiva de lácteos de Montería mediante observación y encuestas estructuradas.

Determinar el grado de innovación del agronegocio de lácteos en Montería con base en la Encuesta de Innovación Agropecuaria-ENIAGRO.

Evaluar la calidad fisicoquímica, composicional e higiénica de la leche producida en Montería, de acuerdo a los criterios de pago por calidad de la Resolución 000017 de 2012.





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



### 3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

El agronegocio es la suma total de operaciones envueltas en la transformación y distribución de la oferta de las operaciones de producción sobre el almacenamiento, procesamiento y comercialización de artículos producidos a partir de ellas (King et al. 2010).

Para el Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura (IICA 2005), el agronegocio es un sistema de negocios que se enfoca en el consumidor y considera a la agricultura como un conjunto de cadenas de valor, centrado en dar satisfacción a las demandas del consumidor, mediante prácticas y procedimientos que incluyen todas las actividades dentro y fuera de la unidad de producción; la agroindustria piensa en todos los componentes de la agricultura y reconoce que sus productos no suelen ser el resultado de una simple producción de alimentos.

Los agronegocios desempeñan un papel esencial como elemento dinamizador de las agrocadenas, la agricultura familiar y el sector agrícola en general. Como reacción a este contexto, un número creciente de gobiernos ha introducido reformas en sus políticas, ajustado sus prioridades programáticas e incrementado las inversiones destinadas a acelerar el ritmo de desarrollo de los agronegocios y la agroindustria para hacerlos más incluyentes (Coag, 2007).

El análisis del agronegocio busca establecer las características del entorno, que permitan definir las condiciones de producción, consumo, precios, balanza comercial, entre otras; logrando, de esta manera, la identificación de productos de la cadena productiva, la definición de principales países productores y consumidores, y la caracterización de la





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



dinámica de la balanza comercial, con el propósito de encontrar oportunidades de negocio y dirigir hacia ellas los esfuerzos comunes (Castellanos et al. 2009). Para un mejor entendimiento de esta actividad es necesario tener en cuenta la producción mundial, nacional y local.

### 3.1. PRODUCCIÓN MUNDIAL DE LECHE

La producción mundial de leche proviene principalmente de las hembras de las especies bovina y bufalina, en cifras los porcentajes de participación por especie es el siguiente: 81% de vaca, 15% de búfala y el 4% de leche de cabra, oveja y camella combinadas, con un crecimiento de 1.3% en 2019, que correspondían a cerca de 852 millones de toneladas (OCDE - FAO, 2020).

En India, el mayor productor de leche del mundo, la producción se incrementó 4.2% y llegó a 192 millones de toneladas, aunque esto afectó poco al mercado mundial de lácteos, pues India comercializa solo cantidades marginales de leche y productos lácteos. La producción de leche de los tres principales exportadores de lácteos, Nueva Zelanda, la Unión Europea y Estados Unidos de América, casi no aumentó. Dado que el consumo interno de productos lácteos en los tres países es estable, aumentó la disponibilidad de los productos lácteos frescos y se incrementó el volumen de productos procesados para exportación. En la República Popular China, el mayor importador de productos lácteos del mundo, la producción de leche se elevó 3.6% en 2019. No obstante, sus importaciones de lácteos, en especial de leche entera en polvo (LEP) y de leche descremada en polvo (LDP), aumentaron en 2019 debido al crecimiento de la demanda (OCDE - FAO, 2020).





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



### 3.2. PRODUCCIÓN NACIONAL

La producción de leche en Colombia tuvo un crecimiento progresivo, pues se registran estadísticas desde el 2014 con una producción de 6.718 millones de litros, aumentando año tras año, reflejando en el 2019 una producción de 7.301 millones de litros. Entre enero y septiembre de 2020, la producción de leche a nivel nacional aumentó en un 8% (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR 2021); pero, según la Unidad de Seguimiento de Precios de Leche (USP) del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en 2021 la producción de leche en Colombia se contrajo -5,7% bordeando 6.789 millones de litros/año (Daza, 2022).

Es importante analizar el acopio reportado en febrero 2020 el cual fue de 252.682.246 litros de leche cruda captada en el sector primario, lo que muestra un crecimiento de 5.7% comparado con el año inmediatamente anterior pero una disminución del 9,4% respecto al mes de enero del mismo año, comportamiento a tener en cuenta cuando la demanda en el mundo había aumentado (Fedegan, 2022).

Durante los últimos 5 años los departamentos que se han destacado en la producción de leche son Antioquia y Cundinamarca, reportándose un volumen de acopio de más de 900 millones y 700 millones de litros por año (Fedegan, 2022).

El sector lechero en Colombia es de gran importancia a nivel económico, social y de seguridad alimentaria (CONPES 2010); en la última década este sector ha participado en el PIB nacional con un 1,6% y con un 25,2% en el PIB pecuario. Además, ha generado aproximadamente 700.000 empleos del sector agropecuario, la producción se ha ubicado en un total de 6829 millones de litros de leche por año con una productividad 4.54 litros/vaca/año según (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR 2020).

El consumo per cápita en el año 2019 fue 158 kg/persona/año, se estima que se aumente esta cifra pues se trabaja en potencializar la venta de queso, yogurt y demás derivados de





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



la misma (Fedegan, 2020). Aun así, viendo la situación que se vive a nivel mundial se fortalece la teoría de que el consumo siga en aumento, pues durante la época de aislamiento que ha vivido el país el consumo de leche y sus derivados se ha incrementado.

Según el DANE (2020), en los últimos años el sector ha disminuido su contribución a la economía nacional, y se ha presentado una disminución de su aporte al PIB. La variación anual se ha comportado así: 2016 (2,1%), 2017 (1,4), 2018 (2,6), 2019 (3,3), 2020 (-6,8%), lo cual se debe en gran parte a aspectos que aún hay que mejorar, como los altos costos de producción en finca, comparados con los principales productores mundiales, la baja productividad, el bajo nivel de asociatividad, la alta informalidad en la comercialización de la leche cruda, entre otros (Barrios et al. 2016).

El análisis de la cadena láctea en el mundo revela que en muchos países el grado de concentración ha permitido la integración de las operaciones de procesamiento y comercialización, encontrando como técnica la colocación inicial en el mercado nacional a través de economías de escala combinando, el producto de exportación de excedentes (Mojica et al. 2007).

En Colombia, el asociacionismo del área rural se ha favorecido a través de cadenas productivas, a través de la Ley 811 de 2003 (Sobre el encadenamiento de asociaciones en las zonas agropecuarias, de guardaparques, acuícolas y pesqueras), las cuales se caracterizan por ser un marco conformado por la cooperación de armonía entre diferentes miembros, directa o indirectamente, en la creación y utilización de bienes y servicios agropecuarios.

El sector lácteo requiere perfeccionar la competitividad en cada uno de los eslabones de la cadena láctea, lo que permitiría enfrentar las dificultades de dicha coyuntura económica, disminuyendo los potenciales peligros, consecuencias adversas





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



aprovechando las puertas abiertas que presenta el mercado. Por lo tanto, es importante fomentar sistemas que promuevan la eficiencia expandida en las unidades productivas, y así se promuevan la asociatividad, la combinación de niveles horizontales y verticales, se incrementen los sectores empresariales internos y externos con precios competitivos, con alta calidad y se fortalezcan la gestión institucional en esta área (CONPES 2010).

### 3.3. PRODUCCIÓN DEPARTAMENTAL

Córdoba es una de las regiones ganaderas más destacadas del país, por ella corren los ríos Sinú y San Jorge, así mismo posee una gran diversidad tanto en humedales como en estancos y jagüey, esto le faculta crecer en la agricultura, pesca y sobretodo, la ganadería (Fedegan, 2018).

El análisis a nivel departamental, según datos del MADR (2021), muestra que en diez departamentos del país se concentra el 75,7% de la producción de leche cruda; el primer puesto en la producción lechera lo conservaba el departamento de Antioquia, en el segundo lugar se encontraba el departamento de Cundinamarca, en el tercero el departamento del Caquetá y el cuarto lo ocupaba el departamento de Córdoba con 1.346.227 litros diarios (GEE-SIC 2021). De acuerdo a la Federación Colombiana de Ganaderos (Fedegán) la producción del departamento de Córdoba aporta el 1,81% a la economía nacional, por lo que se considera como la región del país mejor posicionada en cuanto al sector ganadero se refiere, según datos suministrado por la Cámara de Comercio de Montería (2021).

Montería cuenta con una ganadería, agroindustria y cultura de gran importancia para la Región Caribe colombiana. Es considerada capital ganadera en Colombia, por ello se celebra la Feria Nacional e Internacional de la Ganadería. Y en los últimos años se ha visto el interés de investigaciones tendientes a diagnosticar el estado del sector (Findeter, 2016).





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## 3.4. GENERALIDADES DE LECHE

### 3.4.1. Definición de leche

La leche es un fluido secretado por hembras mamíferas de varias especies, su principal función es suplir de nutrientes básicos para la supervivencia de neonatos (Fox, et al. 2015); según el decreto 616 de 2006, la define como la secreción mamaria normal de animales lecheros obtenida mediante uno o más ordeños sin ningún tipo de adición o extracción, destinada al consumo en forma de leche líquida o la elaboración posterior.

### 3.4.2. Calidad composicional

La calidad composicional de la leche bovina está constituida por la grasa, proteína y sólidos totales, estos determinan su valor nutricional para el procesamiento. Esta información varía según la raza, edad, etapa de lactancia, alimentación, clima y sistema de manejo (Magariños, 2000).

La relación de concentración de la proteína en la leche varía dependiendo las especies domésticas, pero de forma general se encuentra entre el 3% y el 4 % siendo la media alrededor del 3.5% en la especie bovina (Walstra 2001).

La grasa es el componente más variable de la leche, está estrechamente relacionada con características tales como el color, aroma y sabor; antiguamente se afirmaba que era el componente con mayor valor económico, actualmente es la proteína la que se encuentra en relevancia. El contenido de grasa es mayor en ordeños que se realizan en horas de la tarde y puede encontrarse diferencias en intervalo entre ordeños (Piñeros 2005).

Finalmente, entre más sólidos totales presente la leche, el valor de esta será superior, pues su rendimiento para los procesos industriales será de un nivel más nutritivo (Pérez 2011).





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



#### 3.4.3. Pruebas de calidad composicional, higiénica y sanitaria de la leche

Es imposible obtener una leche estéril, ya por ser un medio de cultivo natural para el desarrollo de microorganismos, siempre habrá contaminación inicial asociada a las características de los animales y su manejo, el ambiente y el personal encargado del ordeño (Slaghuis et al. 1996). Así mismo, el transporte de leche es una etapa crítica para conservar la calidad de la leche cruda, por lo que se debe verificar el estado del vehículo y de los contenedores en los que se realiza la colecta, para evaluar la calidad de higiene (Revelli et al. 2004), a través de la prueba de recuento total de mesófilos.

En países desarrollados la calidad de la leche y los parámetros de sanidad de la ubre se define por el conteo bacteriano de la leche y el conteo de células somáticas (CCS), respectivamente. Las células somáticas están compuestas de células blancas (WBC) y ocasionalmente células epiteliales desechadas; la mayoría de células que se encuentran en leche de bovinos son macrófagos, que funcionan como señal temprana cuando las bacterias invaden la glándula mamaria (Ruegg 2001). Y en Colombia la norma no establece un rango en RCS/mL (Romero et al. 2018). El RCS, no forma parte de los parámetros de calidad de la leche en Colombia, pero influye en la calidad y en el volumen de leche producida (Calderón et al. 2011; Durán et al. 2020).

La leche se puede adulterar para obtener mayor cantidad, conservar o enmascarar la deficiencia la calidad. Esta circunstancia produce la necesidad de establecer sistemas de control excepcionalmente severos para prevenir la recepción de leche adulterada que pueda poner en peligro el bienestar humano. Como indicadores de la naturaleza composicional de la leche se toman los porcentajes de sólidos totales, proteína y grasa; sin embargo, las partes menores o las propiedades fisicoquímicas pueden ser determinantes del comportamiento de la leche a largo de línea de proceso (Novoa, 1998).





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



#### 4. ESTADO DEL ARTE

Ramírez (2018) en su trabajo de retrospectiva del sector lácteo colombiano indicó que en la cadena láctea se debería emplear vacas que generen mayores volúmenes de producción de leche, para bajar los costos de producción, con tecnologías más productivas, mejorando la calidad higiénico-sanitaria de la leche, teniendo en cuenta las situaciones de mercado nacional e internacional, para fortalecerse y afrontar adecuadamente los tratados de libre comercio que ha firmado el país. La finalidad de su trabajo fue la de entender retrospectivamente la cadena láctea en Colombia y percibir los posibles escenarios futuros de la cadena láctea, utilizando una herramienta de calidad, metodología que caracterice el comportamiento del sector nacional y analizando las tendencias de mercados nacionales e internacionales. Él en su estudio retrospectivo halló que el sector aun cuando ha recibido inversión, no ha mostrado aumentos significativos en productividad, mejoría de calidad de la leche, reducción de costos de producción y formalización. Encontró también que la tendencia comercial del sector pasó con los años a ser negativa, con precios bajos de la leche a nivel nacional. Y propone cuatro escenarios posibles: un modelo de asociatividad por clúster, la posibilidad de enfrentar la centralización de la producción por la acción de grandes inversionistas, el incremento de la productividad por medio de bajos costos de producción o un mercado guiado a nivel gubernamental por el proceder político. Finalmente, Ramírez en su trabajo concluye la mezcla entre los escenarios de asociatividad y el aumento de la productividad sería altamente beneficiosa y debería convertirse en la ruta para volver más competitivo el sector lácteo colombiano.

Vásquez (2021) en su trabajo Caracterización de la leche producida y transformada en sistemas de producción doble propósito del pie de monte araucano bajo esquemas de calidad total en el departamento de Arauca (Colombia), el cual llevaron a cabo en cuatro

**Por una universidad con calidad, moderna e incluyente**  
Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920

[www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



categorías: tecnológicas (A), higiénicas (B), de seguridad (C) y de sostenibilidad (D) en 351 fincas escogidas, mediante un muestreo no probabilístico. Con el estudio verificaron 17 variables y usaron un análisis de conglomerados para la definición de nichos, mediante varianza ANOVA y los promedios por Tukey. La calidad encontrada por Vásquez, en la leche fue del 60,6% con diferencias entre cuartiles de 21,4 puntos, reflejando su heterogeneidad. El análisis del nivel de calidad en el contexto de los nichos y el ordenamiento municipal mostró valores mayores para el nicho 1 (72.4%) y el municipio de Saravena (68.7%) ( $p < 0.05$ ). Los porcentajes elevados de apropiación se observaron para las variables de las categorías CD: grupo racial, ordeño manual, sal mineral, vitaminas y control de endo y ectoparásitos con valores superiores al 93% en el nicho 1 comparado con el nicho 3 ( $p < 0.05$ ). La caracterización funcional de los nichos presentó diferencias significativas para las variables UGG/ha y producción de leche (l/vaca/día) siendo menor y mayor respectivamente en el nicho 3 ( $p < 0.05$ ). El recuento de células somáticas se asoció a la concentración de grasa de la leche a concentraciones mayores de 600.000 células/ml ( $p < 0.05$ ), con un efecto directo sobre la concentración de sólidos totales ( $p < 0.05$ ). Por último, el análisis del exponencial del coeficiente B y de su intervalo de confianza le mostró a Vásquez, que la plasticidad de la relación entre la viabilidad del sistema de producción de doble propósito y las variables de calidad descritas.

Simanca (2021) en su trabajo de caracterización de la cadena productiva de lácteos en Córdoba-Colombia, afirmó que la cadena productiva de lácteos es un sistema complejo conformado por varios eslabones, donde el producto básico es la producción de leche. El objetivo de su estudio fue la caracterización de la cadena productiva de lácteos en el departamento de Córdoba en Colombia. La autora tuvo en cuenta la visualización de los eslabones que componen la cadena, los actores que hacen parte de cada uno de ellos y la interrelación entre los mismos; los datos primarios los obtuvo a través de encuestas con





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



una muestra representativa de actores de la cadena productiva, mientras que la información adicional la recabó de entidades estatales. El tamaño de muestra empleado por Simanca, fue de 53 proveedores de bienes y servicios, 162 unidades productivas, 4 centros de acopio, 38 organizaciones industriales, 12 distribuidores y 77 consumidores. La información encontrada les permitió identificar que la cadena productiva de lácteos está constituida por eslabones del sector primario, de acopio, de transformación, intermediación y consumidor final; así mismo, se interrelaciona con actores gubernamentales, académicos y agentes de la sociedad. Encuentran también en el estudio que la mayoría de las organizaciones cumplen con la normatividad, realizan intercambios de capital e información y perciben con calificación altas los elementos facilitadores del conocimiento y variables de competitividad de la cadena, mientras que el uso de la Tics fue percibido negativamente. Finalmente, Simanca concluye que, a pesar de existir interacción entre los eslabones de la cadena, es necesario seguir fortaleciendo la unión entre los eslabones, así como de la aplicación de recursos tecnológicas y de comunicación para mejorar las características del sector lácteo.

Macas (2021) en su trabajo análisis del comportamiento de compra respecto a la oferta de productos lácteos en El Oro. (Ecuador), con el cual tiene la finalidad de analizar los factores que influyen en la decisión de compra del consumidor de productos lácteos zarumeños en la provincia de El Oro. Por método cuantitativo, empleando muestreo probabilístico estratificado para inferir sobre la población en estudio, abarcando una muestra de 383 personas para una población de 166.768 familias. Macas en su estudio encontró que el porcentaje de consumo de lácteos zarumeños en los cantones objeto de estudio es el 54.20%, los consumidores en su mayoría pertenecen al cantón Machala; las compra se presentan semanal en mercados y tiendas de barrio durante los fines de semana; las razones principales de su elección, es el gusto por los mismos y costumbres; de la oferta de productos, el preferido por los consumidores es el queso zarumeño. Halló

**Por una universidad con calidad, moderna e incluyente**  
Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920

[www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



también, que las principales fuentes de información consideradas, para la decisión de compra, son las sugerencias de familiares, amigos y también por los medios de comunicación más usuales. Macas concluye que el estudio puede dar ciertas pistas para entender el comportamiento de compra del consumidor orense en cuanto a los productos lácteos elaborados en el cantón Zaruma, presentando importantes implicaciones para los productores, con el fin de que se desarrollen adecuadas estrategias de comercialización y distribución para los cantones de la parte baja de la provincia.





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## 5. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La investigación se realizó en el municipio de Montería (Córdoba), en los corregimientos de Martinica, Leticia, Jaraquiel, Garzones, Sabanal, San Anterito, Mocarí, kilómetro 15, Guateque y Morindó, y en el casco urbano del municipio de Montería. Esta elección se hizo teniendo en cuenta la información del Sistema para la Planificación Rural de Tierras y Usos Agropecuarios (SIPRA) de la Unidad de Planificación de Tierras Rurales, Adecuación de Tierras y Usos Agropecuarios (UPRA), ubicando las zonas de mayor producción lechera del municipio de Montería.

La investigación se llevó a cabo de forma participativa, aplicando encuestas estructuradas en los diferentes eslabones de la cadena productiva: unidades de producción, centros de acopio, transformadoras y consumidores.

La población objeto de estudio estuvo representada por los predios del municipio de Montería registrados por agremiaciones de ganaderos, los cuales ascienden a 3825 unidades productivas aproximadamente. Para la determinación de la muestra se utilizó la norma NTC ISO 2859 (Muestreo de Aceptación por Atributos), seleccionando un plan de muestreo simple, con inspección normal, obteniendo como resultado una muestra de 80 unidades productivas, elegidas de forma aleatoria. Mediante la encuesta en las unidades productivas se recolectaron datos relacionados con volúmenes de producción, calidad del producto, número de cabezas de ganado por productor, capacidad de carga, ingresos provenientes de la actividad; (compra y venta de leche) e ingresos agrícolas indirectos de carácter extra; la identificación de las condiciones de salud, educación, vivienda, servicios básicos primarios, las necesidades básicas insatisfechas, (perfiles de





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



proyectos), Buenas Prácticas Ganaderas (BPG), uso y manejo de insumos, y asistencia técnica.

En los centros de acopio se recolectó información relacionada con el transporte de la leche, las características de las vías de acceso, la informalidad del negocio, los volúmenes transportados y las normas de higiene sanitarias, entre otros.

Las empresas transformadoras formales e informales se eligieron teniendo en cuenta el listado registrado en Invima y la Cámara de Comercio de Montería. Se determinó el grado de informalidad y datos importantes del proceso de transformación de la materia prima, tales como: compra mensual de leche, empleos generados en el último año, desarrollo de responsabilidad social corporativa, el cumplimiento de las normas en general, entre otros. Y en el eslabón consumidor se indagó acerca de los volúmenes de consumo semanal de leche y las preferencias al consumo en cuanto a marcas. En las unidades productivas, centros de acopio e industria transformadora se analizó el grado de innovación a través de las encuestas de innovación agropecuaria ENIAGRO-2011 (Rugeles 2013).

Los datos obtenidos luego de la aplicación de las encuestas, se tabularon en una hoja de cálculo y se analizaron mediante el programa estadístico SAS.

## 5.2. MÉTODO

Se utilizó el método descriptivo encuestando 80 unidades productivas, 5 centros de acopio, 5 empresa transformadoras y 50 consumidores finales. Se recolectaron 80 muestras de leche cruda tomadas en las unidades productivas y centros de acopio, en siete zonas ubicadas distribuidas de la siguiente forma: zona 1 (El Faro, El Sabanal, El Tapaó, Las Lamas), zona 2 (Chispas Catalina, Chispa la Gloria, Chispas las Palmitas, Km 15), zona 3 (Las Cruces, El Retén, Las Pavas), zona 4 (Nuevo Reino, Bejuco, Las

**Por una universidad con calidad, moderna e incluyente**  
Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920

[www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Lomas, Terrón.), zona 5 (Buenos Aires, La Victoria), zona 6 (Cedro Cocido, El Cocuy, Leticia) y la zona 7 (San Anterito, El Totumo).

La evaluación de la calidad composicional, higiénica y sanitaria se realizó en el Laboratorio de Investigación y Servicios (Calidad de Leche) de la Corporación colombiana de investigación agropecuaria-AGROSAVIA (Mosquera-Cundinamarca).

**Tabla 1.** Métodos para análisis de calidad composicional e higiénica de la leche.

ANÁLISIS	METODO
<b>Grasas, Proteína y Sólidos totales</b>	AOAC 972.16-2005 21 th 2019
	AOAC 990.19-2006 21 th 2019
	AOAC 972.16-2005 21 th 2019
<b>Recuento de bacterias mesófilas aerobias</b>	GA – R – 52,
<b>Células somáticas</b>	UNE EN ISO 13366-2:2007
<b>Sólidos no Grasos</b>	AOAC 972.16-2005 21 th 2019
<b>Punto Crioscópico</b>	Técnica automática Milkoscan / infrarrojo

Fuente: (Corporación colombiana de investigación agropecuaria, 2021)

La evaluación de la calidad composicional, higiénica y sanitaria de la leche cruda se realizó teniendo en cuenta los métodos referenciados en la Tabla 1 y las disposiciones del Decreto 616 de 2006 (Ministerio de Protección Social, 2006).





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## 6. RESULTADOS Y DISCUSIONES

La caracterización de la cadena productiva de lácteos en Montería es el resultado de la descripción y análisis de sus eslabones; en dicha cadena se identificaron cuatro eslabones, los cuales son: las unidades productivas, los centros de acopio, las empresas transformadoras y el consumidor final, a continuación, se describen las características de cada uno de estos eslabones.

### 6.1. CADENA PRODUCTIVA DE LÁCTEOS DE MONTERÍA (CÓRDOBA)

#### 6.1.1. Unidades Productivas

En las unidades productivas se entrevistaron personas que desempeñaban actividades operativas y de administración del predio; de las cuales el 61.2% cuentan con al menos 20 años de experiencia en la producción ganadera. Los entrevistados con grado de escolaridad predominante de estudios primarios (55%) y secundarios (27%), y con una menor frecuencia los estudios técnicos (6.2%), tecnológicos (5%) y profesionales (6,2%); infiriéndose un adecuado nivel educativo formal para las labores a desempeñar. como lo ha indicado Arceo (2009), constituye el principal activo intangible de las empresas, ya que el conocimiento tácito se desarrolla sobre la base de la observación, la imitación y la práctica.

Los predios tienen en promedio 30 años dedicados a las actividades de producción lechera, y con respecto a los servicios públicos (luz, agua, potable, gas natural e internet), el 100% cuenta con fluido eléctrico, el 20% tiene acceso al agua potable, 5% tiene acceso al gas natural y solo el 3,75% dispone de sitio web para visibilizar sus actividades de producción. Con relación al tamaño del predio el 84,9% son pequeños y medianos productores; el 82% se dedica a ganadería doble propósito y el resto a





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

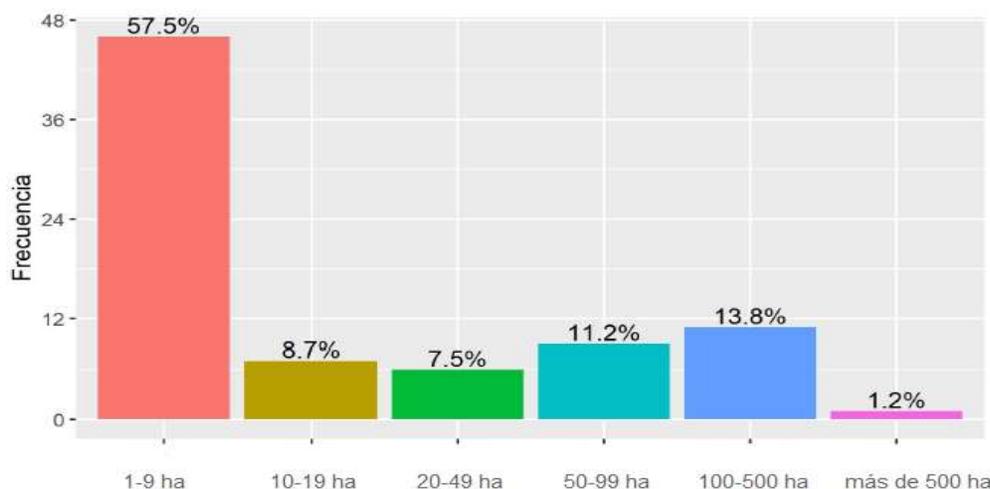
### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



actividades combinadas de ganadería y agricultura, datos que coinciden con Durán et al. (2020), en donde 91% de las empresas son ganadería doble propósito. El 96% de las fincas realizan ordeño manual, lo que contrasta con (Durán et al. 2020) en donde el 73% de las fincas realizaban ordeño manual, y la reportada por (Meneses et al. 2015) en donde el 89,7% de las fincas, adoptaban un sistema de ordeño manual. Y el 15% conoce las Buenas Prácticas Ganaderas BPG, lo que evidencia desconocimiento de condiciones para asegurar la calidad higiénica y sanitaria de la leche que se obtiene y por ende afecta su valor comercial.

En cuanto a la extensión del terreno, se observó que aproximadamente el 74% de los productores entrevistados poseen menos de 50 ha (Figura 1). Estos datos coinciden con la reciente cifra reportada por (Fedegan 2014) y en la que sólo el 29% posee más de 50 ha. y la reportada por (Vega et al. 2002), en donde el 61% de los productores tenía predios menores de 50 ha; y contrastan con los reportadas en la reciente Encuesta Nacional Agropecuaria 2020, que indica que el 89% de las Unidades de Producción Agropecuaria tienen una extensión máxima de 50 ha (ENA 2020).



**Figura 1.** Extensión de unidades productivas.





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



El inventario de machos y hembras en las unidades productivas indica que el 87.5% de las fincas entrevistadas registran menos de 50 cabezas de machos y el 72,3% menos de 50 cabezas de hembras. En cuanto a las razas predominantes en las unidades productivas entrevistadas, se encontró que predominan las razas Cebú (28,8%), Pardo suizo (28,8%), Simental (21,2%) y Gyr (6,2%) y el (10%) está representada entre los cruces de Gyr–Cebú y solo el (5%) Gyr–Holstein. Así mismo, se encontraron algunas unidades productivas con explotaciones bufalinas de la raza Murrah. Según datos de la Encuesta Nacional Agropecuaria 2019, por lo menos el 95% del hato nacional tiene genética cebuina; indicándose que, en las regiones del trópico bajo, predominan las razas cebuina como Pardo Suizo, Semental, Holstein, Gyr y sus cruces.

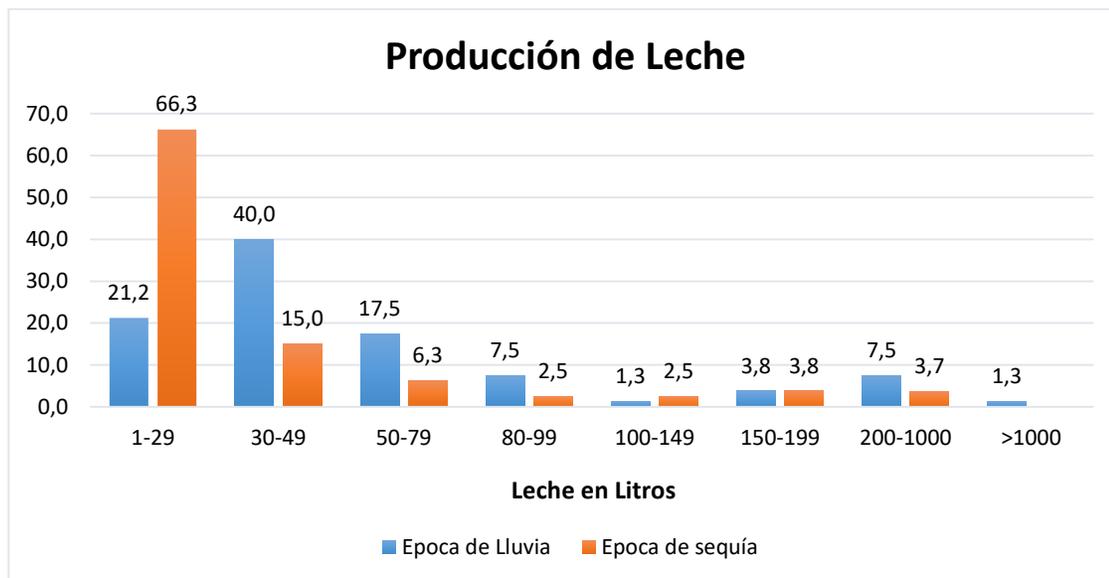
Con el fin de mejorar en próximos estudios, es importante hacer registro fotográfico de los ejemplares bovinos y el tipo de pastura presente en la finca, con el propósito que personal idóneo diga la raza y tipo de pasto existente en realidad, para no basarse únicamente en lo dicho por los encargados de la unidad productiva, así mismo pedirles que muestren el certificado de los ciclos de vacunación.

El volumen de producción de leche en el municipio de Montería está representado en su mayoría por pequeñas y medianas productoras (86,2%), que en la época de lluvia produce menos de 100 L /día; el 5,1% produce entre 100-200 L/día, el 7,5% produce entre 200 - 1000 L/día y solo el 1,3% produce más de 1000 L/día.

Con relación a la producción de leche en época de sequía (Figura 2), se observa que el 90,1% produce menos de 100 L/día, el 6,3% produce entre 100-200 L/día y solo el 3,7% produce entre 200–1000 L/día; encontrándose razones para implementar medidas que mitiguen los efectos de la sequía, como el uso de forraje o silo. Al disminuir los pastos y forrajes con ello se ve reducida la alimentación de las vacas de ordeño, por esto los niveles de producción de leche bajan de manera considerable, por tal razón el 66,3% de



las unidades productiva, produce a lo sumo 30 litros de leche diarios a causa de la época de sequía. (Figura 2).



**Figura 2.** Producción de leche en época de lluvia y época de sequía.

De acuerdo con un estudio de Fedegan (2014), el 50% de la leche de las unidades productivas va dirigida a los productores informales de queso, el 30% a la industria procesadora, el 16% se dispone en la finca para el autoconsumo y el 7% restante se lleva a un centro de acopio. El 100% de los encuestados consideran esta actividad rentable, el 13,75% tiene su predio tecnificado, el 15 % pertenece a una agremiación y sólo el 1,25% recibe incentivo del gobierno.

### 6.1.2. Centro de acopio

En los centros de acopio encuestados, Km 15, Asproapsi, Buenos Aires, San Anterito y La Victoria, se recolecta leche del área rural del municipio de Montería; estos sitios tienen un tiempo de dedicación a dicha actividad de 10 años (60%) y de 20 años (40%).



# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

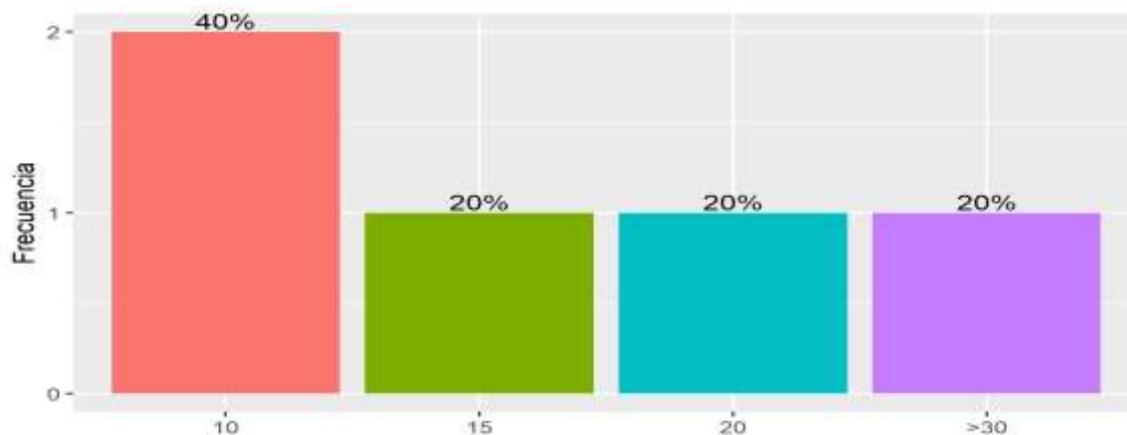
## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



El grado de educación de las personas que laboran en los centros de acopio es el 80% tiene secundaria y solo el 20% es tecnólogo, esto indica que hay suficiente nivel educativo, para llevar a cabo los procedimientos para el óptimo funcionamiento del centro de acopio, son personas idóneas para comprender instrucciones, muy distinto a lo encontrado por Meneses et al. (2015), en su estudio caracterización en la cadena informal de la leche cruda en el municipio de Popayán, donde el promedio de los encargados de centros de acopio, solo cuentan con básica primaria; con relación a la función que cumplen, un 40% desempeña funciones operativas y un 60% administra el negocio. Los años de experiencia que tienen en esta actividad, está representada en la Figura 3, en donde se observa que la mayoría tiene menos de 10 años de experiencia.



**Figura 3.** Años de experiencia en centros de acopio.

La totalidad de los centros de acopio de Montería disponen de los servicios públicos de energía y agua potable, pero no poseen internet; los servicios que disponen los reciben adecuadamente, y de esto depende en gran medida el correcto funcionamiento de sus negocios. En cuanto a la constitución como empresa del negocio, el 40% es unipersonal y el 60% se constituye como una cooperativa.





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



En época de lluvia, el 40% de los negocios acopian un volumen de leche entre 1000 - 2000 litros, y el restante 60% acopia 3000 litros aproximadamente. En época de sequía, el 20% de los centros acopian alrededor de 500 litros y el 80% acopia 1000 litros; con respecto al medio para transportar la leche hasta el centro de acopio utilizan camiones, motocicleta, bicicleta y animales.

En los centros de acopio se realizan pruebas periódicas para determinar la calidad de la leche recibida, analizando la densidad, el pH y los sólidos solubles por refractometría, pero en la recepción diaria solo realizan inspección organoléptica; los resultados de la medición de la calidad composicional, higiénica de la leche de estos centros se detalla posteriormente.

#### 6.1.3. Industria Transformadora

Las empresas transformadoras de lácteos del municipio de Montería encuestadas fueron, Productos Frescos de Finca, Saurios Ltda - Lácteos, Distilacteos Andes, Frutilac y Hato Lechero. Estas producen derivados lácteos como quesos, yogur, mantequilla, entre otros. La totalidad de las empresas jurídicamente está constituida de manera unipersonal y ninguna posee certificación Icontec de la gestión de sus procesos; y las personas entrevistadas en estas organizaciones desempeñaban funciones de supervisión, directivas o administrativas.

El sistema de producción en las empresas transformadoras es por lotes y el volumen de leche es variable en la época de lluvia y de sequía, presentándose un volumen promedio que va de 10 litros hasta 2000 litros en época de lluvia y de 10 litros hasta 500 litros en época de sequía.

El 80% de las empresas transformadoras encuestadas distribuye sus productos regionalmente y el 20% también lo hace nacionalmente. De manera general se puede indicar que los productos elaborados por las empresas encuestadas tienen buena





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

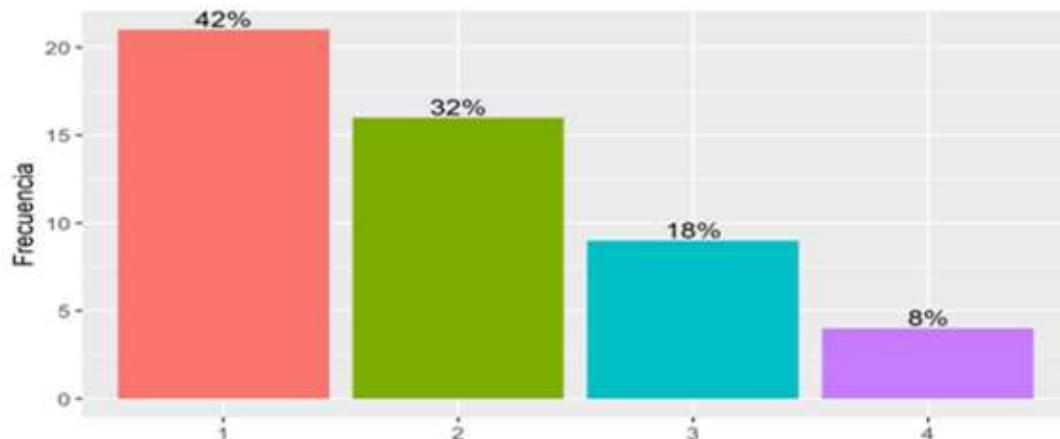
#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



aceptación en el mercado regional debido a sus bajos precios, competitividad y calidad, resultado que contrasta con lo reportado por (Meneses et al. 2015) en donde, las procesadoras tienen diversas fallas a nivel técnico e higiénico, afectando la calidad del producto final, lo que puede generar pérdidas económicas y deterioro en la salud del consumidor.

#### 6.1.4. Consumidor

Los consumidores representan el eslabón que hace uso final de los productos lácteos (Bt Musa et al. 2014), y en razón a sus ingresos dan lugar a la clasificación en tres segmentos, consumidores de ingresos altos, medios y bajo (Figura 4). Sería necesario e interesante, que sean entrevistadas personas en espacios distintos a los centros comerciales para conocer cómo es la concurrencia de los estratos socioeconómicos y su tendencia de consumo en la relación a productos lácteos.



**Figura 4.** Estratos sociales encuestados.

De los encuestados 50 consumidores encuestados en dos centros comerciales del municipio de Montería, el 64% eran mujeres y el 48% registraba edades comprendidas entre los 20 y 40 años; por otra parte, el 50% decía pertenecer a los estratos 2 y 3, y con





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías

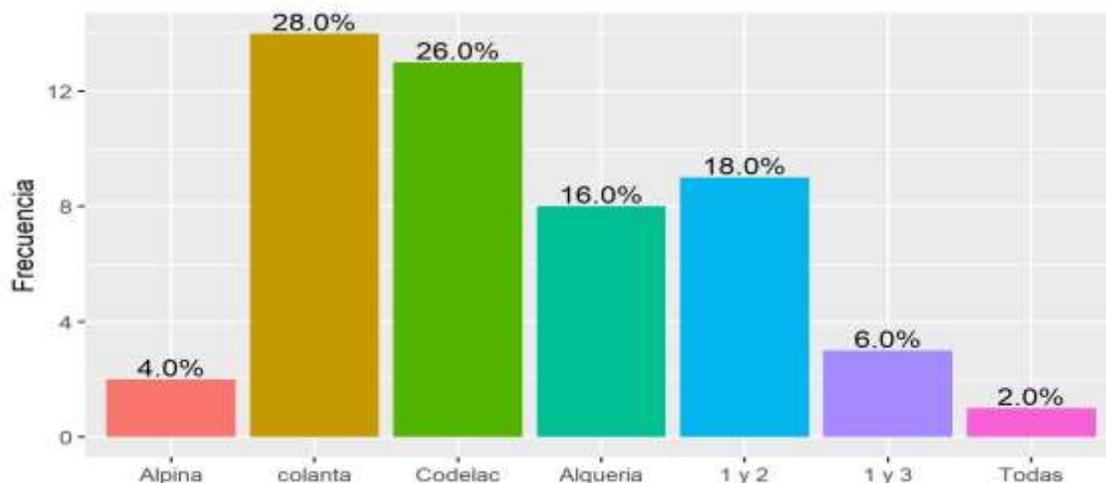


relación al grado de escolaridad, el 76% tenía formación profesional, estos datos encontrados para estratos y grado de escolaridad pueden ser debido a que la encuesta fue aplicada en sitios comerciales de la ciudad de Montería, donde concurren personas con nivel socioeconómico distinto a las personas de zonas populares de la ciudad. De acuerdo a lo percibido en el estudio, las personas que viven en zonas urbanas y con grado de escolaridad superior son más esquivos para conceder este tipo de entrevistas, mientras que los campesinos se mostraron más interesados en el tema.

Con relación al consumo de lácteos, se observa que el derivado lácteo de mayor consumo por los entrevistados (90%) es la leche líquida en sus diferentes líneas, cruda, pasteurizada, UHT y deslactosada; el segundo producto lácteo de mayor consumo es el queso con un 84%, los consumidores en su mayoría dicen consumir queso costeño; por otra parte, la leche en polvo solo la consume un 14% de los encuestados, un 48% consume yogures y un 10% arequipe y similares.

Teniendo en cuenta el sitio y frecuencia de compra de los derivados lácteos, el 62% los adquiere en tiendas de barrio, el 30% en supermercados 8% en puntos de distribución mayorista y minorista, cifras que contrastan con lo encontrado por (Meneses et al. 2015), en donde el 24% de los consumidores compran sus productos lácteos en tiendas y solo el 27,1% lo adquieren en los puntos de fábrica. Con relación a la frecuencia de compra, el 58% lo hacía semanal, el 30% diario y el 12% quincenalmente. Y las marcas preferidas a la hora de adquirir productos lácteos y derivados por los monterianos se indican en la Figura 5, en donde se observa que las marcas con mayor aceptación son Colanta y Codelac; estas empresas tienen planta de procesamiento en la región y la razón de su preferencia son calidad, precio y ofertas.





**Figura 5.** *Marcas preferidas.*

Entre las utilidades de las estadísticas obtenidas, esta la identificación de las características de los eslabones y actores, con el fin de determinar oportunidades de mejora que permitan hacerla más competitiva, se pueden identificar problemas para la generación de proyectos que busquen solucionarlo y permite identificar el flujo de la información y el interrelacionamiento entre los actores y eslabones; dando cumplimiento de esta forma, a la política pública de organización del sector agropecuario en Colombia, a través de la Ley 811 de 2003

## 6.2. ANÁLISIS DE INNOVACIÓN DE ESLABONES DEL AGRONEGOCIO DE LA CADENA PRODUCTIVA

### 6.2.1. Análisis de innovación en Unidades Productivas

El 75% de las fincas vendió, en los últimos cinco años, su producto en mercados distantes del área de producción, esto puede indicar que es desfavorable ya que el transporte encarece los costos, pero más importantes es que la leche es un producto apreciado, por lo que los compradores lo buscan y más que todo en épocas de sequía. El



# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



nivel de ventas anuales y el número de trabajadores indican que, en su mayoría, son pequeñas explotaciones lecheras.

La logística y la tecnología son bajas; es necesario que certifiquen la calidad de su producto, para atraer compradores y mejores ingresos. El 90% comercializa sus productos a través de venta directa; es conveniente que cuenten con la asesoría tecnológica y científica, necesaria para la productividad lechera, ya que el apoyo de un consultor externo y personal calificado es muy bajo, solo del 3,8%.

Las actividades relacionadas con la innovación en las fincas registran una frecuencia del 6,8%, lo cual se considera un nivel de innovación es escaso. El 88,7% no recibe apoyo del gobierno para la ejecución de actividades que favorezcan en la innovación; y el 54% de los encuestados no se muestran dispuestos o no saben la importancia, de mejorar la calidad del producto, por lo que son pertinentes políticas de sensibilización a las unidades productivas, ya que en este escenario la mitad de los productores estarían rezagados para conquistar nuevos mercados, debido a que no tienen mejoras en calidad.

El 45% de las fincas buscan reducir el impacto medio ambiental de sus operaciones implementando una cultura de cuidado, como es la disposición de un sitio para el depósito de residuos y desechos plásticos, e incorporación de los desechos orgánicos como fuente de abono en la unidad productiva. El 63% de los sistemas de producción utilizado es manual, por lo que se hace necesario añadir al proceso sistemas de producción mecánicos; las tecnologías utilizadas datan de dos décadas de antigüedad, antes y después del año 2000, el 53,8% de la tecnología usada es posterior al año 2000.

Aunque el 57% de las fincas realizan mantenimiento correctivo, en su lugar es preferible hacer mantenimientos preventivos, programar los mantenimientos para garantizar el funcionamiento continuo en la unidad. La totalidad de los encuestados no utiliza





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



sistemas de información para la gestión de sus procesos productivos, por lo que están en desventajas con otras explotaciones similares en otras zonas del país.

#### 6.2.2. Análisis de innovación en Centro de Acopio

Los centros de acopio son unidades de negocio que cuentan con máximo tres trabajadores, lo que permite clasificarlos como una empresa pequeña; sus proveedores son locales y nacionales y se ubican cerca al sitio de producción de materia prima.

En los últimos cinco años el 60% de los centros de acopio, vendió su producto a nivel local y el 40% restante a nivel nacional, lo que indica que el producto se transforma cerca de los puntos de producción.

La capacidad e intención de los centros de acopio para apropiarse de cambios tecnológicos le posibilita a la empresa seguir operando, debido a que el 80% de las empresas están comprometidas con la innovación. El 60% de las empresas no está invirtiendo en nuevos bienes o mejorando los que poseen; y para el 80% de las empresas la frecuencia de la utilización de las nuevas tecnologías en toda la cadena de la producción es alta, además en el proceso de manufacturas el 80% de las empresas tienen innovación en producción de bienes y servicios.

El 60% de las empresas están certificadas o tienen parcialmente certificado sus procesos, se puede apreciar que el 80% de las empresas innovan en las actividades o procesos de mantenimiento de compra y contabilidad; y las actividades de investigación y desarrollo son fundamentales y priorizadas para el 80% de las empresas.

El 60% de las empresas adquieren maquinarias y equipos tecnológicos para el desarrollo de sus actividades; y el 80% de los centros de acopios, buscan mejorar los métodos de organización y responsabilidad laborales, de igual manera se apoyan en soportes externos para la organización. Por otra parte, con relación a la exploración de mercados





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



externos, el 60% de las organizaciones no lo consideran, por tal razón no están a la altura para ser competitivos frente al mercado internacional; el 60% de los negocios considera que no hay intención de expandir mercados en otros países a causa de las bajas ventas, y el 80% de las empresas no presenta apoyo por un agente o consultor interno, su prioridad es mantener su personal altamente calificado.

El 80% busca introducir métodos para poner precios al producto en aras de conseguir mayor utilidad; aunque no utilicen estrategias que les permitan la reducción de los costos, ya que sólo el 20% considera importante los planes para disminuir los costos. Por otra parte, se observa que estas organizaciones casi nunca cambian el personal operativo, que además no cuentan con apoyo e incentivo por parte del gobierno, y que buscan cada día incursionar en nuevos mercados y también mejorar la calidad en sus procesos y producto.

Otras características a destacar en los centros de acopio son que no tienen automatización en sus procesos, por lo que es necesario actualizar la tecnología, que tiene una década de antigüedad; tampoco utilizan software en sus operaciones. Se sugiere implementar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos para garantizar una operación efectiva. También se destaca su deseo de reducir el impacto ambiental mediante el vertimiento responsable de aguas residuales.

#### 6.2.3. Análisis de innovación en la Industria Transformadora

Las empresas transformadoras de lácteos encuestadas en su mayoría son pequeñas y medianas y se ubican en la cabecera municipal poco distante al sitio de producción de materia prima. En los últimos cinco años, el 80% de las organizaciones entrevistadas ha incursionado con sus ventas en el mercado local con un 80%, frente al 20% en el mercado regional; sus productos como quesos, yogur, mantequilla, suero costeño, entre otros, son comercializados a través de venta directa y de clientes minoristas, por lo cual





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



tienen un limitado alcance al mercado, no aprovechan los tratados de libre comercio, ni buscan mercados extranjeros.

Con relación a la innovación, el 40% de las empresas dispone máximo dos empleados dedicados a actividades de innovación; el 40% compra bienes nuevos, utiliza poca tecnología y mejoran mínimamente los que poseen, para facilitar el uso del producto. El 80% de las industrias no realizan actividades de investigación y desarrollo, y solo el 40% adquiere maquinaria, equipos, herramientas, software y contrata servicios de asesoría en el tema. De manera general las industrias no introducen nuevos procedimientos y la innovación en métodos de distribución se da medianamente.

Solo el 20% de las industrias llevan a cabo una adecuada logística y entrega de los productos, muy pocas industrias buscan certificar la calidad lograda, pero todas llevan actividades de apoyo en contabilidad de sus operaciones. El 60% de las compañías cuentan con personal calificado y el 40% de las industrias hacen cambios poco significativos en la estética y diseño de los empaques. Por otra parte, el 80% de estas industrias utiliza en sus operaciones algún tipo de software en sus procesos, también se destaca la necesidad de programar mantenimientos preventivos y correctivos de sus equipos. Todas las empresas buscan bajar costos de los productos, y con ello han logrado ganar clientes; aunque la promoción de los productos es baja. Se destaca que es muy importante la ampliación de la gama de productos para llevar en buen fin sus procesos y buscar en lo posible aumentar su capacidad, al igual que disminuir costos del impacto ambiental.

Las empresas no realizan rotación de personal en los diferentes puestos, el 80% utiliza en forma aceptable recursos financieros en el desarrollo de nuevas ideas, pero se evidencia que la industria láctea no recibe respaldo financiero ni transferencia de tecnología por parte del estado. Por otra parte, es importante que los empresarios





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



automaticen sus procesos, es necesario encaminar políticas que reviertan este comportamiento; ya que utilizar tecnología con una década de antigüedad le resta competitividad al sector. De acuerdo a Burbano et al. (2011), se hace necesario que los diferentes eslabones de la cadena productiva, innoven y se adapten al panorama cambiante para contrarrestar los desafíos de la globalización y los libres mercados.

### 6.3. CALIDAD COMPOSICIONAL, HIGIÉNICA Y SANITARIA DE LA LECHE

#### 6.3.1. Características fisicoquímicas de la leche de centros de acopio (zonas montería, córdoba.

Las características fisicoquímicas de la leche de centros de acopios en Montería se presentan en la Tabla 2, en donde se evidencia que los porcentajes de contenido en grasa, proteína, sólidos no grasos y sólidos totales de las zonas 1, 3, 4 y 7, son mayores al mínimo establecido por el Decreto 616 de 2006 (Figuras 6, 7, 8 y 9). Dado que el muestreo fue realizado en época de sequía, en donde se ven disminuidos los pastos y forrajes por las condiciones ambientales, la alimentación del vacuno doble propósito de la región se verá afectada, disminuyendo su producción (litros/vaca/día) (Campabadal 2013), por factor de dilución aumentan los componentes de la leche (Campabadal (2013).

Con excepción del contenido de proteína de la zona 1, los porcentajes de grasa y proteína son menores al reportado por Calderón et al. (2012), de 3,7% y 3,28% respectivamente en el mismo sitio geográfico. También son menores a lo encontrado por (Arrieta et al. 2019), que fue de 4,95% y 3,45% respectivamente, para leche cruda en el departamento de Sucre. En cuanto a los porcentajes de sólidos no grasos y sólidos totales para las zonas 1, 3, 4 y 7, son mayores al mínimo establecido por el Decreto 616 de 2006. El contenido de sólidos totales está por encima de lo reportado por Calderón et al. (2012), que fue de 11,45%, pero inferior a lo inciado por (Arrieta et al. 2019), que fue de





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías

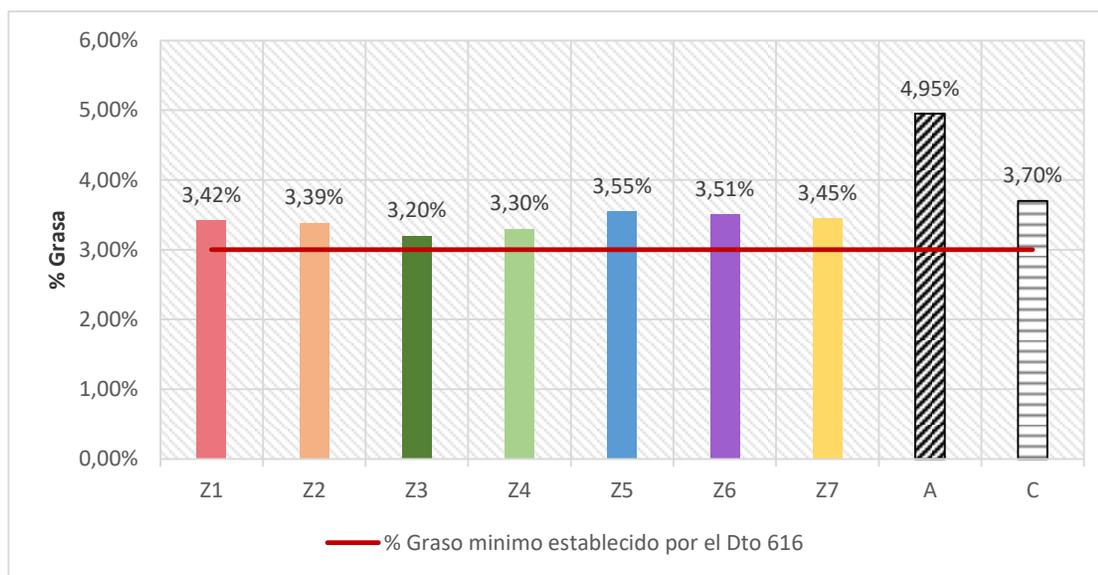


13,84%; y los sólidos no grasos son similares a lo determinado por Arrieta et al. (2019), que fue de 8,79%.

**Tabla 2.** Características fisicoquímicas de la leche

Zona	Grasa %	Proteína %	Sólidos No Grasos %	Sólidos Totales %	Recuento Mesófilos Ufc/ml	Crioscopía (Promedio) (°C)	Células Somáticas CS/ml
1	3,42	3,38	8,75	12,25	1,1x10 <sup>4</sup>	-0,52 ± 0,00	1,6x10 <sup>6</sup>
2	3,39	2,69	8,14	11,56	8,3x10 <sup>3</sup>	-0,51 ± 0,00	2,6x10 <sup>5</sup>
3	3,20	3,16	8,73	11,98	1,4x10 <sup>4</sup>	-0,52 ± 0,00	4,1x10 <sup>5</sup>
4	3,30	3,09	8,69	12,02	1,4x10 <sup>6</sup>	-0,52 ± 0,01	6,9x10 <sup>5</sup>
5	3,55	2,82	8,29	11,87	3,1x10 <sup>5</sup>	-0,51 ± 0,00	8,2x10 <sup>5</sup>
6	3,51	2,82	8,17	11,72	2,6x10 <sup>6</sup>	-0,50 ± 0,03	4,4x10 <sup>5</sup>
7	3,45	3,06	8,48	11,96	2,7x10 <sup>6</sup>	-0,51 ± 0,01	6,7x10 <sup>5</sup>
<b>Decreto 616 Estándar min.</b>	3,0	2,9	8,30	11,30	Max. 3,0x10 <sup>5</sup>	(min. -0,530 max. -0,510)	
<b>Calderón et al 2012</b>	3,70	3,28		11,45	1,6x10 <sup>5</sup>		3,4x10 <sup>5</sup>
<b>Arrieta et al 2019</b>	4,95	3,45	8,79	13,84	1,4x10 <sup>6</sup>		1,0x10 <sup>6</sup>

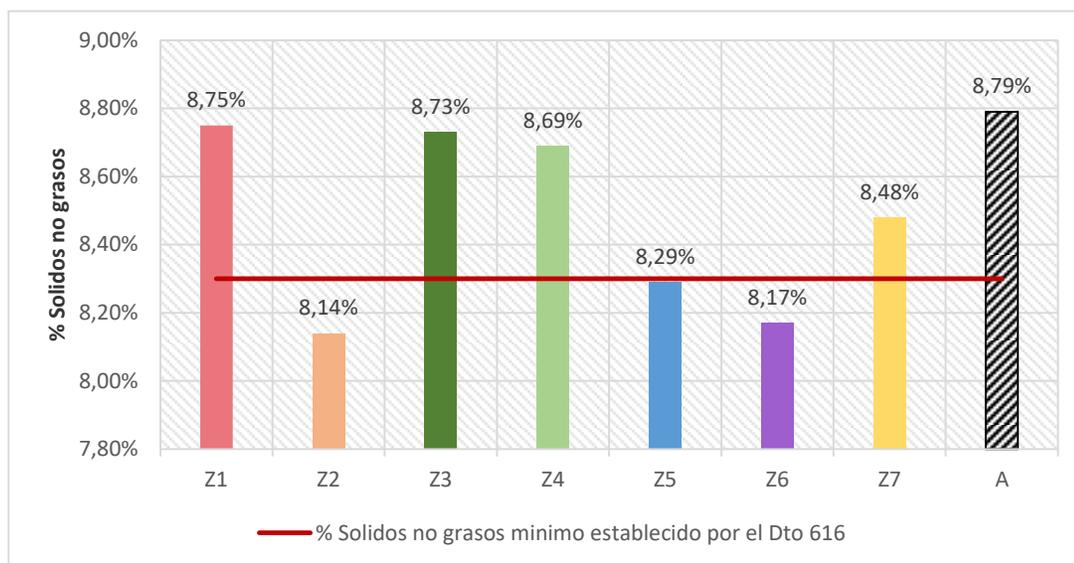




**Figura 6.** Comparación entre el porcentaje de grasa encontrada en la leche de las siete zonas estudiadas, con la establecida con el decreto 616.

En cuanto a la composición fisicoquímica de la leche de las zonas 2, 5 y 6, el porcentaje de grasa y sólidos totales son mayores al mínimo establecido por el Decreto 616, pero al verificar el porcentaje de proteínas y sólidos no grasos, se evidencia que están por debajo del mínimo establecido por la normatividad colombiana. De acuerdo a Calderón et al. (2006), se puede afirmar que los porcentajes de proteínas y sólidos no grasos, de las zonas 2, 5 y 6 que resultaron menores al mínimo, establecido por la norma colombiana, no se consideran malos, al menos son regulares. Los resultados en relación al porcentaje de grasa y proteína son inferiores a lo determinado por (Calderón et al. 2012), que fue de 3,7% y 3,28% respectivamente. De la misma forma los resultados son menores a los encontrados por (Arrieta et al. 2019), que fue de 4,95% y 3,45% respectivamente. Los porcentajes de sólidos totales son similares a lo determinado por (Calderón et al. 2012), que fue de 11,45%. El contenido de sólidos no grasos está por

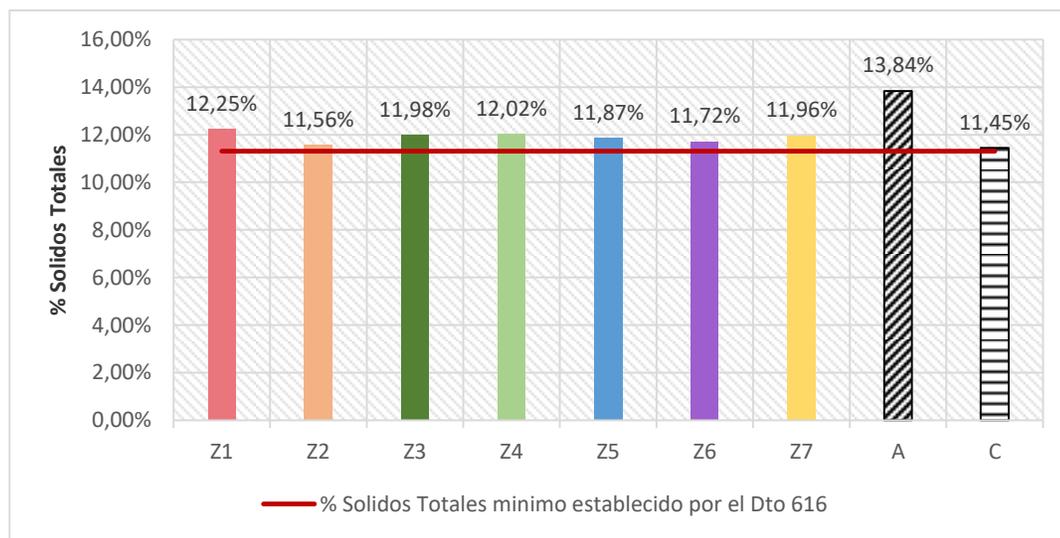
debajo de lo reportado por (Arrieta et al. 2019), que fue de 8,79%. Los porcentajes de sólidos totales fue inferior a lo reportado por (Arrieta et al. 2019), que fue de 13,84%.



**Figura 7.** Comparación entre el porcentaje de sólidos no grasa encontrado en la leche de las siete zonas estudiadas, con la establecida con el decreto 616.

El porcentaje promedio de proteínas y sólidos no grasos de la leche de las zonas 2, 5 y 6 (Tabla 2), está por debajo del rango establecido en la legislación colombiana, estos resultados, puede estar asociado con varios factores dentro de los cuales se pueden mencionar una alimentación deficiente de las vacas, altos recuentos células somáticas (Calderón et al. 2012). De acuerdo a Calderón et al. (2011), una leche libre de mastitis subclínica cuando el RCS fue  $< 250.000$  CS/ml y cuando este recuento fue  $\geq 250.000$  CS/ml, se clasificaron como leches con mastitis subclínica, por tal razón las muestras de las siete zonas en estudios pueden clasificarse como leches con mastitis subclínica.

Los valores promedios del punto crioscópico de las zonas en estudio están dentro de los rangos establecido por el decreto 616 (min.  $-0,530\text{ }^{\circ}\text{C}$  y max.  $-0,510\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), excepto el descenso crioscópico de la zona 6, lo que podría ser adulteración por agua o fluidos similares, dado que por ley de Raoult en cuanto a la propiedad coligativa, descenso crioscópico que se refiere a la disminución de la temperatura del punto de congelación, que experimenta una disolución, respecto a la del disolvente puro, lo que explica que los rangos de crioscopia encontrados para la zonas 6, con tendencia al  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  que es el punto de congelación del agua como disolvente puro.



**Figura 8.** Comparación entre el porcentaje de solidos totales encontrados en la leche de las siete zonas estudiadas, con la establecida con el decreto 616.

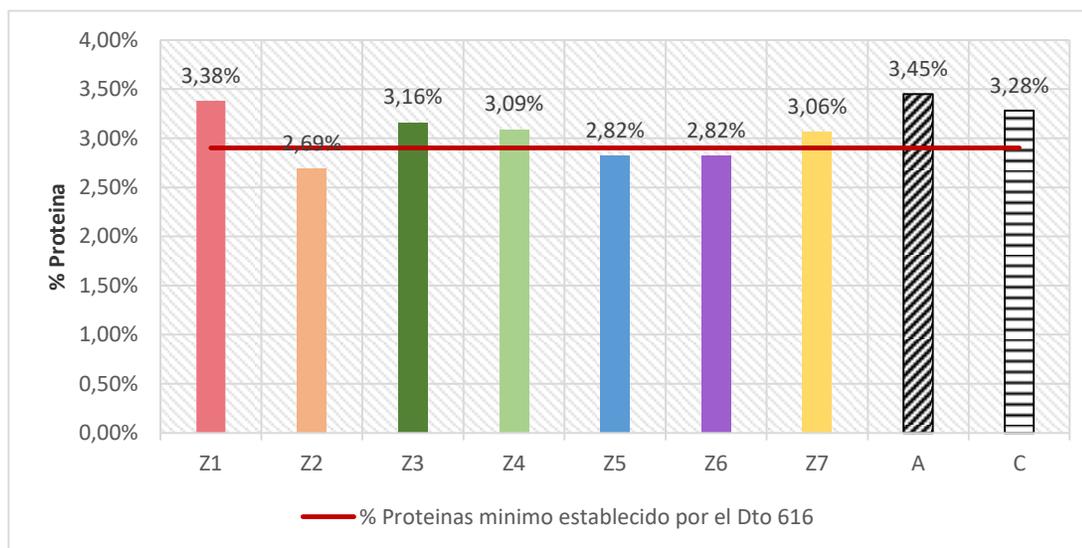


# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



**Figura 9.** Comparación entre el porcentaje de proteína encontrados en la leche de las siete zonas estudiadas, con la establecida con el decreto 616.

El recuento de bacterias mesófilas aerobias de las muestras evaluadas, para el pago por calidad microbiológica, para las zonas 1, 2 y 3, reciben bonificación ya que tienen un recuento menor al rango para región 2 (200001 - 300000) UFC/ml, estas tres zonas representan el 42,8% de las empresas evaluadas, cifra que contrasta con lo reportado por Arrieta et al. (2019), que fue de 27%. Mientras para las zonas 4, 5, 6 y 7, se encontró que el recuento promedio de UFC en tanque (recipiente) estuvo por encima del rango límite para región 2 (200001 - 300000) UFC/ml, por lo tanto, en lugar de bonificación reciben castigo, de acuerdo a lo estipulado en la Resolución 000017 de 2012 por la cual se reglamenta a nivel nacional el pago de la leche cruda al productor (ANEXO F).





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## 7. CONCLUSIONES

La cadena láctea en Montería consiste en un sistema complejo de cuatros eslabones, donde el producto básico es la producción de leche, proveniente del ganado bovino de sistemas especializados o de doble propósito; los eslabones que interactúan y se interrelacionan en la cadena láctea en el municipio de Montería son: las unidades productivas, los centros de acopio, los industriales, y el consumidor final.

Las unidades productivas en su mayoría son de mediano tamaño, disponen de algunos servicios públicos (luz, agua potable, gas natural, internet), para realizar sus actividades y cuentan con un inventario menor a 50 bovinos hembras, con predominio de razas cebuinas; los centros de acopio se encuentran ubicados cerca de las zonas de producción de leche, lo que facilita se recolección en menor el tiempo posible y por ende disminuir las alteraciones de la leche; las empresas transformadoras están constituida de manera unipersonal, la mayoría distribuye sus productos regionalmente y nacionalmente; y los consumidores a la hora de adquirir productos lácteos y derivados, prefieren la leche en sus diferentes líneas, queso, yogures y arequipe, de marcas cuyas empresas tienen planta de procesamiento en la región.

Las actividades de ciencia, tecnología e innovación en los eslabones de la cadena productiva de lácteos registran una baja frecuencia; con bajo nivel de tecnología y de implementación de sistemas de gestión y certificación. Pero se destaca el apoyo del gobierno para socializar las políticas relacionadas con el sector, y el deseo de los actores de la cadena de insertarse en las dinámicas de organización del sector agropecuario.





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



La leche cruda de los centros de acopio recolectado de las zonas 1, 3, 4,7 cumple con los criterios establecidos en la normatividad colombiana con relación a las variables fisicoquímicas; y con respecto a las zonas 2, 5 y 6 están por debajo de la norma, por lo que se hace necesario implementar programas de aseguramiento de la calidad de la leche, para obtener una materia prima de óptima de para la industria.





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## 8. RECOMENDACIONES

Concientizar a las autoridades, del orden local, para implementar en el corto y mediano plazo programas y proyectos orientados a:

- a) Mejorar y mantener la infraestructura vial secundaria y terciaria de sus corregimientos.
- b) Asignar recursos de presupuesto necesarios en cada nivel para apoyar los programas orientados a mejorar la productividad y la competitividad.
- c) Diseñar, articular y/o crear servicios empresariales específicos de apoyo a los productores y comercializadores de la cadena que permita su mejoramiento productivo, el empleo y los ingresos de las familias pertenecientes a la misma y la comunidad.

### **Eslabón de Fincas**

Desarrollar un programa o programas de certificación en BPG, BPM entre otros, de corto, mediano y largo plazo en las fincas productoras de leche para mejorar la calidad higiénica y microbiología. Estrategias desde las entidades territoriales y la academia para incentivar a las unidades productoras de leche al consumo de fuentes alimenticias alternativas para sus animales, especialmente en época de sequía, garantizando la ingesta de proteínas para mantener una producción estable en lo posible.

### **Eslabón de industria**

Diseñar e implementar un programa de corto y mediano plazo de modernización productiva de las plantas y equipos de transformación de la leche y el procesamiento de





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Derivados lácteos, que permitan cumplir con normas ISO, BPM, HACCP, y demás, que requiere este eslabón productivo.

Diseñar e implementar conjuntamente con la Universidad de Córdoba el Sena, programas de formación, entrenamiento y actualización sobre empresas lácteas, su producción, gestión, tecnología e innovación y mercadeo de sus productos.

#### **Eslabón de los centros de acopio**

Apoyar el fortalecimiento y modernización de los centros de acopio existentes, o a los que se constituyan, ajustándolos a las normas vigentes, con créditos blandos y capacitación. Implementar acciones complementarias al mismo, a partir de las necesidades locales de los asociados, productores o la comunidad local.

#### **Eslabón de los Consumidores**

Diseñar e implementar campañas conjuntas de fabricantes y consumidores y entidades del municipio de Montería que permitan elevar el conocimiento de los productos lácteos y sus derivados, sus beneficios para la salud humana y el bienestar, así como acondicionar la oferta para que dichos productos lleguen a los sectores sociales de menores ingresos.





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## 9. BIBLIOGRAFÍA

Arceo, G. 2009. El impacto de la gestión del conocimiento y las tecnologías de información en la innovación: un estudio en las pymes del sector agroalimentario de Cataluña, tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña, p. 259, [https://www.eumed.net/tesis\\_doctorales/2010/gam/gam.pdf](https://www.eumed.net/tesis_doctorales/2010/gam/gam.pdf)

Arrieta, G., Gómez, L., Albis, D., Calderón, A. y Rodríguez, V. 2019. Calidad de la leche cruda para consumo humano en dos localidades de Sucre, Colombia. Rev MVZ Córdoba. 2019; 24(3):7355-7361. DOI: <https://doi.org/10.21897/rmvz.1829>

AOAC. Determinación de grasa, proteína y sólidos totales con el documento AOAC 972.16-2005, Ed. 21st 2019. <https://www.agrosavia.co/noticias/acreditacion-del-laboratorio-de-microbiologia-pecuaria-del-centro-de-investigacion-obonuco>

Barrios, D., Restrepo F. y Cerón, M., 2016. Antecedentes sobre gestión tecnológica como estrategia de competitividad en el sector lechero colombiano.

Bt Musa, Shahiida; Boniface, Bonaventure; Tanakinjal, Geoffrey. 2014. Relationship marketing moderating effect on value chain of horticulture produce: an intermediaries' perspective. UMK Procedia. 2014(1); 82-92.

Burbano, E., González, V., Moreno, E. 2011. La competitividad como elemento esencial para el desarrollo de las regiones. Una mirada al Valle del Cauca. Gestión y Desarrollo. 8(1):51-78.

Calderón, A., García, F. y Martínez, G. 2006. Indicadores de calidad de leches crudas en diferentes regiones de Colombia. Revista MVZ Córdoba. Vol. 11. (1)





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Calderón, A., Arteaga, M., Rodríguez, V., Arrieta, G., Bermúdez, D. y Villareal, V.

2011. Efecto de la mastitis subclínica sobre el rendimiento en la fabricación del queso costeño. *Revista\_Biosalud\_10* (2): 16 – 27.

Calderón, A., Rodríguez, V., Arrieta, G., Martínez, N. y Vergara, O. 2012. Calidad fisicoquímica y microbiológica de leches crudas en empresas ganaderas del sistema doble propósito en Montería (Córdoba). *Revista U.D.C.A Actualidad y divulgación científica* 15 (2); 399 – 407.

Cámara de Comercio de Montería. (2021). Ruta competitiva de lácteos. Montería.

Campabadal, C. 2013. Factores que afectan el contenido de sólidos en leche. Portal de revistas UCR

Castellanos, O.F., Torres, L M & Domínguez, K.P 2009. Manual metodológico para la definición de agendas de investigación y desarrollo tecnológico en cadenas productivas agroindustriales (p.199). Bogotá. D.C. Giro Editores Ltda.

Coag. 2007. Conceptualización y papel de la cadena productiva de lácteo en un entorno de competitividad.

Congreso de la República de Colombia, Ley 811, Bogotá, p. 15, 2003.  
<https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Leyes/Ley%20%20811%20de%202003.pdf>

CONPES. 2010. Política nacional para mejorar la competitividad del sector lácteo colombiano.

Corporación colombiana de investigación agropecuaria.AGROSAVIA (2021). Métodos de análisis de leche: Agrosavia.





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Daza, N. (2022). Análisis de coyuntura del sector lácteo 2021-2022 primer trimestre. Observatorio del Sector Lácteo colombiano.

Decreto 616 de 2006. Reglamento técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para consumo humano que se obtenga procese, envase, transporte comercializa, expendia, importe o exporte en el país. Bogotá, Colombia.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE Bogotá, Colombia (2020) Boletín Técnico Producto Interno Bruto (PIB) I trimestre 2020.

Durán, E., Calderón, A. y Ramírez, J. 2020. Clasificación de empresas ganaderas doble propósito por calidad y canales de comercialización de la leche en el Caribe colombiano. Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient. 23(2):e1358. <http://doi.org/10.31910/rudca.v23.n2.2020.1358>.

ENA. 2020. Encuesta Nacional Agropecuaria -Departamento de Córdoba, p. 1–48.

Fedegan, 2014. “Foro Gandería Regional Visión 2014-2018”, Cuadernos Ganaderos, vol 5, no. 11, p. 48, 2014.

Fedegan. 2018. Córdoba, pasión por la ganadería. <https://www.elheraldo.co/cordoba/cordoba-pasion-por-la-ganaderia-558670>

Fedegan. 2022. Inventario ganadero de Fedegán-FNG fue certificado como fuente oficial de estadísticas <https://cutt.ly/YZuEIA3>

Findeter. 2016. Diagnóstico de La economía ganadera en Colombia”, Revista de Planeación y Desarrollo, Departamento Nacional de Planeación, Bogotá.

Fox, P., T. Uniacke-Lowe, P. McSweeney and J. O’Mahony. 2015. Production and utilization of milk. Dairy Chemistry and Biochemistry. Springer. p. 1-19.





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



GA-R-52. Recuento de bacterias mesófilas aerobias mediante método de citometría de flujo con el documento GA-R-52 Versión 9 de 2019-08-08. <https://www.agrosavia.co/noticias/acreditacion-del-laboratorio-de-microbiologia-pecuaria-del-centro-de-investigacion-obonuco>.

GEE-SIC (Grupo de Estudios Económicos-Superintendencia de Industria y Comercio). (2021). Análisis del Sector Lácteo en Colombia: Evidencia para el periodo 2010 – 2020.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2005. Los agronegocios en el nuevo milenio. <http://repiica.iica.int/docs/B0442e/B0442e.pdf>

King, R., Boehlje, M., Cook, M. & Sonka, S. 2010. Agribusiness economics and management. American Journal of Agricultural Economics 92(2): 554-570.

Lima, M., Castro, M. y Ramos, H. 2000. Desempenho da Cadeia Produtiva do Dende na Amazonia Legal., Embrapa, Brasil.

Macas, F., Jaramillo, M. y Correa, G. 2021. Análisis del comportamiento de compra respecto a la oferta de productos lácteos en El Oro. Rev. Conference Proceedings UTMACH. Vol. 5 Núm. 1

Meneses, R., Estrada, D., Chantré, C. y López, F. 2015. Caracterización en la cadena informal de la leche cruda en el municipio de Popayán. Rev. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial Vol 13 No. 2 (130-139).

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-MADR. 2020. Cadena láctea colombiana: Análisis situacional de la cadena láctea. <https://bit.ly/3g2KsKC>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR 2021. Sector Lácteo en Colombia. <https://bit.ly/3tlqoa4>





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Magariños, H. 2000. Producción higiénica de la leche cruda. Una guía para la pequeña y mediana empresa. 2001 Producción y Servicios Incorporados S.A. Guatemala, Centroamérica.

Mojica, F., Trujillo, R., Castellanos, D. y Bernal, N. 2007. Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Cadena Láctea Colombiana. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/12913>.

Novoa, C. 1998. Consideraciones sobre calidad de la leche. En: Seminario sobre farmacoterapia de la vaca lactante, mastitis y calidad de leche. Memorias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 1998.

Norma técnica colombiana NTC-ISO 2859-10 (2007). Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Bogotá, Colombia.

OECD-FAO. (2020). OECD-FAO, Perspectivas Agrícolas 2016-2025. Paris.

Pérez, M. 2011 Acompañamiento en el control de calidad lechera de diferentes hatos adscrito al programa control lechero en la cooperativa Colanta. Industrias pecuarias, Trabajo de grado, Corporación Universitaria La Sallista. [http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/406/1/Control\\_calidad\\_leche.pdf](http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/406/1/Control_calidad_leche.pdf)

Piñeros, G.; Téllez, I.; Cubillos, A. (2005). La calidad como factor de competitividad en a cadena láctea. Caso: Cuenca lechera del alto Chicamocha (Boyacá). Tesis. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Bogotá, D.C.

Ramírez, G. 2018. Retroprospectiva del sector lácteo colombiano, Magister en Agro-Negocios, Tesis de maestría, Universidad de Antioquia.





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



[https://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/10179/1/RamirezSebastian2018\\_RetrospectivaLecheriasColombianas.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/10179/1/RamirezSebastian2018_RetrospectivaLecheriasColombianas.pdf)

Resolución Número 000017 de 2012. Por la cual se establece el sistema de pago de la Leche Cruda al Proveedor. Bogotá, Colombia.

Romero, A., Calderón, A. y Rodríguez, V. 2018. Evaluación de la calidad de leches crudas en tres subregiones del departamento de Sucre, Colombia. Rev Colombiana Cienc Anim 2018; 10(1):43-50.

Ruegg, P. 2001. Calidad de leche y manejo sanitario de la vaca seca, University of Wisconsin, Madison. <https://ganaderiasos.com/wp-content/uploads/2015/11/calidad-de-leche-y-manejo-sanitario-de-la-vaca-seca-1.pdf>

Rugeles, L., Guaitero, B., Saavedra, Ariza, C., D., Noreña, H., Betancur, I., Castillo, O., Martínez, N., Arosa, Ch., Barrera, L y Vargas, M. 2013. Medición de la innovación agropecuaria en Colombia. Universidad de Medellín, 1ª edición. 183 p.

Simanca, M., Montoya, L. y Montoya, I. 2021. Caracterización de la cadena productiva de lácteos en Córdoba-Colombia. Aibi revista de investigación, administración e ingeniería. Volumen 9, Número 2 de 2021 Pág 33-39.

Slaghuis, B., Wiegiersma, W. & Nieuwenhof, F. 1996. Use of ATP-technique for the control of the cleaning of milking equipment. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=BE9601532>

UNE-EN ISO 13366-2:1997 Leche. Recuento de células somáticas: Método de recuento electrónico de partículas. (ISO 13366-2:1997). <https://www.agrosavia.co/noticias/acreditacion-del-laboratorio-de-microbiologia-pecuaria-del-centro-de-investigacion-obonuco>.





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Vásquez, V., Valmores, C. 2021. Caracterización de la leche producida y transformada en sistemas de producción doble propósito del pie de monte Araucano bajo esquemas de calidad total en el Departamento de Arauca. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79197>

Vega, G., Martínez, A y Meneses, L.E. 2002. Acuerdo regional de competitividad de la cadena productiva láctea en el departamento de Córdoba y en la zona del Bajo Cauca Antioqueño, Cereté-Córdoba, p. 25, 2002.

Revelli, G., Sbodio, O & Tercero, E. 2004. Recuento de bacterias totales en leche cruda de tambos que caracterizan la zona noroeste de Santa Fe y sur de Santiago del Estero. Rev. argent. microbiol ; 36(3): 145-149.

Walstra. (2001). Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos. Editorial acribia.





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLANTILLA 3.

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## ANEXOS

### ANEXO A. Evidencias de aplicación de encuestas en fincas productivas.





"VIGILADA MMEUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLANTILLA 3.

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



acreditada  
INSTITUCIONALMENTE  
Pais: MEN 2804 de 22 de marzo de 2016, vigencia: 4 años



**Por una universidad con calidad, moderna e incluyente**  
Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920  
[www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)





"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLANTILLA 3.

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



acreditada  
INSTITUCIONALMENTE  
Pais: MEN 2804 de 22 de marzo de 2016, vigencia: 4 años



**Por una universidad con calidad, moderna e incluyente**  
Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920  
[www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)





"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLANTILLA 3.

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



**acreditada**  
INSTITUCIONALMENTE

Plan MEN 2884 de 22 de marzo de 2016, vigencia: 4 años



**Por una universidad con calidad, moderna e incluyente**  
Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920  
[www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLANTILLA 3.

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## ANEXO B. Evidencias de aplicación de encuestas a industrias lácteas





"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLANTILLA 3.

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



acreditada  
INSTITUCIONALMENTE  
Plan MEN 2884 de 22 de marzo de 2016, vigencia: 4 años

## ANEXO C. Evidencias de aplicación de encuestas a centros de acopio.



**Por una universidad con calidad, moderna e incluyente**  
Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920  
[www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)





"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLANTILLA 3.

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



**acreditada**  
INSTITUCIONALMENTE  
Plan MEN 2884 de 22 de marzo de 2016, vigencia: 4 años



***Por una universidad con calidad, moderna e incluyente***  
Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920  
[www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



"VIGILADA MIMEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLANTILLA 3.

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



acreditada  
INSTITUCIONALMENTE  
Plan MEN 2884 de 22 de marzo de 2016, vigencia: 4 años

## ANEXO D. Entrevista a consumidores.



**Por una universidad con calidad, moderna e incluyente**  
Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920  
[www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)





"VIGILADA MEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLANTILLA 3.

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



acreditada  
INSTITUCIONALMENTE  
Pais: MEN 2804 de 22 de marzo de 2016; vigencia: 4 años



**Por una universidad con calidad, moderna e incluyente**  
Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920  
[www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLANTILLA 3.

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## ANEXO E. Evidencias del proceso de recolección de muestras.





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



#### ANEXO F. Resolución 017 de 2012.

#### CARTILLA INFORMATIVA PARA LIQUIDACION DEL LITRO DE LECHE AL PRODUCTOR SEGÚN RESOLUCION 017 DE 2012.

#### 1. Cronograma de envío de Información (Formatos FULL y FRAC)

CRONOGRAMA DE REPORTE DE INFORMACIÓN UNIDAD DE SEGUIMIENTO DE PRECIOS DE LECHE AÑO 2021	
Período a Reportar	Fecha Máxima de Entrega
Enero	12 de Febrero
Febrero	12 de Marzo
Marzo	16 de Abril
Abril	14 de Mayo
Mayo	16 de Junio
Junio	15 de Julio
Julio	13 de Agosto
Agosto	14 de Septiembre
Septiembre	14 de Octubre
Octubre	16 de Noviembre
Noviembre	15 de Diciembre
Diciembre	17 de Enero de 2022

Nota : Los formatos con la información diligenciada por parte del agente económico comprador de leche cruda, se deben enviar mensualmente en forma oportuna, a la Unidad de Seguimiento de Precios de Leche, al correo electrónico [leche@minagricultura.gov.co](mailto:leche@minagricultura.gov.co)

#### 2. Valor de la calidad composicional expresado en (\$/gramo) de proteína, grasa y sólidos totales según región. (Vigencia 1 ° de marzo de 2021 a 1 ° de marzo de 2022).

Región 1		
Proteína	Grasa	Sólidos Totales
\$ 27,00	\$ 8,99	\$ 9,55
Región 2		
Proteína	Grasa	Sólidos Totales
\$ 24,35	\$ 8,11	\$ 9,05

Región 1: Cundinamarca, Boyacá, Antioquia, Caldas, Quindío, Risaralda, Valle del Cauca, Cauca y Nariño

Región 2: Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, Choco, La Guajira, Magdalena, Norte de Santander, Santander, Sucre, Caquetá, Tolima, Huila, Meta, Orinoquia y Amazonia

#### 3. Bonificación obligatoria por calidad sanitaria (Hato certificado por el ICA como libre de Brucelosis y/o Tuberculosis y Buenas Practicas Ganaderas).

Tablas de Bonificación Obligatoria por Calidad Sanitaria y BPG (Brucelosis, Tuberculosis y BPG)	
ESTATUS SANITARIO	Escala de Pago (\$ /Litro)
Certificación de hato libre de una enfermedad	\$ 14,5
Certificación de hato libre de dos enfermedades	\$ 29
Certificación en Buenas Practicas Ganaderas (BPG)	\$ 14,5

Nota: Esta tabla aplica para las regiones 1 y 2





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

#### Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



#### 4. Tablas bonificación o descuento por UFC según región.

Tabla de bonificación o descuento para pago por calidad		
Región 1 - Calidad Higiénica		
RANGO	ESCALA DE PAGO - RECUENTO TOTAL DE BACTERIAS	ESCALA DE PAGO - FRÍO
UFC/ml	\$/Litro	\$/Litro
0 - 25,000	109	15
25,001 - 50,000	92	15
50,001 - 100,000	74	15
100,001 - 150,000	55	10
150,001 - 175,000	34	10
175,001 - 200,000	0	0
200,001 - 300,000	-19	0
300,001 - 400,000	-34	0
400,001 - 500,000	-55	0
500,001 - 600,000	-74	0
600,001 o más	-92	0

Calidad Estándar

Tabla de bonificación o descuento para pago por calidad		
Región 2 - Calidad Higiénica		
RANGO	ESCALA DE PAGO - RECUENTO TOTAL DE BACTERIAS	ESCALA DE PAGO - FRÍO
UFC/ml	\$/Litro	\$/Litro
0 - 25,000	109	15
25,001 - 50,000	92	15
50,001 - 75,000	74	15
75,001 - 100,000	55	10
100,001 - 125,000	45	10
125,001 - 150,000	34	5
150,001 - 200,000	19	5
200,001 - 300,000	0	0
300,001 - 400,000	-19	0
400,001 - 500,000	-34	0
500,001 - 600,000	-55	0
600,001 - 700,000	-74	0
700,001 - 800,000	-92	0
800,001 o más	-109	0

Calidad Estándar

#### 5. Tabla descuento de transporte.

Tabla de Descuento por Transporte					
COSTO/LITRO RUTA PESOS (\$) / LITRO/RANGO DE KMS.					
RANGO RUTA KMS.	TRACTO CAMIÓN	CAMION GRANDE TANQUE	CAMION GRANDE CANTINAS	CAMION PEQUEÑO TANQUE	CAMION PEQUEÑO CANTINAS
0 - 25	13	23	36	46	77
26 - 50	13	31	42	56	100
51 - 75	14	36	47	65	114
76 - 100	17	41	56	74	130
101 - 125	17	43	63	86	148
126 - 150	22	47	70	95	164
151 - 175	23	55	74	106	183
176 - 200	24	60	82	114	197
201 - 225	27	63	87	122	217
226 - 250	31	68	95	132	233
251 - 275	31	72	104	146	249
276 - 300	33	75	109	151	269
301 - 325	36	82	118	161	285
326 - 350	40	86	122	175	301
351 - 375	41	88	129	183	321
376 - 400	41	95	137	192	338

Nota 1: El rango se refiere al kilometraje total Planta - Finca - Planta  
 Nota 2: Esta tabla aplica para las regiones 1 y 2





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## PLANTILLA 3.

### INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



#### ANEXO G. Clasificación de la leche de acuerdo a parámetros de calidad

Factor	Excelente	Buena	Regular	Mala
Densidad (g/ml)	> 1.029	> 1.029	1.028 – 1.029	< 1028
Crioscopia (°C)	-0.545 <sup>a</sup> – 0.531	-0.530 a – 0.521	-0.520 a – 0.501	< -0.500
Lactosa %	> 5.3	5.3 – 4.9	4.9 – 4.6	< 4.6
Proteína %	> 3.2	3.2 – 2.8	2.8 – 2.6	< 2.6
Grasa %	> 3.5	3.5 – 3.3	3.3 – 3.0	< 3.0
Sólidos no grasos %	> 8.7	8.7 – 8.4	8.4 – 8.0	< 8.0
Sólidos totales %	> 12.2	11.8 – 12.0	11.3 – 11.8	< 11.3
Mesófilos ufc/m 10 <sup>3</sup>	< 50	50 – 100	100 – 300	> 300
Células somáticas 10 <sup>4</sup>	< 100	100 – 200	200 – 400	> 400

Fuente: (Calderon et al. 2006)

