

PERFIL SANITARIO NACIONAL DE LECHE CRUDA PARA CONSUMO HUMANO DIRECTO



MinSalud
Ministerio de Salud
y Protección Social

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**

Este documento presenta el análisis de las 1526 encuestas recibidas de las Direcciones Territoriales de salud, para la realización del perfil sanitario de la comercialización de la leche cruda expendida directamente a los consumidores que se realizó en Colombia en el año 2013.

Autores:

Marcela Mercado

Viviana González

Deyci Rodríguez

Ana Karina Carrascal

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

PERFIL SANITARIO NACIONAL DE LECHE CRUDA PARA CONSUMO HUMANO DIRECTO

Ministerio de Salud y Protección Social
Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura – FAO
Fortalecimiento del Sistema Nacional
de Gestión de Inocuidad de Alimentos
en el Marco del Sistema MSF y el
Enfoque del Análisis de Riesgos
Convenio 507-2013

Mayo 2014



MinSalud
Ministerio de Salud
y Protección Social

ALEJANDRO GAVIRIA URIBE
Ministro de Salud y Protección Social
FERNANDO RUIZ GÓMEZ
Viceministro de Salud Pública
y Prestación de Servicios
NORMAN JULIO MUÑOZ MUÑOZ
Viceministro de Protección Social
GERARDO BURGOS BERNAL
Secretario General
ELKIN DE JESÚS OSORIO SALDARRIAGA
Director de Promoción y Prevención
ANA PATRICIA HEREDIA VARGAS
Subdirectora de Salud Nutricional,
Alimentos y Bebidas
BLANCA CRISTINA OLARTE PINILLA
Coordinadora Técnica
DANIEL ALBERTO RUBIO BARRIOS
Referente Técnico



RAFAEL ZAVALA GÓMEZ DEL CAMPO
Representante de la FAO en Colombia
IVAN LEÓN AYALA
Representante Asistente FAO en Colombia
RODOLFO RIVERS
Oficial Inocuidad y Calidad Alimentaria
Oficina Regional para América
Latina y el Caribe
DORA HILDA AYA BAQUERO
Coordinadora Proyecto FAO-MSPS
Convenio 507-2013
GUSTAVO MOSQUERA ARANGO
Coordinador Componente 3 – Fortalecimiento
del Sistema Nacional de Gestión de Inocuidad
de Alimentos en el Marco de Sistema MSF y el
Enfoque del Análisis de Riesgos

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la FAO o el Ministerio de Salud y Protección Social, juicio alguno sobre la condición jurídica o el nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentadas, no implica que se aprueben o recomienden de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan. Las opiniones expresadas en esta publicación son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la FAO.

A group of cows of various breeds (brown, white, and spotted) are resting in a lush green field. In the background, there is a dense forest of evergreen trees under a slightly overcast sky. A large blue circle is overlaid on the left side of the image, containing white text.

**Perfil Sanitario
Nacional de Leche
Cruda para Consumo
Humano Directo**

Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	10
2. GENERALIDADES DE LA LECHE CRUDA	13
2.1 Calidad de la leche	17
2.2 Importancia de la leche cruda en salud pública.....	19
3. METODOLOGÍA.....	20
3.1 Diseño.....	20
3.2 Población y muestra.....	21
3.2.1 Población Universo	21
3.2.2 Tamaño de muestra.....	21
3.3 Operacionalización de variables.....	23
3.4 Estrategia de análisis.....	24
4. RESULTADOS ESTUDIO NACIONAL	26
4.1 Análisis de la encuesta.....	32
4.1.1 Información general del muestreo	32
4.1.2 Información general del comercializador de leche cruda.....	36
4.1.3 Origen de la leche	39
4.1.4 Expendios fijos	58
4.1.5 Manipulador de leche cruda	60



4.2 Análisis de Laboratorio	61
4.2.1 Zoonosis (calidad sanitaria)	64
4.2.2 Calidad higiénica	65
4.2.3 Inocuidad	76
4.2.4 Análisis físico-químicos. Calidad química (composicional)	90
4.3 Análisis multiparamétrico de la calidad total	101
5. CONCLUSIONES	105
6. RECOMENDACIONES	109
BIBLIOGRAFÍA	112
CITAS INTERNET	117
ANEXO 1 ENCUESTA	118
ANEXO 2 SOLUCIONES A LA CALIDAD BIOLÓGICA DE LA LECHE	126



Índice de tablas

Tabla 1.	Composición de la leche de diferentes especies (por cada 100 gramos).....	16
Tabla 2.	Características de la leche cruda (Decreto 616/2006)	17
Tabla 3.	Tamaño de muestra estimado para la aplicación del perfil sanitario de leche cruda vs. el número de perfiles aplicados.....	22
Tabla 4.	Distribución de comercializadores de leche por departamento	27
Tabla 5.	Municipios de Boyacá con comercializadores con volúmenes superiores a 1.500 litros	30
Tabla 6.	Distribución de los perfiles sanitarios aplicados en los departamentos incluidos .. en el estudio	34
Tabla 7.	Distribución municipios por categoría	35
Tabla 8.	Distribución comercializadores por departamento	37
Tabla 9.	Inscripción ante la entidad autoridad sanitaria	39
Tabla 10 .	Temperatura leche comercializada	57

Tabla 11.	Número de expendios fijos por departamento	58
Tabla 12.	Incumplimientos presentados en los expendios fijos en los departamentos muestreados	60
Tabla 13.	Calidad higiénica (recuento de bacterias mesófilas aerobias) de la leche analizada	62
Tabla 14.	Recuento de bacterias mesófilas vs la temperatura de almacenamiento	64
Tabla 15.	Calidad higiénica vs. lavado de recipiente.....	66
Tabla 16.	Calidad higiénica vs. tipo de recipiente	69
Tabla 17.	Clasificación para el análisis de inocuidad	71
Tabla 18.	Análisis multivariado para inocuidad.....	72
Tabla 19.	Prueba de inocuidad por departamento	86
Tabla 20.	Cumplimiento de acidez por departamento	87
Tabla 21.	Porcentaje de aceptación de densidad por departamento	90
Tabla 22.	Sólidos totales de la leche cruda comercializada en 12 departamentos ¹ Resumen del procesamiento de los casos	91
Tabla 23.	Sólidos totales de la leche en los 12 departamentos analizados.	92
Tabla 24.	Calidad química de la leche cruda comercializada por departamentos	93
Tabla 25.	Resultados por departamento prueba de adulterantes	97
Tabla 26.	Tabla de análisis multiparámetro calidad total	98
Tabla 27.	Municipios del país donde se aceptan muestras de leche cruda por calidad total	101



Introducción

1 Más de 200 enfermedades son transmitidas por los alimentos asociadas a una amplia variedad de bacterias, hongos, virus y parásitos. De acuerdo con los expertos en salud pública e inocuidad, cada año se presentan millones de enfermos alrededor del mundo (Oliver et al 2005). En Colombia, el Instituto Nacional de Salud (INS) para la semana epidemiológica 52 del año 2013, reporta que se registraron 8.062 casos de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), asociados a 677 brotes, de los cuales 86 fueron colectivos (Informe del SIVIGILA INS, 2013).

El consumo de leche cruda ha sido reconocido en Estados Unidos como una de las principales causas de ETA en este país. Se han reportado brotes por *Salmonella* spp., ligados al consumo de leche cruda (CDC, 2003), aunque numerosos estudios han demostrado la existencia de patógenos en los tanques de enfriamiento de leche cruda en las granjas, esta se sigue consumiendo. Muchas familias que viven en granjas la consumen porque es una práctica tradicional; en Colombia, además, es una práctica arraigada en diferentes zonas del territorio nacional, debido a la existencia de un producto diferenciado, unos canales de comercialización plenamente establecidos y un consumidor cautivo en los estratos 1, 2 y 3 (Decreto 1880 de 2011). Adicionalmente, las personas

creen que la leche cruda tiene un mayor valor nutricional que la leche pasteurizada (Hegarty et al, 2002), estudios realizados por Headrick et al (1997) establecieron que el nivel de escolaridad influía en la compra y consumo de la leche cruda, las personas que tiene niveles bajos de educación son los que más la consumen.

Por su alto valor nutricional, la leche es considerada un producto prioritario para garantizar la seguridad alimentaria, especialmente en los primeros años de vida.

De acuerdo con la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia 2010, el 48,7% de los colombianos consume leche, un reporte reciente de FEDEGAN señala que el promedio anual per cápita es de 141 litros, siendo inferior al consumo de países como Brasil, Argentina y Uruguay (Portafolio, 2013).

En Colombia, si bien se encuentra establecido un canal formal de leche con destino a las plantas procesadoras, existe un volumen importante de leche que se comercializa directamente a los consumidores; las razones que favorecen este comercio incluyen: hábitos de los consumidores, un menor costo por litro de leche frente a la leche pasteurizada, zonas alejadas donde no hay centros de acopio y vías secundarias y terciarias en mal estado que impiden al productor llegar a los centros de acopio. Adicionalmente, otro factor que contribuye es el gran número de productores pequeños que generalmente tienen de 2 a 3 vacas en ordeño, con baja tecnificación donde, dependiendo del sistema de producción, el volumen de leche puede ser de 3-4 litros (doble propósito) o 9-12 litros (intensivo), lo que hace que estos productores no sean atractivos para la industria (Guzmán, 2013).

El Gobierno Nacional, con el ánimo de establecer estrategias de control frente a la comercialización de este producto, estableció, en el numeral 2 - artículo 14 del Decreto 616 de 2006, *“Por el cual se establece el Reglamento Técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercializa, expendia, importe o exporte en el país”*, la prohibición para la venta de leche cruda con destino al consumo humano directo.

Con posterioridad, se realizaron modificaciones normativas al Decreto 616 de 2006 (Decretos 2838 de 2006, 2964 de 2008 y 3411 de 2008) encaminadas a brindar la gradualidad necesaria para que los comercializadores de leche cruda dieran cumplimiento a esta prohibición. Como mecanismo para tal fin, se desarrollaron los Planes de Reconversión, definidos como:

“...el plan de trabajo elaborado por los interesados en la comercialización de leche cruda y leche cruda enfriada para consumo humano directo, con el propósito de sustituir esta actividad económica que conlleve al cumplimiento de los requisitos establecidos en el Decreto 616 de 2006 o las normas que lo complementen, modifiquen, adicionen o sustituyan”.(Decreto 3411 de 2008).



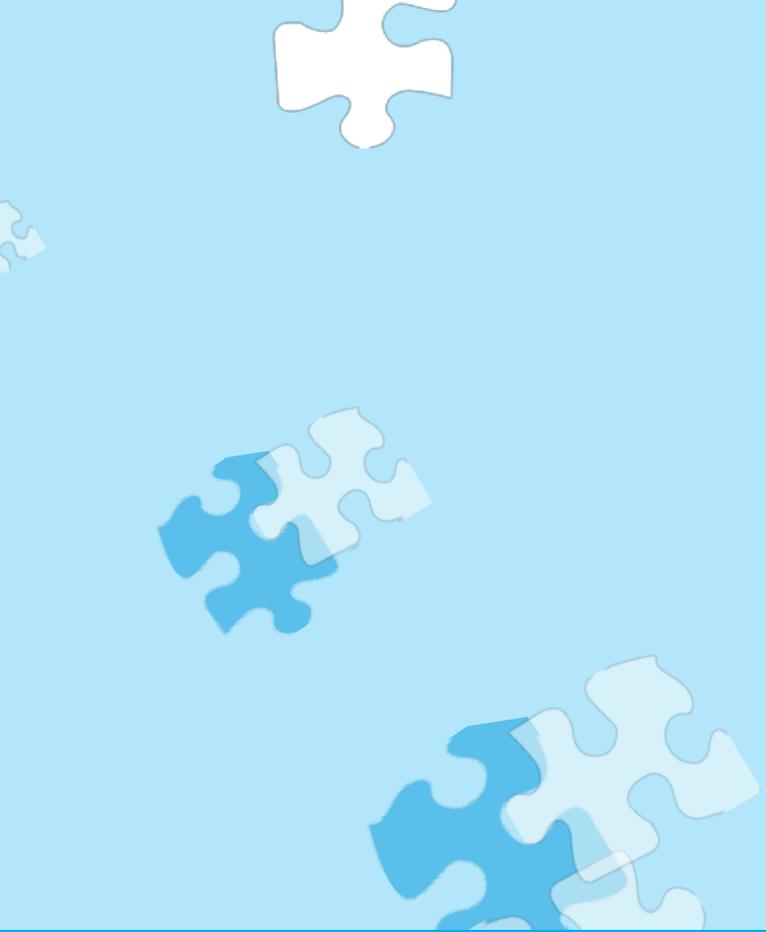
Además de brindarse plazos para la entrada en vigencia de la prohibición de la venta de leche cruda en el país, se dispuso que estos planes debían surtir un proceso de aprobación y seguimiento por parte de las autoridades sanitarias. No obstante lo anterior, de acuerdo con la información suministrada por parte de las Direcciones Territoriales de Salud - 2011, fueron presentados 1492 planes de reconversión de los cuales se aprobaron solo 298 (20%). Frente a este panorama, y teniendo en cuenta la proximidad de las fechas de entrada en vigencia de la prohibición de comercialización, se gestó un movimiento social de protesta en varias ciudades del país, lo cual derivó en que el gobierno nacional revisara la normatividad existente en la materia.

Esta situación conllevó a que el Ministerio de Salud y Protección Social expidiera el Decreto 1880 de 2011 *“Por el cual se señalan los requisitos para la comercialización de leche cruda para consumo humano directo en el territorio nacional”*, en el que se estableció la necesidad de realizar un perfil sanitario de la leche cruda en todo el territorio nacional. Para ello, inicialmente se realizó un diagnóstico de la comercialización de leche en el país donde se estableció que los productores que comercializan leche cruda se concentran en municipios pequeños, con volúmenes pequeños y que la mayoría de ellos compran la leche directamente al productor. Con ayuda de las diferentes Direcciones Territoriales de Salud (DTS), se realizó el censo de comercializadores en cada uno de los municipios donde se expende leche cruda para el consumo humano directo; posteriormente se diseñó un instrumento de recolección (encuesta para el perfil sanitario) que fue revisado por diferentes entes territoriales y entidades como el ICA, por su papel en el Perfil Sanitario bajo el enfoque de la *“granja a la mesa”*. Una vez ajustada la encuesta, se aplicó una



prueba piloto, en los departamentos de Caldas, Huila y Nariño; los resultados obtenidos demostraron deficiencias en la calidad higiénica de la leche, falta de certificados de hatos libres de Brucella y de capacitación de los comercializadores, con excepción de San Juan de Pasto (Nariño) y Neiva (Huila), donde existen comercializadores concedores del Decreto 1880 de 2011 que buscan cumplir con los requerimientos establecidos en esta norma.

En el año 2013, el Ministerio de Salud y Protección Social, solicitó a las Direcciones Territoriales de Salud, aplicar el perfil sanitario en los diferentes municipios del territorio que comercializan leche cruda. En este informe se presentan los resultados finales del perfil sanitario de leche cruda para consumo humano directo, aplicado en los diferentes municipios del país. Para su análisis el estudio comprende un informe general de país y la situación por departamentos.



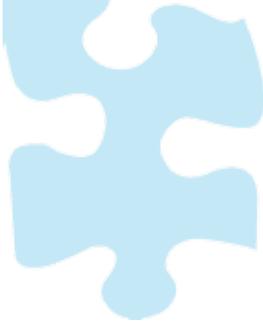
Generalidades de la leche cruda

2

De acuerdo con el Decreto 616 del 2006 expedido por el Ministerio de Salud y Protección Social, la leche está definida como “el producto de la secreción mamaria normal de animales bovinos, bufalinos y caprinos lecheros sanos, obtenida mediante uno o más ordeños completos, sin ningún tipo de adición, destinada al consumo en forma de leche líquida o a elaboración posterior”. Este Decreto también incluye las siguientes definiciones:

Leche adulterada:

- 1.** Es aquella a la que se le han sustraído parte de los elementos constituyentes, reemplazándolos o no por otras sustancias.
 - 2.** Que haya sido adicionada con sustancias no autorizadas.
 - 3.** Que por deficiencias en su inocuidad y calidad normal hayan sido disimuladas u ocultadas en forma fraudulenta sus condiciones originales.
- 
- 



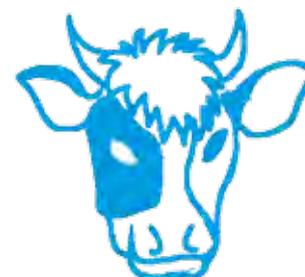
Leche alterada: Es aquella que ha sufrido deterioro en sus características microbiológicas, físico-químicas y organolépticas o en su valor nutritivo, por causa de agentes físico-químicos o biológicos, naturales o artificiales.

Técnicamente, la leche es un producto secretado por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos, cuya finalidad es servir de alimento a sus crías en los primeros meses de vida. Es una mezcla compleja de materia grasa, proteína, lactosa, minerales, vitaminas y otros pequeños componentes que se encuentran en solución. La leche es un producto nutritivo complejo que posee más de 100 sustancias que se encuentran ya sea en solución, suspensión o emulsión en agua (Wattiaux M, 2014).

La composición de la leche varía considerablemente teniendo en cuenta aspectos tales como la raza, la genética, el estado de lactancia, el número de partos (por ejemplo aumenta del primer parto al quinto y disminuye en el séptimo), la alimentación, época del año (En Colombia la producción de la leche es estacionaria), la actividad del animal, así como el número de ordeños. Aun así, algunas de las relaciones entre los componentes son muy estables y pueden ser utilizados para indicar si ha ocurrido alguna adulteración en la composición de la leche (Wattiaux M, 2014). En la tabla 1, se presenta el promedio de los nutrientes más importantes de la leche en diferentes mamíferos.

Tabla 1. Composición de la leche de diferentes especies (por cada 100 gramos).

Nutriente	Vaca	Búfalo	Humano
Agua	88	84	87,5
Energía kcal	61	91	70
Proteína (g)	3,2	3,7	1,0
Grasa (g)	3,4	6,9	4,4
Lactosa (g)	4,7	5,2	6,9
Minerales (g)	0,72	0,79	0,20
Sólidos totales (g)	12,02	16,59	12,5



3,4%
Grasa

16

Fuente: Wattiaux M, 2014.

El Decreto 1880 del 2011, en el capítulo III, artículo 6, establece que la leche cruda para el consumo humano directo debe cumplir con las características físico químicas establecidas en el artículo 16 del Decreto 616 de 2006 (tabla 2), y adicionalmente que “la leche líquida proveniente de animales bovinos debe tener como mínimo 2,9% de proteína”. Si se comparan los requisitos de las tablas 1 y 2, se esperaría que la leche cruda comercializada cumpla con lo exigido por la reglamentación, pues los parámetros exigidos están por debajo del promedio de estos componentes en la leche. Cabe aclarar que lo exigido en la legislación, es para leche bovina.

Nota aclaratoria: actualmente no hay una norma que establezca los parámetros para leche bufalina y caprina, por lo que la información debe compararse con la literatura internacional.

Tabla 2. Características de la leche cruda (Decreto 616/2006).

Parámetro/Unidad	Leche cruda	
Grasa % m/v mínimo	3.00	
Extracto seco total % m/m mínimo	11.30	
Extracto seco desengrasado % m/m mínimo	8.30	
	Min.	Max.
Densidad 15/15°C g/ml	1.030	1.033
Índice Lactométrico	8.40	
Acidez expresado como ácido láctico %m/v	0.13	0.17
Índice °C	-0.530	-0.510
Crioscópico °H	-0.550	-0.530

2.1 Calidad de la Leche

La leche que sale de los hatos debe conservar su calidad para garantizar la confianza en el consumidor; sin embargo, se puede ver alterada durante su transporte y comercialización. Como se mencionó previamente, la leche por su alto valor nutritivo puede verse comprometida en su calidad, diversos factores contribuyen a su deterioro dentro de los que se incluyen: adición de agua, residuos de detergentes, desinfectantes, antibióticos, pesticidas, etc.

Una leche de calidad es aquella que posee una composición (grasa, proteína, lactosa, vitaminas y minerales) de excelencia, que presenta recuentos microbianos bajos (higiénica), está libre de patógenos y no tiene contaminantes físico-químicos. Una leche de calidad es un requisito indispensable para el logro de productos de buena calidad, donde el hato es el primer condicionante para este proceso (Fernán, 2010). La leche debe

ser de calidad, independiente del uso para que se destine, más si es para consumo directo, esto significa que además de un buen contenido de nutrientes debe ser inocua para el consumidor (Oliver, 2005). Se entiende por leche de calidad la proveniente del ordeño de vacas sanas, bien alimentadas, libre de olores, sedimentos, sustancias extrañas y que reúne las siguientes características:

1. Cantidad y calidad apropiada de los componentes sólidos (grasa, proteína, lactosa y minerales).
2. Con un mínimo de carga microbiana.
3. Libre de bacterias causantes de enfermedades (brucelosis, tuberculosis, salmonelosis, patógenos de mastitis), y toxinas (sustancias tóxicas) producidas por bacterias u hongos.
4. Libre de residuos químicos e inhibidores.
5. Con un mínimo de células somáticas (APROCAL, 2014).



Para obtener una leche de buena calidad, se debe empezar con producirla en buenas condiciones, conservarla adecuadamente en el hato mientras es recogida y transportarla en el menor tiempo posible. La producción se debe basar en cuatro principios básicos: animales de buena calidad, alimentación adecuada, estricta sanidad y buen manejo. Los dos primeros influyen en la calidad nutricional y los dos últimos en la calidad higiénica y sanitaria.

Como calidad total de la leche se deben considerar los siguientes parámetros:

Calidad higiénica: para este caso recuento de bacterias mesófilas menor a 700.000 UFC/ml. Es importante señalar que leches provenientes de vacas con problemas de mastitis pueden llegar a contener varios millones de bacterias por ml de leche.

Calidad sanitaria: Se considera las leches provenientes de animales libres de enfermedades zoonóticas como brucelosis y tuberculosis.

Calidad composicional: Se refiere al contenido de sólidos totales (los sólidos totales incluyen: proteína, minerales, grasa y lactosa). La proteína es el componente químico más importante de la leche por ser necesaria para los mamíferos que dependen en las primeras etapas de la vida de esta (Calderón et al, 2007).

Inocuidad: ausencia de patógenos (*Salmonella* spp, *L. monocytogenes* y *E. coli* 0157) y residuos de antibióticos.

Adicionalmente a estos parámetros en la legislación colombiana se mencionan otros que tienen utilidad en la interpretación de la posible adulteración. Dentro de estos parámetros se incluyen.

Punto crioscópico: se define como la diferencia entre los puntos de congelación de la solución y el solvente puro. La leche al poseer diversas sustancias dispersas en agua tiene un punto de congelación inferior al del agua, se considera una constante fisiológica que solamente varía dentro de límites muy reducidos (-0,535- 0550°C), porque depende de la presión osmótica de la sangre. Dentro de los factores que alteran el punto crioscópico de la leche se encuentra la acidificación por procesos de fermentación, y la adición de agua que altera el punto crioscópico haciendo que se acerque a 0°C.

Adulterantes de la leche: La leche puede adulterarse accidental o intencionalmente. De acuerdo a Harding (1995), las prácticas de adulteración son:

- El aguado de la leche: puede darse por prácticas incorrectas durante el ordeño al no secar los recipientes donde se almacena la leche; algunos productores añaden agua a la leche para aumentar el volumen, esta es una operación fraudulenta. Esta es la adulteración más frecuente.
- Adición de detergentes y desinfectantes: pueden llegar a la leche por mal lavado de los recipientes empleados para el ordeño o el almacenamiento de la leche durante la comercialización.
- Otros compuestos que se pueden añadir a la leche incluyen: adición de compuestos básicos como carbonatos o bicarbonatos para la neutralizar la acidez de la leche; estas sustancias tienen como efecto la coagulación de la leche pero paralelamente tiene lugar un desarrollo considerable de los microorganismos que no son inhibidos por la acidez (Veisseyre, 1988). La adición de

sal o azúcar para enmascarar la adición de agua ya que elevan el contenido en sólidos y hacen descender el punto crioscópico.

- Algunos conservantes como el agua oxigenada, hipocloritos, ácido salicílico, fluoruros y formol se añaden para enmascarar la calidad higiénica (Early 1998). En relación con el formol y el agua oxigenada estos productos se descomponen progresivamente y desaparecen lo que dificulta su identificación en el laboratorio.

- Recientemente se ha observado la adición de lactosuero el cual tiende a aumentar el contenido de proteínas y el punto crioscópico.
- Antibióticos, cuando las vacas han recibido tratamientos con antibióticos y se ordeñan prematuramente, la leche puede contener estos residuos los cuales suponen un problema desde el punto de vista de salud pública.
- Otros adulterantes que se adicionan a la leche son grasas vegetales, las cuales tienen un efecto sobre la densidad de la leche.

2.2 Importancia de la leche cruda en salud pública

Los códigos de alimentos a nivel mundial, insisten que la leche y sus derivados deben estar libres de residuos de inhibidores, principalmente de antibióticos, debido a que pueden causar:

- a) Reacciones alérgicas, shock anafiláctico,
- b) Alteración de la carga microbiana intestinal,
- c) Reducción de la síntesis de vitaminas,
- d) Estimulación de bacterias resistentes,
- e) Desarrollo de microorganismos patógenos, con mecanismos de virulencia más agresivos,
- d) Influencia de las bacterias causantes de mastitis en la calidad de productos lácteos (Ferrano, 2014).

Así mismo en la parte de peligros biológicos, la importancia radica en la posibilidad de causar enfermedades de tipo zoonótico como Brucelosis y Tuberculosis, así como enfermedades de origen alimentario como Salmonelosis, Listeriosis, colitis hemorrágica, e intoxicaciones por el consumo de toxinas preformadas de *Staphylococcus aureus* (INS, 2011).

La leche recién ordeñada debe ser enfriada lo más rápidamente a 4°C, y conservada a ésta

temperatura hasta su tratamiento térmico, previo proceso, ya que la inadecuada conservación de la leche cruda, crea las condiciones favorables para la proliferación bacteriana y la consecuente producción de toxinas.





Metodología

3

Nota aclaratoria: este documento presenta el perfil sanitario de leche cruda producto de la recolección y análisis de la información remitida por cada una de las Direcciones Territoriales de Salud (DTS) participantes. Adicional a este documento se hará entrega de una herramienta virtual para la calificación del perfil sanitario de la leche cruda por parte de las DTS.

Este documento corresponde a la parte final del perfil sanitario, ya que durante los años 2011-2013, se elaboró el instrumento de recolección para la elaboración del perfil sanitario de la leche cruda comercializada para consumo humano directo, en el marco de un convenio suscrito por el Ministerio de Salud y Protección Social con la OPS.

3.1 Diseño

El presente estudio es de tipo observacional descriptivo de corte transversal.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población Universo

Comercializadores que expenden leche cruda para el consumo humano directo a nivel nacional.

Para la determinación del tamaño de muestra fue necesario conocer la distribución de los comercializadores de leche cruda para consumo humano directo a nivel nacional. Para esto, se elaboró el censo de comercializadores, con información solicitada a cada una de las Direcciones Territoriales de Salud (DTS), entre los años 2011, 2012 y 2013, por parte del referente del Ministerio de Salud y Protección Social.

3.2.2 Tamaño de muestra

El cálculo del tamaño de la muestra para realizar la validación del “Perfil sanitario de leche cruda” a nivel nacional fue calculado en el programa Tamaño de la muestra 1.0, utilizando la siguiente información:

Fórmula: **Estimación puntual de la prevalencia.**

Tamaño de la población (N): está representada por el número total de comercializadores de leche cruda. Información suministrada por las Secretarías de Salud Departamentales o Municipales y registradas en el censo elaborado previamente.

Prevalencia esperada en la población: se tomó como dato la prevalencia de comercializadores que no cumplen con las normas establecidas para la comercialización de leche cruda establecidas en el Decreto 1880 de 2011 del Ministerio de la Protección Social (hoy Ministerio de Salud y Protección Social). Se determinó un valor de 95% de incumplimiento.

Diferencia máxima esperada: se tomó como valor esperado alrededor de la prevalencia un 5% Error tipo I o Nivel de significancia: Todos los cálculos de tamaño de muestra fueron asumidos para análisis bilaterales a un nivel de significancia del 5% El tamaño de muestra estimado para cada departamento fue:

Tabla 3. Tamaño de muestra estimado para la aplicación del perfil sanitario de leche cruda vs. el número de perfiles aplicados.

	Tamaño de muestra estimado	Encuestas aplicadas	%
Antioquia	57	142	249%
Arauca	27	5	19%
Bogotá	25	30	120%
Boyacá	NC	102	NC
Caldas	46	57	124%
Caquetá	26	71	273%
Casanare	55	77	140%
Cauca	NC+	15	NC
Cundinamarca	67	44*	66%
Cesar	84	61	77%
Guaviare	16	13	81%
Huila	49	221	451%
Magdalena	42	101	240%
Meta	55	82	149%
Nariño	44	133	302%
N. Santander	57	88	154%
Putumayo	40	39	98%
Quindío	28	90	321%
Risaralda	42	43	102%
Santander	48	98	204%
Vichada	18	14	78%
Total	763	1526	213%

*El departamento de Cundinamarca, aplicó 16 encuestas en el municipio de Soacha, que no llegaron a tiempo al Ministerio de Salud y Protección Social, por tal razón no se incluyeron en el análisis nacional, sin embargo para el análisis del departamento de Cundinamarca estos se tendrán en cuenta, pues los resultados obtenidos en este municipio merecen especial atención.

+ Para el departamento de Boyacá se aplicaron las encuestas por parte de la Secretaría de Salud, sin tener el tamaño de muestra calculado.

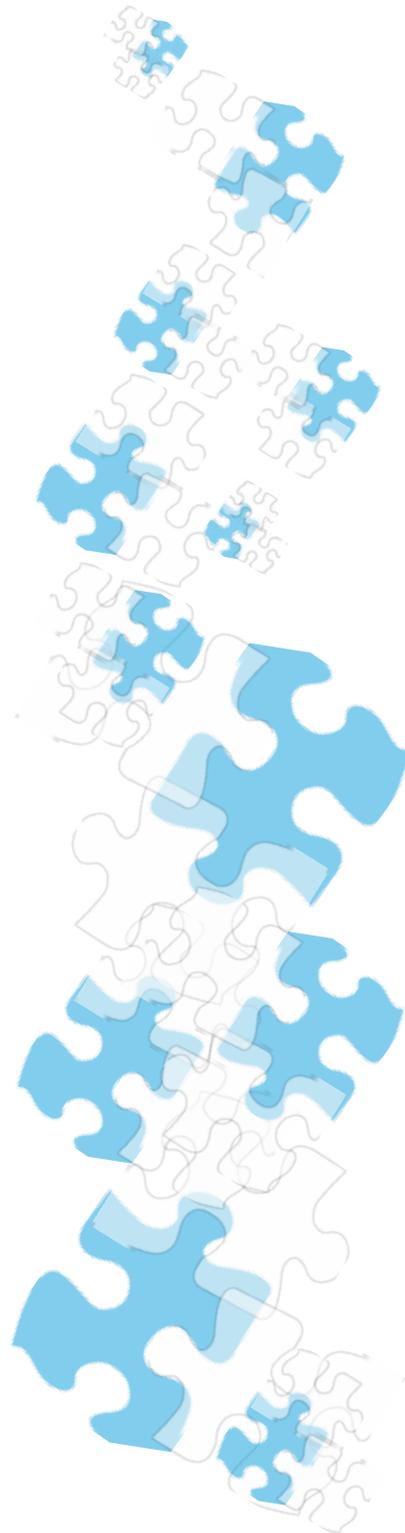
Para los departamentos de Arauca, Cundinamarca, Guaviare, Putumayo y Vichada no se aplicaron el número de muestras propuestas, estos departamentos quedaron por debajo del porcentaje esperado de respuestas. Adicionalmente, hay que considerar que departamentos como Antioquia, Huila y Nariño que tienen el mayor número de muestras realizaron dos muestreos, en este caso el número de muestras aplicadas fue superior al establecido, la razón para este incremento obedeció a que estas DTS, solicitaron cubrir todos los municipios donde se comercializa leche cruda.

3.3. Operacionalización de variables

El perfil higiénico de leche cruda fue elaborado teniendo en cuenta diferentes grupos de variables, según lo establecido en el Decreto 1880 de 2011. Dentro del perfil se realizaron preguntas generales como: nombre del comercializador, lugar de comercialización, categoría de municipio, origen de la leche (relacionado con el tipo de leche y el lugar de procedencia), volumen de leche comercializada, se indagó sobre las condiciones de comercialización, el tipo de recipientes, la frecuencia de lavado, tipo de desinfección realizada, tipo de expendio (fijo y móvil). Además se preguntó sobre la inscripción del comercializador ante la Secretaría de Salud (municipal o departamental de acuerdo al caso), del cumplimiento de los comercializadores sobre los certificados de capacitación y médicos, de igual manera para el caso de los expendios fijos se realizaron preguntas relacionadas con las condiciones del sitio de comercialización, con el fin de indagar las características de estos, y por último se realizó un grupo de preguntas que evaluaban la calidad de la leche mediante análisis físico-químicos y microbiológicos. La estructura general de la encuesta se presenta en el anexo 1. Los grupos de variables fueron clasificados de la siguiente manera:

1. Información general del lugar de muestreo
2. Información general del comercializador de la leche cruda
3. Origen de la leche
4. Condiciones de comercialización
5. Condiciones del lugar de expendio
6. Manipulador de la leche cruda para consumo directo
7. Análisis de la leche

En caso de que las variables fueran cualitativas se categorizaron y pre-codificaron en el instrumento de recolección para hacer más fácil su diligenciamiento.



3.4 Recolección de la Información

Una vez determinado el número de encuestas que se aplicarían en cada municipio, el muestreo fue realizado por conveniencia ubicando a los comercializadores de cada municipio participante con el listado obtenido previamente en el censo. A cada comercializador se le explicó el motivo de la entrevista y el funcionario de la Secretaría de Salud Departamental o Municipal aplicó el perfil, verificando la información suministrada según el caso y posteriormente se tomó la muestra de leche correspondiente al comercializador entrevistado según lo definido en el manual de toma de muestras; las muestras fueron entregadas a los diferentes laboratorios de Salud Pública, de acuerdo con las instrucciones dadas en las DTS (Direcciones Territoriales de Salud), donde se procedió a realizar su análisis de acuerdo con la capacidad analítica de cada laboratorio.

Los resultados obtenidos por los laboratorios de salud pública fueron enviados a la persona encargada en cada departamento para anexarla o completar el diligenciamiento de la encuesta con los datos obtenidos.

Los instrumentos de recolección fueron enviados en físico, correo electrónico o en medio magnético al referente del Ministerio de Salud y Protección Social, quien revisaba si la herramienta de recolección de información estaba adecuadamente diligenciada. Es importante señalar que algunas Secretarías no enviaron la información en el formato establecido, y presentaron los datos en un cuadro en Excel con todas las variables, por lo que no fue posible verificar la información en caso de un dato erróneo. Con la información de la encuestas se procedió a realizar la base de datos para el análisis.

3.5 Estrategia de análisis

La base de datos fue elaborada en el programa SPSS 20®, alimentada con los datos obtenidos del perfil aplicado en cada departamento participante.

El análisis estadístico consideró una fase exploratoria de los datos donde se confirmaron las inconsistencias y se corrigieron en lo posible, recuperando información de la fuente original del dato. Luego se realizó un análisis descriptivo de cada grupo de variables usando medidas de frecuencia, tendencia central y de variabilidad según el tipo de variable. El análisis incluyó una reclasificación de variables agrupándolas en las categorías de: Inocuidad, higiene y calidad química. Donde:

1. Inocuidad: implica la información de *Salmonella*, *L. monocytogenes*, *E. coli* O157 y antibióticos.

- **Inocuidad aceptada:** si el resultado dio *Ausencia* para al menos uno de los siguientes parámetros: *Salmonella*, *L. monocytogenes*, *E. coli* O157 y antibióticos.

2. Calidad higiénica: recuento de bacterias mesófilas aerobias.

- **Calidad aceptada:** recuento de bacterias mesófilas aerobias: ≤ 700.000 UFC/mL

- **Calidad rechazada:** recuento de bacterias mesófilas aerobias: > 700.000 UFC/mL.

3. Calidad química: sólidos totales, grasa y proteína.

- **Calidad aceptada:** si porcentaje de proteína $\geq 2,9$, porcentaje de grasa (m/v) $\geq 3,0$ y porcentaje de sólidos totales (m/m) $\geq 11,3$.

- **Calidad rechazada:** si al menos uno de los criterios porcentaje de proteína $< 2,9$, porcentaje de grasa (m/v) $<$ y porcentaje de sólidos totales (m/m) $< 11,3$.

Perfil Sanitario Nacional de Leche
Cruda para Consumo Humano
Directo Durante el Año 2013





Resultados Estudio Nacional

4

Nota aclaratoria: No obstante que el presente documento lleva el nombre de perfil nacional, este recoge la información de 21 departamentos del país que participaron en el estudio nacional.

Durante los años 2011 al 2013 se actualizó la información en cada una de las Direcciones Territoriales de Salud (DTS) sobre el número de comercializadores y volumen de leche expendido por cada uno, en los municipios donde se comercializaba leche cruda.

De acuerdo con la información enviada al MSPS, 25 DTS reportaron comercialización de leche cruda para el consumo humano en los municipios donde se levantó la información, las Secretarías de Salud de Medellín y Barranquilla informaron que en el casco urbano de esas ciudades no se comercializaba leche cruda, dato que también reportaron los departamentos del Chocó y San Andrés, sin embargo en este último, el censo bovino del ICA del año 2013, registra 68 predios y 1.000 animales para este departamento, lo que sugiere que existe expendio de leche cruda para consumo directo, por lo que fue necesario volver a consultar a este departamento si hay comercialización de leche cruda para levantar el censo y aplicar el perfil sanitario. (<http://>

www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Epidemiologia-Veterinaria/Censos-2013/Especies-Consolidado-Nacional.aspx).

Es importante señalar que a pesar de la insistencia del MSPS ante las DTS de los departamentos de Atlántico, Bolívar, Córdoba y Guainía, estas no presentaron Censo de Comercializadores de leche cruda para el consumo humano directo. Finalmente de las 25 DTS, 21 realizaron la aplicación de la encuesta para el levantamiento de la información del perfil sanitario de la leche cruda para consumo humano directo.

En la tabla 4 se presenta la información del censo actualizado para cada DTS que participó en el

estudio, con el número de comercializadores, volúmenes de leche, número de muestras aplicado y encuestas realizadas.

Como puede observarse en la tabla 4, el número de municipios que hasta el 2013 reportaron la comercialización de leche cruda fue 623, lo que representa el 60,9% de los municipios del país. Este porcentaje es alto considerando que en el país existe una industria láctea que tiene unos canales de distribución establecidos, no obstante parte de los municipios donde se reportó comercialización de leche cruda se encuentran distantes de los centros de acopio o las empresas que transforman la leche (Informe situación actual de la leche cruda, 2013).

Tabla 4. Distribución de comercializadores de leche por departamento

Departamento	Número de municipios censado	Número de comercializadores	Volumen de leche (litros/día)	Tamaño de muestra	Perfiles aplicados
Amazonas	1	9	322	9	0
Antioquia	88	246	17.514	57	142 (dos muestreos)
Arauca	1	42	4.260	27	5
Bogotá	1	37	2.381	25	30
Boyacá	29	207	133.001	NC	102
Caldas	17	119	11.198	46	57 (dos muestreos)
Caquetá	13	114	9.353	88	71
Casanare	18	222	11.942,7	55	77
Cauca	42	117	24.655	90	15
Cesar	14	136	7773	84	38
Cundinamarca	91	767	50.911	67	44*
Guaviare	4	19	1.920	16	13
Huila	35	464	121.735	68	221 (dos muestreos)
La Guajira	3	33	1.099	23	0
Magdalena	12	95	6.770	117	101 (dos muestreos)
Meta	29	215	26.742	55	82
Nariño	33	275	59292	44	133 (dos muestreos)

Departamento	Número de municipios censado	Número de comercializadores	Volumen de leche (litros/día)	Tamaño de muestra	Perfiles aplicados
Norte de Santander	31	248	50.998	57	88
Putumayo	8	88	3.734	40	39
Quindío	12	45	15.167	28	90 (dos muestreos)
Risaralda	11	104	11.725	83	43
Santander	41	571	37.674	48	98
Sucre	6	41	2.682	27	0
Tolima	45	653	67.753	48	0
Valle del Cauca	34	184	21.899	53	0
Vaupés	1	4	103	4	0
Vichada	4	23	674	18	14
TOTAL	623	5.078	702.827		

* Cundinamarca adicionalmente realizó 16 encuestas en el municipio de Soacha, sin embargo para el análisis del perfil nacional no se tuvieron en cuenta, ya que esta información llegó dos meses después del tiempo límite para recibir la información, no obstante esta situación se analizará para el departamento de Cundinamarca. Con estas encuestas el total aplicado en este departamento fue de 60. Cabe aclarar que el departamento del Meta realizó los dos muestreos pero solo aplicó una encuesta, para efectos del presente informe como el objeto de estudio era la encuesta se analizó el primer muestreo.

NC: no calculado.



Cabe señalar que 5.078 personas comercializan leche cruda para consumo directo. Como se mencionó en el primer informe (“Situación actual de la leche cruda”), los volúmenes de leche cruda que se comercializan para el consumo humano directo son 702.827 litros/día, y considerando que para el año 2013 el volumen producido en el país fue de 17.528.880,21, (ENA e Investigación en finca), el porcentaje de leche cruda que se comercializa es del 4%, porcentaje inferior al reportado para Perú el cual se estima en un 30% (Espinosa y col, 2012). Si se revisa la información de Agronet para el año 2013, el volumen diario de leche cruda del cual se tiene información en el portal es de 5.609.333 litros/día, si bien esta información no coincide con los volúmenes ingresados al sistema Agronet, las diferencias tienen diversas explicaciones. Inicialmente la leche que es reportada por Agronet es la que se compra por las empresas lácteas, principalmente para la transformación de la leche líquida en los diferentes productos; sin embargo en el país existen otras industrias que emplean volúmenes importantes de leche y que no la reportan al no estar obligadas, dichas industrias incluyen (plantas procesadoras de helados, plantas

procesadoras de dulces (arequipe, manjar blanco, panelitas de leche, etc), plantas procesadoras de chocolates, también existe un mercado intermedio de compradores de leche cruda que la transforman en cuajada y quesos frescos que se venden como materia prima a la industria de alimentos para elaborar productos como almójabanas, achiras, pan de bono, pan de yuca, arepas rellenas, y por último un volumen importante de leche queda dentro de las granjas para autoconsumo (animal y humano), esta es una situación que se repite por todo América Latina de acuerdo a la información consolidada por la FAO en su informe "Situación de la lechería en América Latina y el Caribe, 2011".

En la figura 1, se presentan los volúmenes generales por departamento, donde puede observarse que solo los departamentos de Boyacá y Huila comercializan más de 100.000 litros de leche diarios para consumo humano directo. Para el caso de Boyacá esta información es relevante, pues en un primer censo que se realizó en el año 2011, la Secretaría de Salud de Boyacá, reportó que solo 11 municipios comercializaban leche en este departamento y que el volumen era de 9.158 litros día; sin embargo, considerando que este departamento

es reconocido como de vocación ganadera, donde existen pequeños productores, se solicitó realizar un nuevo censo, el cual mostró que el volumen de leche comercializada aumentó considerablemente (133.001 litros/día) y es más cercano a la situación que se maneja en este departamento. Con este nuevo censo se encontró que existen asociaciones de lecheros en los municipios de Puerto Boyacá, Tinjacá, Miraflores y Otanche, y también comercializadores de leche cruda con volúmenes muy altos, que seguramente no comercializan toda la leche para venta directa y la distribuyen a pequeños productores de queso artesanales y dulces (volúmenes superiores a 1.500 litros).

En la tabla 5 se presenta la información de los municipios donde aparecen comercializadores de leche con volúmenes superiores a 1.500 litros/día, como puede observarse son 20 comercializadores que expenden 70.222 litros, distribuidos en 10 municipios. Un aspecto adicional que se encontró en las encuestas y que no quedó evidenciado en el estudio piloto, fue la comercialización de la leche cruda para consumo humano directo en las zonas rurales, aspecto que se discutirá cuando se hable de la caracterización de los expendios.

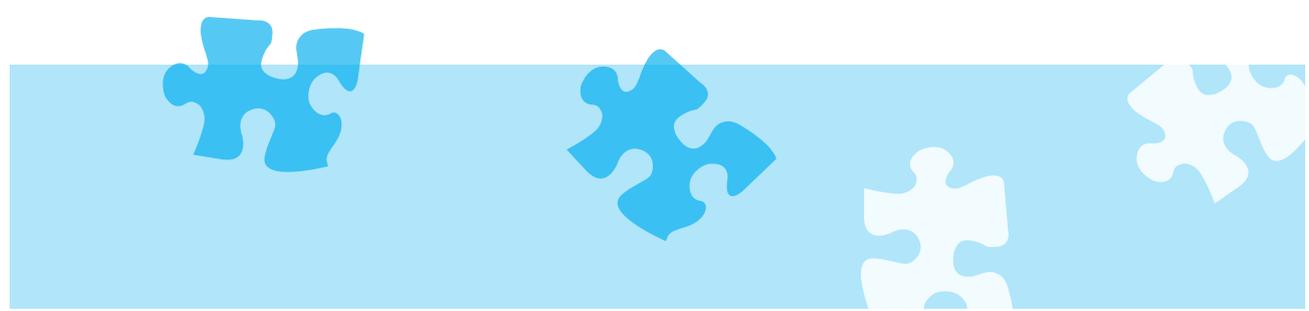


Tabla 5. Municipios de Boyacá con comercializadores con volúmenes superiores a 1.500 litros.

Municipio	Zona (urbana o rural)	Comercializador	Volumen comercializado (litro/día)
Belén	Urbana	Carlos Vargas	1.600
Belén	Urbana	Pedro Carvajal	2.000
Belén	Urbana	Edgar Morantes	2.900
Belén	Urbana	Efraín Fonseca	6.772
Belén	Urbana	Hernando Santos	1.850
Caldas	Urbana	William Pedraza	1.680
Duitama	Urbana	Alba Lucia Corredor	24.880
Duitama	Urbana	Luisa Aquileo Rojas	3.720
Duitama	Rural	Jaime Alberto Castillo	2.880
Duitama	Urbana	Sandra Gómez Varon	1.620
Gameza	Urbana	Sigifredo Rico	1.800 ¹
Nobsa	Rural	Jorge Nieto	3.360
Nobsa	Rural	Esmeralda Rincón	2.500
Paipa	Rural	Cesar Sandoval	3.650
Santa Rosa de Biterbo	Rural	Emilio García	3.480
Sogamoso	Urbano	Omar Quintero	3.000
Sotaquirá	Urbano	Freddy Sutta	1.800
Sotaquirá	Rural	Jorge Villamizar	2.600
Tunja	S.D.	Edgar Callejas	2.000
Tunja	S.D.	Holman Estupiñan	2.400
Total		20	70.222

¹ Este comercializador aparece en dos municipios (Gameza y Mongua), S. D. Sin dato

4.1 Análisis de la encuesta

A continuación se presentan los resultados nacionales obtenidos a partir de las 1526 encuestas aplicadas, es importante señalar que la información recolectada no incluye a todo el país, por diversas razones que se discutirán a continuación, de tal manera que los resultados sólo aplicarán a las zonas donde se recolectó información.

32

Para un mejor entendimiento de los resultados se analizarán los datos de acuerdo a los ítems descritos en la encuesta:

- a) Información general del lugar de muestreo
- b) Información general del comercializador de leche cruda
- c) Origen de la leche
- d) Condiciones de comercialización
- e) Condiciones del lugar de expendio fijo
- f) Manipulador de leche cruda para consumo directo
- g) Análisis de la leche

4.1.1 Información general del lugar de muestreo

Tiempo de aplicación del muestreo: La aplicación de la encuesta se realizó durante el año 2013 en las diferentes DTS que participaron en el estudio. Debido a la dinámica propia de cada DTS, algunas encuestas, se remitieron al referente del Ministerio de Salud y Protección Social hasta el mes de febrero de 2014.

• Departamentos que participaron en el estudio

De acuerdo con la información recolectada por las DTS, se logró la aplicación de la encuesta en 20 departamentos y en el distrito capital, lo que equivale al 58,33% de los departamentos y distritos del país. Las razones para que no estén presentes todas las regiones del país incluyen:

- Secretarías de Salud que realizaron el censo pero no participaron en la construcción del perfil sanitario de leche cruda (Valle del Cauca, Amazonas, Vaupés, Guainía, Sucre y La Guajira).
- Secretarías de Salud que enviaron comunicación al referente del Ministerio de Salud y Protección Social, señalando que en estas regiones no se comercializa leche cruda (San Andrés, Chocó y Barranquilla).
- Secretarías que no realizaron el censo de comercializadores (Córdoba, Atlántico).

Como puede observarse departamentos como Sucre, Bolívar y Atlántico que posiblemente tengan volúmenes importantes de leche cruda comercializándose (ya que son departamentos con vocación ganadera), no ingresaron en el proceso lo que imposibilita establecer la calidad de la leche en estas zonas (Figura 2).

Figura 2. Distribución por departamentos aplicación del perfil sanitario de leche cruda.



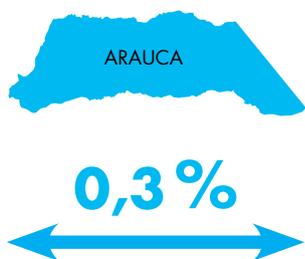
Se planeó la realización de dos muestreos para cada departamento, solo los departamentos de Antioquia, Caldas, Meta, Huila y Nariño, lograron cumplir con este muestreo. Es importante señalar que el departamento del Tolima tomó las muestras de leche cruda y las procesó, sin embargo no hicieron el levantamiento de la encuesta por lo que no se pudieron incluir en este trabajo. La participación de cada departamento obedece

a la proporción en el número de comercializadores que se censaron, siendo el departamento del Huila, el que presentó el mayor número de comercializadores y el departamento de Arauca, el que presentó el menor número, en este departamento de acuerdo a comunicación de la funcionaria de la Secretaria de Salud, se redujo el número de comercializadores por falta de leche para la comercialización (Tabla 6).

Tabla 6. Distribución de los perfiles sanitarios aplicados en los departamentos incluidos en el estudio

Departamento	Frecuencia	Porcentaje
Antioquia	142	9,3
Arauca	5	2,0
Bogotá	30	0,9
Boyacá	102	6,7
Caldas	57	3,7
Cauca	15	1,0
Caquetá	71	4,7
Casanare	77	5,0
Magdalena	101	6,6
Santander	98	6,4
Norte de Santander	88	5,8
Meta	82	5,4
Huila	221	14,5
Guaviare	13	0,3
Vichada	14	0,9
Risaralda	43	2,8
Nariño	133	8,7
Quindío	90	5,9
Cesar	61	4,0
Putumayo	39	2,6
Cundinamarca	44	2,9
Total		100,0

34



Llama la atención que varias Secretarías que aplicaron la encuesta inicialmente aumentaron el número de encuestas solicitadas por su interés en aplicarla en todos los municipios donde se comercializa leche cruda; dentro de estas Secretarías se incluyen: Antioquia, Bogotá, Casanare, Huila, Magdalena, Nariño y Norte de Santander, de otro lado algunas DTS no aplicaron el número de encuestas establecido.

Dentro de los factores que pudieron afectar no cumplir con los dos muestreos se incluyen.

- Falta de personal para aplicar el perfil sanitario (en muchos departamentos el personal que cumple estas funciones no se encuentra

dentro de la nómina, sino que trabaja por contrato, en ocasiones estos contratos no son renovados a tiempo, en otras, las contrataciones se ven afectadas por la ley de garantías o por cambios de los Secretarios de Salud).

- Falta de presupuesto para el desplazamiento del personal a los municipios donde no se cuenta con personal.
- Falta de recursos para la ejecución de las pruebas.
- Problemas de orden público.

- **Categoría de los municipios**

En la tabla 7 se presenta la distribución por categoría de municipios donde se aplicó la encuesta. Como puede observarse, la mayoría de las encuestas (1.212/1.526) se aplicaron en municipios categoría 6, resultado que era esperado, al tener en cuenta que la mayoría de municipios del país pertenecen a esta categoría de acuerdo con la información suministrada por el DANE y que son municipios que cuentan con menos recursos. Cabe aclarar que se presentó un error en

el diligenciamiento de la encuesta para la ciudad de Bogotá que está categorizado como “categoría especial” y en las encuestas se ingresó como categoría 1. Para efecto del informe este dato se corrigió. El total de municipios donde se aplicó la encuesta fue de 347, de los 623 municipios que se reportaron en el censo inicial, cabe aclarar que 202 municipios corresponden a los departamentos donde no se aplicó el perfil o el número de municipios fue inferior (por ejemplo en Cauca se aplicó el perfil en 4 municipios de 42 municipios censados).

Tabla 7. Distribución municipios por categoría

Categoría	Municipios	Porcentaje (%)	Encuestas aplicadas	Porcentaje (%)
1	5	1,4	58	3,9
2	4	1,2	38	2,5
3	4	1,2	43	2,8
4	5	1,4	55	3,6
5	12	3,5	77	5,0
6	316	91	1212	79,4
Especial	1	0,3	30	2,0
Sin dato	0		13	0,8
Total	347	100	1526	100

Región lechera en la que están ubicados los municipios (Resolución 0000017/2012) del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR).

Los datos obtenidos de la encuesta establecieron que el 42,1% de las encuestas se realizaron en la región 1 y el 57,9% en la región 2, de acuerdo con la clasificación realizada por el MADR, si se tiene en cuenta que la región 1 agrupa 8 departamentos y la región 2 agrupa 23, se esperaría que la proporción fuera 1:4, no obstante, en la región 2 se agrupan departamentos que no participaron en el estudio (Guajira, Sucre, Bolívar, Atlántico, y departamentos que tienen un bajo inventario de comercializadores (por ejemplo: Arauca).

Municipio declarado libre de Brucelosis

De acuerdo con la información suministrada en la encuesta se encontró que 281/1526 encuestas reportan que los municipios donde se aplicó están declarados como libres de brucelosis, los municipios que se mencionan son: Montenegro (Quindío), El Tambo, Pasto, Ipiales, Cumbal, Sapuyes (Nariño), Anserma, Villamaría y La Merced (Caldas), sin embargo ninguno de estos municipios tenía certificación de zona libre de Brucelosis hasta septiembre de 2013, de acuerdo con la información reportada en el portal del ICA. Los resultados anteriores demuestran un error en el diligenciamiento de la encuesta. Para 22 encuestas no se obtuvo información.



4.1.2 Información general del comercializador de leche cruda

- Comercializadores

De acuerdo con la información recolectada el número de comercializadores a los que se les aplicó la encuesta fue de: 1283 (de estos a 118 comercializadores se les realizó la encuesta dos veces, y a uno 3 veces), y en 97 encuestas no se obtuvo información sobre el nombre del comercializador. Para el departamento de Quindío no se obtuvo información para ninguno de los municipios, ya que la Secretaria no envió las encuestas, sino un resumen de los resultados en Excel, lo que corrobora que no tener las encuestas hace que se pierda

información que permita la caracterización de los comercializadores para este departamento. Los otros departamentos donde no se diligenció la información fueron Meta (1 encuesta), Boyacá (2), Norte de Santander (1) y Risaralda (2). En la tabla 8 se presenta la distribución de comercializadores por departamento, donde se observa que el mayor número de comercializadores se concentra en los departamentos de Huila, Nariño, Boyacá, y Magdalena (los cuatro departamentos agrupan el 35.5 % del total y el departamento con el menor número es Arauca).

Tabla 8. Distribución comercializadores por departamento

Departamento	Número de Comercializadores	Distribución (%)
Antioquia	79	6,2
Arauca	5	0,4
Bogotá	30	2,3
Boyacá	102	7,9
Caldas	54	4,2
Caquetá	71	5,6
Cauca	15	1,2
Casanare	77	6,0
Cesar	61	4,8
Cundinamarca	44	3,5
Guaviare	13	1,0
Huila	156	12,1
Magdalena	101	7,8
Meta	82	6,4
Nariño	111	8,7
Norte de Santander	88	6,8
Putumayo	39	3,0
Quindío	ND	ND
Risaralda	43	3,4
Santander	98	7,6
Vichada	14	1,1
Total	1283	100

Se encontraron dos tipos de comercializadores: personas naturales y asociaciones de leche (7), estas últimas no se reportaron durante el estudio piloto, la característica que tienen estas asociaciones es que varios productores llevan la leche a un punto fijo y la asociación es la que se encarga de venderla; estas asociaciones se encuentran ubicadas en los departamentos de Santander (Guadalupe: Asprogran, Barichara: Comulseb), Meta (Cubarral: Inversiones Serna Tabares), y Antioquia (Ciudad Bolívar: Asogana, Amalfi: Cool Amalfi, Maceo: Asolema y Arboletes: Coolear). Existe otra modalidad de asociación de comercializadores de leche en la cual los expendedores se asocian pero cada uno distribuye la

leche de manera individual, como es el caso de la Asociación de Comercializadores de leche de Neiva. Esta asociación tiene un fin práctico para los comercializadores y es tener un distintivo (los comercializadores emplean una bata que tiene impreso el nombre de la asociación), adicionalmente estar asociados les permite tener rutas de distribución a cada uno y evita la competencia desleal entre los asociados, para este estudio los comercializadores que están en esta asociación fueron considerados personas naturales ya que así reportaron la información.

Al analizar el género, el proceso de comercialización es realizado por 870 (67,8%) hombres, 406

mujeres (31,4) y 7 comercializadores (0,5%) no informan nombre, solo el apellido, por lo que no es posible identificarlos, dato que difiere del obtenido por Oliveros y col, para el departamento de Sucre donde el 97,4% de los encuestados son hombres y solo el 2,6% de los encuestados son mujeres (Olivero y col 2011).

38

Al revisar la información sobre el nombre de las comercializadores se encontró que 44 personas (2,9%), no suministran la información completa, solamente reportan el nombre o en algunos casos las iniciales del nombre y los apellidos, incluso parte de estos comercializadores tampoco dan información sobre su documento de identidad; las razones que podrían explicar esta situación es el temor por parte de estos a que se les decomise la leche, ya que antes de la expedición del Decreto 1880 de 2011, al no estar reglamentada la comercialización de la leche, se consideraba "ilegal", esta situación también se ha detectado en estudios realizados en México (Espinosa y col, 2008). Adicionalmente, se encontró que para 39 comercializadores, no hay información disponible sobre el documento de identidad.

Inscripción del comercializador ante la autoridad sanitaria.

En la tabla 9 se presenta la información sobre la inscripción de los comercializadores de leche cruda ante las Secretarías de Salud. Como se puede observar el porcentaje de comercializadores es del 37,94%; los departamentos donde se presenta el mayor número de comercializadores inscritos es Huila, Casanare, Magdalena, Nariño, Santander, Meta y Quindío, lo que sugiere el interés de los pequeños comercializadores por realizar el proceso de venta de manera

legal, esto es una ventaja para las DTS porque permite establecer qué personas están comercializando leche cruda y puede favorecer las capacitaciones para mejorar las condiciones de manejo y almacenamiento de la leche. Sin embargo, al revisar si los comercializadores cumplen con los criterios exigidos en el decreto, para su inscripción, se encontró que no hay cumplimiento de todos los requisitos por lo que se hace necesario insistir en estos comercializadores para que se ajusten a las normas que regulan la inscripción para poder realizar la comercialización. A continuación se mencionan los requisitos que debe cumplir el comercializador para la inscripción ante la autoridad competente, de acuerdo con el artículo 10 del Decreto 1880 de 2011.

1. Listado de proveedor(es) de leche cruda, en el formato que para el efecto defina el Ministerio de la Protección Social o la entidad que haga sus veces.
2. Constancia de registro del predio del proveedor(es) ante el Instituto Colombiano Agropecuario -ICA.
3. Constancia de inscripción del predio(s) de los proveedores de leche en los programas de certificación de predios libres de brucelosis y tuberculosis animal ante el Instituto Colombiano Agropecuario -ICA.
4. Certificado de predio(s) libre(s) de brucelosis y tuberculosis animal de sus proveedores, expedido por el Instituto Colombiano Agropecuario -ICA, de acuerdo con los plazos establecidos por el Instituto.
5. Constancia de asistencia a actividades de capacitación en manipulación de alimentos, expedida por la autoridad sanitaria o por el capacitador autorizado por las Direcciones Territoriales de Salud.

El incremento en el número de comercializadores de leche cruda que se encuentran inscritos, también obedece a directrices dadas por las DTS en las que se ha insistido a los comercializadores para que realicen el proceso de inscripción. En 119 encuestas esta información no se reportó, por lo que se perdió información del 7,8% de las encuestas aplicadas.

Nota aclaratoria. El número de encuestas no obedece necesariamente al número de comercializadores; ya que en los departamentos, donde se realizaron dos muestreos, en algunos casos se aplicó la encuesta al mismo comercializador.

Tabla 9. Inscripción ante la entidad autoridad sanitaria

Inscrito ante la autoridad sanitaria	Número de encuestas	Porcentaje (%)
Sí	579	37,94
Sí	828	54,26
Sin dato	119	7,80
Total	1526	100

El porcentaje por departamento se presentará en el informe por departamento.

4.1.3 Origen de la leche

Clase de leche comercializada

El análisis de las encuestas estableció que el 98,5% de la leche que se comercializa proviene de ganado bovino, el 0,39% de la leche es de origen caprino y el 0,33% comercializan al tiempo leche bovina y bufalina y el 0,78% de las encuestas no presentó esta información. Los resultados obtenidos eran los esperados teniendo en cuenta los hábitos de los colombianos que tienen como preferencia el consumo de leche bovina; adicionalmente, de acuerdo a información suministrada por el portal del ICA, el inventario bovino del país para el año 2013 fue de 23.008.253 animales, distribuidos principalmente en los departamentos de Antioquia, Córdoba,

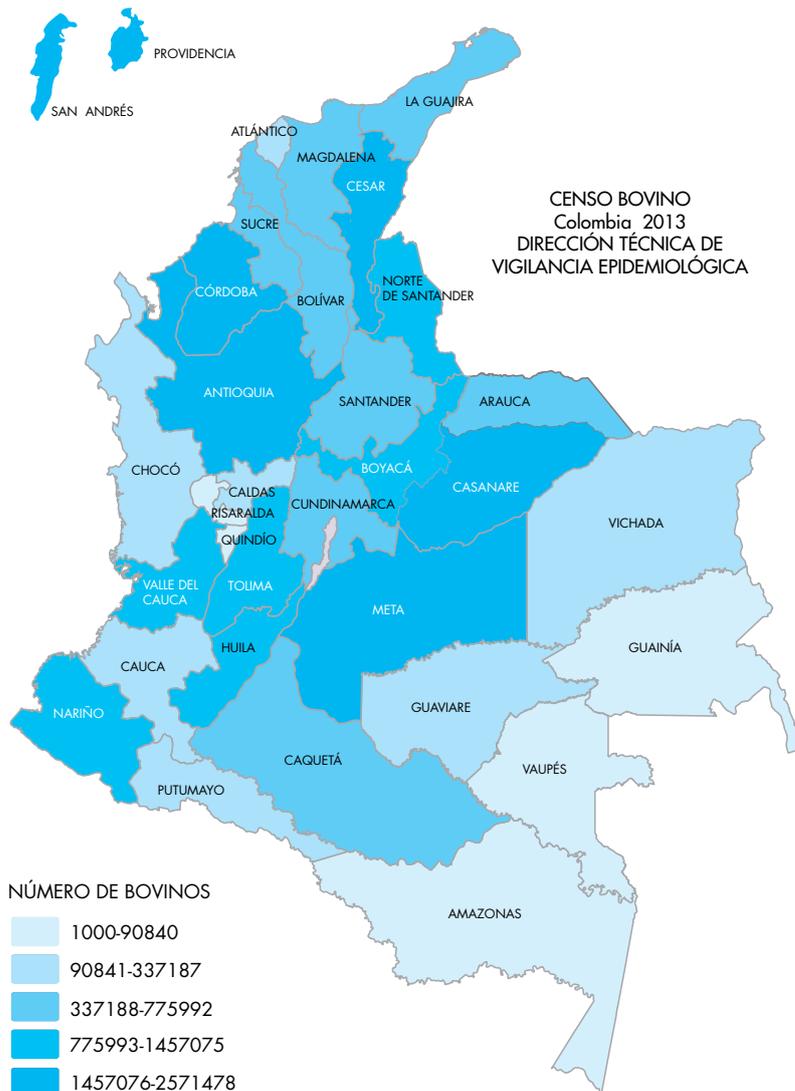
Casanare, Meta, Cesar, Santander, Caquetá, Magdalena y Cundinamarca, los cuales agrupan el 65% del inventario nacional (Figura 3). Si se compara con la información recolectada en el levantamiento de los perfiles sanitarios, los departamentos anteriores corresponden al 44,3% del total la de las encuestas aplicadas, cabe aclarar que Córdoba no puede incluirse al no haber participado en el estudio; lo que es interesante es que la información del censo ganadero y las encuestas es similar, lo que explicaría el alto número de leche bovina encontrado en las encuestas.

El inventario caprino es relativamente bajo para el año 2013 de acuerdo al portal del ICA, el número de ejemplares en el país fue de 1.177.944, los cuales están distribuidos prioritariamente en los departamentos

de La Guajira, Magdalena y Cesar los cuales agrupan el 67 % del inventario nacional (<http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Epidemiologia-Veterinaria/Censos-2013.aspx>). En el caso del perfil sanitario los departamentos que reportaron presencia de leche de cabra fueron: Caldas (1), Boyacá (2), Risaralda (2) y Cundinamarca (1). En la figura 4 se presenta el mapa de la distribución de caprinos por departamento, para el año 2013.

En relación con el inventario bufalino, Colombia cuenta con una población cercana a los 188.079 animales concentrados principalmente en los departamentos de Córdoba, Antioquia y Santander que agrupan el 57% de la población nacional (ver figura 5). En las encuestas, la leche de búfalo se reportó en Boyacá (1), Antioquia (3) y Caquetá (1).

Figura 3. Censo bovino colombiano 2013



Fuente: <http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Epidemiologia-Veterinaria/Censos-2013/Censo-Bovinos-2013.aspx>

Figura 4. Censo caprino 2013



Figura 5. Censo bufalino 2013



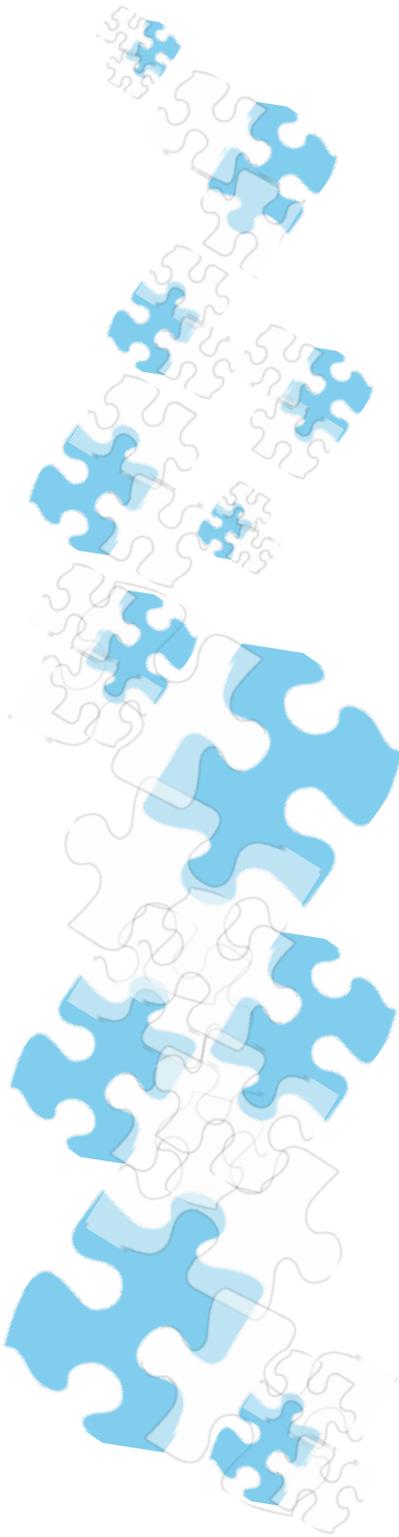
Fuente: <http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Epidemiologia-Veterinaria/Censos-2013/Censo-Bufalos-2013.aspx>



Características generales de procedencia de la leche

De acuerdo con la información recolectada en la encuestas, se estableció que la mayoría de comercializadores compran la leche directamente a los productores 1015/1526 (66,5%), existe un grupo importante de encuestas donde se señala que comercializadores son productores directos 421/1526 (27,5%), así como un grupo de encuestas establece que el comercializador produce y compra leche a otros productores 75/1526 (5%); la razón para que existan comercializadores que compran y producen leche, está asociada a que tienen poca leche para vender, por lo que compran leche a otros productores para tener un volumen mayor que permite justificar la comercialización. Por último, 15 encuestas no reportaron este dato (0,09%).

De los comercializadores que compran leche existen dos modalidades: se compra directamente al productor y se compra a intermediarios (el intermediario es la persona que recolecta leche en las diferentes fincas de una vereda, las transporta y las entrega al vendedor, en el caso urbano, para su comercialización). Es importante señalar que el número de comercializadores que compran leche a los intermediarios es relativamente bajo 140 (9,2%), por lo que en caso de querer establecer la trazabilidad hacia los hatos esto sería posible en la mayoría de los casos, esta situación es contraria a la información que se tenía en el año 2004 en el departamento del Cauca, donde la mayoría de la leche era obtenida de intermediarios (Tesis Cauca); sin embargo, es similar a la obtenida en un estudio realizado en el departamento de Sucre donde el 70,6% de los comercializadores compran la leche directamente en los hatos productores de leche, el 20,5% de los comercializadores compra a intermediarios y un pequeño grupo cuya producción es propia, es decir obtenida de sus propias fincas. Esta investigación se realizó en el año 2009 (Olivero y col, 2011), lo que muestra un cambio en la comercialización de la leche que coincide con los datos obtenidos en este estudio.



Otro aspecto que puede justificar el incremento de comercializadores que compran directamente a los productores es aumentar el margen de ganancia, pues entre menos intermediarios intervengan en la cadena de distribución de la leche mayor ganancia obtendrá el comercializador; adicionalmente, el margen de ganancia varía en función del tiempo que incluye el transporte y la venta; un estudio realizado en la zona de Tundama, Boyacá, estableció que la ganancia es del 100% si el productor es el mismo comercializador, esta ganancia disminuye para el productor hasta el 86,73%, si el comercializador es otra persona y si existe un intermediario esta ganancia se reduce al 76,53% (Peñaranda, 2010). El sistema colombiano de comercialización de la leche cruda para consumo humano directo difiere del establecido en Zimbawe, donde la comercialización de la leche cruda solo la realizan los productores, allí se encuentra solo un actor en la venta de la leche (Mutukurima et al, 1992).

El intermediario aparece en la cadena de comercialización de leche cruda debido a la imposibilidad que tiene el productor de llevar a los mercados y vender directamente sus productos a los consumidores, situación que igualmente ocurre al consumidor quién no está en condiciones de trasladarse a zonas de producción a adquirir los productos del sitio de cosecha (finca del agricultor)(Adarte, 2002) y su existencia en la cadena está justificada en la medida que este puede realizar funciones que no realiza el productor, en el caso de Colombia este intermediario es el que garantiza la recolección de la leche y su traslado al casco urbano donde puede realizar la venta directamente o la entrega a otros comercializadores para realizar la venta al consumidor, situación que se repite en casi todos los sitios donde hay deterioro de las vías (Peñaranda, 2010)(Olivero y col, 2011).

Origen de la leche

El 84,3% de la leche cruda se obtiene del mismo municipio donde se vende, el 10% de otro municipio y solo el 0,53% de la leche proviene de otro departamento, pero no se reportó la presencia de leche proveniente de países fronterizos, con excepción del censo en el Municipio de Leticia, donde se reportó leche proveniente de Tabatinga (Brasil). De las encuestas aplicadas, el 2,3% no suministraron información. La leche que proviene de otros departamentos se encontró en municipios donde geográficamente estos se encuentran en la línea divisoria entre los departamentos por ejemplo en Ocaña (N de S) se encontró leche proveniente del municipio de Río de Oro (Cesar). La principal razón para que la leche provenga del mismo municipio o municipios cercanos obedece a que la leche por su características es considerado un alimento fácilmente perecedero por lo que debe venderse en el menor tiempo posible para evitar su deterioro, en general el transporte desde el momento en que se recolecta la leche hasta que llega al municipio puede ser de 2-4 horas (Peñaranda, 2010); adicionalmente, entre más distancia se recorra se incurre en un mayor gasto en transporte, este tema es tan relevante que países como Irlanda donde tienen una estructura en la cadena de comercialización totalmente estructurada, siguen realizándose estudios para reducir este costo en el valor de la leche (Quinlan et al, 2012).

Volumen promedio de leche por comercializador

De acuerdo con la información obtenida en las encuestas se encontró que la mayoría (65,7%) reporta que se venden menos de 100 litros por día, solo el 1% de las encuestas reporta que se comercialicen más de 1000 litros/día, esta situación no ha cambiado si se tiene en cuenta el informe

del Acuerdo de Competitividad de la Cadena Láctea de 1999, en el que se menciona que el 70% de los productores del país produce menos de 100 litros/día, de esta baja producción se desprenden problemas que afectan el costo de transporte (IICA-MADR, 1999). Otra razón para que los comercializadores vendan volúmenes pequeños está asociada a que es un proceso donde no hay un contrato entre comprador-consumidor, sino que obedece a una demanda, de tal manera que el comercializador puede tener 100 litros para la venta, pero si no hay consumidores que quieran adquirir la leche, este comercializador va a perder la leche o debe entregársela a un agente para que la transforme (generalmente este agente es un procesador artesanal), en caso de no encontrar este agente, el comercializador debe llevar a cabo un proceso artesanal, generalmente la obtención de queso (Peñaranda, 2009)(Olivero, 2011), situación que también se repite en países como México (Espinoza, 2008).

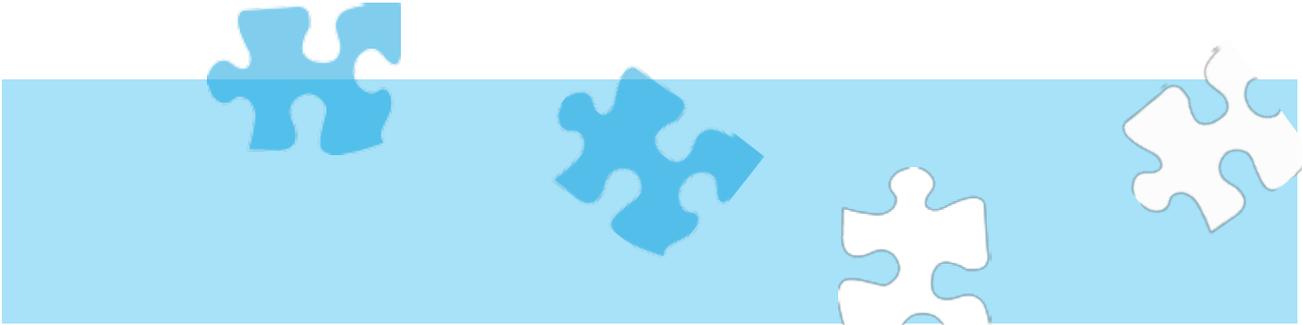
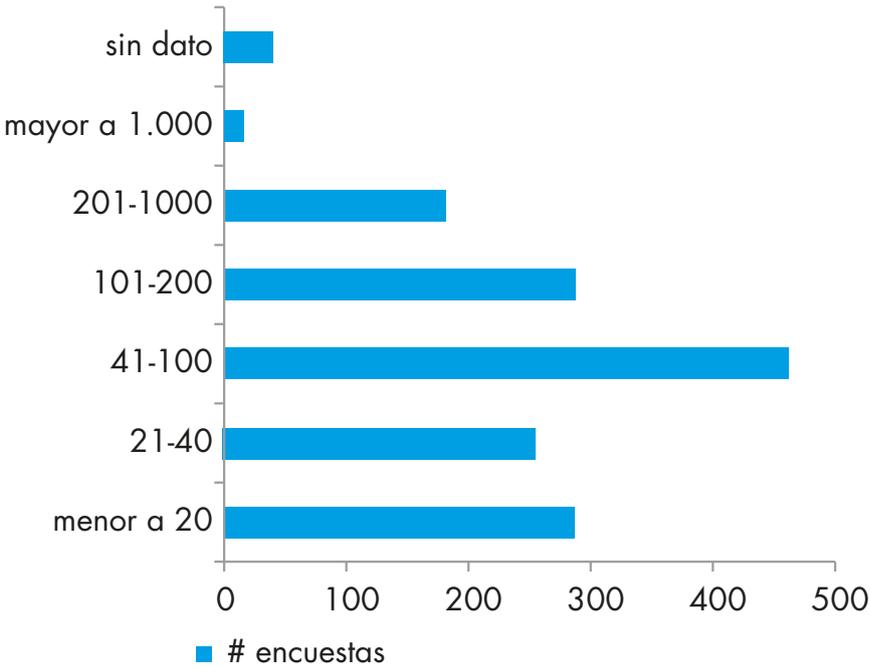


En la figura 6, se presenta el porcentaje de volúmenes que se comercializan diariamente. El promedio diario de comercialización es de 126 litros.

Los volúmenes superiores a 1.000 litros/día se encuentran reportados en los municipios de Calarcá, Pasto, Baraya, Campoalegre, Aipe, Cerro de

San Antonio, Cabrera, Granada, Guamal, Arboletes, Amalfi y Une.

Figura 6. Distribución volumen de leche/litros/día



Certificado de hatos libres de brucelosis, por comercializador

En la figura 7 se presenta la información sobre la existencia de certificados de hatos libres de *Brucella* que presentaron los comercializadores durante el levantamiento de la encuesta (es pertinente aclarar que esta pregunta pretende establecer si los comercializadores cuentan con el certificado de hato libre de Brucelosis que se le entrega a los productores, el cual es expedido por el ICA). Como puede observarse, 914 (59,9%) encuestas responden que la leche proviene de predios certificado libres de *Brucella*, lo que demuestra el interés de los comercializadores por cumplir con la norma, así como el esfuerzo realizado por los productores en lograr cumplir con este requisito, importante desde el punto de vista zoonosológico y de salud pública, y cabe aclarar que de acuerdo con la Resolución 1385 del 14 de marzo del 2013, desde la fecha de su publicación los hatos tenían un plazo de un año para cumplir con este requisito, recientemente en la noticias del ICA publicadas en el portal se menciona *“los hatos ganaderos del departamento que no estén certificados por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) como libres de brucelosis y tuberculosis no podrán comercializar leche cruda”*. El ICA ha detectado que uno de los principales problemas para la certificación de los hatos es el costo, pues se deben tomar muestras para confirmar la ausencia de *Brucella*, y como estrategia sugerida por esta entidad está apoyar desde las alcaldías a pequeños y medianos proveedores con el costo del 50% del análisis. (<http://www.ica.gov.co/Periodico-Virtual/Prensa/2013/Crunderos-deben-certificarse.aspx>).

En el 18% (275) de las encuestas no se sabe si la leche cruda que se vende proviene de hatos con certificado, esto puede estar relacionado con la compra de leche a intermediarios, en este caso no es posible realizar el control sobre los predios que no cumplen con este requisito, lo que genera un cuello de botella, como requisito para los comercializadores, y al revisar la información de los de-

partamentos se encontró que al menos en un municipio de cada departamento se presenta esta situación. Como puede observarse en la figura 7 aparecen las barras 1. *Datos perdidos* y 2. *Sin dato*, la primera corresponde a las encuestas en las que no hubo respuesta a la pregunta y en el segundo caso se introdujeron datos inexistentes, demostrando un error en su diligenciamiento.

Cabe aclarar que la información contenida en las encuestas no se puede cruzar con la obtenida por el ICA de predios libres de brucelosis, pues en muchos casos el mismo productor puede vender leche a más de un comercializador.

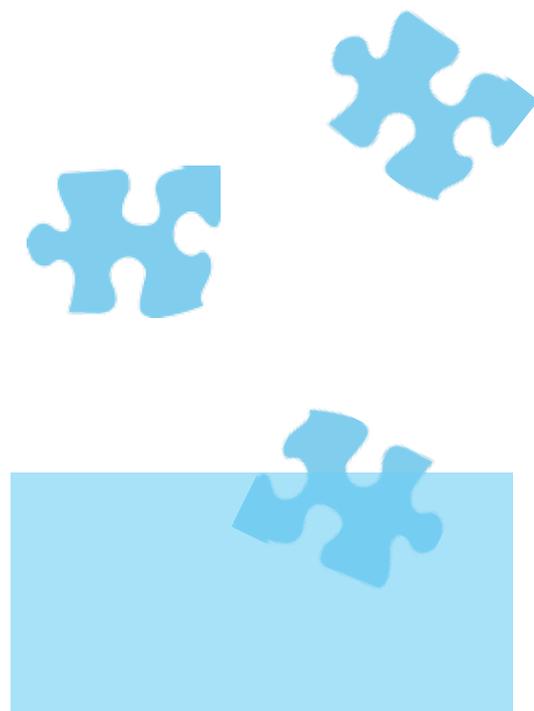
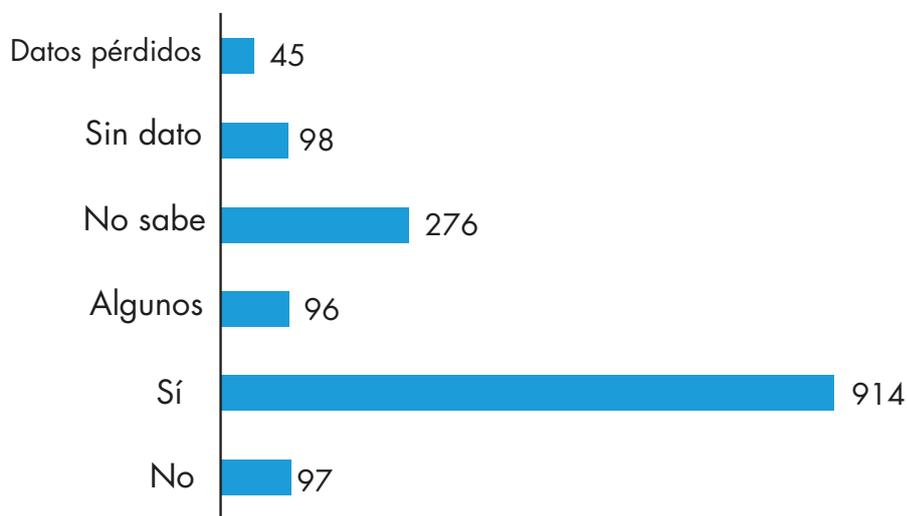


Figura 7. Certificación de hatos libres de Brucella (comercialización)



Condiciones de comercialización

Tipo de expendio

De acuerdo con la información suministrada en las encuestas, 1.017 corresponden a expendios ambulantes de leche cruda (67%), 416 expendios fijos (27%), otros que no cumplen con los criterios de expendios fijos (5%) y en 13 encuestas no se reportó la información (1%). Es importante señalar que cuando se realizó el estudio piloto, el porcentaje de expendios móviles era superior (80%), esto sugiere que en varias regiones del país se han incrementado los expendios fijos como una actividad económica formal. En este estudio nuevamente se encontró la aparición de diversos sitios donde se expende leche cruda, que de acuerdo con las definiciones establecidas por el Decreto 1880 de 2011, no son adecuados para la comercialización de leche cruda, pero cabe aclarar que el porcentaje de leche comercializada en sitios que no cumplen con los requisitos exigidos, es menor al encontrado en

el censo inicial; esto se debe a la oportuna acción del Ministerio de Salud y Protección Social, frente a los diferentes entes territoriales sobre la necesidad de señalar a los comercializadores los sitios permitidos para la comercialización de leche cruda; así como un comunicado enviado al INVIMA para fortalecer la vigilancia en centros de acopio y plantas de procesamiento. Adicionalmente, en el país después de la emisión del Decreto 616 de 2006, donde se prohibía el expendio de leche cruda, se crearon centros de acopio para los planes de reconversión que desafortunadamente no lograron su objetivo de vender la leche al canal formal (dentro de las razones se incluyen: bajos volúmenes de leche, fallas en el manejo de la leche en los centros de acopio, sitios lejanos a las plantas procesadoras, falta de capacidad por parte de las procesadoras, entre otros).

Destacan en este estudio la comercialización en las viviendas (figura 8) (en el municipio de Aracataca, Magdalena el 100% de los expendios se realiza en la casa de comercializador, incluso se menciona que se vende en las terrazas, por lo que la leche está a la intemperie donde se expone a una contaminación mayor, así como a un incremento en la temperatura que favorece la multiplicación de los microorganismos), se encontró la venta de leche cruda por parte de empresas dedicadas al procesamiento de leche, actividad que no puede ser ejercida por estos establecimientos, se encontró venta en centros de acopio; se determinó la venta en fincas (no es claro si lo hacen dentro de la casa o fuera de ella), lugares que durante el estudio piloto, y la obtención del censo no se habían reportado. Por último, también vale resaltar la comercialización de leche de cabra directamente del animal, situación que no se incluye dentro de los criterios de expendio fijo o móvil (figura 3) y que se han convertido en una forma de vender este tipo de leche, basado en sus atributos nutricionales, y en el caso de esta encuesta, la persona que realizó el levantamiento de la información procedió a decomisar la leche ya que esta tenía presencia de sangre.

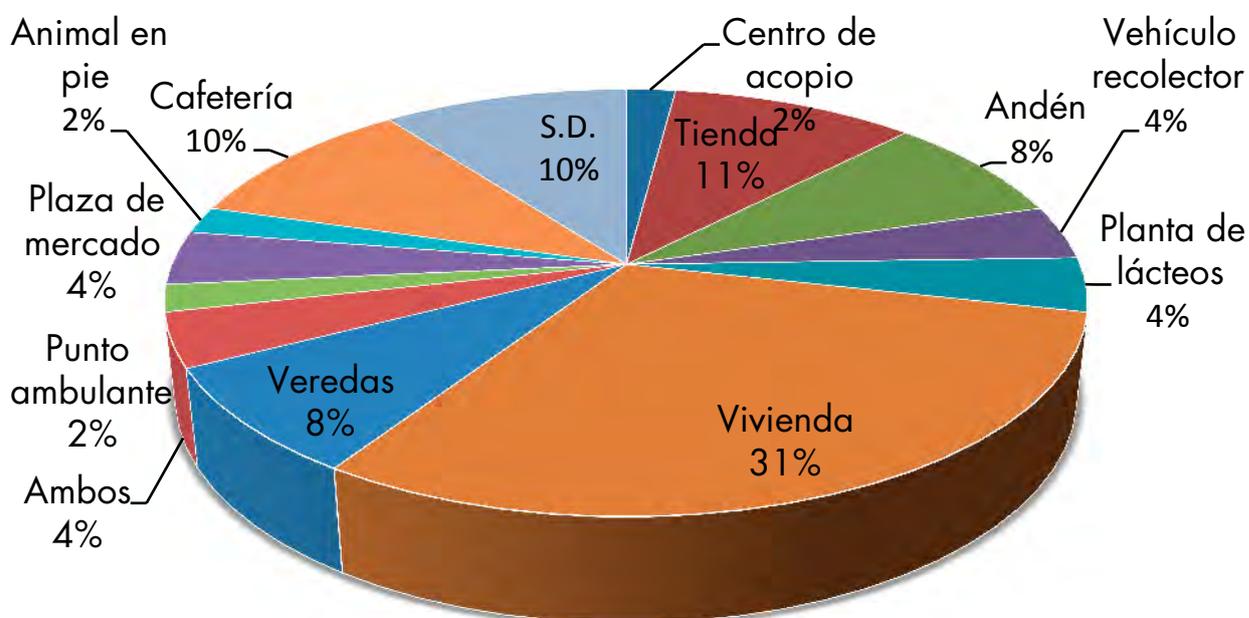
Figura 8. Expendio de leche en vivienda. Soacha



En la figura 9, se presenta el porcentaje de expendios que no pueden clasificarse como expendios fijos de acuerdo con las características encontradas, es decir que no están ubicados en un sitio específico para esta actividad. Un aspecto que se encontró en este estudio y no fue evidenciado en el estudio piloto fue la aparición de expendios fijos en las zonas rurales (18/1526), en este caso se encontraron expendios en los departamentos de Caldas, Casanare, Huila, Nariño y Norte de Santander, que no cumplen con los requisitos exigidos para este tipo de establecimiento, posiblemente por desconocimiento de los comercializadores. Este tipo de expendios “rurales” también existen en países como Estados Unidos, en donde de acuerdo al estado donde

estén ubicados, tienen exigencias que van desde hacer que el comprador traiga el recipiente en el que se va a entregar la leche, no hay cantinas de por medio del productor, y también se incluye la exigencia de vender volúmenes solo para autoconsumo, así como letreros que indiquen el riesgo del consumo de leche cruda. En el campo, la compra de leche cruda es una situación frecuente, pues el campesino “adquiere la leche basado en la confianza en el vecino, y en la creencia de obtener un producto fresco” (Peñaranda, 2011), a estos sitios no llega producto pasteurizado, ya que los canales de distribución no cubren zonas alejadas, adicionalmente el productor es el directo comercializador, por consiguiente obtiene una ganancia del 100% sobre el producto.

Figura 9. Distribución de sitios no autorizados para la comercialización de leche cruda



Recipientes utilizados para la venta de leche cruda

En este apartado se van a discutir el tipo de recipientes que se emplean para la venta de la leche, las condiciones higiénicas de estos y el proceso de lavado y desinfección.

Al revisar las encuestas se pudo establecer que existen deficiencias por parte de los comercializadores, relacionadas con el tipo de recipientes empleados para la comercialización de la leche cruda, se encontró que el 27,6% de las encuestas reporta el uso de recipientes inadecuados como son ollas, envases de vidrio, canecas plásticas, cantinas de plástico, timbos de plástico, entre otros (figura 10), llama la atención que algunos comercializadores usan cantinas y además recipientes inadecuados con un impacto directo sobre la inocuidad y calidad de la leche pues normalmente estos envases no son para uso exclusivo de la leche, por lo que si la persona no lava y desinfecta adecuadamente los recipientes termina contaminándola resultado que se ve reflejado en el recuento de bacterias mesófilas aerobias (este aspecto se discutirá en el análisis de bacterias mesófilas aerobias).

La razón más importante para que todavía se venda leche en recipientes que no cumplen con los requerimientos (material sanitario), es el volumen de leche comercializada, pues como se mencionó previamente, un porcentaje importante de comercializadores venden un volumen bajo de litros de leche (menos de 10 litros), y las cantinas que se comercializan en Colombia para el almacenamiento de la leche tienen presentaciones de mínimo 20 litros y máximo 40 litros. Un pequeño comercializador generalmente gana 200 pesos (Olivero, 2009) por litro de tal manera que en una venta de 10 litros, obtiene 2.000 pesos de ganancia, al analizar el costo que tiene una cantina para 40 litros en el mercado el valor es de \$340.000, costo que puede resultar alto para los pequeños comercializadores, de acuerdo con el estudio de Olivero en el departamento de Sucre, el 70% de los comercializadores tiene insatisfechas sus necesidades básicas, y por ello, es posible que el comercializador prefiera invertir la ganancia en cubrir estas necesidades y no en la compra de una cantina.

Figura 10. Recipientes utilizados para la comercialización de leche. La flecha naranja muestra el uso de envases que ha tenido otro uso, la flecha azul muestra los restos de leche que indican falta de limpieza.



Los recipientes usados para recolección y almacenamiento de leche cruda deben cumplir con los requisitos estipulados para utensilios de contacto directo con alimentos como son tener un acabado liso, no poroso, no absorbente y estar libres de defectos, grietas, intersticios u otras irregularidades que puedan atrapar partículas de alimentos o microorganismos que afecten la inocuidad de los alimentos (Decreto 3075 de 1997; Decreto 1880 de 2011). Pueden emplearse otros cuando exista una justificación tecnológica y sanitaria específica, cumpliendo con la reglamentación expedida por el Ministerio de Salud y Protección social.

Los plásticos usados en la industria de alimentos se agrupan en termoplásticos y termoestables, los primeros se basan en el etileno, como polietileno, polipropileno, cloruro de polivinilo, polímeros de fluorocarbono y acrílicos; otros se basan en otras sustancias químicas como el nylon, en general son muy resistentes a los ácidos, álcalis y agentes de limpieza, toleran grandes variaciones de temperatura, aunque deben incorporárseles termoestabilizantes y pueden resistir la absorción acuosa. Los termoestables difieren de los anteriores en que se endurecen la primera vez que se calientan pero si se recalientan pueden experimentar degradación química (Forsythe, 2002). A pesar del empleo creciente, los plásticos todavía presentan inconvenientes por lo cual su uso debe estar autorizado, como en Colombia, en donde los recipientes para leche cruda autorizados son los elaborados en polietileno de alta densidad, termoestables los cuales permiten conservar la frescura de la leche por más tiempo, adicionalmente su sistema de cierre ofrece hermeticidad y protección al producto envasado. Estos cuentan con la Certificación del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos INVIMA, como aptos para el al-

macenamiento y transporte de alimentos a nivel nacional.

- Condiciones de los recipientes

En relación con el estado de los recipientes (encontrarse en buen estado, con tapa), el 93,7% de los recipientes cumple con esta condición y el 1,4% de las encuestas no tienen información. La razón para mantener en buen estado los recipientes y cerrados es que es la manera de evitar que se les riegue la leche y se pierda parte de esta durante el transporte.

- Condiciones de lavado y desinfección

Al revisar la información recolectada en las encuestas relacionadas con el lavado y desinfección de los recipientes empleados para el almacenamiento de la leche, se encontraron varias situaciones que merecen una revisión detallada. El 4,85% de los comercializadores mencionan que solo "enjuagan" con agua los recipientes donde se almacena la leche, situación que va en detrimento de la calidad microbiológica de la leche que se almacena en estos recipientes. Uno de los factores fundamentales para mantener la calidad microbiológica de la leche es el lavado y desinfección de los recipientes, especialmente el proceso de desinfección es el que garantiza la reducción del 99% de los microorganismos saprófitos y el 100% de los microorganismos patógenos. El 1,3% de las encuestas no tiene información sobre este aspecto.

- Agua empleada en el proceso de lavado y desinfección

De acuerdo con la información suministrada en las encuestas sobre el tipo de agua empleada

para el lavado y desinfección de los recipientes, el 15,2% de los encuestados dice realizarlo con agua sin tratar, en este caso el agua se convierte en una fuente directa de contaminación de los recipientes, y al entrar en contacto con la leche permite el desarrollo de los microorganismos presentes en la leche, y además, es importante señalar que el agua sin tratar, dependiendo del origen, puede contener residuos químicos que pueden llegar a la leche. Se encontraron 17 (1,1%) encuestas donde los comercializadores dicen no saber qué proceso tiene el agua con la que lavan los recipientes donde se almacena la leche cruda y en 24 encuestas no se reportó información.

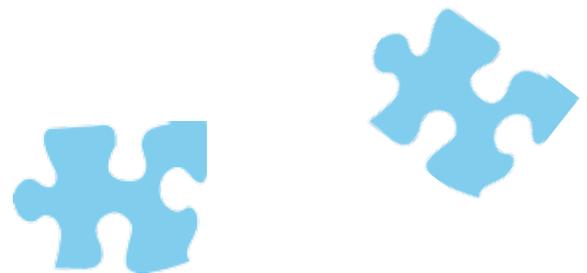
Al revisar los municipios en donde se señala que el proceso se hace con agua sin tratar, se encontró que en 98/345 municipios (28,2%), al menos un comercializador menciona no tener acceso a agua tratada. Todos los expendios fijos que se encuentran en la zona rural, mencionan no emplear agua tratada. Con relación a los expendios fijos 47/416 no cuentan con agua tratada.

También se pueden implementar estrategias como las realizadas en el estudio “Programa para el mejoramiento y sostenibilidad de la producción lechera en la región de Subachoque”, donde se estableció que uno de los problemas principales era la calidad del agua de lavado durante las operación de recolección de la leche, por lo que se optó por enseñar a los productores a “desinfectar” el agua, resultado que se vio reflejado en la disminución del recuento de bacterias mesófilas aerobias.

- Frecuencia de lavado y desinfección

Con relación a la frecuencia de lavado y desinfección de los recipientes empleados para la comercialización de la leche se encontró que el 1% de las encuestas señala que el lavado lo hace cada 3 días, el 1,25% lo hace semanalmente, mientras que el 96% dice realizarlo diariamente, estos datos demuestran fallas por parte de los comercializadores sobre la frecuencia de lavado, pues las buenas prácticas higiénicas establecen que los recipientes deben lavarse diariamente,

ya que los residuos de leche que quedan en estos se convierten en “caldo de cultivo”, para los microorganismos presentes en el recipiente de tal manera que favorecen la formación de biopelículas que en el momento del lavado y desinfección son más difíciles de remover y se convierten en un nicho ecológico que contamina la leche cada vez que se coloca en el recipiente. Estos resultados demuestran que falta conocimiento de los comercializadores sobre la importancia del lavado y desinfección de las cantinas. Los residuos de leches en las superficies permiten el crecimiento de diversos microorganismos como *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Enterobacter*, *Cronobacter*, *Klebsiella*, y *Bacillus*, entre otros, estos microorganismos pueden removerse rápidamente si hay procesos efectivos de limpieza y desinfección, pero estos microorganismos pueden formar rápidamente biopelículas si se hace de manera inadecuada la desinfección, adicionalmente los minerales (principalmente el calcio) de la leche se pueden depositar en las uniones de las cantinas, y permitir la protección de las bacterias a los procesos de limpieza y desinfección (Fernandes, 2008).



- Sustancias empleadas en el proceso de lavado y desinfección

54

Adicionalmente, al indagar sobre el uso de desinfectantes (químico o físicos), se estableció que el 76,25% lava y desinfecta los recipientes y el 1,51% emplea vapor, por lo que 22,2% de los encuestados no cumple con lo establecido en el Decreto 1880 de 2011 (MSPS) sobre el lavado y desinfección de los recipientes, todos los factores mencionados anteriormente tienen un efecto directo sobre la calidad microbiológica de la leche por lo que urge la necesidad de crear campañas sobre las condiciones adecuadas de lavado y desinfección.

- Utensilios empleados para servir la leche al consumidor

La encuesta señala que el utensilio empleado por los comercializadores para servir la leche es, principalmente, un cucharón de acero inoxidable (730/1526), sin embargo todavía existen diversos utensilios que no son adecuados como cucharones de madera, tazas plásticas y totumas, entre otros; llama la atención que los comercializadores teniendo cucharón de acero también emplean cucharones de peltre, de madera o plástico; todos estos utensilios son inadecuados por lo que es necesario buscar una estrategia de capacitación que garantice reemplazar estos utensilios (figura 11).

- Tiempo en promedio de la leche durante la comercialización.

La información obtenida en 1451/1526 encuestas estableció que el promedio del tiempo de comercialización de la leche fue de 2,7 horas +/- 2,4 h; llama la atención que tres comercializadores tienen tiempos superiores a las 24 horas para la venta de la leche (figura 12), tiempo que incluso supera lo establecido en el Decreto 1880 de 2011; al analizar estos comercializadores se estableció que dos venden la leche en expendio fijo y uno de estos maneja la leche a 6°C por lo que en este caso la leche no se vería afectada en la calidad microbiológica (este expendio corresponde a una de las Asociaciones reportadas en el departamento de Antioquia), sin embargo los otros dos comercializadores reportan

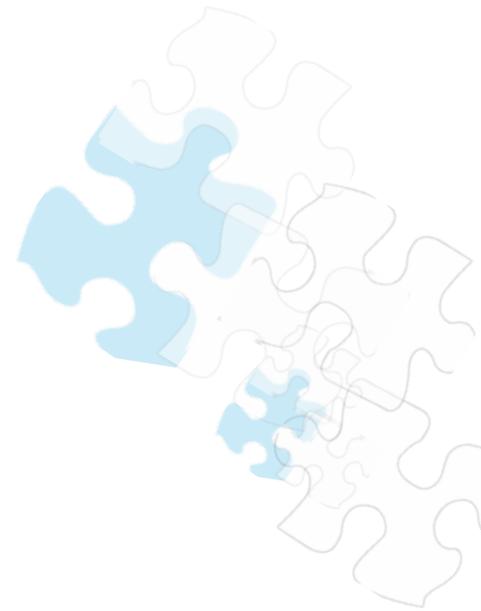
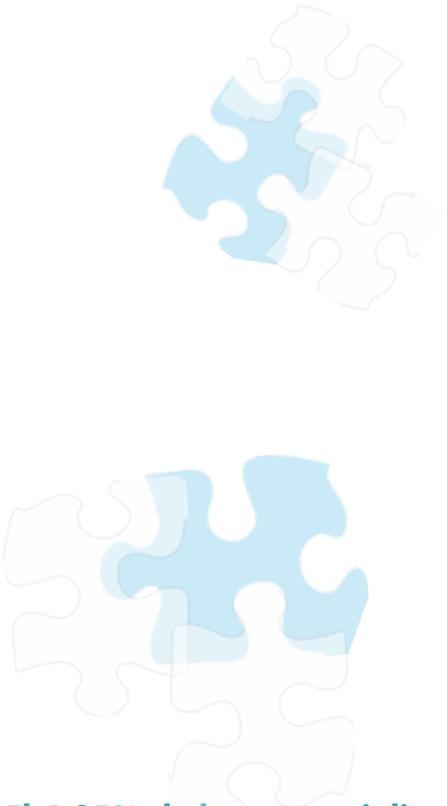


Figura 11. Utensilio de peltre empleado para la venta de leche, este se encuentra en mal estado.



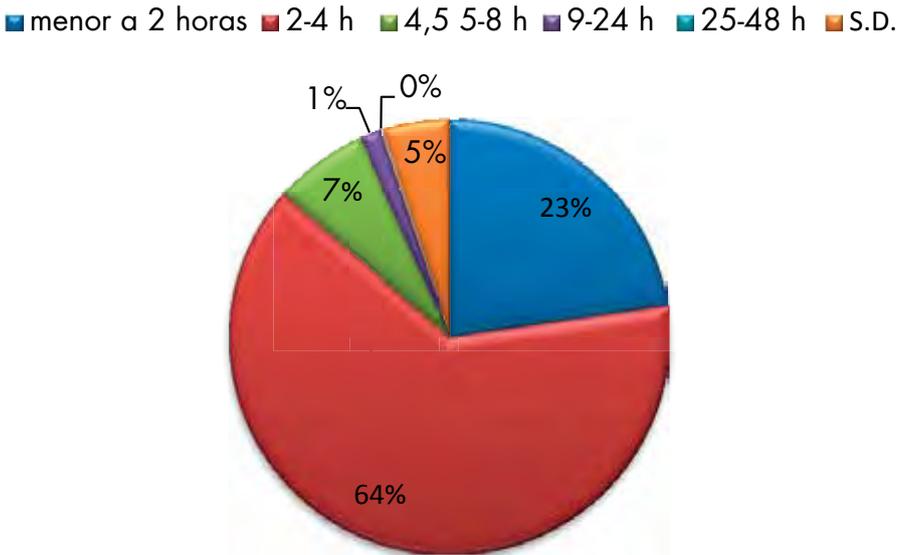
vender con temperatura de 29 y 30°C (ubicados en el municipio de Tesalia- Huila). De acuerdo con la Comisión Internacional para la Especificación Microbiológica de los Alimentos (ICMSF), el deterioro de la leche puede darse por un amplio rango de microorganismos que se encuentran presentes en la leche cruda, causando cambios indeseables físicos y sensoriales en la leche, para reducir estos daños el mejor control es la refrigeración de la leche cruda por periodos cortos, pues tiempos demasiados largos favorecen el crecimiento de bacterias psicrófilas que causan proteasas responsables de la coagulación de la leche (ICMSF, 2011).

Es importante señalar que el 87% de la leche comercializada se vende en tiempos inferiores a las 4 horas, lo que reduce el riesgo de crecimiento de microorganismos, sin embargo si la leche proviene de animales afectados de mastitis o donde las condiciones de ordeño hayan sido deficientes el número de microorganismos en la leche puede ser alto y con las temperaturas que se manejan en la comercialización, el incremento de estos microorganismos puede ser rápido.



El 4,85% de los comercializadores mencionan que solo “enjuagan” con agua los recipientes donde se almacena la leche.

Figura 12. Tiempo de comercialización de la leche



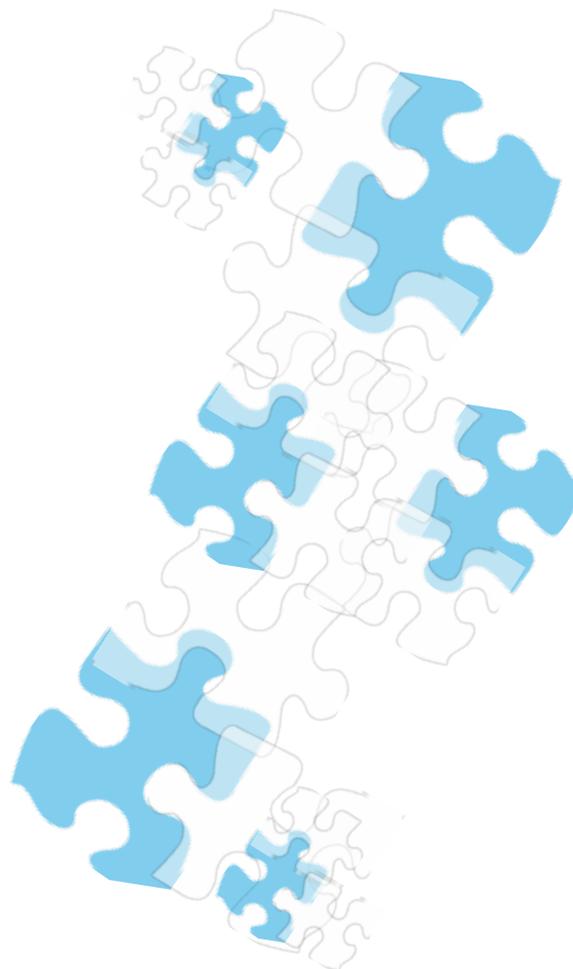
● Temperatura

56

En relación con la temperatura, se encontró que la mayoría de las leches se comercializan sin estar refrigeradas, este es un parámetro que afecta directamente la carga microbiana ya que temperaturas superiores a 15°C disparan el recuento inicial de los microorganismos presentes en la leche. Como se observa en la tabla 10, el departamento donde se cuenta con el mayor número de leches enfriadas es Santander (57%), seguido por Bogotá (21%), el resto de departamentos reportan más del 90% de las leches comercializadas a temperatura ambiente, donde la mayoría de las leches tienen temperaturas superiores a 25°C. El promedio de la temperatura en las muestras analizadas fue de 24,6°C +/- 8,6°C.

Adicionalmente, es importante señalar que 5 de los 21 departamentos, (Arauca, Boyacá, Quindío, Casanare y Putumayo) no pudieron realizar la toma de temperatura, posiblemente por falta de termómetros calibrados (aspecto que se evidenció en el estudio piloto), o disponibilidad de termómetros para todos los funcionarios que realizaron el levantamiento de la información; del total de 1526 encuestas, 827 (54%) reportaron esta información. Considerando que el Decreto 1880 de 2011 establece la refrigeración como un requisito necesario para la comercialización de la leche cruda, se deben generar mecanismos para que se pueda aumentar el número de comercializadores que enfrían la leche, especialmente en los que la venden en expendios fijos. Recientemente el Instituto de Desarrollo Económico de Bogotá y la Fundación Alpina terminaron un trabajo en Bogotá con pequeños productores Agrolecheros de Usme (vereda El Destino de la localidad

quinta), en esta investigación se desarrolló un modelo productivo que incluye, la recolección, enfriamiento y venta de la leche en Termos isotérmicos (desarrollados por este grupo, ver figura 13), actualmente este proyecto está en su fase final para dejar comercializadores organizados, y debido a su impacto la "Agencia Nacional para la Superación de la Pobreza Extrema (Anspe) seleccionó el piloto de negocio propuesto para los comercializadores como una de las iniciativas incluidas en el "Catálogo de iniciativas de innovación social para la superación de la pobreza extrema en Colombia". (<http://www.fundacionalpina.org/?p=1879>).



Este tipo de iniciativas podrían ser útiles en los lugares donde la temperatura promedio de la leche durante la comercialización supera los 20°C. Es importante señalar que en países como México y Perú donde también se comercializa leche cruda, los comercializadores buscan enfriar la leche durante la comercialización y para ello emplean neveras con hielo y sobre este colocan las cantinas (Espinosa et al, 2011).

Tabla 10 . Temperatura leche comercializada

Departamento	Temperatura			%	Total
	mayor a 6°C	%	menor o igual 6°C		
Antioquia	132	94%	8	6%	140
Bogotá	23	79%	6	21%	29
Caldas	54	96%	2	4%	56
Caquetá	8	100%	0	0%	8
Cauca	1	100%	0	0%	1
Cesar	60	100%	0	0%	60
Cundinamarca	5	100%	0	0%	5
Guaviare	12	100%	0	0%	12
Huila	219	100%	0	0%	219
Magdalena	68	99%	1	1%	69
Meta	62	100%	0	0%	62
Nariño	39	95%	2	5%	41
Norte de Santander	20	100%	0	0%	20
Santander	42	43%	56	57%	98
Risaralda	26	100%	0	0%	26
Vichada	11	100%	0	0%	11
	782	91%	75	9%	857

Figura 13. Termo isotérmico para la comercialización de leche cruda



Fuente: <https://docs.google.com/file/d/OBzUvlvwtiOQmTlBnZnduaW0tbUE/edit?pli=1>

4.1.4 Expendios fijos

En relación con los expendios fijos se estableció que existen 485 encuestas que reportan datos asociados a estos expendios, sin embargo a la pregunta de expendio fijo donde se hace la clasificación, se reportaron como expendios 416, presentándose una diferencia de 65 expendios (es posible que durante la encuesta las personas que levantaron la información optarán por completar la encuesta de expendios fijos en aquellos sitios que no cumplen con la definición establecida por el Decreto pero que venden la leche en un sitio fijo) (vivienda, plaza de mercado, centro de acopio entre otros). En la tabla 11 se presenta la distribución de los expendios fijos por departamento, donde se observa que el mayor número de comercializadores que tienen expendios fijos es Magdalena (66) y Huila (67), en todos los departamentos se registraron expendios fijos menos en el departamento de Arauca y en Bogotá D.C.

58

Tabla 11. Número de expendios fijos por departamento

Departamento	Expendios fijos
Antioquia	41
Arauca	0
Bogotá	0
Boyacá	37
Caldas	29
Caquetá	16
Cauca	1
Casanare	1
Cesar	20
Cundinamarca	7
Guaviare	1
Huila	67
Magdalena	66
Meta	6
Nariño	34
Norte de Santander	32
Putumayo	4
Quindío	9
Risaralda	7
Santander	36
Vichada	2
Total	416



- Focos de contaminación y presencia de plagas

De estos se encontró que 32 (6,6%) de los expendios fijos se encuentran cerca de focos de contaminación, lo que favorece la presencia de plagas, dato que se corrobora al encontrar que el 18,22% de los expendios tenían dentro del lugar presencia de animales (incluidas plagas), lo que sugiere que es necesario reubicar estos expendios o adecuar la zona externa.

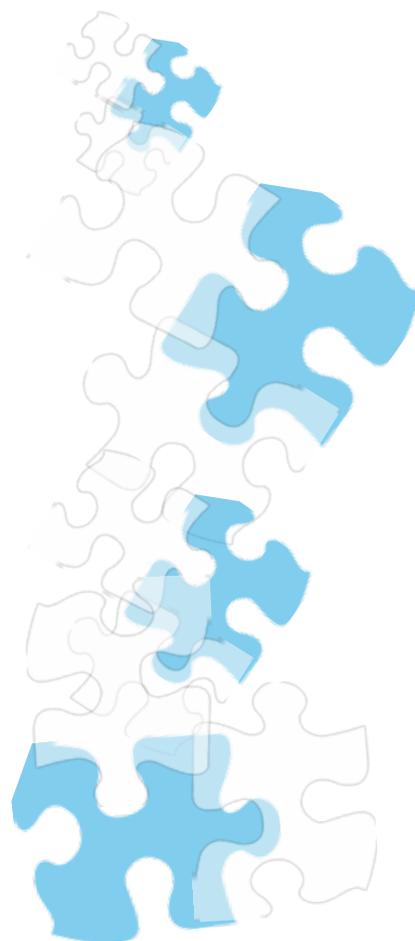
- Condiciones del establecimiento (pisos, paredes y techos)

Al revisar las instalaciones de los expendios se encontró que el 35,9% de los establecimientos no cumplen con paredes en buen estado, adicionalmente, el 16,4% de estos sitios, tiene las paredes sucias y en el 16,9% los pisos estaban en condiciones higiénicas deficientes. La situación más complicada es el requerimiento de cumplir con las condiciones del piso que solicita el decreto, pues el 75,3% de los sitios no cumple con este requisito. Los aspectos mencionados anteriormente, son parte de la implementación de las condiciones mínimas de los locales donde se comercializa la leche, el no contar con las condiciones adecuadas puede asociarse también con malas prácticas higiénicas de quien manipula la leche, lo que trae como consecuencia fallas en el manejo higiénico de la leche.

- Presencia de instalaciones sanitarias

Otro de los aspectos que presentó un alto incumplimiento es la disponibilidad de instalaciones sanitarias adecuadas, como lo establece el Decreto 1880 de 2011 en su Capítulo IV. Artículo 8. Sección 2 Instalaciones sanitarias "El expendio debe disponer de servicios sanitarios en cantidad suficiente, dotados y en buenas condiciones". De acuerdo con los datos obtenidos en la encuesta, se encontró que el 30,5% de los expendios

fijos no cuentan con estas instalaciones. La carencia de una batería sanitaria afecta directamente la calidad de la leche pues la persona que manipula el producto lo hace sin las condiciones de higiene requeridas; estudios realizados en alimentos que se expenden en la vía pública han demostrado que la carencia de una instalación sanitaria, tiene un efecto directo sobre la calidad microbiológica de los alimentos.



- Letreros alusivos a las buenas prácticas higiénicas y programa de limpieza y desinfección

En la tabla 12 se presenta un resumen del incumplimiento de los expendios fijos en los departamentos que se incluyeron en el perfil sanitario. Como puede observarse los dos aspectos en los que más se falla, es la falta de letreros alusivos a la higiene con un 85.58% y la carencia de un programa documentado de limpieza y desinfección. Las razones que pueden explicar la ausencia de estos es la falta de capacitación de los

comercializadores así como el costo que puede generarles elaborar el programa de desinfección (teniendo en cuenta que esta personas pueden tener un bajo nivel de escolaridad, como lo reportó Olivero en el estudio realizado en el departamento de Sucre, es posible que no estén en capacidad para realizar un programa de limpieza y desinfección).



Tabla 12. Incumplimientos presentados en los expendios fijos en los departamentos muestreados

Pregunta	Porcentaje de incumplimiento (%)
Presencia de letreros alusivos a la higiene en la zona de comercialización	85, 58
Los drenajes se encuentran en buenas condiciones	14,66
Paredes en buen estado	16,41
Pisos en buen estado	16,91
Techos en buen estado	20,19
Ausencia de animales en la zona de comercialización	15,86
Presencia de instalaciones sanitarias en buenas condiciones	25,1
Programa de desinfección	65,62

4.1.5 Manipulador de leche cruda

- Curso de capacitación en manejo, protección, e higiene de los alimentos y certificado médico.

Vale la pena mencionar que el 66,5% de las encuestas (1015/1526) menciona que cuentan con el curso de capacitación en manejo higiénico de los alimentos, así mismo el 58% de los comercializadores cuentan con el certificado médico que demuestra su aptitud para comercializar alimentos, lo que indica que un número importante de comercializadores conocen los requisitos que deben cumplir para la comercialización.

- Prácticas durante la manipulación de la leche

Se encontró que la mayoría de los comercializadores incumplen los requisitos de no usar joyas, anillos, pulseras, aretes, etc. (83,02%) en la manipulación de la leche, dato similar al obtenido por Olivero, donde los comercializadores también usaban diferentes accesorios, la información refuerza la necesidad de realizar vigilancia sobre estos aspectos que pueden generar contaminaciones de tipo físico de la leche que pueden llegar al consumidor de manera accidental. Adicionalmente, el 61,22% de las personas manipulan dinero durante la comercialización y el 40% no tienen la indumentaria adecuada. Esto demuestra que aunque los manipuladores conocen estas prácticas higiénicas no las cumplen, lo que refuerza la necesidad de seguir

haciendo la vigilancia a estos comercializadores e iniciar una capacitación específica del manejo higiénico de la leche, pues la mayoría de cursos de manipulación de alimentos que se realizan en el país son generales y están dirigidos a productos procesados, que tienen unos niveles de riesgo totalmente diferentes a los de la leche cruda. Otro aspecto que se puede dar es que el tiempo de la capacitación puede ser corto y las personas no interiorizan estos hábitos.

4.2 Análisis de laboratorio

Con relación a las pruebas de laboratorio se encontró que no se pudieron realizar todas las pruebas incluidas en el perfil sanitario, entre las causas se incluyen:

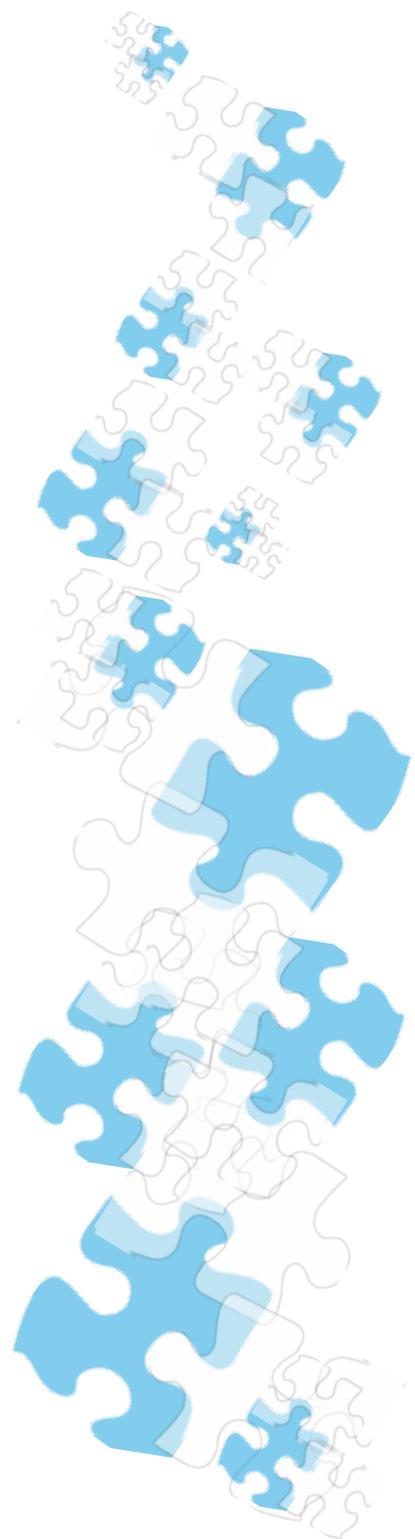
- Falta de capacidad operativa en los laboratorios de salud pública de los entes territoriales.
- Falta de personal para el procesamiento de las muestras.
- Integración con personal del ICA para elaborar la prueba de Rosa de Bengala.
- Falta de recursos asignados para las pruebas incluidas en el perfil sanitario. En la tabla 13 se presenta un resumen de los análisis realizados por cada ente territorial, donde puede observarse que el único departamento que logró realizar todos los análisis fue Antioquia, seguido por Bogotá y Cundinamarca, estos resultados pueden atribuirse a que la capacidad técnica de los laboratorios está concentrada en las ciudades con mayores recursos y población, adicionalmente son los entes territoriales donde se encuentra el mayor número de profesionales en los laboratorios que puede procesar estas muestras.

Tabla 13. Análisis de laboratorio realizado en cada ente territorial

Ente territorial	Temperatura	Densidad	Acidez	Punto crioscópico	Proteína	Grasas (%m/v)	Sólidos totales	almidones	neutralizantes	cloruros	Bacterias mesófilas	Salmonella ssp	L. monocytogenes	E.coli O157	Antibióticos
Antioquia															
Arauca															
Bogotá															
Boyacá															
Caldas															
Caquetá															
Casanare															
Cauca															
Cesar															
Cundinamarca															
Guaviare															
Huila															
Magdalena															
Meta															
Norte de Santander															
Putumayo															
Quindío															
Risaralda															
Santander															
Vichada															

*En azul claro se indican las pruebas que se realizaron en bajo número a pesar de tener la capacidad instalada.

Cabe aclarar que los laboratorios de los departamentos de Antioquia, Magdalena y Meta realizaron la prueba del grupo indicador *E. coli* como si fuera *E. coli* O157 cuando los métodos para su análisis son totalmente diferentes y tienen interpretaciones diferentes, el primero es empleado como indicador de calidad higiénica y el segundo es un microorganismo patógeno responsable de causar colitis hemorrágica y síndrome urémico hemolítico. Esta información se relaciona con que históricamente se consideró a *E. coli* como un grupo patógeno, cuando en años recientes se ha establecido que solo unos serotipos son responsables de causar ETA.



4.2.1 Zoonosis (Calidad Sanitaria)

De acuerdo con la información inicial recolectada en el año 2012, se determinó la importancia de evaluar si las leches crudas comercializadas podía contener *Brucella*, para ello se estableció en el perfil la necesidad de tomar la prueba en campo “Rosa de Bengala”, esta prueba se consultó con el ICA, y se estableció que debía tomarse por esta entidad, para el perfil solo fue posible procesar 24 muestras, dato que no es representativo del número de muestras recolectadas, pues representa el 1.57% de los perfiles aplicados.

De estas muestras, 10 resultaron positivas a esta prueba (la cual es una prueba indirecta y de acuerdo a diversos autores debe confirmarse, recientemente el ICA estableció como prueba permitida para el diagnóstico

de *Brucella* en leche la prueba de ELISA indirecta), por lo que debe ajustarse esta prueba para la aplicación de los perfiles sanitarios que están pendientes. La principal dificultad para no poder realizar esta prueba es la carencia de personal del ICA que pueda apoyar en campo esta prueba. En la tabla 14, se muestran los municipios donde se presentaron las pruebas positivas. Como puede observarse en el municipio de Belén de Umbría la prueba fue positiva para tres de las cuatro muestras analizadas. Esta información debe entregarse al ICA para que pueda realizar un programa de vigilancia que pueda establecer el grado de infección de los animales en estos municipios, así mismo suministrarla al INS para que en su programa de zoonosis priorice el análisis en humanos para estos municipios.

Tabla 14. Municipios donde se presentaron pruebas positivas de Rosa de Bengala

Departamento	Municipio	Pruebas positivas Rosa de Bengala
Caldas	Norcasia	1
Casanare	Nunchia	1
	Acevedo	1
Huila	Aipe	2
	Elías	1
Meta	Acacías	1
Risaralda	Belén de Umbría	3

4.2.2 Calidad higiénica

Para este estudio se consideró calidad higiénica al recuento de bacterias mesófilas aerobias, teniendo en cuenta que varios autores han señalado que este grupo indicador puede evaluar el grado de contaminación de la leche cruda después del ordeño (calidad higiénica aceptada cuando: el recuento de mesófilos es menor a 700.000 UFC/mL).

El recuento de bacterias mesófilas aerobias no se reportó en el total de encuestas realizadas, los departamentos de Boyacá y Quindío (202 perfiles), no informaron este dato, los departamentos de Cauca, Putumayo y Magdalena no reportaron datos para el total de las encuestas aplicadas. Adicionalmente perdieron 43 datos ya que en las encuestas no se registró la información, si a estos se suman las encuestas de los departamentos que no procesaron todas las muestras (155) y los datos de los departamentos donde no se realizó ninguna prueba, se dejó de recolectar información de 400 perfiles que equivale al 26% del total de los datos, por lo que la información recolectada corresponde al 74% de las encuestas aplicadas.

Al revisar el dato nacional, el 51,2% de las muestras se rechazan (este dato sale de las muestras que fueron procesadas 1126, de las cuales 576 fueron rechazadas) tabla 15; el principal factor que pudo afectar el recuento de bacterias mesófilas aerobias es la temperatura de la leche, en este estudio se estableció que la mayoría

de las leches se comercializan a temperatura ambiente (con temperaturas hasta de 35°C), por lo que la probabilidad de que en la leches se presente recuentos altos es alta.

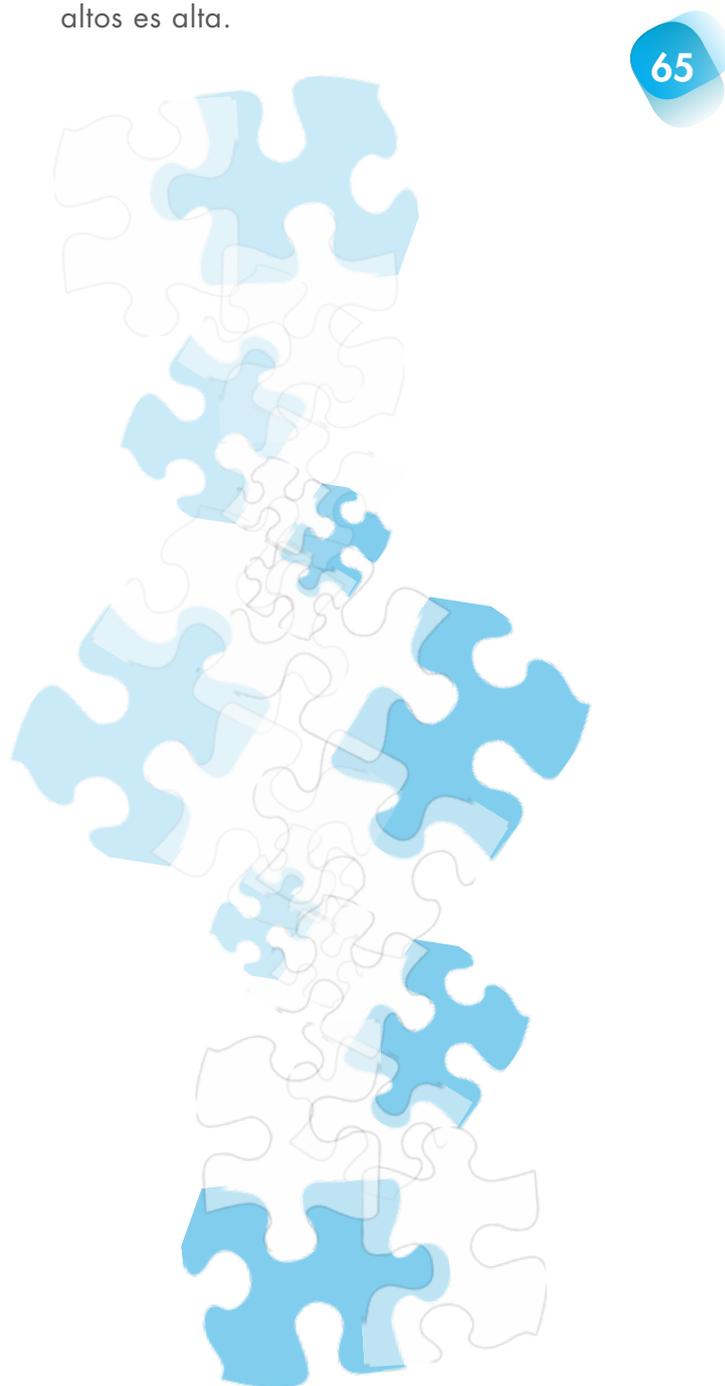


Tabla 15. Calidad higiénica (recuento de bacterias mesófilas aerobias) de la leche analizada

Calidad higiénica de la leche									
Departamento	Aceptada		Rechazada		No se hizo la prueba		No hay dato		Total
	n	%	n	%	N	%	N	%	
Antioquia	58	41%	79	56%	2	1%	3	2%	142
Arauca	0	0%	5	100%	0	0%	0	0%	5
Bogotá	18	60%	1	36,6%	0	0%	1	3,4%	30
Boyacá	0	0%	0	0%	0	0%	102	100%	102
Caldas	17	30%	38	67%	0	0%	2	4%	57
Caquetá	56	79%	1	1%	13	18%	1	1%	71
Cauca	0	0%	0	0%	2	13%	13	87%	15
Casanare	13	17%	5	7% (27,7)	59	77%	0	0%	77
Cesar	18	30%	42	69%	0	0%	1	2%	61
Cundinamarca	22	50%	14	32%	6	14%	2	5%	44
Guaviare	0	0%	13	100%	0	0%	0	0%	13
Huila	125	56,5%	92	41,6%	2	1%	2	1%	221
Magdalena	11	11%	80	79%	0	0%	10	10%	101
Meta	22	27%	58	71%	2	2%	0	0%	82
Nariño	57	43%	75	56%	0	0%	1	1%	133
Norte de Santander	22	25%	0	0%	64	73%	2	2%	88
Putumayo	15	39%	10	26%	0	0%	14	36%	39
Quindío	0	0%	0	0%	0	0%	90	100%	90
Risaralda	19	44%	17	40%	5	12%	2	5%	43
Santander	75	77%	23	24%	0	0%	0	0%	98
Vichada	8	57%	6	43%	0	0%	0	0%	14
Total	556	36,4%	559	38%	155	10%	246	16%	1526

Los datos reportados por los departamentos de Arauca y Guaviare (tabla 15), señalan que el 100% de las muestras fueron rechazadas. Para el departamento de Norte de Santander del total de muestras se analizaron 22, y todas cumplen con el parámetro, al revisar la acidez que es un parámetro con el cual se puede relacionar el recuento de bacterias mesófilas aerobias, este también se encontraba dentro de los niveles de aceptación, lo que indica que la calidad higiénica de las leches evaluadas en este departamento cumplen con este requisito.

Nota aclaratoria. Al revisar los datos de laboratorio suministrados por el departamento de Arauca, las cinco muestras analizadas presentaron datos idénticos para todos los parámetros analizados, lo que sugiere un error de digitación en la información o inconsistencia en los datos.

Otros factores que contribuyen al incremento de las bacterias mesófilas incluyen las fallas en el tipo de envases empleados por los comercializadores, así como los utensilios con los que se saca la leche de los recipientes, de otro lado las fallas en el lavado y desinfección de las cantinas, así como la calidad del agua del lavado, termina afectando este recuento que en muchas leches de las analizadas superó el millón de microorganismos/ml.

Las fuentes de ingreso de las bacterias mesófilas aerobias a la leche de acuerdo a la ICMSF, incluyen:

- El interior de la ubre
- Las superficies de los pezones y la ubre

- Los equipos de ordeño, la línea de transporte y los tanques de almacenamiento
- El entorno donde se ordeña (incluido el agua y el aire: por la formación de aerosoles)
- Las personas que manipulan la leche (ICMSF, 2005).

Como puede observarse, en ninguna parte se menciona los aspectos relacionados con el transporte y comercialización de la leche, pues la mayoría de países industrializados tienen como estrategia evitar la comercialización de leche cruda.

En la figura 14, se presentan los departamentos donde se realizaron recuentos de bacterias mesófilas en la leche cruda. Como puede observarse en ninguno de los departamentos se aceptó el 100% de las muestra analizadas, el porcentaje de aceptación más alto se presentó en Caquetá, donde de las 57 muestras analizadas, solo una se rechazó en el municipio de Albania. En la tabla 16 se muestra el efecto que tiene la temperatura y la higiene en el recuento de bacterias mesófilas aerobias. Como puede observarse una leche a 15°C en 24 horas llega a 24.673.571, de tal manera que las leches que se comercializan a temperaturas superiores tendrán esta concentración en pocas horas (Robinson, 1997), afectando la calidad de la leche (tabla 15). La leche contiene diversos antimicrobianos, los cuales pueden minimizar el desarrollo de microorganismos durante el transporte y almacenamiento, bajo condiciones adversas, como las que se presentan en este estudio (Ekstrand 1989, citado por ICMSF, 2006),

sin embargo las esporas bacterianas y los hongos no se ven inhibidos por estas sustancias, adicionalmente si las concentraciones de los microorganismos son muy altas los antimicrobianos no podrán inhibir parte de estos, los cuales podrán proliferar, causando deterioro de la leche. Cabe

aclarar que el deterioro de la leche depende del número y tipo de microorganismos presentes en la leche. Se ha establecido que los defectos sensoriales en las leches empiezan a ser evidente cuando tienen recuentos superiores a 10^6 mo/mL.

Figura 14. Departamentos donde se realizó la prueba de bacterias mesófilas aerobias



Tabla 16. Recuento de bacterias mesófilas vs la temperatura de almacenamiento

Condiciones de Producción	Temperatura de Almacenamiento	Recuentos Totales de Bacterias Por Ml			
		Fresca	24 H	48 H	72 H
Vacas, medio ambiente y utensilios limpios	4.4 C°	4.295	4.138	4.566	8.427
	10.0 C°	4.295	13.695	127.727	5.725.277
	15.5 C°	4.295	1.587.333	33.011.111	326.500.000
Vacas limpias, medio ambiente y utensilios sucios	4.4 C°	39.082	88.028	121.864	186.254
	10.0 C°	39.082	177.437	831.615	1.761.548
	15.5 C°	39.082	4.461.111	99.120.000	633.375
Vacas, medio ambiente y utensilios limpios	4.4 C°	136.533	281.546	538.775	749.030
	10.0 C°	136.533	1.170.540	13.662.115	25.687.541
	15.5 C°	136.533	24.673.571	639.884.615	2.407.083.333

Fuente: Robinson, R.k. 1997

- **Análisis divariado**

Teniendo en cuenta que la calidad higiénica se podía afectar por los recipientes y las condiciones higiénicas de estos, se realizó un análisis divariado, a continuación se presentan los datos y sus discusiones.

En la tabla 17 se muestra el efecto que tiene el lavado del recipiente sobre la calidad sanitaria. Como puede observarse para el departamento de Vichada, la muestra rechazada por recuento de bacterias mesófilas no cumple con el lavado del recipiente, sin embargo en otros departamentos lavar las cantinas no tiene efecto directo sobre el recuento de bacterias mesófilas aerobias, caso que se evidencia en el departamento del Guaviare donde dicen lavar la cantina, no obstante al revisar las encuestas el lavado no es diario, lo cual afecta la higiene del recipiente, cabe señalar que para el departamento del Quindío esta información no está disponible. Estos datos sugieren que existen otros factores que pueden afectar el recuento de bacterias mesófilas aerobias, las prácticas de ordeño, el transporte, la temperatura de comercialización, el tipo de agua empleada y la desinfección de las cantinas.

Tabla 17. Calidad higiénica vs. lavado de recipiente

Departamento/Lavado		Calidad Sanitaria			Total
		Aceptada	Rechazada	ND	
ANTIOQUIA	No cumple	6	10	0	16
	Sí cumple	51	67	5	123
	Total	57	77	5	139
ARAUCA	No cumple	0	1	0	1
	Sí cumple	0	4	0	4
	Total	0	5	0	5
BOGOTÁ	Sí cumple	14	16		30
	Total	14	16		30
BOYACÁ	No cumple	0	0	22	22
	Sí cumple	0	0	75	75
	Total	0	0	97	97
CALDAS	No cumple	1	0	0	1
	Sí cumple	16	38	2	56
	Total	17	38	2	57
CAQUETÁ	No cumple	2	0	0	2
	Sí cumple	54	1	14	69
	Total	56	1	14	71
CAUCA	Sí cumple	0	0	14	14
	Total	0	0	14	14
CASANARE	No cumple	0	1	2	3
	Sí cumple	13	4	57	74
	Total	13	5	59	77
CESAR	No cumple	0	3	0	3
	Sí cumple	18	39	1	58
	Total	18	42	1	61
CUNDINAMARCA	No cumple	1	0	0	1
	Sí cumple	21	14	8	43
	Total	22	14	8	44
GUAVIARE	Sí cumple	0	13	0	13
	Total	0	13	0	13
HUILA	No cumple	0	3	0	3
	Sí cumple	123	90	4	217
	Total	123	93	4	220
MAGDALENA	No cumple	0	6	0	6
	Sí cumple	12	72	10	94
	Total	12	78	10	100

Departamento/Lavado		Calidad Sanitaria			Total
META	No cumple	2	6	0	8
	Sí cumple	20	50	2	72
	Total	22	56	2	80
NARIÑO	No cumple	1	0	0	1
	Sí cumple	56	75	0	131
	Total	57	75	0	132
NORTE DE SANTANDER	No cumple	0	0	1	1
	Sí cumple	22	0	64	86
	Total	22	0	65	87
PUTUMAYO	Sí cumple	15	9	14	38
	Total	15	9	14	38
QUINDÍO	Sí cumple	0	0	88	88
	Total	0	0	88	88
RISARALDA	No cumple	1	0	2	3
	Total	16	17	5	38
	Total	17	17	7	41
SANTANDER	No cumple	0	2	0	2
	Si cumple	75	21	0	96
	Total	75	23	0	98
VICHADA	No cumple	0	1	0	1
	Sí cumple	7	5	0	12
	Total	7	6	0	13

ND: no hay dato

Al analizar la calidad higiénica de la leche vs el tipo de recipiente (tabla 18), este parece tener un efecto sobre el recuento de bacterias mesófilas aerobias, pues en todos los departamentos hay una tendencia al rechazo de la muestra cuando se emplean recipientes diferentes al recipiente metálico; resultado que se relaciona con la integridad del recipiente que permite mantener las propiedades de la leche; en la encuesta se observó que los comercializadores usan recipientes

de plásticos que han tenido un uso previo y que son difíciles de lavar como es el caso de los “timbos plásticos” que normalmente tienen una boca angosta, lo que hace que su lavado sea solamente de tipo “enjuague”. También se observa que hay una tendencia al rechazo de la leche cuando esta es almacenada en cantinas sin tapa, sugiriendo que el medio ambiente tiene un efecto sobre los microorganismos.

Tabla 18. Calidad higiénica vs. tipo de recipiente

Departamento			Calidad sanitaria			Total
			Aceptada	Rechazada	NHD	
Antioquia	Tipo Recipiente	Cantina metálica con tapa	28	41	3	72
		Cantina metálica sin tapa	0	1	0	1
		Olla	2	2	0	4
		1 Y 3	0	1	0	1
		Otro	27	32	2	61
	Total	57	77	5	139	
Arauca	Tipo Recipiente	Cantina metálica con tapa		4		4
		Otro		1		1
	Total		5		5	
Bogotá	Tipo Recipiente	Cantina metálica con tapa	14	15		29
	Total	14	15		29	
Boyacá	Tipo Recipiente	Cantina metálica con tapa			68	68
		Olla			2	2
		1 Y 2			5	5
		1 Y 3			3	3
		1 Y 4			1	1
		3 Y 4			1	1
		Otro			16	16
	Total			96	96	
Caldas	Tipo Recipiente	Cantina metálica con tapa	7	25	0	32
		Olla	8	7	0	15
		Otro	2	6	2	10
	Total	17	38	2	57	

			Calidad sanitaria			Total
Caquetá	Tipo Recipiente	Cantina metálica con tapa	38	1	8	47
		Cantina metálica sin tapa	2	0	0	2
		Olla	2	0	0	2
		Otro	13	0	5	18
	Total	55	1	13	69	
Cauca	Tipo Recipiente	Cantina metálica con tapa			14	14
		Otro			1	1
	Total			15	15	
Casanare	Tipo Recipiente	Cantina metálica con tapa	12	4	40	56
		Cantina metálica sin tapa	0	0	1	1
		Olla	0	0	1	1
		Otro	1	1	16	18
	Total	13	5	58	76	
Cesar	Tipo Recipiente	Cantina metálica con tapa	4	14	0	18
		Cantina metálica sin tapa	0	2	0	2
		Olla	1	2	0	3
		Otro	13	24	1	38
	Total	18	42	1	61	
Cundinamarca	Tipo Recipiente	Cantina metálica con tapa	16	11	7	34
		Olla	0	1	0	1
		Otro	6	2	1	9
	Total	22	14	8	44	
Guaviare	Tipo Recipiente	Cantina metálica con tapa		9		9
		Cantina metálica sin tapa		1		1
		Otro		3		3
	Total		13		13	

			Calidad sanitaria			Total
Huila	Tipo Recipiente	Cantina metálica con tapa	107	80	2	189
		Cantina metálica sin tapa	0	1	0	1
		Olla	4	4	0	8
		Recipiente de vidrio	0	1	0	1
		Otro	11	6	2	19
	Total	122	92	4	218	
Magdalena	Tipo Recipiente	Cantina metálica con tapa	7	37	3	47
		Cantina metálica sin tapa	0	1	0	1
		Olla	1	13	1	15
		Otro	3	24	5	32
	Total	11	75	9	95	
Meta	Tipo Recipiente	Cantina metálica con tapa	19	45	2	66
		Cantina metálica sin tapa	1	3	0	4
		Olla	0	1	0	1
		1, 2 Y 3	1	0	0	1
		Otro	1	7	0	8
	Total	22	56	2	80	
Nariño	Tipo Recipiente	Cantina metálica con tapa	42	58		100
		Cantina metálica sin tapa	0	1		1
		Olla	5	6		11
		1 Y 2	1	0		1
		1 Y 3	2	0		2
		Otro	7	8		15
	Total	57	73		130	
Norte de Santander	Tipo Recipiente	Cantina metálica con tapa	10		41	51
		Cantina metálica sin tapa	1		0	1
		Olla	4		11	15
		1 Y 3	0		1	1
		Otro	7		11	18
	Total	22		64	86	

			Calidad sanitaria			Total
Putumayo	Tipo Recipiente	Cantina metálica con tapa	10	7	14	31
		Cantina metálica sin tapa	0	1	0	1
		1 Y 3	1	0	0	1
		Otro	4	0	0	4
	Total	15	8	14	37	
Quindío	Tipo Recipiente	Cantina metálica con tapa			80	80
		Cantina metálica sin tapa			2	2
		Otro			8	8
	Total			90	90	
Risaralda	Tipo Recipiente	Cantina metálica con tapa	11	14	4	29
		Olla	1	0	0	1
		Recipiente de vidrio	2	0	0	2
		Otro	5	3	3	11
	Total	19	17	7	43	
Santander	Tipo Recipiente	Cantina metálica con tapa	34	14		48
		Cantina metálica sin tapa	4	0		4
		Olla	2	1		3
		1 Y 3	1	0		1
		1, 3 Y 4	1	1		2
		Otro	33	7		40
	Total	75	23		98	
Vichada	Tipo Recipiente	Cantina metálica con tapa	3	3		6
		Olla	1	1		2
		Otro	4	2		6
	Total	8	6		14	

4.2.3 Inocuidad

76

Como leche “aceptada” para la prueba de inocuidad se entiende aquella cuyas pruebas de los patógenos: *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp*, *Escherichia coli* O157 así como presencia de residuos de antibióticos fueron negativos. Cabe aclarar que el año pasado el Ministerio de Salud y Protección Social expidió la Resolución 1382 de 2013 “Por la cual se establecen los límites máximos para residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos de origen animal, destinados al consumo humano”, en la cual se incluyen los parámetros definidos para la leche.

Salmonella spp.

Para este microorganismo, de acuerdo con la información de las encuestas, los departamentos que no realizaron esta prueba fueron: Cauca, Norte de Santander, Putumayo, Quindío y Vichada, en el caso de Casanare solo se procesaron 18 muestras de las 77 encuestas aplicadas. Al revisar la capacidad operativa de los laboratorios que no realizaron la prueba se estableció que todos cuentan con la capacidad para la realización de la prueba (figura 15).

En la figura 16 se presentan los datos generales de *Salmonella spp*, donde se observa que el 34% de las encuestas no reportaron este dato (por que no se hizo o no se reporta), el número total de muestras que se procesaron fue de 1.008 muestras de leche, de las cuales 16 (1,6%) muestras resultaron positivas para este patógeno, dato superior

al obtenido en el estudio piloto donde ninguna de la leches analizadas resultó positiva para este patógeno. Las muestras que resultaron positivas en el perfil nacional se presentaron en los departamentos de Antioquia (7), Caldas (1), Caquetá (2), Casanare (1) y Risaralda (2); estos resultados reflejan la circulación de *Salmonella* en las leches crudas. De acuerdo con el perfil de riesgo realizado en el 2011 por el grupo de evaluación de riesgos e inocuidad de alimentos UERIA (Actualmente Grupo ERIA) en Colombia es poca la información que se tiene sobre la presencia de este patógeno, no obstante estudios realizados por Patiño et al en el 2012, en las sabanas de Córdoba y Sucre, Valles del Cesar y Alto Magdalena - Magdalena Medio, lograron establecer que la prevalencia de esta bacteria en las leches obtenidas en fincas de esta regiones era de 0.8%. Este mismo documento señala que la presencia de *Salmonella* aumenta en función del invierno. La leche cruda se ha establecido como un importante vehículo de transmisión de salmonelosis, en el Reino Unido, Estados Unidos y Francia, los serovares *S. Typhimurium* y *S. Dublin* son los más frecuentemente asociados al ganado bovino. Un estudio realizado en California (Estados Unidos) estableció que el riesgo de adquirir salmonelosis es 84 veces superior en personas que consumen leche cruda que en las que consumen leche pasteurizada (Potter et al 1988).

Este hallazgo es muy importante porque los datos reportados en Colombia para *Salmonella* son escasos, sin embargo, el sistema

SIVIGILA reportó para el año 2009, dos brotes de Salmonella asociados al consumo de leche cruda en el departamento de Sucre, lo que demuestra que la gente no

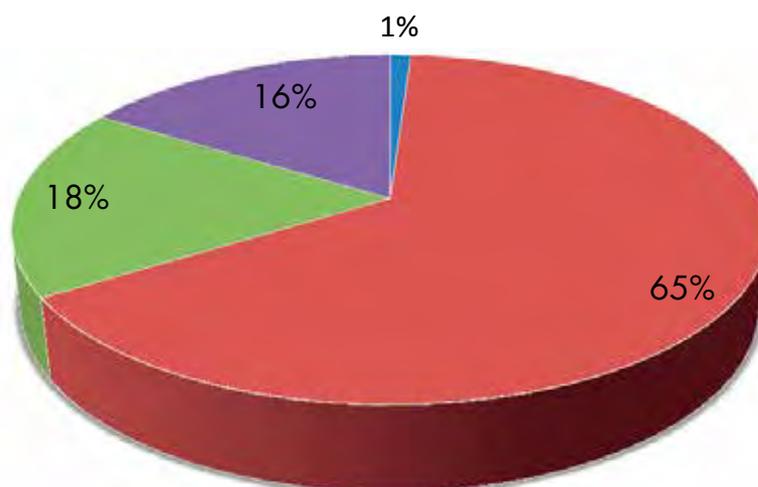
siempre considera hervir la leche, especialmente en el campo las personas toman la leche durante el ordeño (INS -2011).

Figura 15. Distribución análisis Salmonella spp



Figura 16. Distribución nacional de pruebas de *Salmonella spp.*

■ Positivas ■ Negativas ■ No realizaron ■ Sin dato

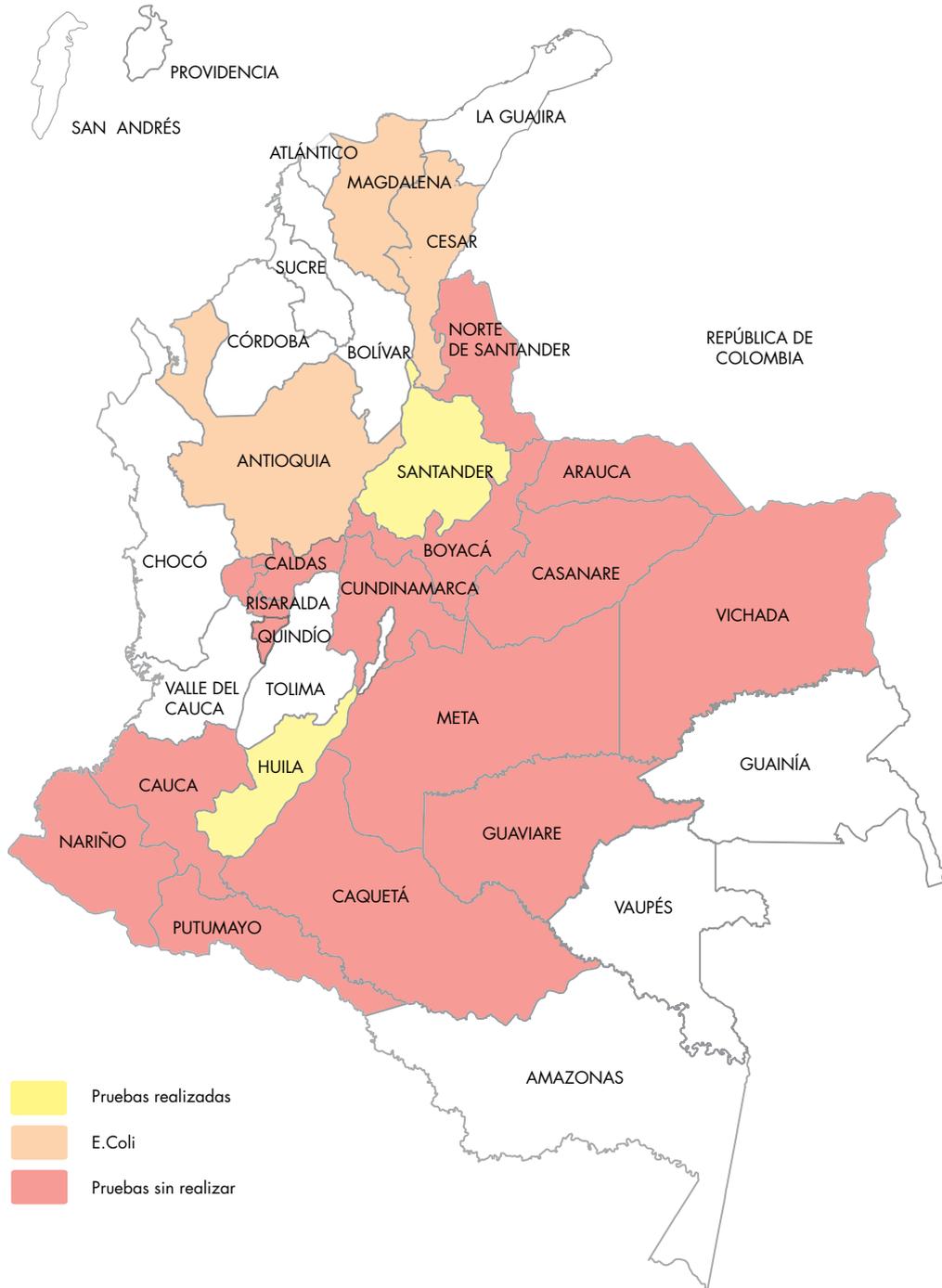


● *E. coli* 0157

Para este patógeno, que no se busca rutinariamente, los departamentos que realizaron este análisis fueron Santander, y Huila, es importante señalar que los departamentos de Antioquia, Meta y Magdalena realizaron la prueba de *E. coli* (microorganismo que es utilizado como indicador de calidad higiénica), se estableció para este parámetro recuentos bajos en el departamento del Meta (figura 17). En el caso de Magdalena la mayoría de las muestras resultaron positivas para este grupo indicador, lo que demuestra fallas higiénicas en la manipulación de la leche, y en el departamento de Antioquia 30 muestras resultaron positivas.

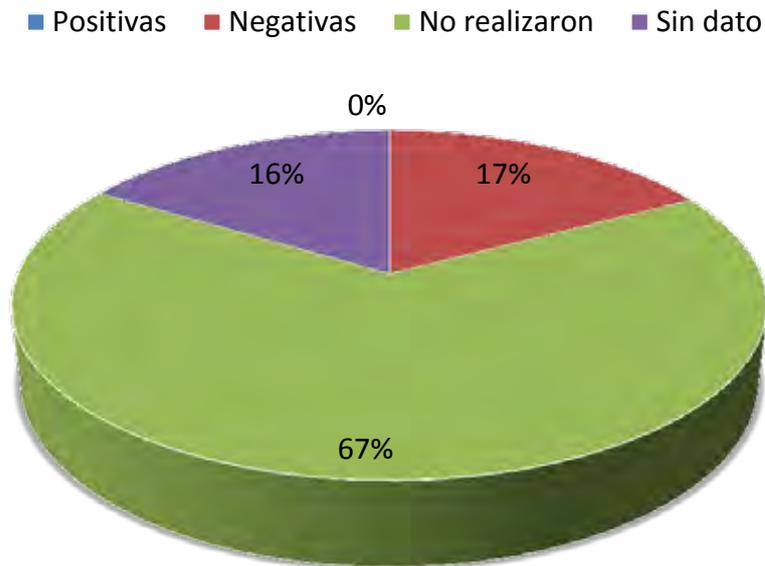
En la figura 18 se presenta la información para este patógeno. Como puede observarse, en el 50% de las encuestas no se realizó el análisis y el 21% de las encuestas no reportaron el dato. En total el número de muestras analizadas fueron 262 (17%), de estas muestras el 100% resultaron negativas, estos resultados difieren del estudio realizado en el piloto donde se encontraron 3 muestras positivas para el departamento del Huila, en este caso hay que considerar que el dato de muestras procesadas en el piloto para este departamento fue superior. En relación con este patógeno la información contenida en este perfil no puede ser concluyente de todo el país, pues son pocas las regiones donde pudo realizarse el análisis.

Figura 17. Distribución prueba de *E. coli* O157



En la figura 18 se presenta la distribución nacional de esta prueba donde puede observarse que el 67% de las encuestas no se realizaron y el 16% no reportó información, es importante señalar que los datos de *E. coli* "genérico", no deben descartarse, pues pueden ser un indicativo de la presencia de serotipos patógenos.

Figura 18. Distribución nacional de pruebas de *E. coli* 0157



● *Listeria monocytogenes.*

Para esta bacteria se encontró que el 17% de las encuestas no reportan el dato y 33% de las encuestas no realizaron este análisis, en total el número de muestras procesadas fue de 757 de las cuales 45 (6,35%) resultaron positivas para este patógeno, las zonas donde se estableció la mayor prevalencia fue Nariño con 19 muestras positivas de 141 (13,45%) y Bogotá con 14 de las 29 muestras analizadas (48,27%), en este último caso esta prevalencia es muy alta, si se compara con prevalencias de otros países donde estas varían entre 1,9-12%(INS, 2011a)

(figura 19). El ingreso de *L. monocytogenes* a la leche cruda, se da principalmente por contaminación exógena con los equipos de ordeño y los recipientes de almacenamiento, su persistencia adicionalmente se da por fallas en el lavado y desinfección de los utensilios (ICMSF; INS, 2013b). Un factor importante que debe mencionarse es que esta bacteria tiende a estar presente en zonas con alta humedad, lo que explicaría la presencia en esta bacteria en las dos regiones mencionadas. Como se señaló al inicio de este documento, las encuestas del muni-

cipio de Soacha no se tuvieron en cuenta para el análisis nacional, sin embargo de las 12 muestras analizadas el 41,6% de las leches dieron positiva para este microorganismo, dato que corrobora los resultados obtenidos en el simulacro de la aplicación del perfil en el año 2012, donde tres muestras resultaron positivas de 10 analizadas. Estudios realizados en Estados Unidos han demostrado que la prevalencia de *L. monocytogenes*, varía en función de la zona geográfica siendo mayor en los estados con temperaturas más frías (Massachusetts) y menor en los estados más cálidos (California)(Domínguez - Rodríguez

et al, 1985); situación que podría explicar los datos obtenidos en este estudio.

En relación con el número de departamentos que realizaron esta prueba se puede observar en la figura 20, que 12 departamentos y el Distrito Capital la realizaron, y departamentos como Cauca, Quindío y Vichada no realizaron en el caso de los departamentos del Huila y Guaviare. De acuerdo con la información suministrada por el INVIMA, no cuentan con la capacidad operativa para realizar estos análisis (figura 20).

Figura 19. Distribución nacional de pruebas de *L. monocytogenes*

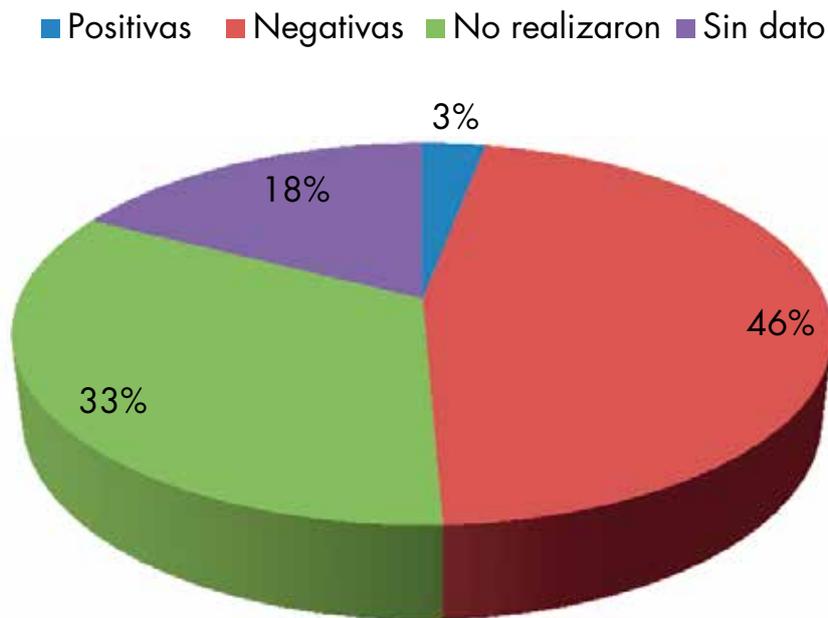


Figura 20. Departamentos que realizaron pruebas de *L. monocytogenes*.



Como puede observarse, el microorganismo con mayor número de análisis fue *Salmonella*, y el que menos *E. coli* O157, esta situación se explica por la tradición de los laboratorios de Salud Pública de realizar los exámenes incluidos en las normas, históricamente, *Salmonella spp.* fue una de las primeras bacterias que se reconoció como agente patógeno transmitido por alimentos y para el cual se desarrollaron métodos para su identificación desde el siglo pasado, adicionalmente esta bacteria se contempla en varias normas de alimentos del país (Resolución 776 de 2008 pescados, Resolución 4287 de 2007 pollos, Resolución 4393 de 1991 pastas, Resolución 17882 de 1985 Mayonesa, Resolución 11488 de 1984 Alimentos infantiles entre otras). Para el caso de *L. monocytogenes* debido a su alta tasa de mortalidad (30% en grupos de riesgo), el INVIMA en la década de los noventa inició su implementación, y a su vez paulatinamente los laboratorios de salud pública han ido implementando la búsqueda de este patógeno especialmente en alimentos listos para el consumo de origen cárnico y lácteo, no obstante este interés, a la fecha no existe ninguna norma en el país en alimentos que exija su búsqueda, adicionalmente, este microorganismo no es de notificación obligatoria cuando se asocia a meningitis y al no ser esta una ETA clásica, eventualmente no se reporta al SIVIGILA, cuando se reportan casos. De igual manera, su retraso en la identificación se relacionó con el costo de la prueba y la necesidad de personal entrenado para su identificación, no obstante en años recientes, diversas casas comerciales han realizado avances en

los métodos de identificación que permiten reducir el costo y obtener resultados confiables en corto tiempo.

Por último al analizar *E. coli* O157, esta bacteria se reportó por primera vez en Estados Unidos en el año 1981, e históricamente se ha asociado con carne molida y hamburguesas, sin embargo en los últimos años se ha incrementado la aparición de brotes por consumo de leche cruda en países como Estados Unidos, Austria, Canadá, Alemania, Francia, Irlanda, Reino Unido, países que cuentan con sistemas de vigilancia robustos que permiten establecer el nexo epidemiológico (<http://wwwn.cdc.gov/nndss/>). En sus inicios la técnica para su aislamiento era bastante compleja y su implementación no era fácil de realizar ya que este microorganismo en los alimentos que contamina se encuentra en baja proporción, lo que dificultaba su recuperación; además durante mucho tiempo se consideró que las *E. coli* que se identificaban eran patógenas, sin embargo para el caso de *E. coli* O157 presenta variantes metabólicas importantes que hacen que los medios de cultivo que se usan actualmente para la detección de *E. coli* no permitan la recuperación de este serotipo. En Colombia, solo hasta la década pasada se ha mostrado interés por esta bacteria y los pocos estudios que hay reportan la circulación en leche (Patiño, 2012).

Cabe destacar, esta bacteria actualmente no se encuentra legislada en ningún alimento en Colombia y como en el país todavía no está completamente estandarizada la serotipificación de las cepas en aislamientos humanos tampoco se conoce el impacto que puede tener.

● Antibióticos

Como se mencionó anteriormente, las pruebas de antibióticos con las que cuentan los entes territoriales son cualitativas, tradicionalmente estas pruebas son realizadas por la industria láctea para verificar la calidad de la leche de sus proveedores pues la presencia de estos pueden tener un efecto indeseable en la elaboración de leches y quesos fermentados. En este estudio sólo se analizaron 271/1526 muestras (17,75%), distribuidas en los departamentos de Antioquia, Cesar, Caquetá, Cundinamarca, Meta y Risaralda; de estas muestras 15 resultaron positivas (5,5%), datos superiores a los obtenidos en un estudio realizado en Kenia donde se obtuvo una prevalencia del 4% (Ekuttan et al 2007), y para Estados Unidos de 0.021 de acuerdo a los datos de la línea base

de ese país (Flores B 2013). La presencia de antibióticos es un indicador de malas prácticas en el manejo de medicamentos veterinarios considerando que de acuerdo a lo establecido por el Instituto Colombiano Agropecuario-ICA, se debe tener en cuenta un tiempo de retiro de los animales que están en tratamiento con antibióticos, así como de los productos para consumo humano. Cabe aclarar que los datos obtenidos en el perfil sanitario son cualitativos y es posible que estén por debajo de lo exigido en la Resolución 1382 de 2013, adicionalmente no son representativos de todo el país si se considera que solo 8 departamentos realizaron esta prueba y de estos, el número de muestras analizadas en los departamentos de Antioquia (6/142) y Meta (1/82) son bajos; a pesar de estar subestimados los datos, para Antioquia 3/6 resultaron positivas (figura 21).

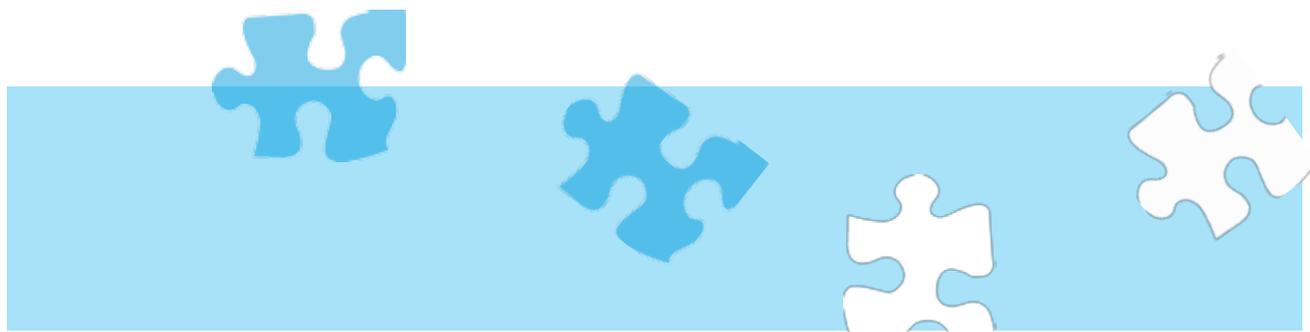


Figura 21. Distribución nacional de prueba para antibióticos



Análisis multiparamétrico para inocuidad

Como no en todos los casos las muestras fueron procesadas para todos los indicadores fue necesaria la reclasificación de esta variable redefiniendo las siguientes categorías:

- a. **Al menos una prueba positiva:** dentro de la información consignada en las encuestas se reporta al menos una prueba positiva entre *Salmonella*, *E. coli O157*, *L. monocytogenes* y antibióticos.
- b. **Al menos se realiza una prueba y fue negativa:** el laboratorio reporta alguna de las cuatro pruebas incluidas en inocuidad y fue negativa.
- c. **No se realizó ninguna prueba:** El laboratorio reporta no haber procesado la muestra para alguna de las pruebas de inocuidad
- d. **No hay dato:** No se reporta ningún tipo de información sobre las pruebas de inocuidad.

Teniendo en cuenta esta clasificación, la distribución de la variable inocuidad presenta los siguientes datos (Tabla 19).

Tabla 19. Clasificación para el análisis de inocuidad

	Frecuencia	Porcentaje
Al menos una prueba positiva	129	8.5%
No se hizo ninguna prueba	273	18%
Al menos se hizo una prueba y fue negativa	892	58.5%
No Hay Dato	232	15.%
Total	1526	100

Esto indica que el 67% (1021/1526) de las muestras recolectadas fueron procesadas para alguno de los indicadores de inocuidad (*Salmonella*, *L. monocytogenes*, *E. coli O157* y antibióticos).

Para el análisis de inocuidad se puede observar que los departamentos con mayor porcentaje de

pruebas no realizadas fueron: Vichada (100%), Norte de Santander (93,2%), Casanare (76,6%), Putumayo (64,1%), Risaralda (35%), Huila (23%) y Cauca (20%), adicionalmente los departamentos de Boyacá y Quindío no reportaron información para los perfiles aplicados. Los departamentos del Cauca y Casanare reportaron el 20% y el

64.4% respectivamente. En este contexto, los entes territoriales donde se pudo realizar el análisis de inocuidad fueron: Guaviare, Nariño, Caldas, Casanare, Magdalena, Santander, Norte de Santander, Meta, Bogotá, Antioquia, Risaralda, Cesar, Caquetá y Cundinamarca (tabla 20).

Para el análisis de la inocuidad se consideró como "Inocuidad Aceptada" la categoría "al menos se hizo una prueba y fue negativa", y como "inocuidad rechazada" la categoría "Al menos se hizo una prueba y fue positiva" y para la categoría no hay dato se unieron "no se hizo ninguna prueba" y "no hay dato".

Tabla 20. Análisis multivariado para inocuidad

Inocuidad									
Departamento	Al menos se hizo una prueba y fue positiva	%	No se hizo ninguna prueba	%	Al menos se hizo una prueba y fue negativa	%	NHD	%	Total
Antioquia	13	9,2%	5	3,5%	123	86,6%	1	0,7%	142
Arauca	0	0,0%	0	0,0%	5	100,0%	0	0,0%	5
Bogotá	14	46,7%	0	0,0%	15	50,0%	1	3,3%	30
Boyacá	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	102	100,0%	102
Caldas	7	12,3%	0	0,0%	49	86,0%	1	1,8%	57
Caquetá	14	19,7%	11	15,5%	46	64,8%	0	0,0%	71
Cauca	0	0,0%	3	20,0%	0	0,0%	12	80,0%	15
Casanare	2	2,6%	59	76,6%	16	20,8%	0	0,0%	77
Cesar	52	85,2%	0	0,0%	8	13,1%	1	1,6%	61
Cundinamarca	4	9,1%	1	2,3%	37	84,1%	2	4,5%	44
Guaviare	0	0,0%	0	0,0%	13	100,0%	0	0,0%	13
Huila	1	0,5%	51	23,0%	169	76,1%	1	0,5%	222
Magdalena	0	0,0%	6	5,9%	91	90,1%	4	4,0%	101
Meta	1	1,2%	1	1,2%	80	97,6%	0	0,0%	82
Nariño	19	14,4%	0	0,0%	112	84,8%	1	0,8%	132
Norte de Santander	0	0,0%	82	93,2%	4	4,5%	2	2,3%	88
Putumayo	0	0,0%	25	64,1%	0	0,0%	14	35,9%	39
Quindío	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	90	100,0%	90
Risaralda	2	4,7%	15	34,9%	26	60,5%	0	0,0%	43
Santander	0	0,0%	0	0,0%	98	100,0%	0	0,0%	98
Vichada	0	0,0%	14	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	14
	129	8,5%	273	17,9%	892	58,5%	232	15,2%	1526

Del grupo de municipios participantes, el 58,5% (892/1526) de las muestras presentó un resultado aceptable para el indicador de inocuidad, el 8,5% (129/1526) fue rechazado y el 33% (504/1526) de las muestras no reportaron dato, cabe aclarar que el valor de rechazo de inocuidad podría haber sido más alto si se hubieran realizado los análisis completos, pero en este caso solo se pudo trabajar basados en la realización de al menos uno de los análisis.

En cuanto a las pruebas positivas (prueba de inocuidad rechazada) los entes con mayor porcentaje fueron: Cesar (85,25%), Bogotá (57%) y Huila (46,7%) (Tabla 20). Al analizar los resultados obtenidos llama la atención los datos del departamento del Cesar, es importante señalar que este departamento tiene una amplia vocación

lechera, y de acuerdo a información de Analac es el principal acopiador de leche cruda de la Costa Atlántica, estudios realizados previamente han demostrado que si bien la calidad química de la leche de este departamento es buena, la calidad higiénica no lo es, lo que podría explicar los resultados obtenidos en el perfil sanitario (Guzmán, 2013). Otro aspecto que influye en la calidad sanitaria de la leche cruda comercializada en este departamento es el estado de las vías secundarias y terciarias que no facilita el transporte de la leche a Valledupar, Aguachica u otro municipio por fuera del Cesar en donde se demande la leche (Guzmán, 2013). En el caso de las muestras en Bogotá, el resultado se asocia principalmente a la presencia de *L. monocytogenes*.

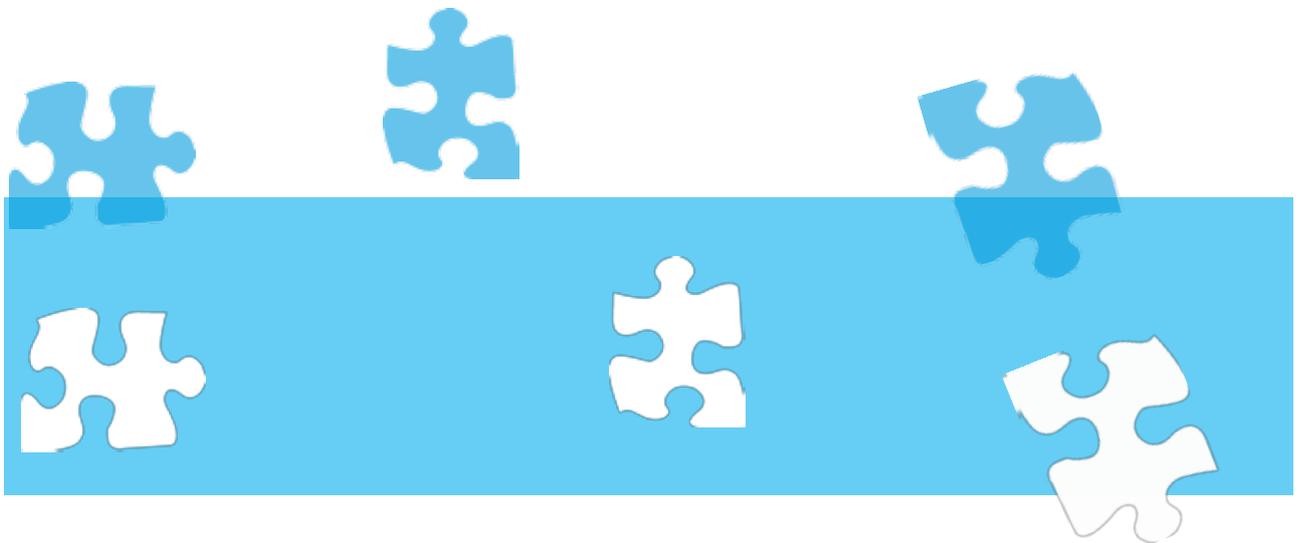


Tabla 21. Prueba de inocuidad por departamento

	Inocuidad						Total
	Aceptada		Rechazada		NHD		
Antioquia	123	86,6%	13	9,2%	6	4,2%	142
Arauca	5	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	5
Bogotá	15	50,0%	14	46,7%	1	3,3%	30
Boyacá	0	0,0%	0	0,0%	102	100,0%	102
Caldas	49	86,0%	7	12,3%	1	1,8%	57
Caquetá	46	64,8%	14	19,7%	11	15,5%	71
Cauca	0	0,0%	0	0,0%	15	100,0%	15
Casanare	16	20,8%	2	2,6%	59	76,6%	77
Cesar	8	13,1%	52	85,2%	1	1,6%	61
Cundinamarca	37	84,1%	4	9,1%	3	6,8%	44
Guaviare	13	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	13
Huila	169	76,1%	1	0,5%	52	23,4%	222
Magdalena	91	90,1%	0	0,0%	10	9,9%	101
Meta	80	97,6%	1	1,2%	1	1,2%	82
Nariño	112	84,8%	19	14,4%	1	0,8%	132
Norte de Santander	4	4,5%	0	0,0%	84	95,5%	88
Putumayo	0	0,0%	0	0,0%	39	100,0%	39
Quindío	0	0,0%	0	0,0%	90	100,0%	90
Risaralda	26	60,5%	2	4,7%	15	34,9%	43
Santander	98	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	98
Vichada	0	0,0%	0	0,0%	14	100,0%	14
Total	892	58,5%	129	8,5%	505	33,1%	1526

4.2.4 Análisis físico-químicos (calidad química composicional)

Inicialmente se discutirán los resultados de manera individual y luego el análisis multi-paramétrico realizado para determinar la calidad química de la leche.

- **Acidez**

Para establecer el cumplimiento de este parámetro, se tomo como valor de referencia lo establecido en el Decreto 616 de 2006, así: valor mínimo 0,13; valor máximo 0,17. Se puede observar en la tabla 22, que 17 de 21 departamentos realizaron esta prueba, la razón para esto es que el método empleado es sencillo de realizar y se exige en diversos decretos o resoluciones de alimentos del país. La mayoría de las leches

tuvieron porcentajes de cumplimiento superiores al 90%. El departamento que presentó el menor porcentaje de cumplimiento fue Norte de Santander, cabe aclarar que en este departamento se discutió esta prueba en relación al recuento de mesófilos donde se indicaba que la prueba de acidez había resultado bien, en este caso las leches que presentaron resultados inaceptables fueron las muestras donde no se realizó la prueba de mesófilos. Departamentos como Vichada y Santander muestran un cumplimiento de todas las muestras. En el departamento de Santander esto podría asociarse con el manejo en frío de parte de los comercializadores de leche evitando que se presente deterioro microbiano impactando en la acidez de la leche.

Tabla 22. Cumplimiento de acidez por departamento

	Acidez				Total
	Menor 0,13 y Mayor 0,17	Incumple	0,13 - 0,17	Cumple	
Antioquia	2	1%	140	99%	142
Bogotá	3	10%	27	90%	30
Caldas	2	4%	55	96%	57
Caquetá	12	17%	59	83%	71
Cesar	1	2%	60	98%	61
Cundinamarca	6	14%	38	86%	44
Guaviare	13	100%	0	0%	13
Huila	16	7%	205	93%	221
Magdalena	16	16%	85	84%	101
Meta	1	1%	81	99%	82
Nariño	29	22%	104	78%	133
Norte de Santander	68	77%	20	23%	88
Putumayo	20	51%	19	49%	39
Risaralda	11	26%	32	74%	43
Santander	0	0%	98	100%	98
Vichada	0	0%	14	100%	14
Total	484	32%	1042	68%	1526

● Densidad

La densidad es un parámetro indirecto que evalúa el contenido de sólidos de la leche, es una prueba que puede realizarse directamente en campo ya que requiere de un lactodensímetro, razón por la cual 17 de los 21 departamentos reportan resultados para este análisis. Los departamentos que reportaron no realizar este análisis fueron Quindío, Casanare, Boyacá, y Cauca. De los cuatro departamentos solo Casanare reporta no tener capacidad para análisis físico químicos, los otros tres departamentos

realizan en sus laboratorios esta prueba, por lo que se esperaría que reportaran el resultado. Para establecer el cumplimiento de este parámetro, se tomo como valor de referencia lo establecido en el Decreto 616 de 2006, así: valor mínimo 1,030; valor máximo 1,033.

Como puede observarse en la tabla 23, en varios departamentos la prueba de densidad no se encuentra dentro de los parámetros establecidos, siendo los departamentos de Casanare, Nariño y Norte de Santander los que presentan el mayor rechazo a este parámetro.

91

Tabla 23. Porcentaje de aceptación de densidad por departamento

	Densidad				Total
	menor 1,031 y mayor 1,033 (rechazada)		1,031 - 1,033 (aceptada)		
Antioquia	79	56%	63	44%	142
Arauca	0	0%	5	100%	5
Bogotá	21	70%	9	30%	30
Caldas	19	33%	38	67%	57
Caquetá	30	42%	41	58%	71
Casanare	77	100%	0	0%	77
Cesar	56	92%	5	8%	61
Cundinamarca	20	45%	24	55%	44
Huila	54	24%	167	76%	221
Magdalena	30	30%	71	70%	101
Meta	12	15%	70	85%	82
Nariño	74	56%	59	44%	133
Norte de Santander	69	78%	19	22%	88
Putumayo	25	64%	14	36%	39
Risaralda	27	63%	16	37%	43
Santander	35	36%	63	64%	98
Vichada	2	14%	12	86%	14
	850	56%	676	44%	1526

● Punto crioscópico

El índice crioscópico solo se realizó en 22,85% de las encuestas aplicadas, nuevamente el resultado se asocia a la falta de infraestructura en los laboratorios para realizar esta prueba. De acuerdo a la información suministrada por el INVIMA, actualmente solo cinco entes territoriales tienen capacidad para realizarla (Antioquia, Bogotá, Cesar, Cundinamarca y Risaralda), este parámetro es importante para establecer la presencia de adulterantes pues la adición de sales y proteínas (en el caso de lactosueros), puede ser detectados por este método al alterar el punto de congelación de la leche.

Calidad química (composicional)

● Sólidos totales

Del total de 1526 perfiles diligenciados el 50.2% (766/1526) de las muestras fueron procesadas para la prueba de sólidos totales en 12 departamentos de los 21 (57,1%) participantes (tabla 24).

Tabla 24. Sólidos totales de la leche cruda comercializada en 12 departamentos
Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Departamento * sólidos totales	766	50,2%	760	49,8%	1526	100,0%

Es importante señalar que en los departamentos donde se reportaron datos de sólidos totales, no se logró el 100% de los reportes, dentro de las razones que pueden explicar esta situación se incluyen:

- Pérdida de muestra (En la secretaria de salud de Cundinamarca se reportó que en el momento de ingresar las muestras

al laboratorio estas habían perdido su integridad, impidiendo su procesamiento).

- Falta de reactivos para el procesamiento de las muestras.
- Falta de personal en el laboratorio de salud pública (esta situación se presentó durante el estudio piloto).

- Falla en el diligenciamiento de la encuesta.

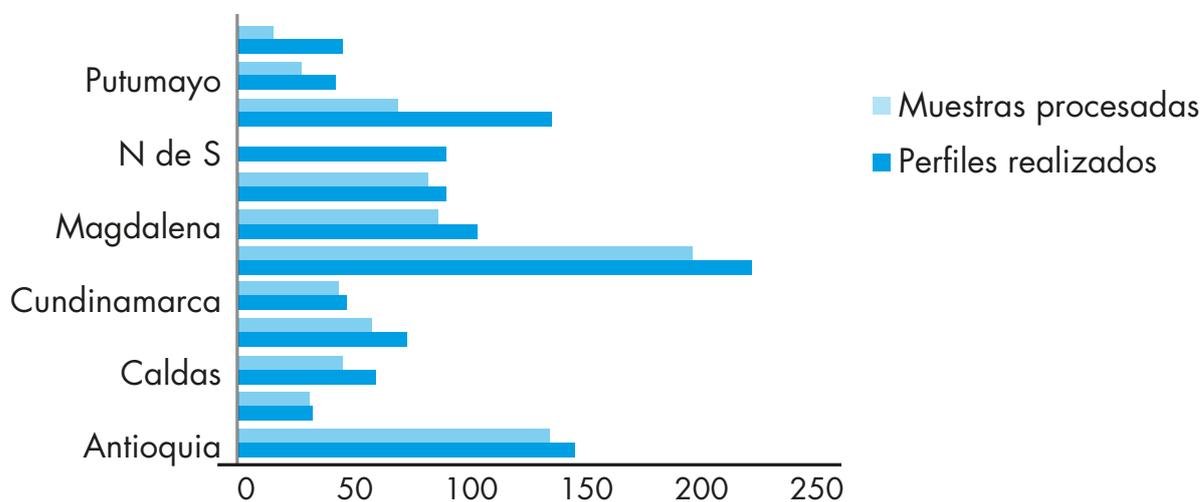
El no tener disponibilidad para realizar estos análisis impide establecer la calidad química de la leche que se comercializa

en estos departamentos, y por tanto no se puede establecer si se presentan adulteraciones por adición de agua, lactosueros o grasas vegetales entre otros.

Tabla 25. Sólidos totales de la leche en los 12 departamentos analizados

Departamento	Sólidos totales de la leche				Total
	Aceptada		Rechazada		
	N	%	N	%	
Antioquia	116	88%	16	12%	132
Bogotá	24	83%	5	17%	29
Caldas	41	95%	2	5%	43
Caquetá	50	89%	6	11%	56
Cundinamarca	36	88%	5	12%	41
Huila	188	97	6	3	194
Magdalena	82	96%	3	7%	85
Meta	75	94%	5	6%	80
Nariño	48	72%	19	28%	67
Norte de Santander	1	100%	0	0%	1
Putumayo	20	80%	5	20%	25
Risaralda	12	92%	1	8%	13
Total	693	90%	73	10%	766

Figura 22. Muestras procesadas vs encuestas aplicadas



En la tabla 25, se presentan los datos globales para cada uno de los departamentos donde se realizó el análisis, como puede observarse el departamento con menor número de datos fue Norte de Santander (1 encuesta) y Huila el que presentó el mayor número de datos, esto se explica porque este departamento realizó dos muestreos. Solo en el departamento de Norte de Santander el 100% fueron aceptadas, siendo lógico al ser solo una muestra, dato que no es representativo del volumen de leche que se comercializa en este departamento. El departamento que presentó el mayor índice de rechazo fue Nariño con un 28%. El promedio de datos que fue rechazado en las 766 muestras analizadas fue del 10%.

● Prueba de proteínas

Para este análisis solo se procesaron 195 muestras, lo que equivale al 12,77% de los perfiles aplicados, cifra que no es representativa del

país. Este parámetro es muy importante desde el punto de vista nutricional. El Decreto 616 de 2006 estableció que la leche bovina debe contener como mínimo un 2,9% de proteína.

● Contenido de grasa

El número de las pruebas de contenido de grasa (%m/v), realizado en el perfil sanitario tuvo un mejor comportamiento pues se realizaron 920/1526 (60,3%), de esta prueba el 88,3% de las leches analizadas cumplieron el valor de referencia establecido en el Decreto 616 de 2006, correspondiente a un valor mínimo de 3% m/v. El departamento que presentó el mayor número de muestras por fuera de la norma fue Nariño, llama la atención muestras que contienen menos del 1% de grasa, lo que indicaría una adulteración, estas muestras se obtuvieron en los municipios de: Chachaguí (Nariño), Belalcázar (Huila) y Viotá (Cundinamarca).

Figura 23. Departamentos que procesaron sólidos totales.



* En azul claro se presenta el departamento donde solo se procesó una muestra.

Calidad composicional (química)

Análisis multi-paramétrico de la calidad total

96

La calidad química implicó la medición de tres parámetros: sólidos totales, grasas y proteínas. La calidad de la leche cruda es aceptada cuando: el resultado de sólidos totales es mayor a 11,3%, el de proteína mayor a 2.9 %y las grasas mayores a 3.0%, valores de referencia tomados a partir de lo establecido en el Decreto 616 de 2006.

La determinación de la calidad química de la leche cruda comercializada se realizó para las tres pruebas en el 12% (178/1526) de las muestras recolectadas. De estas, el 1.0% (15/1526) fueron rechazadas para la prueba de proteínas, el 10,6% (161/1526) para la prueba de grasas y el 44.5% (679/1526) para la prueba de sólidos totales.

Al realizar el análisis en conjunto de las tres pruebas (sólidos totales, grasas y proteínas)

el 8.35% (127/1526) de las muestras fueron aceptadas, 12,1% (185/1526) fueron rechazadas, al 39% (602/1526) no se les realizó ninguna de las pruebas y al 40,1% (612/1526) se les procesó una o dos pruebas con resultado aceptable. La distribución de la calidad química de la leche por departamentos se muestra en la tabla 26, donde puede observarse que el departamento de Nariño tuvo el menor porcentaje de aceptación, mientras que Antioquia presentó el mayor número de leches aceptadas, estos dos departamentos corresponden a las zona 1 de acuerdo a la clasificación de la Resolución 17 de 2012, por tanto se espera tengan un menor contenido de sólidos, por el tipo de ganado que se encuentra en estas zonas. No obstante el resultado de Antioquia es prometedor y es el resultado de los diversos esfuerzos que han realizado en ese departamento gremios, asociaciones, universidades, centros de investigación y gobernación, entre otros.



Tabla 26. Calidad química de la leche cruda comercializada por departamentos

	Calidad química de la leche								Total
	Aceptadas	%	Rechazadas	%	NHD	%	1 o 2 pruebas aceptadas	%	
Antioquia	99	70%	35	25%	1	1%	7	0	142
Arauca	0	0%	0	0%	0	0%	5	1	5
Bogotá	21	70%	8	27%	1	3%	0	0	30
Boyacá	0	0%	0	0%	102	100%	0	0	102
Caldas	0	0%	17	30%	1	2%	39	1	57
Caquetá	0	0%	23	32%	12	17%	36	1	71
Cauca	0	0%	0	0%	15	100%	0	0	15
Casanare	0	0%	0	0%	77	100%	0	0	77
Cesar	0	0%	0	0%	61	100%	0	0	61
Cundinamarca	0	0%	16	36%	3	7%	25	1	44
Guaviare	0	0%	0	0%	13	100%	0	0	13
Huila	0	0%	12	5%	2	1%	207	1	221
Magdalena	0	0%	6	6%	16	16%	79	1	101
Meta	0	0%	9	11%	2	2%	71	1	82
Nariño	0	0%	37	28%	1	1%	95	1	133
Norte de Santander	0	0%	3	3%	69	78%	16	0	88
Putumayo	3	8%	14	36%	14	36%	8	0	39
Quindío	0	0%	0	0%	90	100%	0	0	90
Risaralda	4	9%	5	12%	10	23%	24	1	43
Santander	0	0%	0	0%	98	100%	0	0	98
Vichada	0	0%	0	0%	14	100%	0	0	14
	127	8%	185	12%	602	39%	612	0	1526

De las 127 muestras aceptadas para calidad química, 21 provenían de Bogotá, 99 de Antioquia, 4 de Risaralda y 3 de Putumayo. La distribución por municipio se muestra en la tabla 27. Para efectos del análisis los resultados aceptados del procesamiento 1 o 2 pruebas químicas se consideraron dentro de la categoría de “No Hay Dato” (NHD).

- **Adulterantes y neutralizantes**

Prueba de almidones

En relación con ese análisis se encontró que se lograron procesar 1006/1526 muestras, lo que equivale al 65,9% del total de encuestas del estudio, los departamentos que no realizaron esta prueba fueron: Guaviare, Arauca, Casanare y en Norte de Santander solo se procesaron 20 leches de las 84 encuestas realizadas. Del total de muestras analizadas cinco resultaron positivas (0,5%), resultado que no se esperaba pues en el estudio piloto no se encontró ninguna muestra positiva, los municipios donde se reportaron fueron: Yaguará (Nariño: 1), Mistrató (Risaralda: 1), Campamento (Antioquia: 1), La Unión (Antioquia: 1) y Yalí (Antioquia).

- **Adulterantes**

Para el caso de los adulterantes, se obtuvo información en 15 entes territoriales, de los cuales el departamento de Caldas presenta el mayor porcentaje de incumplimiento (94,7%), mientras que departamentos como Vichada, Arauca, Magdalena, Santander, Putumayo, Caquetá, Bogotá, Meta y Norte de Santander presentaron resultados negativos en las muestras analizadas, lo que sugiere que esta práctica ha disminuido por los controles realizados por las DTS (tabla 27).

En la figura 24 se ilustra la distribución de muestras que fueron procesadas observándose que el 27% de las encuestas reportan que esta prueba no se realizó y el 21% de las pruebas no fueron informadas. En total se procesaron 792 muestras de las cuales 84 resultaron positivas, lo que equivale al 10,6%, resultado alto si se considera que el principal adulterante analizado fue cloruros, estos pueden ser el resultado de la adición de sustancias como el hipoclorito o la adición de lactosuero, lo que sugiere una adulteración de la leche, el otro factor que modifica esta prueba es la presencia de calostro, el cual no puede estar presente en la leche cruda para consumo directo.

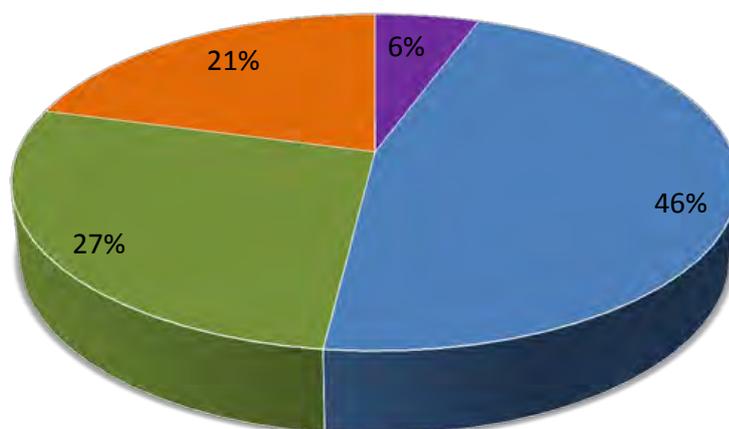
Tabla 27. Resultados por departamento prueba de adulterantes

Departamento	Presencia de almidones				Sin dato	No realizaron	Total
	% Aceptada		% Rechazada				
	n	%	n	%			
Antioquia	120	84,51	20	14,08	2	0	142
Arauca	5	100	0	0	0	0	5
Bogotá	29	96,66	0	0	1	0	30
Caldas	2	3,51	54	94,74	1	0	57
Caquetá	58	81,69	0	0	0	13	71
Cundinamarca	35	79,54	6	13,64	3	0	44
Huila	219	99,09	2	0,9	0	0	221
Magdalena	85	84,16	0	0	16	0	101
Meta	80	97,56	0	0	1	1	82
Nariño	132	99,25	1	0,75	0	0	133
Norte de Santander	20	22,73	0	0	4	64	88
Putumayo	25	64,1	0	0	1	13	39
Risaralda	7	16,28	1	2,33	2	33	43
Santander	98	100	0	0	0	0	98
Vichada	14	100	0	0	0	0	14



Figura 24. Distribución de pruebas adulterantes

■ positivo ■ negativo ■ no se hizo ■ sin dato



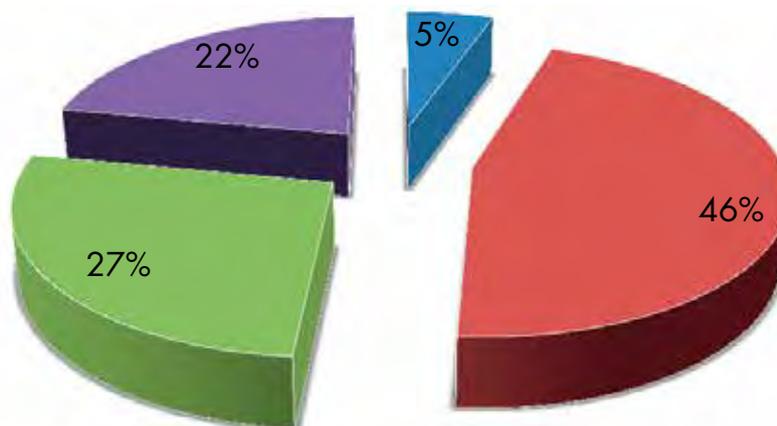
- Neutralizantes

En la figura 25 se presenta la información obtenida para esta prueba, como puede observarse de las 1526 encuestas realizadas, no se efectuaron 409 muestras (27%), las personas que diligenciaron las encuestas dejaron de reportar 335 encuestas (22%), y del 51% de las muestras que se analizaron 81 (10,35%) resultaron positivas para este parámetro, el cual evalúa la adulteración de la leche por adición de sustancias que neutralizan su acidez (Early,1988). Para los departamentos de Cundinamarca, Bogotá, Nariño y Meta no se encontró la presencia de neutralizantes. La razón para

estas diferencias entre los departamentos, está relacionada con la vigilancia que se ha ejercido por parte de las Secretarías y de la industria en departamentos como Nariño, Cundinamarca y Bogotá. Es importante señalar que en el municipio de El Doncello en Caquetá todas las muestras analizadas resultaron positivas para neutralizantes. Como se mencionó en los antecedentes la práctica de adicionar neutralizantes es común para enmascarar la acidez del producto.

Figura 25. Distribución nacional prueba de neutralizantes

■ 1. Positivo ■ 2. Negativo ■ 3. No se hizo la prueba ■ 4. Sin dato



4.3. Análisis multiparamétrico de la calidad total

Una vez descritos los hallazgos para cada uno de los componentes que determinan la calidad de la leche (Calidad química, Calidad sanitaria e inocuidad) se realizó un análisis del comportamiento en conjunto de estos tres parámetros

que finalmente permitirían concluir sobre la proporción de leches que cumplen. El 0.7% (11/1526) de muestras analizadas cumplen con estos indicadores y serían aceptadas para comercialización.



Tabla 28. Tabla de análisis multiparámetro calidad total

Recuento				
Aceptadas		Calidad		Total
Departamento	Antioquia	6	6	
	Bogotá	5	5	
Total		11	11	

Los municipios donde las pruebas fueron aceptadas se señalan en la tabla 29.

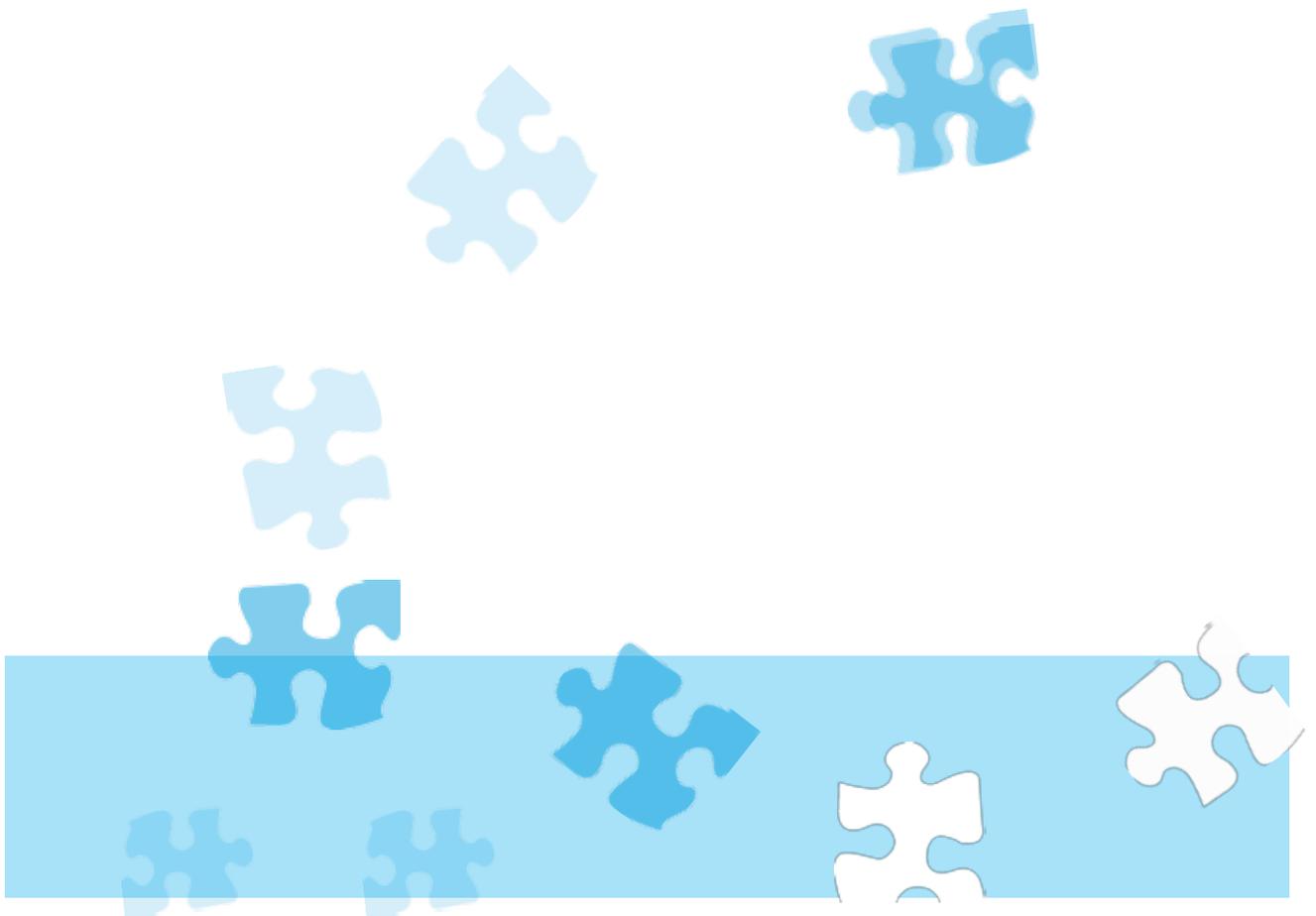
Tabla 29. Municipios del país donde se aceptan muestras de leche cruda por calidad total.

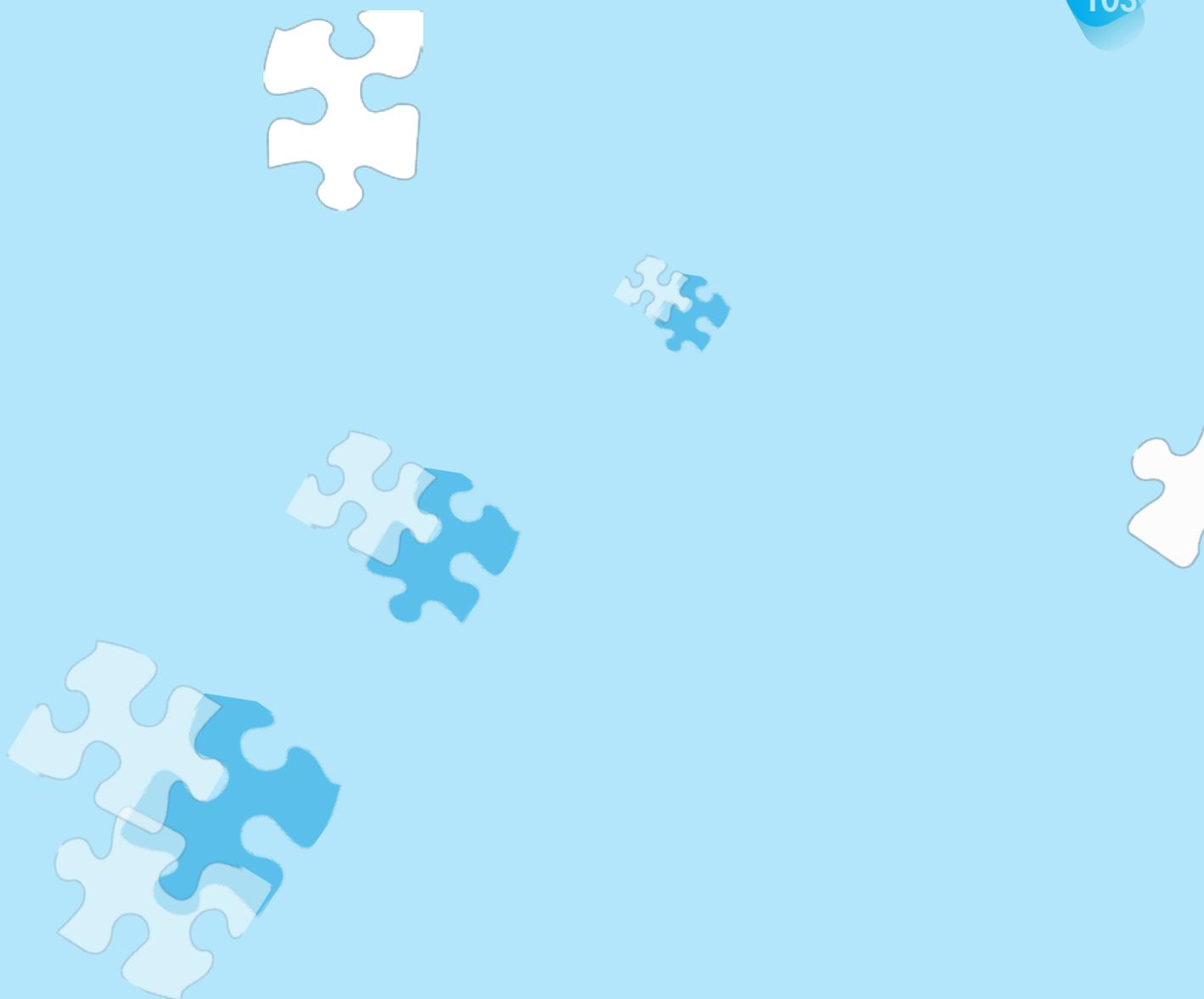
Tabla de contingencia Municipio * Calidad * Departamento				
Recuento				
Departamento			Calidad	Total
Aceptadas				
Antioquia	Municipio	Alejandro	1	1
		Caucasia	1	1
		Cisneros	1	1
		Dabeiba	1	1
		La Unión	1	1
		Tarazá	1	1
		Total	6	6
Bogotá	Municipio	Bogotá	5	5
	Total		5	5
Total			11	6

Como puede observarse solamente en Bogotá y el departamento de Antioquia se reportaron leches que cumplieron con el parámetro de calidad total. Este resultado pone en evidencia que la leche cruda comercializada incumple con al menos uno de los parámetros que se incluyen en la calidad total de la leche, y el que tiene mayor efecto sobre la calidad es el recuento de bacterias mesófilas aerobias. Como se mencionó, este recuento se ve afectado desde el mismo proceso de ordeño, seguido por el transporte, manipulación y comercialización. Este parámetro puede ser modificado en la medida que se pueda intervenir el proceso de obtención, distribución y comercialización de la leche, adicionalmente la cadena de frío tiene un efecto drástico sobre el crecimiento de los microorganismos, pues a esta temperatura solo podrán crecer los

microorganismos psicrófilos, los cuales tienen una tasa de duplicación menor.

Es importante destacar que la comercialización de leche cruda para consumo humano directo se presenta especialmente en los municipios donde el acceso a leche industrializada es bajo, y en zonas rurales donde además, la disponibilidad de este tipo de leche es mayor, en ambos casos se asocia con el menor costo de la misma frente a otras leches industrializadas. Frente a esta realidad de muchas regiones del país se debe articular un programa nacional interinstitucional de vigilancia de la leche cruda que se comercializa para el consumo directo, y priorizarse en los municipios donde se presenta la mayor demanda y se identificaron más problemas de inocuidad y calidad durante la elaboración del presente perfil.





Conclusiones

5

- **E**sta es la primera aproximación que se realiza en el país sobre la situación de la leche cruda que se comercializa para consumo directo, la cual mostró que solo el 0,7 % de las leches analizadas cumplen con los criterios de calidad total, estas muestras se reportaron en el Departamento de Antioquia y en el Distrito Capital.
- De acuerdo con el censo de comercializadores de leche cruda realizado por las DTS, se encontró que este producto se comercializa en el 60,9% de los municipios, el número de comercializadores encontrados fue de 5.078 y el volumen diario que expenden es en promedio de 702.827 litros, siendo esta la primera cifra oficial, para comercialización de leche cruda para consumo humano directo.
- De las 36 Direcciones Territoriales de Salud (DTS) del país, participaron en la aplicación de la encuesta nacional 21 DTS, dentro de las razones que generaron esta disminución se presentaron regiones que no comercializan leche cruda

y problemas internos de las DTS que impidieron el levantamiento de la información, los departamentos que menos participación tuvieron están ubicados en la Costa Atlántica.

- En la aplicación de la encuesta algunas preguntas no fueron respondidas por los comercializadores de leche cruda, así se perdió más del 20% de información para dichas preguntas, no para la totalidad de la encuesta, no obstante como se superó el número de encuestas aplicadas, los datos no se vieron afectados.
- El número de expendios móviles 1.017 correspondiente al 67% sigue siendo mayor al de expendios fijos 416 correspondiente al 27% y es una constante en todos los entes territoriales, además, se encontró un 5% de lugares que no pueden clasificarse como expendios fijos o móviles de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1880 de 2011 del MPSP.
- El 37,9% (578) de los comercializadores se encuentran inscritos ante la autoridad sanitaria dato superior al encontrado en el estudio piloto, siendo los departamentos de Nariño, Huila, Meta, Antioquia y Magdalena donde se presenta el mayor número de inscritos.
- Se encontró que un número importante de comercializadores (914 encuestas) cuenta con certificado de hatos libre de Brucelosis (59,9%) este criterio se incrementó considerablemente desde el estudio piloto, siendo los departamentos de Antioquia, Nariño y Huila los que presentan mayor número de comercializadores con certificados, sin embargo todavía persiste un porcentaje importante que dice no contar con el certificado o no tener información sobre este.
- El 66,5% de las encuestas reportan que los comercializadores obtienen la leche directamente del productor, solo el 9,1% de los comercializadores compra leche a intermediarios, este aspecto es muy importante porque permite a las entidades realizar la trazabilidad de la leche hasta la finca. Adicionalmente, este resultado es contrario a información recolectada en el año 2006 en el Cauca donde se estimó que la mayoría de la leche provenía de intermediarios.

- El porcentaje de expendios fijos va en aumento, pasó de 19% en el estudio piloto al 40%, y no cumplen con la mayoría de aspectos establecido en el Decreto 1880 de 2011, especialmente en cuanto a programas de desinfección y letreros alusivos a las prácticas higiénicas.
- De 857 encuestas donde se reportó la temperatura de la leche, el 91,2% se comercializan en el país a temperaturas medias, factor que afecta la calidad microbiana, solo el 9% (75) de las encuestas reporta que la leche se mantiene por debajo de los 6°C, únicamente en las DTS de Bogotá, Antioquia y Santander se encontraron leches refrigeradas.
- Frente a la manipulación de la leche por parte de los comercializadores, se encontró que emplean utensilios y recipientes inadecuados, no presentan la indumentaria requerida para su manipulación, y utilizan joyas, relojes y adornos personales durante el manejo de la leche. El 66,5% de los comercializadores cuentan con certificado en manejo higiénico de alimentos.
- Una de las principales dificultades para completar el perfil sanitario de la leche cruda, fue la falta de datos de laboratorio, las razones que explican esta dificultad están relacionadas con la capacidad operativa y técnica de los laboratorios de salud pública.
- Los departamentos de Quindío, Boyacá, Casanare y Cauca, no realizaron ningún análisis de laboratorio, lo que imposibilita dar una conclusión sobre la calidad de la leche en estas zonas del país.
- El 62% de los laboratorios de Salud Pública que participaron en el estudio no realizaron la prueba de proteínas, parámetro importante para evaluar la calidad composicional de la leche.
- Se encontró la presencia de *Salmonella spp* (1,6%) y *L. monocytogenes* (6,45%) en las leches crudas comercializadas en el país; no se reportó la presencia de *E. coli O157*, sin embargo este dato no es concluyente debido a que la información para este microorganismo solo se obtuvo en dos DTS.

- Ninguna DTS realizó el 100% de los análisis incluidos en el perfil sanitario, La mayor capacidad se encuentra concentrada en las DTS de Bogotá, Antioquia y Cundinamarca.
- Solo se lograron realizar 24 pruebas de Rosa de Bengala, de las cuales 10 resultaron positivas, si bien este dato no es representativo es una alerta para los municipios donde se presentaron estos resultados.
- El 51,2% (556/1126) de las leches analizadas reportaron recuentos de bacterias mesófilas aerobias por fuera de la norma, lo que demuestra fallas en la manipulación y manejo higiénico de la leche, factores como el tipo de recipiente inciden en este resultado, así como temperaturas altas durante la comercialización.
- El 5,5% de las muestras analizadas resultaron positivas para presencia de antibióticos (271), el análisis fue de tipo cualitativo (presencia - ausencia) y se realizó en seis departamentos.
- La prueba de densidad arrojó un porcentaje de incumplimiento del 32% (676), esta prueba puede estar relacionada con cambios en la composición de la leche, por adición de sustancias como lactosuero, agua y sales, entre otros.
- El 10% de la leches analizadas presentó resultados de sólidos totales inferiores a 11,3% (parámetro exigido en el Decreto 616/2006), lo cual refleja la posible adición de agua o lactosuero.
- Al analizar la calidad composicional de la leche solo el 8,35% de las leches cumplió con los tres parámetros (grasa, proteína y sólidos totales), siendo el departamento de Antioquia el que presentó el mejor comportamiento.
- En cinco departamentos no se pudo evaluar la prueba de inocuidad, debido a que no se realizaron las pruebas para este criterio, el departamento que presentó el mayor número de muestras rechazadas fue Nariño y el que presentó el mejor cumplimiento fue Antioquia.

Recomendaciones

6

- Es necesario generar un mecanismo de coordinación para fortalecer el trabajo intersectorial y la construcción de acciones colectivas para el mejoramiento de la calidad e inocuidad de la leche cruda con miras a dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 1880 de 2011.
- A partir de la información recolectada debe estimularse la inscripción de los comercializadores en las Secretarías de Salud Municipales o Departamentales, pues esta es la única manera de hacer una vigilancia, además, la inscripción es un indicador del conocimiento del Decreto 1880 de 2011.

- De acuerdo con los datos obtenidos se hace necesario fortalecer las acciones de IVC sanitario de la leche cruda en las regiones, especialmente en los departamentos con mayor comercialización para el consumo humano directo (Huila, Nariño y Boyacá).
- Es necesario buscar recursos que permitan dotar y sostener los laboratorios de salud pública con los equipos, reactivos y personal necesario para la vigilancia de la leche (y los demás alimentos) de forma que se asegure el seguimiento continuo de la calidad e inocuidad en todas las regiones del país y el cumplimiento de las normas sanitarias y de protección del consumidor.
- Se hace necesaria la intervención del ICA para alcanzar la certificación de hatos libres de brucelosis, especialmente en aquellos municipios donde se comercializan altos volúmenes de leche cruda, teniendo en cuenta que de acuerdo con la información obtenida, ninguno de los municipios donde se comercializa este producto se encuentra en zonas libres de esta enfermedad.
- Priorizar los municipios en los cuales casos de brucelosis en humanos están reportados por el INS, para establecer si hay un posible nexo epidemiológico con el consumo de leche cruda.
- Establecer un mecanismo que permita a los comercializadores acceder a recipientes y utensilios adecuados para el expendio de leche cruda.
- Promover desde los entes territoriales el desarrollo de un modelo genérico de limpieza y desinfección de los expendios que sirva de apoyo a los comercializadores.
- Desarrollar cursos de capacitación en manejo higiénico de la leche dirigido a los comercializadores.

- Las autoridades locales deben promover la asociatividad de los comercializadores de leche cruda, para mejorar las condiciones de comercialización.
- Buscar una estrategia que llegue hasta los productores e intermediarios de la leche cruda, de tal manera que la calidad de éste producto inicie en los hatos y pueda mantenerse durante el transporte y comercialización.
- Es necesario priorizar los municipios donde debe realizarse la vigilancia basada en los datos obtenidos para los peligros biológicos, y en el caso de *L. monocytogenes* esta vigilancia debe intensificarse en Soacha, Bogotá, Pasto e Ipiales.
- Generar estrategias dirigidas a los comercializadores de expendios encaminadas a lograr el cumplimiento de los requisitos sanitarios establecidos en la normatividad sanitaria vigente.
- Para el caso de antibióticos, sería importante que el INVIMA realizara un muestreo representativo que permita establecer la residualidad de estas sustancias, que tienen un impacto directo sobre la salud de los consumidores y no se eliminan en su totalidad con “hervir la leche”.
- Establecer mesas de trabajo regionales que permitan el abordaje intersectorial de la comercialización de leche cruda, desarrollando estrategias de intervención sanitaria que incluyan la producción primaria y su distribución al consumidor final.
- Las Direcciones Territoriales de Salud deben mantener actualizado el censo de comercializadores de leche cruda de sus territorios, con el fin priorizar las acciones de inspección, vigilancia y control en aquellas zonas que lo ameriten.
- Para estimar el impacto de las medidas sanitarias implementadas frente a la comercialización de leche cruda en las regiones, se propone realizar el levantamiento de un nuevo perfil sanitario en un plazo de 2 años.



Bibliografía

- Comité mixto FAO/OMA de expertos en higiene de la leche. 1960. Segundo informe. Ginebra. FAO/OMS.
- CDC. Leche cruda sin pasteurizar. En. <http://www.cdc.gov/spanish/especialescdc/lechecruda/>
- Calderón A., García F., Martínez G. 2006. Indicadores de calidad de leches crudas en diferentes regiones de Colombia. Rev MVZ Córdoba. 11 (1): 725-37.
- Ekuttan C.E., Kangéthe E.K., Kimani V.N., Randolph T.F. 2007. Investigation on the prevalence of antimicrobial residues in milk obtained from urban smallholder dairy and non-dairy farming households in Dagoretti Division, Nairobi, Kenya. East Afr med J. 84 (1): S87-91
- Espinosa V., Rivera G., García L. 2008. Los canales y márgenes de comercialización de la leche cruda producida en sistema familiar (estudio de caso). Vet México. 39: 1-16.

- Espinoza D., Jaúregui, M., Leveau O. 2012. Plan estratégico del Sector Lácteo de Cajamarca. Pontificia Universidad Católica del Perú. Centrum. Trabajo de Maestría en Administración Estratégica de Empresas. Pág. 1-171.
- Espinoza, O.A. 2004. Reestructuración de la lechería en la región noroeste del Estado de México, en el marco del proceso de globalización (tesis de doctorado). México (DF): Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia–UNAM.
- Flores B. 2013. Milk and Dairy Beef Residues: Incidence & Communications. Dairy Response Planning. Nat'l Milk Producers Federation. April 16.
- Ferraro, D. 2014. Concepto de calidad de leche. Su importancia para la calidad del producto final y para la salud del consumidor. Aprocal. En: http://www.aprocal.com.ar/wp-content/uploads/calidad_de_leche.htm.pdf.
- Guzmán, K. 2013. La industria de lácteos en Valledupar; primera en la región caribe. Documentos de trabajo sobre economía regional. Banco de la República. Centro de Estudios Regionales. Cartagena. 184. Pág 58.
- Headrick, M. L., Timbo, B., Klontz K. C. et al. 1997. Profile of raw milk consumers in California. Public Health Rep. 112:418–422.
- Hegarty, H., O'Sullivan, M. B., Buckley, J. et al. 2002. Continued raw milk consumption on farms: why? Commun. Dis. Public Health 5:151–156.
- ICA. Resolución 000017 de 2012. Por el cual se establece el Sistema de pago de la Leche Cruda al proveedor.
- ICA. Resolución 1385 de 14 de marzo de 2013. Por medio de la cual se establece el plazo para que los predios que proveen a comercializadores de leche cruda para consumo humano directo se certifiquen como predios libres de brucelosis y tuberculosis bovina.

- ICMSF. 2011. Microorganisms in Foods. Use to data for assessing process control and product acceptance. Springer. Pág 305-326.
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. 2011. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional de Colombia, 2010. ENSIN.
- INS. 2011. Identificación de riesgos biológicos asociados al consumo de leche cruda bovina en Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social Unidad de Evaluación de Riesgos para la Inocuidad de los Alimentos UERIA Instituto Nacional de Salud INS. Primera edición. Imprenta Nacional de Colombia. Pág. 1-111.
- INS. Boletín epidemiológico semanal. Semana epidemiológica número 52 de 2013. Pág 15. En: <http://www.ins.gov.co/boletin-epidemiologico/Boletn%20Epidemiologico/2013%20Boletin%20epidemiologico%20Semana%2052.pdf>. Consultado marzo 25 de 2014.
- Ministerio de la Protección Social. Decreto 616 de 2006. Por el cual se expide el Reglamento Técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercialice, expendi, importe o exporte en el país.
- Ministerio de la Protección Social. Decreto 1880. 2011. Por el cual se señalan los requisitos para la comercialización de leche cruda para consumo humano directo en el territorio nacional.
- Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 1382 de 2013. Por el cual se establecen los límites máximos para residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos de origen animal, destinados al consumo humano.
- Mutukumira, N.A., Dube, J D.M., Mumpunga, G.E., Feresu, B.S. 1996. Smallholder milk production, milkhandling and utilization: case study from the Nharira/Lancashire farming area Zimbabwe. *Livest Res Rural Dev.* 8:12.

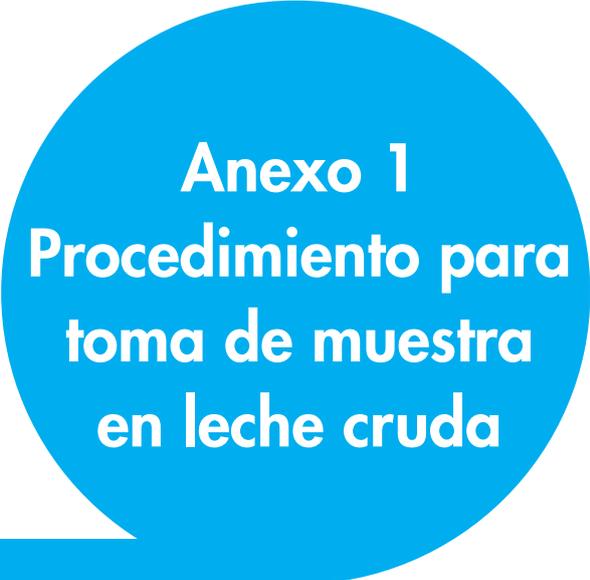
- Niño, L. Acosta, E. Sánchez, A. 1988. Análisis fisicoquímico y microbiológico de la leche
- Segunda edición. Ministerio de Salud - Instituto Nacional de Salud. Bogotá Colombia.
- Olivero, R, Aguas, Y, Cury, K. 2011. Comercialización de leche cruda en Sincelejo, Sucre, Colombia. Rev. Colombiana cienc. Anim. 3(1): 157-163.
- Oliver, S. P., Jayarao, B. M., Almeida. 2005. Foodborne pathogens in milk and the dairy farm environment: food safety and public health implications. Foodborne Pathog Dis. 2(2): 115-29.
- Peñaranda, F. 2010. Comercialización de la leche cruda en la provincia de Tundama (Boyacá). Maestría en Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía. Pag 1-107.
- Pinzón. 2006. Determinación del índice de bacterias mesófilas aerobias presentes en la leche cruda versus la leche pasteurizada que se comercializan en la zona urbana de la ciudad de Popayán. Trabajo de grado para optar al título de Zootecnista. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Facultad de Ciencias Agrarias. Pag 1-141.
- Portafolio. El consumo de leche creció levemente. Mayo 16 de 2013. En: <http://www.portafolio.co/economia/el-consumo-leche-subio-levemente>
- Quinlan, C., Keine, M., O'connor, D., Shallao, L. 2012. Milk transport costs under differing seasonality assumptions for the Irish Dairy Industry. Int. J. of Dairy Tech. 65: 22-31.
- Ralph, E. Traducción: Dra Rosa M. Almudir. 2002. Tecnología de los productos lácteos
- Acribia S.A. Zaragoza-España.

- Revelli, G. R., Sbodio, O. A., Tercero E. J. 2011. Study and evolution of the quality of raw milk from dairy farms in the northwest of the province of santa Fe and south of the province of Santiago de Estero, Argentina (1003-2009). Revista de Investigaciones Agropecuarias (RIA). Vol 37. N° 2.
- Schilimme, E., Buchheim, W. 2002. La leche y sus componentes. Propiedades químicas y físicas. Acribia S.A. Zaragoza España.
- Veisseyre, R. 1988. Lactología técnica. Composición, recogida, tratamiento y transformación de la leche. Acribia. Segunda edición. Zargoza - España.
- Wattiaux, M. 2014. Composición de la leche y valor nutricional. Instituto Babcock. Universidad de Wisconsin-Madison. Pag. 73-76. En http://babcock.wisc.edu/sites/default/files/de/es/de_19.es.pdf

Citas de Internet

- <http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Epidemiologia-Veterinaria/Censos-2013/Especies-Consolidado-Nacional.aspx>
- <http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Epidemiologia-Veterinaria/Censos-2013.aspx>
- <http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Epidemiologia-Veterinaria/Censos-2013/Censo-Caprinos-2013.aspx>
- <http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Epidemiologia-Veterinaria/Censos-2013/Censo-Bufalos-2013.aspx>
- <http://www.ica.gov.co/Periodico-Virtual/Prensa/2013/Cru-deros-deben-certificarse.aspx>
- <http://www.fundacionalpina.org/?p=1879>
- <http://wwwn.cdc.gov/nndss/>



A blue circular graphic containing white text, positioned in the upper right quadrant of the page. A thick blue horizontal bar extends from the left edge of the page, passing behind the circle and continuing to the right edge.

Anexo 1
Procedimiento para
toma de muestra
en leche cruda



Procedimiento para toma de muestra en leche cruda



MinSalud
Ministerio de Salud
y Protección Social

ALEJANDRO GAVIRIA URIBE
Ministro de Salud y Protección Social

FERNANDO RUIZ GÓMEZ
Viceministro de Salud Pública
y Prestación de Servicios

NORMAN JULIO MUÑOZ MUÑOZ
Viceministro de Protección Social

GERARDO BURGOS BERNAL
Secretario General

LENIS ENRIQUE URQUIJO VELÁSQUEZ
Director de Promoción y Prevención

120

Procedimiento para toma de muestra en leche cruda
Ministerio de Salud y Protección Social
2012, Bogotá D.C.
© Queda prohibida la reproducción parcial o total de este
documento por cualquier medio escrito o visual sin previa
autorización del Ministerio de Salud y Protección Social.

Autores:

Viviana González
Luisa Ramón
Deyci Rodríguez
Ana Karina Carrascal



Tabla de contenido

1. Objetivo	4
2. Alcance	
3. Responsabilidad	
4. Frecuencia	
5. Documentos de referencia	5
6. Contenido	6
6.1. Definiciones	
6.1.1 Contramuestra	
6.1.2 Expendio de leche cruda	
6.1.3 Leche cruda	
6.1.4 Muestra	
6.1.5 Predio, hato o finca	
6.1.6 Termómetro	
6.2. Fundamento	7
6.3. Bioseguridad	8
6.4. Equipos y suministros	9
6.4.1 Equipos	
6.4.2 Suministros	
6.5. Consideraciones generales	12
6.6. Procedimiento para la toma de muestra	13
6.7. Transporte de las muestras	16
7. Anexos	17
7.1. Rótulos de las muestras tomadas	



1

Objetivo

Establecer el procedimiento operativo para la toma de muestras de leche cruda, que se utilizara para realizar las pruebas microbiológicas y físico químicas que hacen parte del perfil sanitario.

2

Alcance

Este documento se tomará como referencia para la toma de muestra de leche cruda procedente de los expendios fijos o móviles de los municipios que la comercializan.

3

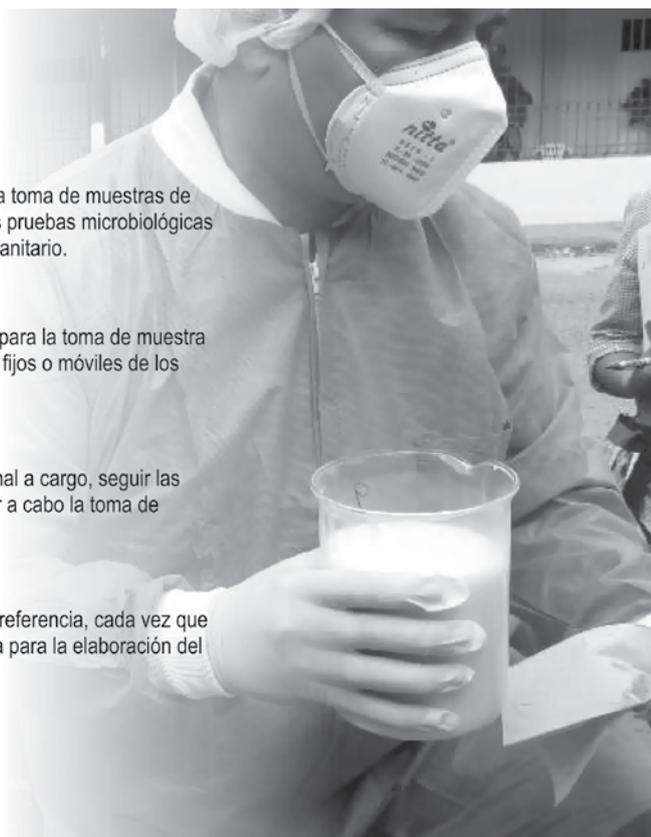
Responsabilidad

Es responsabilidad del técnico(a) o profesional a cargo, seguir las instrucciones de éste documento, para llevar a cabo la toma de muestra de leche cruda.

4

Frecuencia

Este documento servirá como tomar como referencia, cada vez que se realice la toma de muestra de leche cruda para la elaboración del perfil sanitario.



Procedimiento para toma de muestra en leche cruda

5

Documentos de referencia

- Alais, C y Lacasa, A. 2003. Ciencia de la leche. Principios de técnica lechera. Editorial Reverte, S.A. Cuarta edición.
- INTA EEA RAFAELA y INTI-LACTEOS. 2005. Procedimiento de muestreo de leche en el tambo y de medición de volumen y temperatura.
- Ministerio de Salud y Protección Social. Decreto 616 del 2006. Por el cual se expide el reglamento técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercializa, expende, importe o exporte en el país.
- Ministerio de Salud y Protección Social. Decreto 1880 del 2011. Por el cual se señalan los requisitos para la comercialización de leche cruda para consumo humano directo en el territorio nacional.
- Norma Chilena NCh1011/1-2007. Leche cruda de vaca-muestreo.



6

Contenido

6.1. Definiciones

6.1.1 Comercialización ambulante: es la practica comercial de venta ambulante de leche cruda para consumo humano, la cual ha sido registrada ante las entidades sanitarias competentes.

6.1.2 Contramuestra: Parte representativa de la muestra extraída que queda en poder del laboratorio departamental, para que se pueda contrastar con los resultados de los análisis de las muestras.

6.1.3 Expendio de leche cruda: Establecimiento destinado a la venta de leche cruda, que ha sido registrado y cumple con las condiciones higiénico sanitarias para su funcionamiento.

6.1.4 Leche cruda: Leche que no ha sido sometida a ningún tipo de termización, ni de higienización.

6.1.5 Muestra: Porción representativa de leche cruda que es tomada para determinar características específicas de laboratorio.

6.1.6 Termómetro: Instrumento utilizado para medir la temperatura.



6.2. Fundamento

Para obtener resultados confiables en un laboratorio microbiológico, será necesario realizar un muestreo apropiado y un correcto transporte de las muestras al laboratorio.

El alto riesgo de deterioro microbiológico de la leche cruda requiere adicionalmente, adoptar estrictas medidas de limpieza en equipos y suministros utilizados para la recolección transporte y almacenamiento de las muestras.

El análisis de las muestras recolectadas debe realizarse en el laboratorio de la Secretaría de Salud lo antes posible después de su recolección.

Es importante señalar que una vez recolectadas las muestras estas deben refrigerarse (de 0 a 4 °C).



6.3 Bioseguridad

La toma de muestra debe realizarse con los elementos de protección.

- Guantes estériles.
- Bata (en lo posible desechable).
- Gorro o cofia desechable.
- Tapabocas.

Recomendaciones:

- Evite el uso de joyas y accesorios.
- Durante la toma de muestras no consuma chicles o alimentos.



6.4 Equipos y suministros

6.4.1 Equipos

- a. Termómetro calibrado.

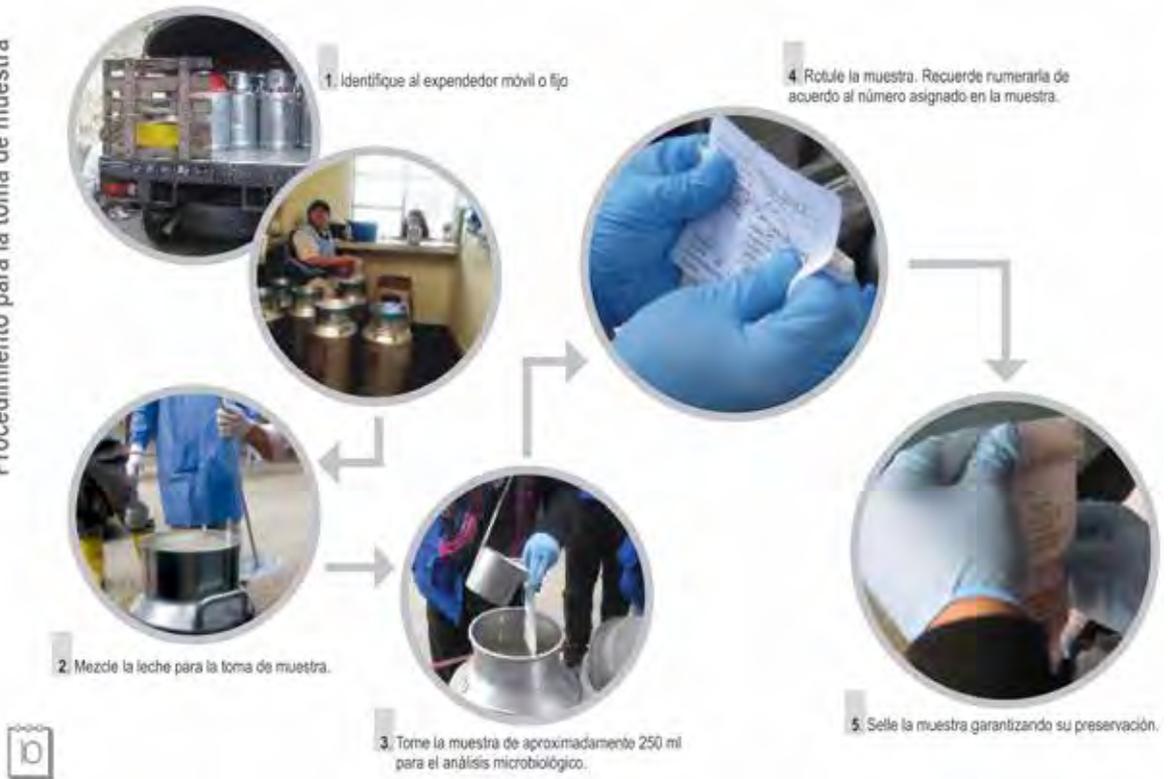
6.4.2 Suministros

- a. Bolsas estériles de 300 mL o frascos de vidrio estériles tapa rosca*.
- b. Bolsas sellables grandes (cierre hermético).
- c. Nevera portátil, para almacenar las muestras hasta su análisis.
- d. Rótulos adhesivos.
- e. Marcador de vidrio.
- f. Gel refrigerante.
- g. Toallas de papel desechable.
- h. Gel desinfectante.
- i. Guantes de látex o nitrilo para examen desechables.
- j. Agitador (en acero inoxidable).

*Algunas secretarías utilizan teteros estériles.



Procedimiento para la toma de muestra



6.5 Consideraciones generales

- a. Verifique que tenga todos los materiales antes de iniciar el procedimiento.
- b. Todos los implementos que sean proporcionados por la Secretaría de Salud para el muestreo, deben estar estériles.
- c. El técnico (a) o profesional a cargo de la toma de muestras, antes de iniciar y finalizar este proceso cuando disponga de un lugar, debe lavarse las manos y los brazos con suficiente agua y jabón y utilizar el gel desinfectante.
- d. La muestra de leche cruda debe transportarse refrigerada (0-4 °C) en un tiempo menor a las 24 horas (después de tomarse la muestra).
- e. Las muestras se deben obtener en orden, priorizando en primer lugar a aquellas que se toman para análisis microbiológico.



Procedimiento para toma de muestra en leche cruda

6 Procedimiento para la toma de muestra

- a. Para obtener una muestra homogénea, antes de iniciar, se mezcla el recipiente que contiene la leche cruda a muestrear con un agitador.
- b. Toma de muestra microbiológica: Con el recipiente con el cual los comercializadores sirven la leche, se toma una muestra de leche cruda, de aproximadamente 250 ml.



Procedimiento para toma de muestra en leche cruda

c. Medición de temperatura de la leche cruda: se realiza en la cantina antes del muestreo o directamente de la muestra recolectada.

Con un termómetro previamente desinfectando (se puede desinfectar con alcohol antiséptico) se mide la temperatura de la leche, para esto se coloca el bulbo del termómetro, como mínimo, 5 cm por debajo del nivel de la leche o hasta que la lectura se mantenga constante; se esperan 2 minutos, y se registra la lectura de la temperatura. Terminado el proceso limpiar el bulbo del termómetro y desinfectarlo antes de su siguiente uso.

d. Toma de muestra físico química: Con el recipiente con el cual los comercializadores sirven la leche, en un nuevo recipiente adicionar aproximadamente de 300 mL.

e. Cerrar la (las) bolsa(s), y rotular según el Anexo a y b. El rotulo debe colocarse en el cierre de la bolsa.



Procedimiento para toma de muestra en leche cruda

f. Las muestras microbiológicas y fisicoquímicas serán enviadas al Laboratorio de Salud Pública para su análisis respectivo.

NOTA. Es frecuente que solo exista un agitador en cada lugar y en varias ocasiones será necesario realizar más de un perfil el mismo día, en este caso se deberá "purgar el agitador", con leche de la cantina de nueva muestra. Para ello, debe tomar leche de la cantina y enjuagar el agitador con esta leche antes de ingresar el agitador en la cantina.



6.7. Transporte de las muestras

Al finalizar la toma de la muestra, todas estas deben tener un triple embalaje, es decir, la bolsa estéril donde se recoge la muestra (primer embalaje) se guarda en una bolsa sellable grande (segundo embalaje), llevándola de inmediato a la nevera portátil (tercer embalaje) con geles refrigerantes, manteniendo una temperatura de refrigeración entre 0-4 °C. Los frascos o bolsas estériles se colocan de tal manera que no se volteen.

Las muestras se deben sacar de la nevera solo al momento de su entrega al laboratorio, quienes deben continuar con esta línea de conservación hasta el análisis de la muestra.

Nota: Dependiendo de las directrices de las secretarías es necesario realizar acta de muestreo para la entrega de las muestras.



Procedimiento para toma de muestra en leche cruda

7

Anexos

a. Rótulos de las muestras para el análisis microbiología.

Fecha de muestreo	
Numero de encuesta	
Municipio donde se recolectó la muestra	
Departamento donde se recolectó la muestra	
Nombre del comercializador	
Análisis solicitado:	Recuento de: <input type="checkbox"/> Bacterias mesófilas <input type="checkbox"/> A/P <i>Salmonella</i> spp. <input type="checkbox"/> A/P <i>Listeria monocytogenes</i> <input type="checkbox"/> A/P de <i>E.coli</i> O157
Enviado a	
Nombre de la persona que toma la muestra	



b. Rótulos de las muestras para realizar el análisis físico-químico.

Fecha de muestreo	
Numero de encuesta	
Municipio donde se recolectó la muestra	
Departamento donde se recolectó la muestra	
Nombre del comercializador	
Análisis solicitado:	Acidez - % Proteína - % Grasa %Sólidos totales - Índice Crioscópico - Antibióticos Almidones - Cloruros Densidad Neutralizantes
Enviado a	
Nombre de la persona que toma la muestra	



Ministerio de Salud y Protección Social
Dirección de Promoción y Prevención
Cra. 13 # 32 - 76 Bogotá, D.C.
Línea de atención al usuario: 595 35 25 - 01 8000910097
www.minsalud.gov.co

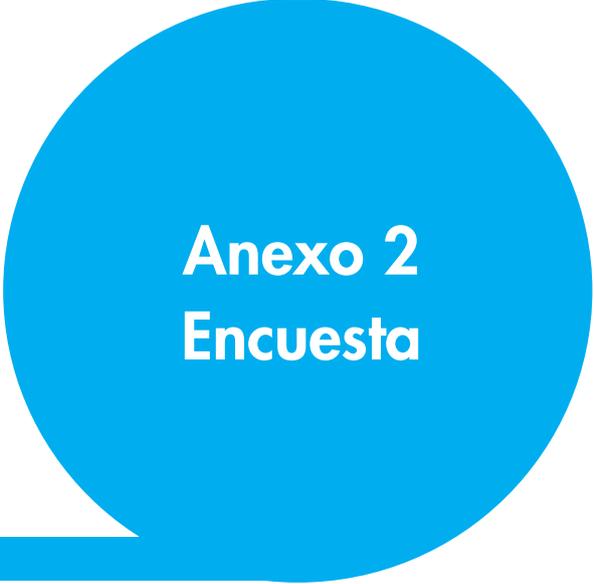


MinSalud
Ministerio de Salud
y Protección Social



**PROSPERIDAD
PARA TODOS**





Anexo 2
Encuesta



INSTRUCTIVO ENCUESTA

La encuesta consta de siete aspectos donde Ud. debe ingresar las respuestas en las casillas asignadas, por favor lea las instrucciones que a continuación se incluyen para evitar errores en la información recolectada. Si tiene alguna duda sobre la forma como debe llenar las preguntas puede comunicarse vía electrónica al siguiente correo:

drubio@minsalud.gov.co o
acarasc@javeriana.edu.co, también puede comunicarse a los teléfonos 3305000 ext. 1256 o 3132104347.

Esta encuesta será diligenciada por un técnico(a) o profesional de acuerdo a las disposición del talento humano de la dirección territorial de salud, previamente capacitado(a). Los resultados obtenidos deben ser consignados en la encuesta.

I. Información general del lugar de muestreo

Número de la encuesta:

Anote en números arábigos el número de la encuesta, inicie en 1 y aumente a medida que realice encuestas.

Fecha de elaboración:

Coloque en números arábigos la fecha en las casillas, inicie por el día, continúe con el mes y por último el año. No use números romanos ni palabras.

Ejemplo: 25 de agosto de 2012 debe escribirse 25-08-2012 (en la casilla asignada).

1. Departamento: escriba en letra imprenta el nombre del departamento donde está ubicado el municipio en el que se realiza la encuesta.

2. Municipio: Escriba el nombre completo del municipio en el cual realiza la encuesta.

3. Categoría del municipio: Escriba en la casilla el número correspondiente de acuerdo con las opciones presentadas. En caso de no conocer la categoría del municipio, puede establecerla consultando el Anexo 1: Clasificación por categorías de los Municipios).

4. Región lechera en la que está ubicado el municipio.

Escriba en la casilla 1 si el municipio se encuentra en la región 1.

Escriba en la casilla 2 si el municipio se encuentra en la región 2.

Para consultar las regiones vea el mapa de la página 5.

5. Escriba en la casilla 0 si el municipio donde se comercializa la leche no ha sido declarado libre de Brucella.

Escriba en la casilla 1 si, el municipio donde se comercializa la leche ha sido declarado libre de Brucella.

Los municipios declarados como libres de la enfermedad se encuentran de acuerdo a la información suministrada por el ICA son: En Cajamarca (Tolima), El cañón de Anime; en Santander en la provincia de García Rovira y Santa Bárbara; en Boyacá: Boavita, Covarachía, Chiscas, El Cocuy, Espino, Guacamayas, Güicé, La Uvita, San Mateo, Soatá, Tipacoque y Panqueba, las veredas Mortiñal, Tobal, Cortadera, Parroquita, Quindeba, La Playa y Quichua en el municipio de Chita; en Putumayo: Santiago, Colón, San Francisco y Sibundoy.

II. Información general del comercializador de la leche cruda

6. Persona que comercializa la leche: Escriba en letra imprenta la información solicitada (nombre y apellidos completos, número de identificación y datos de contacto del encuestado).

7. ¿Ud. está inscrito en la Secretaría ante las autoridades sanitarias de salud del municipio a la cual pertenece como expendedor de leche cruda?

De acuerdo al artículo 10 del decreto 1880 todo expendedor de leche cruda debe estar inscrito. Para el caso de los municipios de categoría 4, 5 y 6 estos deben registrarse en la Secretaría Departamental de Salud.

Escriba en la casilla 0 si el encuestado dicen no estar registrado.

Escriba en la casilla 1, si el encuestado dice estar registrado.

Perfil sanitario para comercialización de leche cruda

Objetivo: El propósito objeto del presente formato es recolectar la información para determinar los parámetros de inocuidad y de condiciones zoonositarias de la leche cruda comercializada en los municipios que la expenden, para elaborar el diagnóstico de este producto, de acuerdo al decreto 1880 del 2011 del Ministerio de la Protección Social (actualmente Ministerio de Salud y Protección Social).

Instrucciones: Para el correcto diligenciamiento del perfil es necesario que lea el instructivo adjunto a este formato. Recuerde que esta encuesta no debe tener tachones ni enmendaduras.

Encuesta número

I. Información general del lugar de muestreo

Fecha de elaboración

Día Mes Año

1. Departamento: _____

2. Municipio: _____

3. Categoría de municipio (Ley 715 de 2001):

1. Categoría uno

2. Categoría dos

3. Categoría tres

4. Categoría cuatro

5. Categoría cinco

6. Categoría seis

7. Municipios especiales

4. Región lechera en la que está ubicado el municipio (Resolución 000017/2012 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural):

1. Región uno

2. Región dos

5. Municipio declarado libre de brucelosis: (diligenciar de acuerdo a la información del instructivo).

0 No

1 Si

II. Información general del comercializador de la leche cruda

6. Persona que comercializa la leche cruda:

Nombre: _____

Identificación C.C. _____

No tiene RUT _____ Otro: _____

Número telefónico o celular: _____

Otro: _____

7. ¿Ud. está inscrito ante la autoridad sanitaria de salud del municipio al cual pertenece como expendedor de leche cruda?

0 No está inscrito **1** Si está inscrito

III. Origen de la leche

8. ¿Qué clase de leche comercializa?

1. Leche de vaca

2. Leche de cabra

3. Leche de búfala

4. (1y2)

5. (1y3)

6. (2y3)

7. (1, 2 y 3)

9. ¿Cómo obtiene la leche cruda que comercializa?

1. La compra

2. La produce

3. Ambas

Si el comercializador compra la leche conteste la siguiente pregunta, en caso contrario, continúe con la pregunta número 11

Escriba la opción 3 en la casilla si, hace referencia a sitios diferentes a los mencionados anteriormente como enfriadoras, tiendas.

Si respondió tres, especifique el lugar:

15. ¿En qué tipo de recipientes almacena la leche para la venta?

Escriba la opción 1 en la casilla, si la leche se almacena en cantina metálica con tapa en buenas condiciones.

Escriba la opción 2 en la casilla, si la leche se almacena en cantina metálica sin tapa.

Escriba la opción 3 en la casilla, si la leche se almacena en una olla.

Escriba la opción 4 en la casilla, si la leche se almacena en recipiente(s) de vidrio.

Escriba la opción 5 en la casilla, si la leche se almacena en cantina metálica con y sin tapa.

Escriba la opción 6 en la casilla, si la leche se almacena en cantina metálica con tapa y en ollas.

Escriba la opción 7 en la casilla, si la leche se almacena en cantina metálica con tapa y en recipientes de vidrio.

Escriba la opción 8 en la casilla, si la leche se almacena en cantina metálica sin tapa y en olla(s).

Escriba la opción 9 en la casilla, si la leche se almacena en cantina metálica sin tapa y en recipientes de vidrio.

Escriba la opción 10 en la casilla, si la leche se almacena en olla(s) y en recipientes de vidrio.

Escriba la opción 11 en la casilla, si la leche se almacena en cantina metálica con y sin tapa y en olla(s).

Escriba la opción 12 en la casilla, si la leche se almacena en cantina metálica con tapa, olla(s) y en recipientes de vidrio.

Escriba la opción 13 en la casilla, si la leche se almacena en cantina metálica sin tapa, olla(s) y recipientes de vidrio.

Escriba la opción 14 en la casilla, si la leche se almacena en recipientes diferentes a los mencionados previamente, y especifique cuál (es).

16. ¿Los recipientes donde almacena la leche cruda para comercializar se encuentran en buenas condiciones?

Escriba la opción 0 en la casilla, si los recipientes están sucios, manchados, fisurados, desportillados, sumidos, oxidados (en el caso de los recipientes metálicos), con filtraciones, escapes o rotos.

Escriba la opción 1 en la casilla, si los recipientes se encuentran en perfecto estado, es decir sin ninguna de las alteraciones mencionadas anteriormente.

17. ¿Los recipientes se someten a un proceso de lavado y desinfección?

Desinfección: proceso mediante el cual se busca eliminar o inactivar agentes infecciosos potencialmente patógenos causantes de enfermedad, donde se usan detergentes, desinfectantes o vapor y agua potable.

Escriba la opción 0 en la casilla, si los recipientes solamente se oscurecen y/o enjuagan con agua.

Escriba la opción 1 en la casilla, si después de desocupar el recipiente, este es sometido a un lavado cuidadoso con jabón y agua; y sometido al uso de uno o varios desinfectantes, dentro de los cuales se encuentran:

- Caseros: vinagre, jugo de cítricos, aceite de eucalipto.

- Químicos: hipoclorito, ácido peracético, peróxido de hidrógeno, compuestos yodados, amonio cuaternario, clorhexidina.

- Desinfección con vapor.

No se consideran desinfectes productos como ambientadores y aromatizantes.

18. ¿Con qué frecuencia de lavado y desinfección a la que son sometidos los recipientes empleados para almacenamiento de la leche cruda?

Escriba la opción 0 en la casilla, si no se realiza esta actividad.

Escriba la opción 1 en la casilla, si la realiza diariamente, o si informa que se realiza, una vez terminada la comercialización de la leche.

Escriba la opción 2 en la casilla, si realiza una vez a la semana esta actividad.

Escriba la opción 8 en la casilla, si el encuestado duda sobre la frecuencia de esta actividad.

Escriba la opción 9 en la casilla, si el encuestado contesta otro tipo de frecuencia. En la línea registre el dato.

V. Condiciones del lugar del expendio fijo

Si el comercializador vende la leche en un expendio fijo conteste las siguientes preguntas, de lo contrario continúe con la pregunta 37.

23. Nombre del barrio o vereda donde se encuentra el expendio.

24. Dirección del expendio de la leche cruda.

25. ¿El lugar cercano al expendio de leche cruda está alejado de focos de contaminación, está libre de basuras y residuos líquidos?

0. No cumple
1. Sí cumple

26. ¿Hay presencia de animales (mascotas o plagas) en el expendio donde se comercializa la leche cruda?

0. Si se observan
1. No se observan

27. ¿En el área de comercialización existen letreros alusivos al cumplimiento de las buenas prácticas higiénicas?

0. No hay letreros
1. Sí hay letreros

28. ¿Los recipientes en los cuales se almacena la leche están alejados de zonas o equipos que generen calor (estufas, hornos, calderas, parrillas, hornillas)?

0. No cumple
1. Sí cumple

29. ¿Los drenajes del piso están debidamente protegidos con rejillas y no alteran las condiciones higiénicas del lugar de expendio de leche cruda?

0. No cumple
1. Sí cumple
2. No hay rejilla
9. No observado

30. ¿El área donde se comercializa la leche tiene instalaciones sanitarias (baño y lavamanos) en buenas condiciones y cuenta con implementos necesarios para su uso como jabón y toallas de papel?

0. No tiene
1. Sí tiene
9. No observado

31. ¿Las paredes están construidas en materiales no absorbentes, fáciles de lavar, en materiales resistentes y sin grietas?

0. No cumple
1. Sí cumple

32. ¿Las paredes del lugar donde se comercializa la leche cruda están limpias?

0. No cumple
1. Sí cumple

33. ¿Los pisos donde se comercializa la leche son de fácil limpieza y no porosos? (Los pisos son de material sanitario resistentes, no absorbentes, no deslizables y libres de grietas)

0. No cumplen
1. Sí cumplen

34. ¿Los pisos del lugar donde se comercializa la leche cruda se encuentran limpios?

0. No cumple
1. Sí cumple

35. ¿Los techos del lugar de expendio se encuentran en buen estado, uniformes y son de fácil limpieza?

0. No cumplen
1. Sí cumplen

36. ¿El expendio de leche cruda cuenta con programa de limpieza y desinfección para equipos, utensilios y áreas, donde se establece la frecuencia de las actividades?

0. No cuenta
1. Sí cuenta

VI. Manipulador de leche cruda para consumo directo

37. ¿La persona que comercializa la leche cruda cuenta con curso (s) de capacitación en manejo, protección e higiene de alimentos?

0. No cuenta
1. Sí cuenta
2. Vencido
3. Cumple parcialmente

38. ¿La persona que comercializa la leche cruda no usa joyas; tiene las uñas cortas y limpias?

0. No cumple
1. Sí cumple

39. ¿La persona que comercializa la leche cruda tiene algún tipo de lesiones en la piel?

0. No tiene
1. Sí tiene

40. ¿La persona que comercializa la leche cruda manipula dinero durante la venta de la leche?

0. No manipula
1. Sí manipula
2. Sí, con barrera

19. ¿Qué sustancias utiliza para el lavado y desinfección de los recipientes empleados para almacenamiento de la leche cruda?

Escriba la opción 0 en la casilla, en caso de no usar ninguna sustancia

Escriba la opción 1 en la casilla, en caso de usar detergente y desinfectante.

Escriba la opción 2 en la casilla, en caso de usar únicamente detergente.

Escriba la opción 3 en la casilla, en caso de usar únicamente desinfectante.

Escriba la opción 4 en la casilla, si refiere como proceso de desinfección el uso de vapor.

Escriba la opción 8 en la casilla, en caso de que el encuestado dude sobre las sustancias utilizadas.

20. ¿De dónde proviene el agua que utiliza para el proceso de lavado de los envases donde almacena la leche?

Escriba la opción 0 en la casilla, si para el lavado de los recipientes se usa agua de pozo sin tratamiento, tanque de almacenamiento sin tratamiento de potabilización, quebrada, río, agua lluvia.

Escriba la opción 1 en la casilla, si para el lavado de los recipientes se usa agua proviene del acueducto municipal o veredal y es sometida a tratamiento de potabilización. En este caso, debe especificar la procedencia del agua.

Escriba la opción 8 en la casilla, en caso de que el encuestado NO tenga claridad de la procedencia del agua empleada para tal fin.

21. ¿Qué utensilios utiliza para servir la leche cruda que comercializa?

Escriba la opción 1 en la casilla, si el cucharón es de peltre (utilizando un cucharón hecho de una aleación que sustituye la plata).

Escriba la opción 2 en la casilla, si el utensilio es un cucharón de madera.

Escriba la opción 3 en la casilla, si el utensilio es un cucharón de acero inoxidable

Escriba la opción 4 en la casilla, si el utensilio es una totuma.

Escriba la opción 5 en la casilla, si la leche se sirve con cucharón de peltre y de madera.

Escriba la opción 6 en la casilla, si la leche se sirve con cucharón de peltre y de acero inoxidable.

Escriba la opción 7 en la casilla, si la leche se sirve con cucharón de peltre y con totuma.

Escriba la opción 8 en la casilla, si la leche se sirve con cucharón de madera y de acero inoxidable.

Escriba la opción 9 en la casilla, si la leche se sirve con cucharón de madera y con totuma.

Escriba la opción 10 en la casilla, si la leche se sirve con cucharón de acero inoxidable y con totuma.

Escriba la opción 11 en la casilla, si la leche se sirve con cucharón de peltre, de madera y de acero inoxidable.

Escriba la opción 12 en la casilla, si la leche se sirve con cucharón de peltre, de acero inoxidable y totuma.

Escriba la opción 13 en la casilla, si la leche se sirve con cucharón de madera, de acero inoxidable y totuma.

Escriba la opción 14 en la casilla, si la leche se sirve con un utensilio diferente a los ya mencionados, por favor especifique cuál en la línea.

22. ¿Cuánto tiempo dura en promedio la leche cruda durante de la comercialización? (horas).

Escriba en la casilla el número correspondiente en horas que demora la comercialización de la leche en expendio.

V. Condiciones del lugar del expendio fijo

23 y 24. Lugar de expendio de leche cruda: escriba en letra imprenta la información solicitada (Indique los datos del lugar de expendio, barrio y dirección).

Las preguntas de la 25 a 35 serán diligenciadas por observación directa del encuestador.

25. ¿El lugar donde se comercializa la leche cruda está alejada de focos de contaminación?

Escriba la opción 0 en la casilla, si se tiene alguna de las siguientes características:

Las vías cercanas al lugar de expendio son destapadas, están ubicadas cerca ha criaderos de animales (pollos, cerdos) cerca hay basureros, rellenos sanitarios, pozos sépticos y/o próximos a plantas de beneficio.

41. ¿La persona que comercializa la leche cuenta con indumentaria adecuada y limpia? (una bata o delantal en buen estado y gorro o malla que le permita mantener recogido el cabello).

0. No cumple
1. Sí cumple
2. Cumple parcialmente

42. ¿El manipulador de alimentos cuenta con un certificado médico que garantiza su aptitud para comercializar la leche?

0. No cuenta
1. Sí cuenta

VII. Análisis de la leche

Análisis microbiológicos

43. ¿Cuál fue el resultado de la prueba de Rosa de Bengala?

0. Negativo
1. Positiva
2. No se hizo la prueba

44. ¿Cuál fue el recuento de bacterias mesófilas en la muestra de leche analizada?

0. Mayor a 700.000UFC/mL
1. Menor o igual a 700.000UFC/mL
2. No se hizo la prueba.

45. ¿Cuál fue el resultado de la prueba de detección de Salmonella?

0. Negativa
1. Positiva
2. No se hizo la prueba

46. ¿Cuál fue el resultado de la prueba para detección de Listeria monocytogenes?

0. Negativa
1. Positiva
2. No se hizo la prueba

47. ¿Cuál fue el resultado de la prueba de detección de E. coli 0157?

0. Negativa
1. Positiva
2. No se hizo la prueba

Pruebas físico-químicas

48. ¿A qué temperatura se comercializa la leche?

Lectura y/o Registro verificado

°C.

49. ¿Cuál fue el resultado de la prueba de densidad?

50. ¿Cuál fue el resultado de la prueba de acidez?

%m/v

51. ¿Cuál fue el resultado de la prueba de porcentaje de proteína?

%

52. ¿Cuál fue el resultado de la prueba de porcentaje de grasa?(m/v)

%

53. ¿Cuál fue el resultado de la prueba de porcentaje de sólidos totales? (m/m)

54. ¿Cuál fue el resultado de la prueba de índice crioscópico?

°C.

55. ¿Cuál fue el resultado de la prueba de antibióticos?

0. Negativa
1. Positiva
2. No se hizo la prueba

Pruebas para determinar adulterantes y conservantes

56. ¿Cuál fue el resultado de la prueba de almidones?

0. Negativa
1. Positiva
2. No se hizo la prueba

57. ¿Cuál fue el resultado de la prueba de cloruros?

0. Negativa
1. Positiva
2. No se hizo la prueba

58. ¿Cuál fue el resultado de la prueba de neutralizantes?

0. Negativa
1. Positiva
2. No se hizo la prueba

Observaciones:

Datos de quién realizó la encuesta:

Encuesta realizada por: _____

Entidad en la que labora: _____

Cargo: _____ Firma _____

Firma de la persona encuestada:

Región lechera donde esta ubicado el municipio

Región 1. Corresponde a los municipios ubicados en los departamentos de: Antioquia, Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Nariño, Quindío, Risaralda y Valle del Cauca.

Región 2. Corresponde a los municipios ubicados en los departamentos: Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, Choco, La Guajira, Magdalena, Norte de Santander, Santander, Sucre, Caquetá, Tolima, Huila, Meta, y en la Orinoquia y/o Amazonia.

República
de Colombia



Anexo 1. Clasificación por categorías de los Municipios

(Ref. Sistema General de participaciones 2010)

Especiales	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 5	Categoría 6
Bogotá D.C	Barrancabermeja	Armenia	Apartado	Aguachica	Acacias	Los demás municipios que no aparecen en las anteriores categorías están contemplados en esta categoría.
Bucaramanga	Barranquilla	Buenaventura	Barbosa (Ant.)	Arauca	Calarcá	
Cali	Bello	Caldas	Buga	El Zulia (N.S.)	Caucasia	
Medellín	Cartagena	Copacabana	Cajicá	Espinal	Chinchiná	
	Cúcuta	Chía	Candelaria	Galapa	Chiquinquirá	
	Dosquebradas	La Estrella	Cartago	Ipiales	Cógua	
	Envigado	Montería	Cota	Jamundí	Guarne	
	Floridablanca	Mosquera	Duitama	La Virginia	Isnos	
	Girón	Neiva	Facatativá	Los Patios	La Ceja	
	Ibagué	Popayán	Florencia	Maicao	La dorada (Caldas)	
	Itagüí	Rionegro	Funza	Malambo	La Jagua	
	Manizales	Santa Marta	Fusagasugá	Manaure	Marinilla	
	Palmira	Soacha	Girardot	Ocaña	Melgar	
	Pasto	Soledad	Girardota	Puerto Boyacá	Nobsa	
	Pereira	Tunja	Madrid	Puerto Colombia	Paipa	
	Piedecuesta	Valledupar	Sabaneta	Puerto Gaitán	Pitalito	
	Villavicencio		San Andrés	Puerto Santander	Providencia	
	Yumbo		Sincelejo	Riohacha	Puerto Tejada	
			Sogamoso	San Cayetano (N.S.)	Quibdo	
			Tocancipa	Sopó	Retiro (Antioquia)	
			Tuluá	Tumaco	Ricaurte	
			Yopal	Uribe	San Gil	
			Zipaquirá	Villa del Rosario	Sander. de Quilichao	
					Santa Rosa de Cabal	
					Sibate	
					Tenjo	
					Turbo	
					Yondó	
					Zarzal (Valle)	

Escriba la opción 1 en la casilla, si el sitio de comercialización de la leche cruda se encuentra alejado de focos de contaminación.

26. ¿Hay presencia de animales (mascotas o plagas) en la zona donde se comercializa la leche cruda?

Escriba la opción 0 en la casilla, si se evidencian animales o plagas en la zona donde se comercializa la leche cruda.

Escriba la opción 1 en la casilla, si en el expendio no se observan roedores, cucarachas, moscas, mosquitos, perros, gatos, cerdos, gallinas, lagartijas, etc.

27. ¿En el lugar de expendio de leche cruda se observan letreros alusivos al cumplimiento de las buenas prácticas higiénicas?

Escriba la opción 0 en la casilla, si no se evidencian letreros alusivos al cumplimiento de las buenas prácticas higiénicas.

Escriba la opción 1 en la casilla, en caso de observar letreros en buen estado alusivos al cumplimiento de las buenas prácticas higiénicas.

28. ¿Los recipientes en los cuales se almacena la leche están alejados de zonas o equipos que generen calor (estufas, hornos, calderas, parrillas, hornillas, neveras)?

Escriba la opción 0 en casilla, cuando la leche este cercana (menos de un metro de distancia) a equipos que generen calor o zonas calientes.

Escriba la opción 1 en la casilla, si la leche esta alejada de generar calor o zonas calientes.

29. ¿Los drenajes del piso están debidamente protegidos con rejillas y no alteran las condiciones higiénicas del lugar de expendio de leche cruda?

Escriba la opción 0 en la casilla, si observa residuos en la rejillas, así como ausencia de tapas en la rejillas que alteren las condiciones de expendio.

Escriba la opción 1 en la casilla, si observa el cumplimiento de la protección de drenajes con las rejillas de manera adecuada.

Escriba la opción 2 en la casilla, si durante la visita no evidencia drenajes y rejilla en el expendio.

Escriba la opción 9 en la casilla, si no tiene acceso a verificar la presencia del drenaje y rejilla.

30. ¿El área donde se comercializa la leche tiene instalaciones sanitarias (baño y lavamanos) en buenas condiciones y cuenta con implementos necesarios para su uso como jabón y toallas de papel?

Escriba la opción 0 en la casilla, si no hay instalaciones sanitarias o si las condiciones de higiene son deficientes.

Escriba la opción 1 en la casilla, si el sanitario y lavamanos están en buenas condiciones y cuentan con los elementos necesarios para su uso.

Escriba la opción 9 en la casilla, si no tiene acceso a verificar este ítem.

31. ¿Las paredes están construidas en materiales no absorbentes, fáciles de lavar, en materiales resistentes y sin grietas?

Escriba la opción 0 en la casilla, si las uniones de paredes y pisos no son rectas, en materiales no resistentes, porosos y con grietas.

Escriba la opción 1 en la casilla, si las uniones de las paredes y pisos son redondas (media caña), están construidas en materiales resistentes, no absorbentes y sin grietas.

32. ¿Las paredes del lugar donde se comercializa la leche se encuentran limpias?

Escriba la opción 0 en la casilla, si observa las paredes sucias.

Escriba la opción 1 en la casilla, si observa las paredes limpias.

33. ¿Los pisos del lugar donde se comercializa la leche son de fácil limpieza y no son porosos? (Los pisos son de material sanitario resistentes, no absorbentes, no deslizables y libres de grietas).

Escriba la opción 0 en la casilla, si los pisos son en cemento rústico, cemento no pulido, en tierra, madera u otro material poroso.

Escriba la opción 1 en la casilla, si los pisos son en granito pulido, cerámica lisa y sin espacios en las uniones.

34. ¿Los pisos del lugar de expendio de leche cruda están limpios?

Escriba la opción 0 en la casilla, si observa los pisos sucios en el lugar de expendio de leche cruda. Escriba la opción 1 en la casilla, si observa los pisos limpios en el lugar de expendio de leche cruda.

35. ¿El lugar de expendio de leche cruda cuenta con techos en buen estado, uniformes y de fácil limpieza?

Escriba la opción 0 en la casilla, si el techo no se encuentra en buen estado, de materiales no resistentes y no es de fácil limpieza.

Escriba la opción 1 en la casilla, si el techo cumple con las condiciones anteriormente descritas.

36. ¿El expendio de leche cruda cuenta con programa de limpieza y desinfección para el establecimiento, equipos y utensilios y áreas, donde establezca la frecuencia de las actividades por escrito?

Escriba la opción 0 en la casilla, si el establecimiento no cuenta con programa de limpieza y desinfección.

Escriba la opción 1 en la casilla, si el establecimiento cuenta con programa de limpieza y desinfección y este se encuentra escrito además de cumplir con lo mencionado.

El encuestador debe verificar la existencia del manual de limpieza y desinfección.

VI. Manipulador de la leche cruda para consumo directo

37. ¿La persona que comercializa la leche cruda cuenta con curso (s) de capacitación en manejo, protección e higiene de alimentos?

Escriba la opción 0 en la casilla, si la persona manifiesta no haber recibido ningún tipo de capacitación.

Escriba la opción 1 en la casilla, si además de afirmar que tiene entrenamiento muestra el certificado.

Escriba la opción 2 en la casilla, si tiene el certificado, pero este se encuentra vencido (es decir que tenga más de un año de expedición).

Escriba la opción 3 en la casilla, si afirma tener cursos de capacitación, pero no los muestra.

38. ¿La persona que comercializa la leche cruda no usa joyas; tiene las uñas cortas y limpias?

Escriba el número en la casilla según corresponda.

39. ¿La persona que comercializa la leche cruda esta libre de lesiones en la piel?

Escriba la opción 0 en la casilla, si no observa algún tipo de lesión en la piel.

Escriba la opción 1 en la casilla, si se observan laceraciones, rasguños, úlceras, costras, quemaduras, heridas expuestas, curas o vendajes sucios.

40. ¿La persona que comercializa la leche cruda manipula dinero durante su venta?

Escriba la opción 0 en la casilla, si no observa esta actividad durante la manipulación de la leche en expendio.

Escriba la opción 1 en la casilla, si el manipulador realiza la actividad de manipular dinero.

Escriba la opción 2 en la casilla, si el manipulador realiza la actividad, pero usa protección o barrera, como uso de guantes.

41. ¿La persona que comercializa la leche cuenta con indumentaria adecuada y limpia?

Se entiende por indumentaria adecuada: el uso de delantal, bata u overol de color claro en perfecto estado y limpio.

Escriba la opción 0 en la casilla, si la persona no cuenta con la indumentaria adecuada y limpia.

Escriba la opción 1 en la casilla, si la persona presenta la indumentaria requerida y de forma adecuada.

Escriba la opción 2 en la casilla, si la persona presenta la indumentaria adecuada, pero no se encuentra limpia.

42. ¿El manipulador de alimentos cuenta con un certificado médico que garantiza su aptitud para comercializar la leche?

Escriba la opción 0 en la casilla, si no cuenta con certificación expedida por el médico.

Escriba la opción 1 en la casilla, si además de manifestar que posee el certificado lo muestra.

Ud. ha terminado la encuesta en la parte observacional. Como parte del perfil deberá tomar muestras y remitirlas de manera adecuada para sus respectivos análisis de laboratorio a las Secretarías de Salud que corresponda.

VII. Análisis de la leche.

Nota: para estas pruebas Ud. debe seguir las siguientes instrucciones, ya que parte de las pruebas no puede realizarlas y debe enviarlas a las diferentes entidades encargadas de su procesamiento.

No olvide diligencia el acta de muestreo. Para la toma de muestras consulte el manual de muestreo.

Análisis microbiológicos

43. ¿Cuál fue el resultado de la prueba de Rosa de Bengala?

Para esta prueba Ud. debe estar acompañado con un funcionario del ICA quien realizará la prueba "in situ".

Escriba la opción 0 en la casilla, si el resultado de la prueba fue negativo.

Escriba la opción 1 en la casilla, si el resultado de la prueba fue positivo.

Escriba la opción 2 en la casilla, si la prueba no se realizó.

44. ¿Cuál fue el recuento de bacterias mesófilas en la muestra de leche analizada?

Para esta prueba Ud. debe recolectar en frascos estériles 100 mL de la leche, roturarlos con los siguientes datos, y guardar en nevera, enviar al laboratorio que le corresponda. (Revise la tabla de la pregunta 44)

Nota: La muestra debe enviarse refrigerada en un tiempo menor a las 24 horas, tiempo en el cual debe ser procesada.

La Secretaría de Salud debe enviarle el resultado y Ud. debe consignarlo en el formulario.

Escriba la opción 0 en la casilla, si el reporte del recuento es menor o igual a 700.000 UFC/mL.

Nota: en el informe le pueden reportar en exponente así (>7 x10³), si dio mayor a 700.000.

Escriba la opción 1 en la casilla, si el recuento es mayor a 700.000UFC/mL.

Escriba la opción 2 en la casilla, si la prueba no se realizó.

45. ¿Cuál fue el resultado de la prueba de detección de Salmonella?

Para esta prueba Ud. puede usar la muestra recolectada para recuento de bacterias mesófilas aerobias.

Incluya en el rótulo anterior la solicitud de prueba de ausencia/presencia de Salmonella.

Espere el resultado enviado por la Secretaría, una vez recibido el resultado anótelos en la casilla.

Escriba la opción 0 en la casilla, si la prueba dio negativa (ausencia).

Escriba la opción 1 en la casilla, si la prueba dio positiva (presencia).

Escriba la opción 2 en la casilla, si la prueba no se realizó.

46. ¿Cuál fue el resultado de la prueba para detección de *Listeria monocytogenes*?

Para esta prueba Ud. puede usar la muestra recolectada para recuento de bacterias mesófilas aerobias.

Incluya en el rótulo anterior la solicitud de prueba de ausencia/presencia de *L. monocytogenes*. Espere el resultado enviado por la Secretaría de Salud, una vez recibido el resultado anótelos en la casilla, de acuerdo a las instrucciones de la pregunta anterior.

47. ¿Cuál fue el resultado de la prueba de detección de *E. coli* 0157?

Para esta prueba Ud. puede usar la muestra recolectada para recuento de bacterias mesófilas aerobias. Espere el resultado enviado por la Secretaría, una vez recibido el resultado anótelos en la casilla.

Incluya en el rotulo anterior la solicitud de prueba de ausencia/presencia de *E. coli* 0157.

Siga las instrucciones de la pregunta 45.

Pruebas físico-químicas

48. ¿A que temperatura se comercializa la leche?

Tome la temperatura usando el termómetro y anote el resultado.

49. ¿Cuál fue el resultado de la prueba de densidad?

Tome una muestra de aproximadamente 250 mL y colóquela en el recipiente (bolsa o frasco de vidrio). Rotule la muestra con el análisis solicitado.

Deberá esperar a que el laboratorio le reporte el resultado y registrarlos en la casilla. Si la muestra no se tomó registrelo al final de la encuesta en observaciones.

Esta muestra sirve para los análisis de las pruebas que están en las preguntas 50-58.

50. ¿Cuál fue el resultado de la prueba de acidez?

51. ¿Cuál fue el resultado de la prueba de porcentaje de proteína?

52. ¿Cuál fue el resultado de la prueba de porcentaje de grasa?

53. ¿Cuál fue el resultado de la prueba de porcentaje de sólidos totales?

54. ¿Cuál fue el resultado de la prueba de índice crioscópico?

55. ¿Cuál fue el resultado de la prueba de antibióticos?

Pruebas para determinar adulterantes y conservantes

56. ¿Cuál fue el resultado de la prueba de almidones?

57. ¿Cuál fue el resultado de la prueba de cloruros?

58. ¿Cuál fue el resultado de la prueba de neutralizantes?

Si Ud. observa alguna condición que considere importante por favor regístrela en este apartado.

Observaciones:

Una vez finalizada, deberá enviarla al Ministerio Salud y Protección Social para su respectivo análisis.

Del encuestador: Nombres y Apellidos, escriba cargo que ejerce, entidad donde labora.

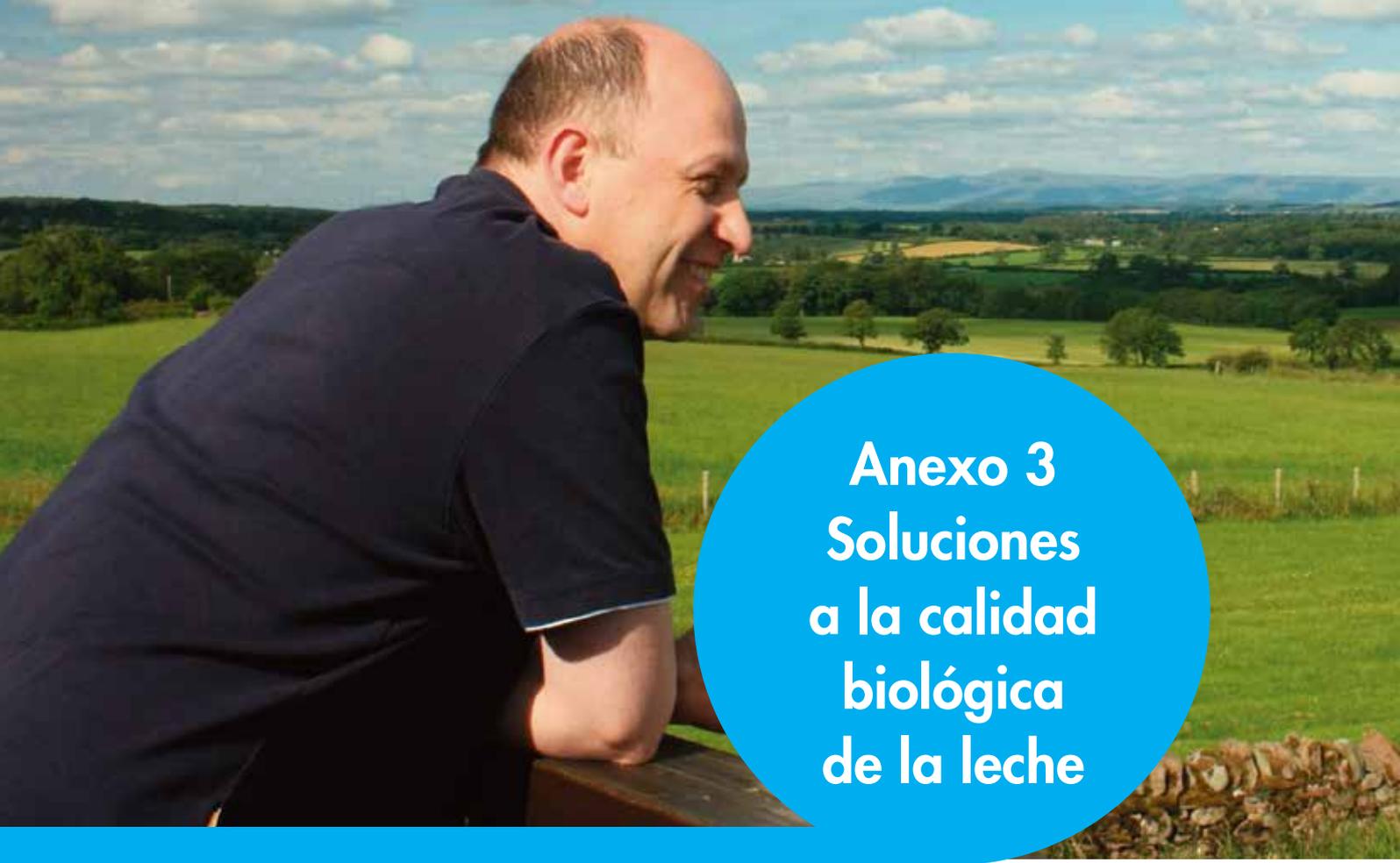
Del encuestado: firma, si la persona no sabe firmar se deja la constancia.

Tabla pregunta 44

Fecha de muestreo	Municipio donde se recolectó la muestra
Número de encuesta:	
Nombre del comercializador	Análisis solicitado: Recuento de bacterias mesófilas
Enviado a:	Nombre de la persona que toma muestra:
Secretaría de Salud. Sección Microbiología de alimentos	

Tabla pregunta 51

Fecha de muestreo	Municipio donde se recolectó la muestra
Nombre del comercializador	Análisis solicitado: Prueba de proteínas.
Enviado a:	Nombre de la persona que toma muestra:
Secretaría de Salud. Sección Química de alimentos	



Anexo 3 Soluciones a la calidad biológica de la leche

La leche por ser un alimento esencial en la nutrición de los niños en los primeros años de vida debe incluirse en la dieta de estos. Debido al impacto que tuvo la leche en la transmisión de tuberculosis, la primera estrategia desarrollada fue la pasteurización de esta, sin embargo en varios países se tiene en cuenta que el acceso a la leche pasteurizada no se logra en toda la población, por lo que la recomendación que se da a los consumidores es hervir la leche.

La Organización Mundial de la Salud en su documento Alimentación para niños no amamantados de 6-24 meses, menciona “Se debe evitar la leche cruda (es decir, sin hervir o pasteurizar) debido al riesgo de transmisión de enfermedades”. De igual manera el manual publicado por la OPS sobre las 5 claves de la seguridad de los alimentos recomienda hervir la leche para evitar el deterioro microbiológico de esta, este manual está dirigido a los maestros en las zonas rurales para enseñarles a los niños como garantizar la inocuidad de sus alimentos.

A continuación se describe la información que aparece en la página web del CCD en español sobre la leche.

¿No sabe si beber leche cruda?

Llevar un estilo de vida saludable es un proceso que conlleva numerosas decisiones y medidas. Una de tales medidas que puede estar considerando es agregar leche cruda a su dieta. La leche cruda es leche que no ha sido pasteurizada para eliminar los gérmenes peligrosos. Los gérmenes incluyen bacterias, virus y parásitos. Es importante comprender los riesgos de beber leche cruda, especialmente porque probablemente haya escuchado afirmaciones acerca de supuestos «beneficios».

La leche cruda contiene bacterias y algunas de ellas pueden ser perjudiciales. De modo que si piensa consumir leche cruda porque cree que es una buena fuente de bacterias beneficiosas, debe saber que no lo es y, por el contrario, podría enfermar debido a sus bacterias perjudiciales. Si piensa que ciertos tipos de bacterias pueden ser beneficiosos para su salud, intente obtenerlas de alimentos que no impliquen un riesgo tan alto. Por ejemplo, algunos alimentos fermentados y pasteurizados como el yogur y el kéfir contienen las llamadas bacterias probióticas.

La leche y los productos lácteos requieren un procesamiento mínimo llamado pasteurización, el cual puede realizarse calentando la leche brevemente (por ejemplo: calentándola a 161°F durante aproximadamente 20 segundos). Cuando la leche está pasteurizada, aún contiene ciertas bacterias, pero las que causan enfermedades ya han sido eliminadas. Normalmente, los gérmenes perjudiciales no cambian ni la apariencia, ni el sabor, ni el aroma de la leche. Por lo tanto, solo cuando la leche ha sido pasteurizada usted puede tener confianza en que dichos gérmenes no estarán presentes. Para garantizar que la leche sea segura, quienes la procesan, la enfrían rápidamente luego de la pasteurización, realizan un proceso sanitario y almacenan la leche en contenedores limpios y cerrados a 45°F o menos.

Recuerde, que usted no podrá determinar si la leche cruda en botella es segura para beber con tan solo mirarla, saborearla ni olerla. Tome la mejor decisión para la salud de su familia. Si quiere que la leche forme parte de su dieta familiar, protéjalos no dándoles leche cruda. Incluso los adultos saludables pueden enfermarse por beber leche cruda. Si está pensando en tomar leche cruda porque cree que tiene beneficios de salud, considere otras opciones.

¿Quiénes tienen mayor riesgo de enfermarse por beber leche cruda?

El riesgo de contraer una enfermedad por beber leche cruda es mayor en bebés y niños pequeños, ancianos, mujeres embarazadas y personas con sistemas inmunodeprimidos (como enfermos de cáncer, VIH/Sida o que han recibido un trasplante) que en niños en edad escolar y adultos saludables. Sin embargo, es importante recordar que las personas saludables de cualquier edad pueden enfermarse gravemente o incluso morir si beben leche cruda contaminada por gérmenes perjudiciales.

¿Cuáles son los riesgos asociados con beber leche cruda?

La leche cruda puede contener bacterias perjudiciales y otros gérmenes que pueden enfermarse gravemente e incluso provocarle la muerte. Aunque muchos productos alimenticios pueden causar enfermedades, la leche cruda es uno de los más riesgosos.

Las enfermedades debidas al consumo de leche cruda pueden incluir muchos días sufriendo de diarreas, calambres abdominales y vómitos. Con menos frecuencia, puede derivar en insuficiencia renal, parálisis, enfermedades crónicas e incluso la muerte.

Muchas personas que eligen la leche cruda pensando que mejorarán su salud pueden acabar (ellos o sus seres queridos) enfermos en un hospital durante varias semanas luchando por sus vidas por causa de infecciones provocadas por gérmenes de la leche. Por ejemplo: las personas pueden contraer enfermedades

graves o mortales, tales como el síndrome de Guillain-Barré, el cual puede causar parálisis y síndrome urémico hemolítico, que provoca insuficiencia renal y accidente cerebrovascular.

¿Los alimentos crudos o naturales no son mejores que lo procesados?

Muchas personas creen que los alimentos no procesados o mínimamente procesados son mejores para su salud. Muchos además creen que las granjas locales pequeñas son mejores fuentes de alimentos saludables. Sin embargo, se necesita cierto tipo de procesamiento para proteger su salud. Por ejemplo, los consumidores, por seguridad, procesan la carne, el pescado y la carne de ave cruda cocinándola. De modo similar, cuando la leche es pasteurizada, se la calienta sólo lo suficiente para eliminar los gérmenes que causan enfermedades. La mayoría de los nutrientes permanecen intactos luego de la pasteurización de la leche. Hay muchas granjas locales pequeñas que ofrecen leche y queso orgánicos pasteurizados.

He escuchado que muchos productores de leche cruda orgánica están creando las condiciones sanitarias y compasivas adecuadas para criar animales, producir leche cruda y elaborar productos lácteos (como quesos y yogures) y leche crudos «seguros». [¿Esto ayuda a reducir la contaminación de la leche?](#)

Seguir buenas prácticas higiénicas durante el ordeño puede reducir, pero no eliminar, el riesgo de la contaminación de la leche. El ambiente de las granjas lecheras es un reservorio de gérmenes causantes de enfermedades. Sin importar las precauciones que tomen los granjeros e incluso si las pruebas realizadas en la leche resultan negativas, no se puede garantizar que su leche o productos lácteos estén libres de gérmenes perjudiciales.

Gérmenes como el *Escherichia coli* O157, *Campylobacter* y *Salmonella* pueden contaminar la leche durante el proceso de ordeño de animales lecheros como vacas y cabras. Los animales portadores de estos gérmenes son normalmente sanos.

¿Cómo se contamina la leche?

La contaminación de la leche puede deberse a:

- Heces de vaca en contacto directo con la leche.
- Infección de las ubres de la vaca (mastitis).
- Enfermedades de la vaca (por ejemplo: tuberculosis bovina).
- Bacterias que viven en la piel de las vacas
- Ambiente (por ejemplo: heces, suciedad, equipo de procesamiento).
- Insectos, roedores y otros animales portadores
- Seres humanos, por ejemplo, mediante contaminación cruzada a partir de ropa o calzado sucio.

La pasteurización es la única forma de eliminar muchas de las bacterias de la leche que pueden causar enfermedades en las personas.



Información acerca de brotes relacionados con consumo de leche cruda

Los estados que permiten la venta legal de leche cruda para el consumo humano tienen más brotes de enfermedades relacionadas con dicho consumo que los estados donde la venta de leche cruda es ilegal.

Entre los brotes asociados con el consumo de productos lácteos notificados a los CDC entre 1973 y 2008, en que los investigadores señalaron si el producto era crudo o pasteurizado, el 82% de los casos se debió a leche o queso crudo. Entre 1998 y 2008, 86 brotes debidos al consumo de leche o productos lácteos crudos fueron notificados a los CDC. Tales brotes tuvieron como resultado 1,676 enfermedades, 191 hospitalizaciones y 2 muertes.

La mayoría de estas enfermedades fueron causadas por *Escherichia coli* O157, *Campylobacter* o *Salmonella*. Es importante tener en cuenta que una proporción significativa de las enfermedades asociadas con el consumo de leche cruda ocurre en niños. De los 86 brotes relacionados con productos lácteos crudos entre 1998 y 2008, un 79% de ellos afectó al menos a una persona de menos de 20 años.

Los brotes notificados son solamente la punta del iceberg. Por cada brote y enfermedad notificados, ocurren muchos más y la mayoría de las enfermedades no han sido incluidas en los brotes detectados.





