

Bonifaz García, Nancy; Requelme, Narcisa de Jesús  
Buenas prácticas de Ordeño y la Calidad higiénica de la Leche en el Ecuador  
LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida, vol. 14, núm. 2, 2011, pp. 45-57  
Universidad Politécnica Salesiana  
Cuenca, Ecuador

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476047398005>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

## BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO Y LA CALIDAD HIGIÉNICA DE LA LECHE EN EL ECUADOR

GOOD MILKING PRACTICES AND THE HYGIENIC QUALITY OF MILK IN ECUADOR

Nancy Bonifaz García y Narcisa de Jesús Requelme

*Centro de Investigación de la leche-CILEC, Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador.*  
Autor para correspondencia: nbonifaz@ups.edu.es

Manuscrito recibido el 3 de noviembre de 2011. Aceptado, tras revisión el 15 de diciembre de 2011.

### Resumen

Mediante esta investigación se pudo conocer las Buenas Prácticas de Ordeño (BPO) que se desarrollan en las zonas productoras de leche en Ecuador, de manera que se puedan establecer parámetros de mejoramiento de las mismas y prevenir la contaminación de la leche producida y además un control acorde a las condiciones de cada zona. De esta manera, el propósito de la investigación fue determinar la influencia de las buenas prácticas de ordeño en la calidad de la leche según el tamaño de las unidades productivas, en las principales provincias de mayor producción lechera de Ecuador con miras al mejoramiento de las BPO y, por ende, mejor precio de la leche al productor. Así como caracterizar los sistemas tecnológicos de ordeño en diferentes unidades productivas según la superficie, el sistema de producción y áreas agroecológicas de producción lechera. Finalmente observar las implicaciones de las buenas prácticas de ordeño en la calidad de la leche, mediante el análisis microbiológico.

**Palabras claves:** Buenas prácticas de ordeño, células somáticas, conteo de unidades formadoras de colonias, mastitis.

### Abstract

This work shows the milking practices developed in milk producing areas in Ecuador, so parameters to improve them can be set and prevent contamination of the milk produced and also a control according to the conditions of each area. Therefore, the purpose of this research was to determine the influence of milking practices on milk quality according to the size of production units in the main provinces with the highest milk production in Ecuador with a view to improving the BPO and hence better milk price to producers. Besides, to characterize the milking technology systems in different production units, according the surface, the system of production and agro-ecological areas of dairy production. Finally to note the implications of good milking practices on milk quality by microbiological analysis.

**Keywords:** Good milking practices, somatic cell, count of colony forming units, mastitis.

Forma sugerida de citar: Bonifaz García, N. y N. J. Requelme, 2011. **Buenas prácticas de Ordeño y la Calidad higiénica de la Leche en el Ecuador.** La Granja. Vol. 14(2): 45–57.  
ISSN: 1390-3799.

## 1. Introducción

La ganadería de leche en Ecuador se ha venido realizando bajo una gran diversidad de sistemas de producción que se hallan determinados, entre otros factores, por la variedad de alternativas tecnológicas que se utilizan, los ambientes socio culturales y las formaciones agroecológicas en los que se encuentran inmersos, así como por los objetivos económicos que se establecen. Por las mismas razones, la calidad higiénica y nutricional de la leche producida es muy variable, así como el impacto ambiental que se genera, las relaciones laborales existentes y el cuidado que se prodiga a los animales.

De esta manera, el objetivo de esta investigación fue determinar la influencia de las BPO en la calidad de la leche, según el tamaño de las unidades productivas (UPA's), caracterización de los sistemas tecnológicos según la superficie, el sistema de producción, áreas agroecológicas y el análisis de las implicaciones de las BPO en la calidad de la leche mediante una análisis microbiológico, en las principales provincias de mayor producción lechera de Ecuador.

Las UPA's se identificaron de acuerdo al III Censo Nacional Agropecuario del 2001, esto es por área agroecológica, por estratos (pequeñas, medianas y grandes), provincias, cantones y parroquias más representativas en producción lechera del país, por superficie y el número de cabezas de ganado. En el levantamiento de la información participaron, productores, empresas lácteas, intermediarios que comercializan la leche, transportistas y personas particulares. También se contó con el apoyo de Instituciones de Educación Superior como la Universidad Politécnica del Carchi, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Escuela Superior Politécnica de Manabí y, entidades estatales como el Gobierno Provincial de Pichincha.

Otro de los objetivos de la investigación consistió en el levantamiento de información y en realizar un diagnóstico de lo que sucede en el sector ganadero, cómo se está produciendo la leche en las explotaciones ganaderas del país, lo que implicó la toma de datos, que se basaron en las prácticas de ordeño, que afectan en la cadena de valor de la leche, tanto en el sistema tradicional y el sistema tecnificado; estas prácticas son: tipo de ordeño, higiene del ordeño, rutinas de ordeño manual y tecnificado, manejo de la leche, enfriado de la leche, infraestructura del ordeño, condición sanitaria de la leche y contaminación microbiológica de la leche.

## 2. Materiales y métodos

### 2.1 Población y muestra

La investigación se realizó en las fincas productoras de leche. Puesto que en el país no existe un registro de la vocación productiva de las UPAs y no se dispone de un marco muestral perfectamente definido para realizar la operación de campo, la aplicación de los instrumentos de investigación (encuesta) se realizó mediante el método de cuotas, que consiste en consultar en aquellas UPAs que cumplían las condiciones de ubicación geográfica y tamaño, hasta alcanzar el número de entrevistas asignadas.

Las UPAs se clasificaron en tres categorías y varias subcategorías:

- UPAs pequeña
  - De 1 hasta menos de 5 ha (en la sierra).
  - De 1 hasta menos de 50 ha (en la costa).
- UPAs medianas
  - De 5 hasta menos de 20 ha (en la sierra).
  - De 50 hasta menos de 100 ha (en la costa).
- UPAs grandes
  - De más de 20 ha (en la sierra).
  - De más de 100 ha (en la costa).

La investigación se realizó bajo un esquema de muestreo bietápico, en el cual se hizo un muestreo estratificado de acuerdo al tamaño de la UPA (primera etapa) y, luego, un muestreo por cuotas (segunda etapa) para la determinación de las unidades muestrales en las que se investigó.

Un tercer factor a tener en cuenta fue la diferente distribución de las UPAs en las distintas provincias en que se realizó el operativo de campo: Pichincha, Azuay, Chimborazo, Carchi, Imbabura, Manabí y Guayas. El factor provincia, no se consideró en el diseño muestral, optándose por hacer que la representación de cada provincia, sea proporcional al total de UPAs que hay en ella.

La investigación se enfocó en las principales provincias lecheras de Ecuador y dentro de ellas los cantones representativos, a partir de ello, se organizaron los datos dentro de las regiones agroecológicas identificadas.

## 2.2 Técnicas y herramientas

En una primera fase se revisó la información secundaria oficial respecto a los sistemas de producción en Ecuador y el único referente que se encontró es el Censo Agropecuario del 2001. La segunda fase consistió en la programación de un calendario para la visita a las 7 provincias, luego se procedió a la toma de las muestras de leche de cada unidad productiva y al levantamiento de la información por medio de encuestas, dicho trabajo se realizó con el apoyo logístico de las empresas procesadoras de lácteos en algunas provincias y en otras gracias a los intermediarios o compradores de leche. Una vez recogida la muestra de las unidades productivas se procedió al análisis en el Laboratorio de Calidad de Leche de la Universidad Politécnica Salesiana, reportándose el recuento de células somáticas y recuento bacteriano.

Luego de definir estadísticamente la muestra, para

el levantamiento de la información, se elaboró y validó una encuesta sobre los aspectos más relevantes que nos dieron pautas sobre la realidad de los sistemas lecheros de Ecuador, como son: datos generales, datos del productor y su familia, aspectos técnicos, ordeño y aspectos administrativos

## 3. Resultados y hallazgos

### 3.1 Sistemas agroecológicos en los que se desarrollan la actividad lechera (zonas agroclimáticas)

Las zonas lecheras de Ecuador, se ubican geográficamente en diferentes zonas agroclimáticas (ver Figura 1), con características productivas y comerciales específicas que se detallarán a continuación

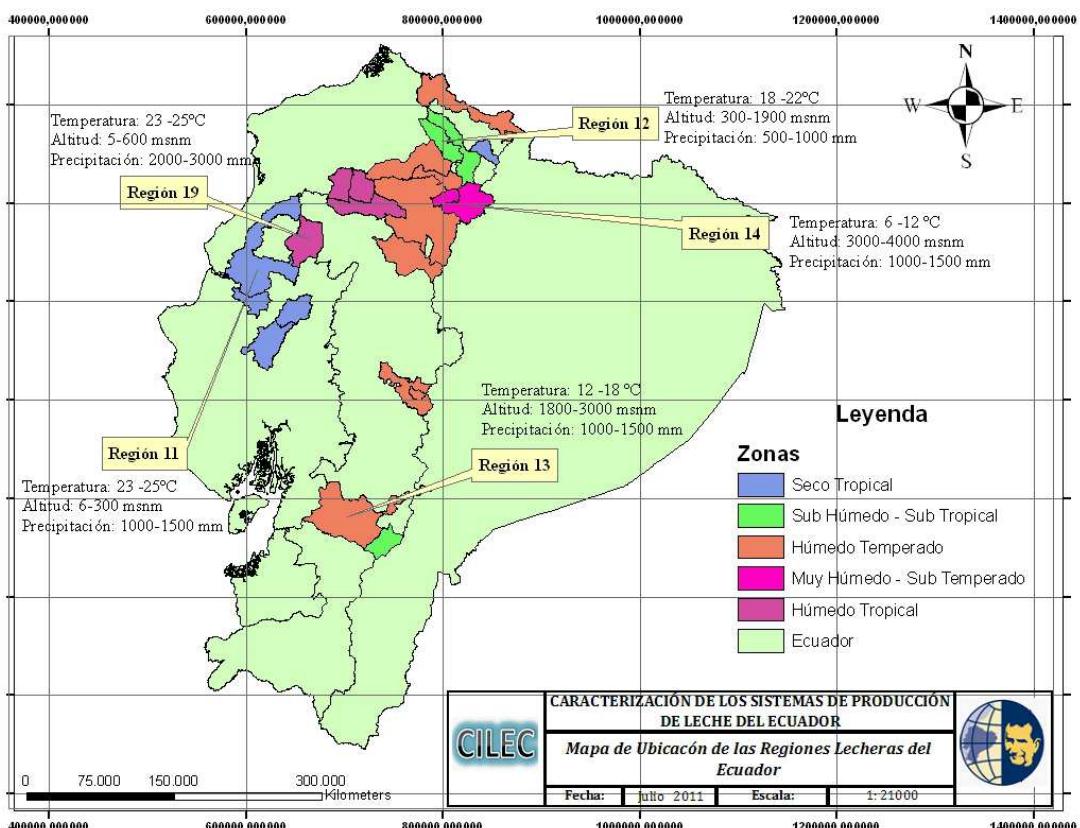


Figura 1. Ubicación geográfica de las zonas lecheras de Ecuador. Elaborado por las autoras.

### 3.2 Localización y características bioclimáticas de las regiones

**Región 11 Seco Tropical-RST.** Según el mapa bioclimático y ecológico de Ecuador, las zonas de Ricaurte, Chone y Flavio Alfaro en la provincia de Manabí, así como Balzar y Colimes en la provincia de Guayas, pertenecen a esta región, que en el país tiene una superficie de 1'103.850 ha. En la investigación se tomaron datos de la provincia de Manabí, cantón Chone y de la provincia del Guayas, cantones Balzar y El Empalme.

En esta región existen alturas de 6 a hasta los 300 msnm y una temperatura promedio anual que va desde los 23 a 25°C. Los períodos de lluvia van desde diciembre a mayo y un período seco de junio a noviembre, aunque existen años muy irregulares pero en general se presentan períodos secos de 5 a 7 meses.

**Región 19 Húmedo Tropical- RHT.** Según el mapa bioclimático y ecológico de Ecuador, las zonas de El Carmen, por el río La Esperanza hasta la confluencia del Daule, Pescadillo, Santa María, pertenecen a esta región que tiene una superficie de 6'737.633 ha, que hacen de ésta la región bioclimática más grande de Ecuador. En la investigación se muestreo: la provincia de Manabí, cantón El Carmen y la provincia de Pichincha, en lo que corresponde al cantón Puerto Quito.

En esta región existen alturas de 5 hasta los 600 msnm y una temperatura promedio anual que va desde los 23 a 25,5°C con precipitaciones anuales de 2.000 a 3.000 milímetros con un período menos lluvioso de diciembre a febrero.

**Región 12 Sub Húmedo-Sub Tropical- RSHST.** Según el mapa bioclimático y ecológico de Ecuador, parte de las provincias de Imbabura (Cotacachi, Ibarra, Urcuquí) y de la provincia del Azuay (Sigsig) presentan características similares a las de esta región aunque no está definida claramente. Estas localidades pertenecen a esta región cubren una superficie de 942.930 ha a nivel del país.

Esta región presenta características similares al bosque seco tropical con la diferencia de que las precipitaciones son mayores, con tendencia a presentarse de manera permanente durante todo el año. Existen altu-

ras hasta los 2.300 msnm y una temperatura promedio anual que va desde los 18 a 22°C. Se puede decir que en estas localidades se da una variabilidad de lluvias significativa que no permite identificar claramente las épocas secas y lluviosas.

**Región 13 Húmedo Temperado- HT.** La zona de Tufiño, Tulcán, Huaca y Julio Andrade en la provincia del Carchi; en Imbabura las estribaciones del Cotacachi; una parte de Pintag y Machachi en la provincia de Pichincha; en el Azuay, Paute y Cuenca; y, en Chimborazo los cantones de Riobamba y Chambo, según el mapa bioclimático y ecológico de Ecuador, pertenecen a esta región que abarca una superficie de 880.675 ha a nivel de Ecuador.

En esta región las altitudes varían entre los 1.800 a 3.000 msnm con temperaturas que van desde los 12 a 18°C; tanto la época seca como la lluviosa varían considerablemente. En el período de verano, se pueden presentar heladas y la neblina se presenta con mucha frecuencia.

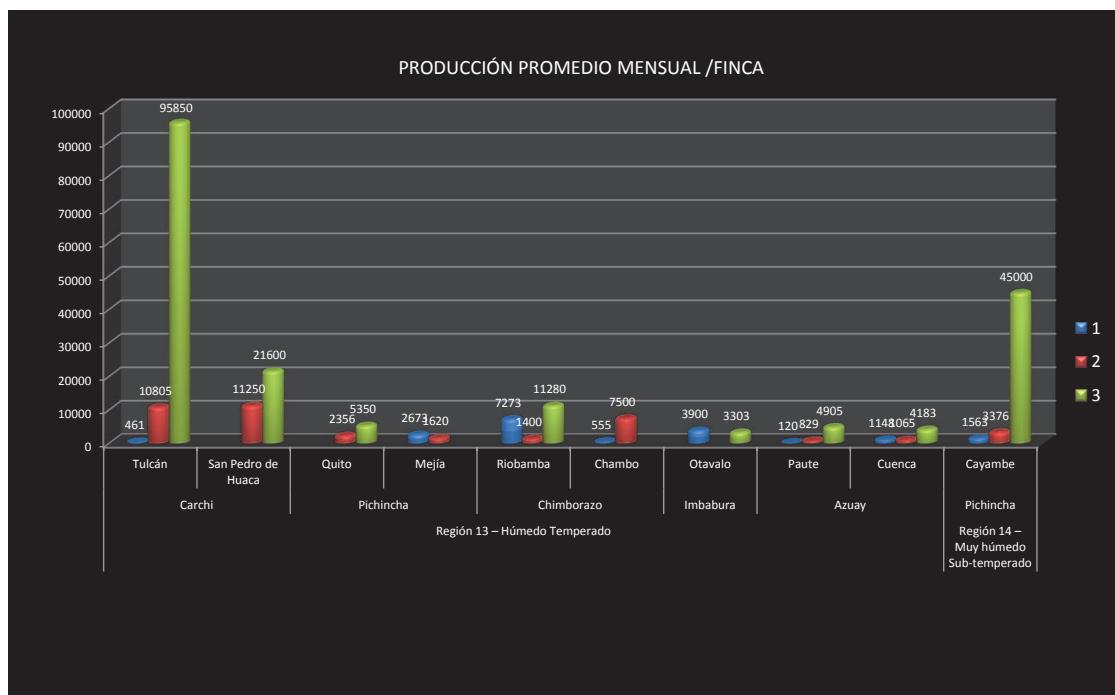
**Región 14 Muy Húmedo Sub-Temperada-RMHST.** A esta región corresponden los páramos bajos de Cayambe en la provincia de Pichincha, Tufiño en la provincia del Carchi, las faldas del Cotopaxi y del Chimborazo. Abarca una superficie de 834.670 ha a nivel de Ecuador.

Esta región se extiende desde los 3.000 hasta los 4.000 msnm, con temperaturas que van desde los 6 a 12°C, las precipitaciones van de 1.000 a 1.500 milímetros anuales que en estos últimos años tienen una distribución sin énfasis en algún mes del año.

## 4. Descripción de los sistemas de producción

### 4.1 Producción promedio de leche

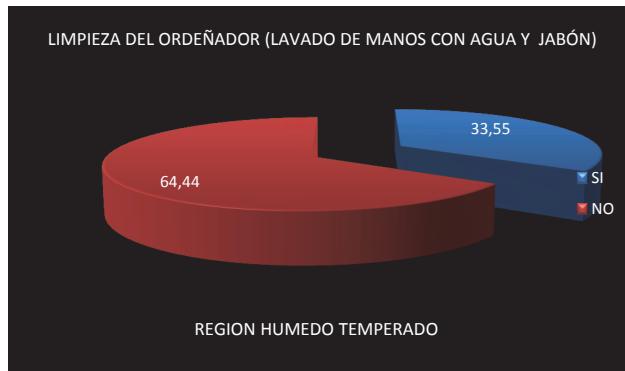
En las provincias de la costa el promedio de leche está entre 3,1 y 3,7 l/vaca/día mientras que en las provincias de la sierra el promedio está entre 7,9 y 8,6 l/vaca/día, dando un promedio nacional de 5,9 l/vaca/día superior al 4,4 l/vaca/día reportado en el censo del 2001 (ver Figura 2).



**Figura 2.** Producción lechera por región.

## 4.2 Higiene del ordeño

Las condiciones de higiene en el ordeño, varían notablemente entre las técnicas de ordeño manual y mecánico. La ubicación geográfica de los lugar donde se aplican estas técnicas se muestran en las Figuras 4 y 5.

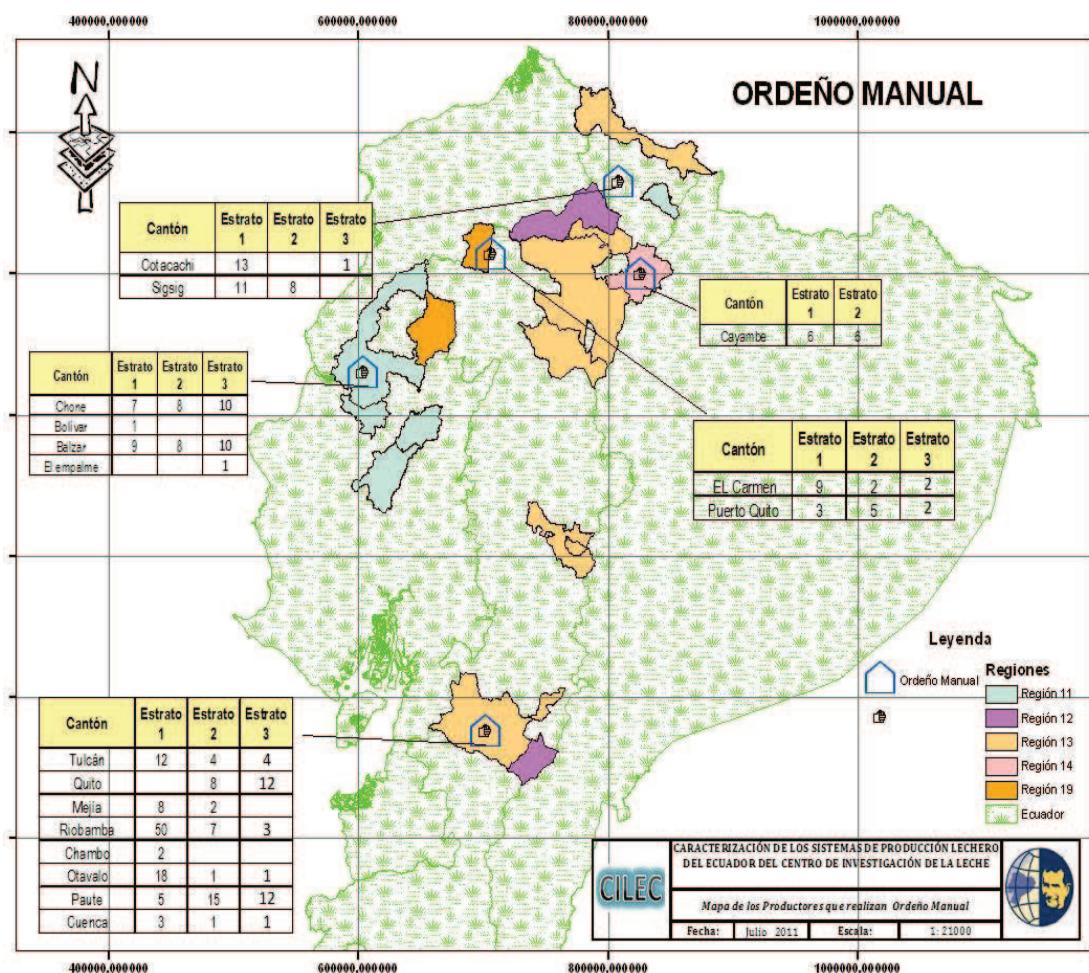


**Figura 3.** Limpieza del ordeñador a través del lavado de manos con agua y jabón en fincas de la región húmeda-temperada.

Las condiciones sanitarias bajo las cuales se lleva a cabo el ordeño influyen decididamente sobre la calidad de la leche, independientemente del sistema productivo

y de los insumos tecnológicos utilizados. En cuanto se refiere a la rutina del ordeño y limpieza del ordeñador, en la región seco tropical en los cantones Chone y Baltazar, el 100 % de los productores de los tres estratos se lavan las manos con agua y jabón, pero en los cantones Calceta, El Empalme y Colimes 90 % de los productores no se lavan las manos, los encuestados dicen que es una pérdida de tiempo, no tienen la costumbre o simplemente no tienen agua disponible durante el ordeño porque lo realizan en el potrero, tal como se muestra en la Figura 3.

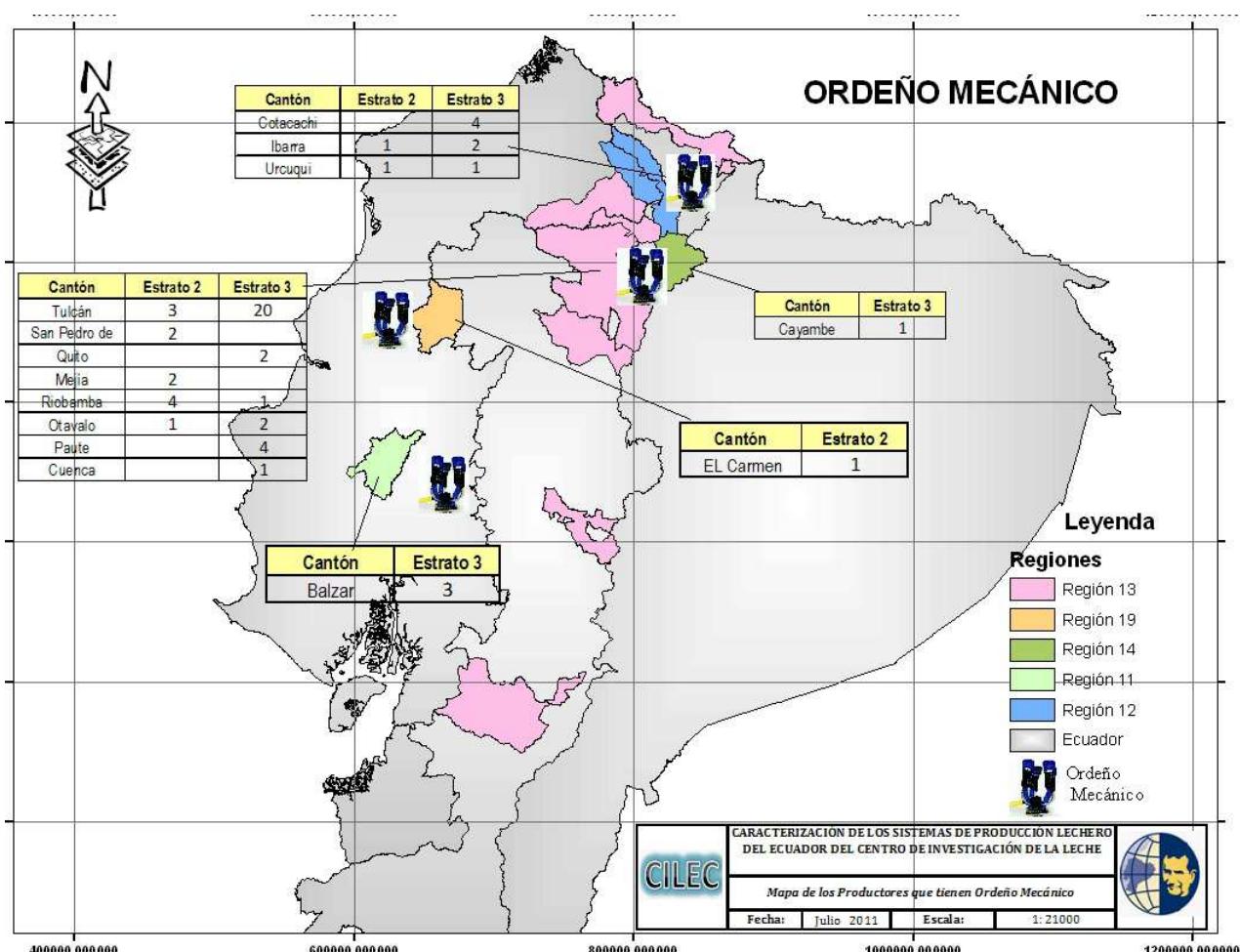
En el cantón El Carmen de la Región 19 RHT de la provincia de Manabí el 100 % de los productores se lavan las manos antes de ordeñar las vacas. En los cantones Puerto Quito, San Pedro de Suma, Pedro Vicente Maldonado y San Miguel de los Bancos, el 100 % de los productores no se lavan las manos antes de comenzar la rutina del ordeño. En la región 13 RHT el 35,55 % de los productores encuestados si se lava las manos y el 64,44 % no se lava las manos antes de iniciar el ordeño. Hay que observar que en los cantones Tulcán, Otavalo y Paute el 100 % de los productores se lavan las manos. En la región 14 RMHST, en la parroquia Olmedo del cantón Cayambe el 100 % de los productores se lavan las manos antes del ordeño, en las parroquias Cangahua, Ayora y Otón el 100 % de los productores no se lavan las manos.



**Figura 4.** Ubicación geográfica de las regiones donde se utiliza en ordeño manual. Elaborado por las autoras.

La aplicación del ‘presello’ que es la inmersión del pezón en una solución desinfectante (ésta solución debe permanecer por lo menos 30 segundos en contacto con el pezón) con ayuda de un aplicador diseñado especialmente para ello, a fin de retirar la suciedad, eliminar algunas bacterias del pezón y obtener mejores resultados, si la realiza el 95 % de los productores de los tres estratos en el cantón Chone y Balzar, esto debido a que realizan el ordeño en forma técnica (ordeño mecánico); en los cantones El Empalme y Colimes el 100 % de los productores no realizan esta práctica ya que la gran mayoría realiza un ordeño manual y tampoco usan ningún otro desinfectante. En la región 19RHT, el 99 % de los productores no cumple con la rutina de lavado y secado de la ubre antes del

ordeño. En la parroquia Urcuquí de la provincia de Imbabura, los productores si lavan y secan las ubres antes del ordeño, destacando que esta rutina es una de las más importantes, ya que influye en la higiene de la leche, en este cantón todos los productores encuestados tienen ordeño mecánico, es decir, que se cumple con todos los pasos de la rutina del ordeño. En la región 13 RHT el 35,56 % realiza el lavado y secado de la ubre como rutina del ordeño y el 64,44 % no realiza esta rutina de ordeño. En la región 14 RMHST, en la parroquia Olmedo del cantón Cayambe el 100 % de los productores encuestados realizan el lavado y secado de las ubres antes del ordeño, en las parroquias Cangahua, Ayora, Otón no realizan el lavado y secado de la ubre como rutina de ordeño.



**Figura 5.** Ubicación geográfica de las regiones donde se utiliza en ordeño mecánico. Elaborado por las autoras.

El ordeño de la primera leche y la limpieza de la ubre tiene un efecto estimulante sobre la secreción de la oxitocina y eliminar las bacterias o gérmenes que se encuentran en la punta del pezón o detectar alteraciones y mastitis.

En el cantón Balzar, el 100 % de los productores si realizan el descarte de los primeros chorros o despunte. En los cantones Chone, Calceta, El Empalme y Colimes el 70 % de los productores no realizan el despunte, en estos cantones de la costa hay que tomar en cuenta que el ordeño de las vacas se realiza en presencia de las crías que maman la leche de sus madres antes de empezar el ordeño, sino estas no sueltan la leche. En el cantón el Carmen de la provincia de Manabí el 100 % de los productores si realiza el despunte antes de ordeñar. Pero en los demás cantones de esta región el

90 % no realiza esta rutina. Hay que destacar que en los cantones: Salinas de Ibarra y Urcuquí el 100 % los productores encuestados si cumplen con esta rutina de ordeño ya que tienen equipos tecnificados y las empresas a quien entregan la leche exigen el cumplimiento sistemático de la rutina de ordeño, para garantizar la calidad higiénica de la leche.

En las parroquias Quiroga y San Miguel de Ibarra, realizan el despunte un 33 % de productores, en Jimá en la provincia del Azuay realizan la rutina 66,7 % de los productores. En la región 13 RHT, el 37,77 % de los productores respondieron que si descartan o despuntan los primeros chorros de leche para detectar alteraciones y eliminar bacterias de la punta del pezón. El 62,22 % de los productores de esta región no realizan el despunte de la leche. En la región 14 RMHST, en la parroquia

Olmedo del cantón Cayambe el 100 % de los productores encuestados realiza el despunte como rutina de ordeño. En las parroquias Cangahua, Ayora, Otón, el 100 % de los productores respondieron que no realizan el despunte como rutina del ordeño.

El sellado de los pezones con una solución desinfectante después del ordeño manual o mecánico de vaca, se realiza como una práctica higiénica de protección de la ubre contra la entrada de las bacterias y suciedades que afectan la salud de la ubre y la calidad e inocuidad de la leche. Los productores del cantón Chone de los tres estratos si realizan en un 100 % el sellado de la ubre como rutina, pero en los cantones Calceta, Balzar, el Empalme y Colimes solo lo realizan como práctica higiénica en un 40 %, tomando en cuenta que en estos cantones se realiza el ordeño tradicional o manual. En la mayoría de cantones de la región 19, el 93 % de los productores no realizan el sellado de las ubres después del ordeño, en el cantón El Carmen en el estrato 3 si realizan en sellado de las ubres. En la región 12 RSHST, el 73,33 % de los productores no realizan el sellado como rutina de ordeño mientras que el 26,67 % si lo realizan. En la región 13 RHT el 37,77 % de los productores respondieron que si realizan el sellado de la ubre luego del ordeño para protegerla de la introducción de bacterias. El 62,22 % de los productores de esta región no realizan el sellado de la ubre. En la región 14 RMHST, en la parroquia Olmedo del cantón Cayambe el 100 % de los productores realizan el sellado como rutina de ordeño, en las parroquias Cangahua, Ayora, Otón el 100 % de los productores no sellan las ubres después del ordeño.

### 4.3 Infraestructura del para el ordeño

En cuanto a la infraestructura para el ordeño se encontró que en el cantón Balzar de la provincia del Guayas, en el estrato de más de 100 ha, solo tres productores disponen de una sala de ordeño para extraer la leche de las vacas. En este cantón el número de animales en producción y la disponibilidad de la superficie es el más alto de esta región. En la región 11-RST de la Provincia de Manabí y Guayas, de los productores encuestados en los cantones, el 97 % realiza el ordeño en los potreros por el manejo de los animales y el 3 % de los productores de los cantones Chone y Balzar tienen infraestructura adecuada, corrales de espera y sala de ordeño. En la región 12-RSHST, el 69,56 % de productores realizan la rutina de ordeño tradicional o manual, mientras que el 30,43 % de productores tienen ordeño mecánico, esto

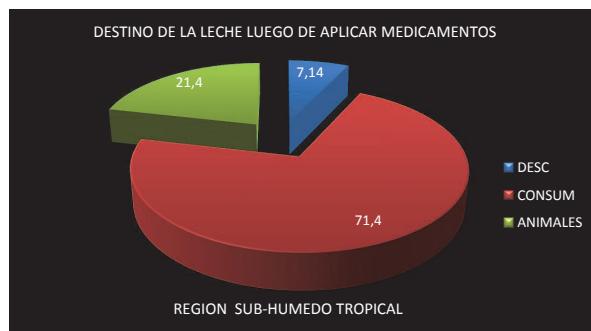
es en los cantones Salinas de Ibarra y Urcuqui. En los cantones Cotacachi de la provincia de Imbabura y Sig sig del Azuy la totalidad de productores encuestados extraen la leche con el sistema tradicional o manual. Debemos mencionar que la mayoría de los productores de la región 19-RHT realizan ordeño manual. En la región 12, el 69,56 % de productores encuestados realizan la rutina de ordeño tradicional o manual, mientras que el 30,43 % tienen ordeño mecánico, esto es en los cantones Salinas de Ibarra y Urcuqui. En la región 13-RHT, el 75,25 % de los productores extraen la leche con ordeño manual y el 24,25 % tienen ordeño mecánico para extraer la leche en sus fincas. En la región 14-RMHST, el 92,85 % de productores encuestados extraen la leche de forma manual y el 7,14 % tienen ordeño mecánico para extraer la leche, tal como se mostró en las Figuras 4 y 5.

El tiempo que se demora en la rutina del ordeño en el sistema tradicional o manual y mecánico o tecnificado, en todas las provincias que se realizó la investigación, fue entre los 5, 7 y 10 minutos por vaca.

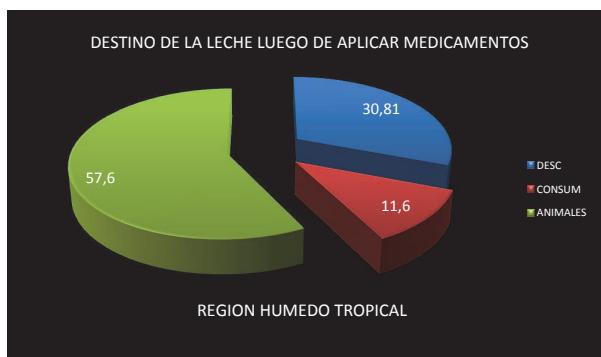
### 4.4 Manejo de la leche

El destino de la leche procedente de los animales enfermos o en tratamiento, en todas las provincias que se realizó la investigación, es el mismo en su mayoría se descartan. En un gran porcentaje esta leche descartada se da animales como terneros de cría, cerdos y perros, sin embargo otros productores lamentablemente la consumen. En la región 19-RHT, el destino de la leche luego de suministrar medicamentos a vacas enfermas es el siguiente: descartan, consumen, dan a otros animales (terneros, cerdos y perros), descartan la leche en acequias o la consumen porque no quieren desperdiciarla y un porcentaje pequeño respondieron que si envían la leche con medicamento a los intermediarios. En la región 12-SHT el destino de la leche procedente de los animales enfermos o en tratamiento fue: descartan, consumen, dan a los animales y/o entregan al intermediario. Hay que destacar que en el cantón Sig sig los productores respondieron que consumen la leche con medicamentos. En la región 13-HT, el destino de la leche luego de aplicar medicamentos en vacas enfermas es el siguiente: 30,80 % productores encuestados respondieron que descartan la leche, 11,61 % productores consumen la leche y 57,57 % productores dan a los animales como terneros, cerdos, perros. Es importante aclarar que en esta región se realizan las mismas actividades en los tres estratos, descartar, consumen y dan

a los animales en su mayor parte a los terneros de cría. Lamentablemente el 11,61 % de los encuestados de esta región consumen la leche con medicamentos (antibióticos). En la región 14-MHST, el destino de la leche luego de aplicar medicamentos en vacas enfermas es el siguiente: 7,14 % productores que la consume, 71,42 % dan a los animales y 21,42 % descartan, estos resultados se muestran en las Figuras 6 y 7.



**Figura 6.** Destino de la leche luego de la aplicación de medicamentos a animales enfermos o en tratamiento en fincas de la región subhúmeda-tropical.



**Figura 7.** Destino de la leche luego de la aplicación de medicamentos a animales enfermos o en tratamiento en fincas de la región húmeda-tropical.

En la región 11-RST la mayoría (95 %) de los productores cierne la leche antes de almacenarla en bidones o tanques de enfriamiento ya que al momento del ordeño pueden añadirse impurezas (pelos, lodo, heces, insectos, etc.) que pueden alterar la calidad higiénica de la leche, sabiendo de antemano los productores que esta práctica higiénica influye en el pago por litro de leche. Cuando se realiza un ordeño manual se utilizan telas para cernir y en el ordeño mecánico se utilizan

filtros de papel descartable para cada ordeño. En la región 19-RHT el 97,14 % de productores respondieron que ciernen la leche luego del ordeño. En la región 12-RSHSTel 89,13 % de productores encuestados respondieron que ciernen la leche luego del ordeño. En esta región la mayoría de productores hace un ordeño mecánico y utilizan filtros en el ordeño mecánico o en la entrada del tanque de enfriamiento. En la región 13-RHT el 72,22 % cierne la leche antes de enviar a las plantas procesadoras. Hay que destacar que en cantón Tulcán el 93,18 % cierne la leche antes de enviar a la procesadora de lácteos Carchi; en el cantón Otavalo el 75,86 % de productores ciernen la leche antes de enviar a la planta procesadora IMPROLAC de Cayambe. Pero, lamentablemente, en la provincia de Chimborazo solo el 31 % de productores encuestados cierne la leche antes de entregar al intermediario. El que se encarga de cernir es el transportista antes de entregar a la planta procesadora en Riobamba.

El enfriamiento es el único proceso admitido para retardar el crecimiento microbiano de la leche cruda antes de su industrialización o procesamiento. La norma establece que la leche cruda de vaca una vez obtenida debe ser enfriada a 4°C o menos sin llegar a la congelación. En la región 11-RST son muy pocos los productores (8 exactamente) que tienen esta práctica de enfriamiento de la leche antes de enviar a los centros de acopio o procesadoras. Esto se debe a que la mayoría de productores envían el producto inmediatamente después del ordeño de la mañana hasta los centros de acopio. En la región 19-RHT 23 de 35 (65,71 %) productores encuestados enfrián la leche antes de mandar a las plantas procesadoras. El enfriamiento de la leche lo hacen en un tanque de agua fría o en el agua corriente de las acequias de las unidades productivas, sobre todo con los productores que realizan ordeño manual y en los potreros. En la región 12-RSHST debemos destacar que los productores poseen ordeño mecánico y tanques de enfriamiento en las fincas, sobre todo en los cantones Ibarra, Salinas y Urcuquí; en Cotacachi y Sigsig el enfriado de la leche se realiza en tanques de agua fría. En esta región el 84,78 % de productores encuestados enfrián la leche antes de mandarla a las plantas procesadoras. En la región 13-RHT,el 49,49 % de productores enfrián la leche en tanques de cemento con agua, en agua corriente de acequias y en tanques de enfriamiento eléctrico. En la provincia de Chimborazo, en los cantones Riobamba y Chambo el 93,52 % no realizan el enfriado de la leche. En la región 14-RMHT, el 64,28 % de los productores si enfriá la leche antes de entregar a los intermediarios o entregan a los centros de acopio

donde tienen los tanques de enfriamiento. En la región 19-RHT el 65,71 % de productores encuestados enfrián la leche antes de mandar a las plantas procesadoras.

Sumados el tiempo de espera y de transporte, la leche tarda en promedio unos 46,25 minutos de la finca a la planta, esto porque la mayoría de productores envía el producto inmediatamente después del ordeño de la mañana; otros productores, sin embargo, demoran hasta 60 y 120 min, y en los sistemas tecnificados el tiempo de espera y transporte es de 24 horas porque tienen la capacidad de almacenamiento en tanques de enfriamiento eléctrico en la finca.

#### 4.5 Condición sanitaria de la leche

En cuanto a la condición sanitaria de la leche preguntamos a los productores si tenían conocimiento de la enfermedad de la glándula mamaria: mastitis, si tenían

conocimiento y si practicaban el CMT como práctica de campo para detectarla. Los resultados fueron: un 90 % de los productores encuestados conoce la mastitis, el 85 % conoce de la prueba de CMT, pero solo un 65 % de los productores encuestados de las 7 provincias la aplican como prueba de campo para detectar la mastitis.

En lo referente a las enfermedades zoonóticas: el 80 % de los productores encuestados en las 5 regiones no conocen de estas enfermedades, es decir, que enfermedades como brucelosis, tuberculosis y fiebre aftosa se pueden transmitir fácilmente al ser humano por medio del consumo de leche y un 20 % conoce solo de la fiebre aftosa por medio de las campañas de vacunación de la CONEFA. En cuanto a la brucelosis solo un 25 % de los encuestados conoce esta enfermedad y vacuna a sus vacas en prevención, y sobre la tuberculosis hay muy poco conocimiento.

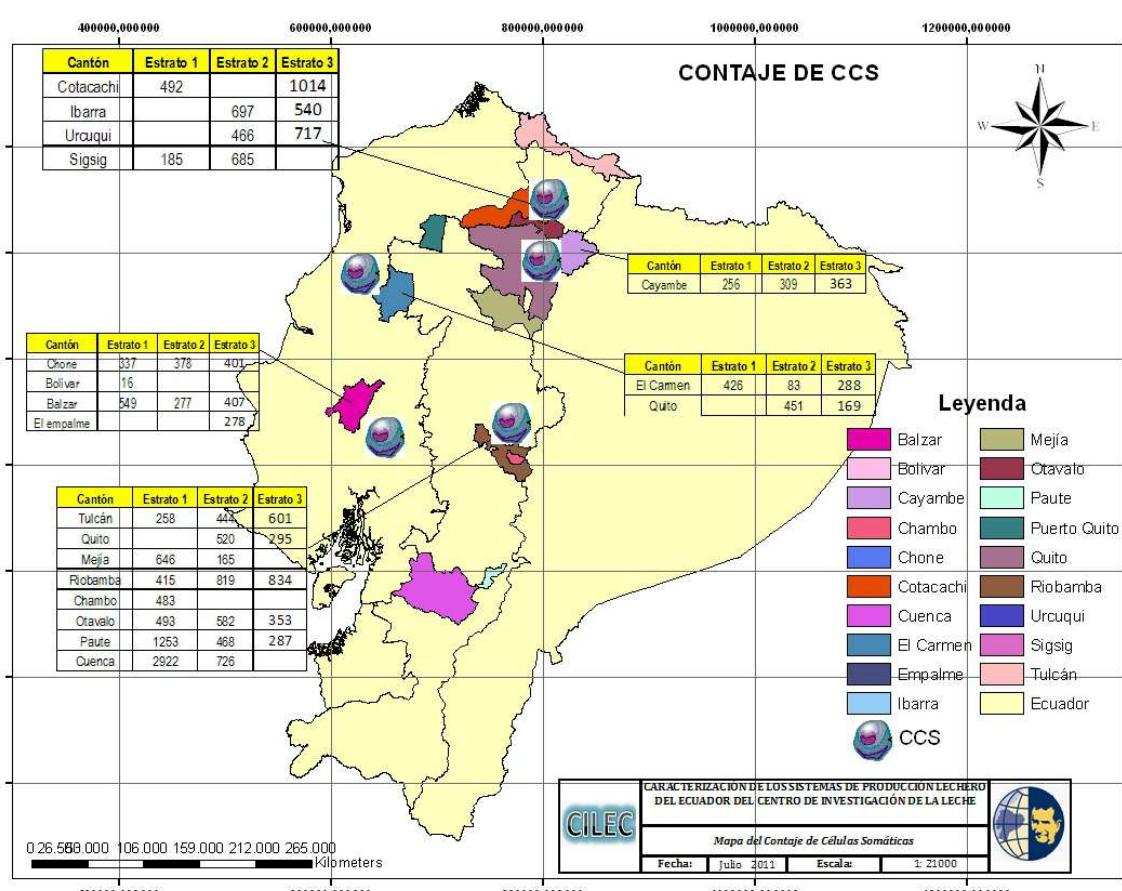


Figura 8. Contaje de células somáticas. Elaborado por las autoras.

Según los resultados de los exámenes de laboratorio del conteo de células somáticas (CCS), presentados en la Figura 8, de la leche de las unidades productivas de la región 11 RST sobreponen las normas higiénicas del conteo de CCS <100.000 CS/ml en la leche producida en finca. En esta región encontramos mínimos de 16 000 CCS en el cantón Bolívar de la provincia de Manabí, acotando que la muestra tomada es de la finca de la Escuela Superior Politécnica de Manabí que tiene instalaciones tecnificadas para el ordeño, los demás cantones de esta región tienen una alto porcentaje de CCS, que van desde 277 a 549 mil CCS/ml. En la región 12-RSHT el conteo de CCS/ml va desde 185 mil CCS/ml en el cantón Sigsig en el estrato 1, estando por

debajo del valor mínimo permitido (200 mil CCS/ml), hasta 1.014.000 CCS/ml en el cantón Cotacachi, estando por encima del valor máximo permitido (750 mil CCS/ml de leche). En la región 13-RHT, el conteo de CCS va desde 165.000 CCS/ml de leche en el cantón Mejía en el estrado 2 hasta 2'922.000 CCS/ml de leche en Cuenca. En el cantón Bolívar el conteo de UFC (unidades formadoras de colonia), se presenta en la Figura 9, es de 21 000 ufc/ml coincidiendo con un conteo de CCS bajo y esto indica una leche de buena calidad. En los demás cantones que se analizó las muestras y lamentablemente se encontró un conteo que va desde un millón hasta cuatro millones de bacterias ufc/ml, lo cual indica que la calidad higiénica de la leche es mala.

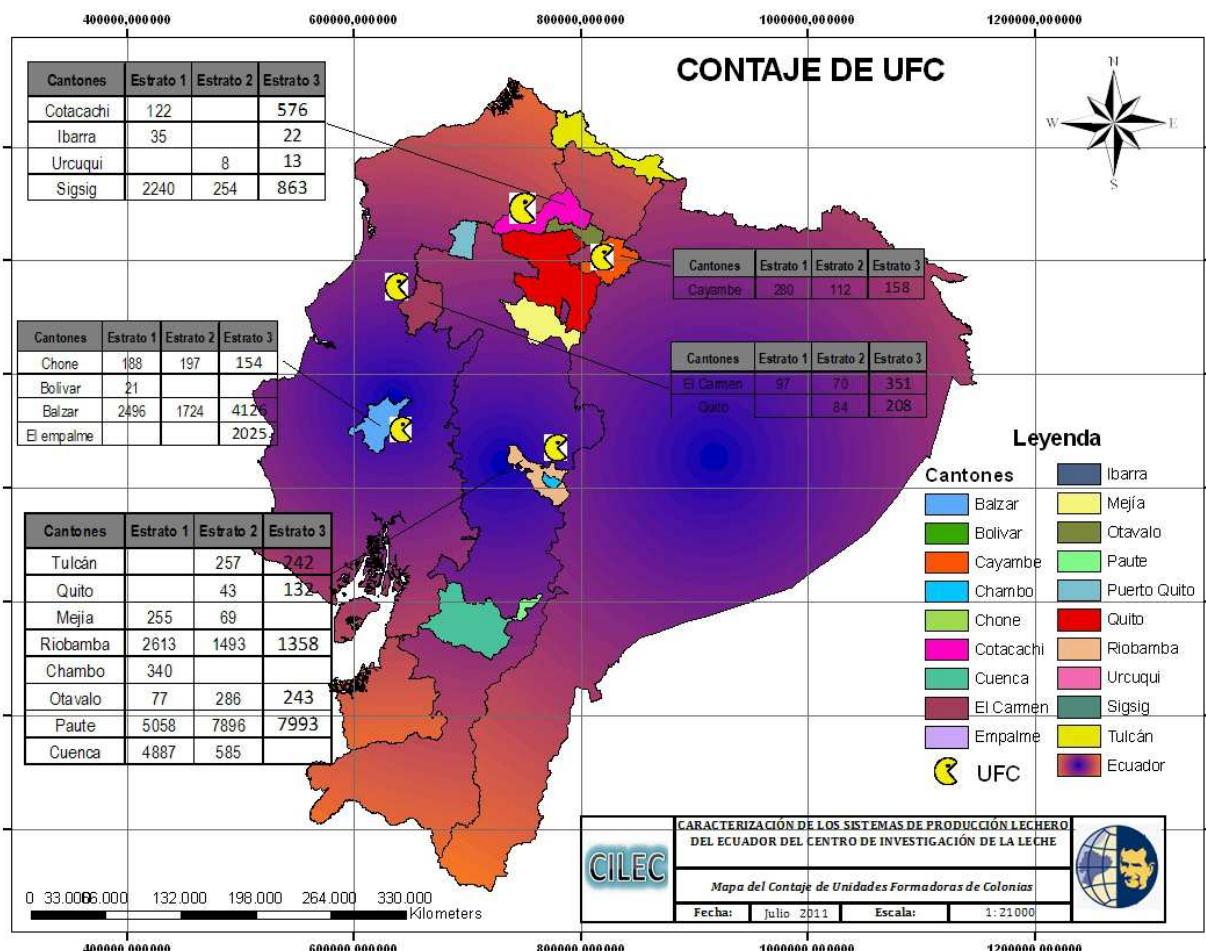
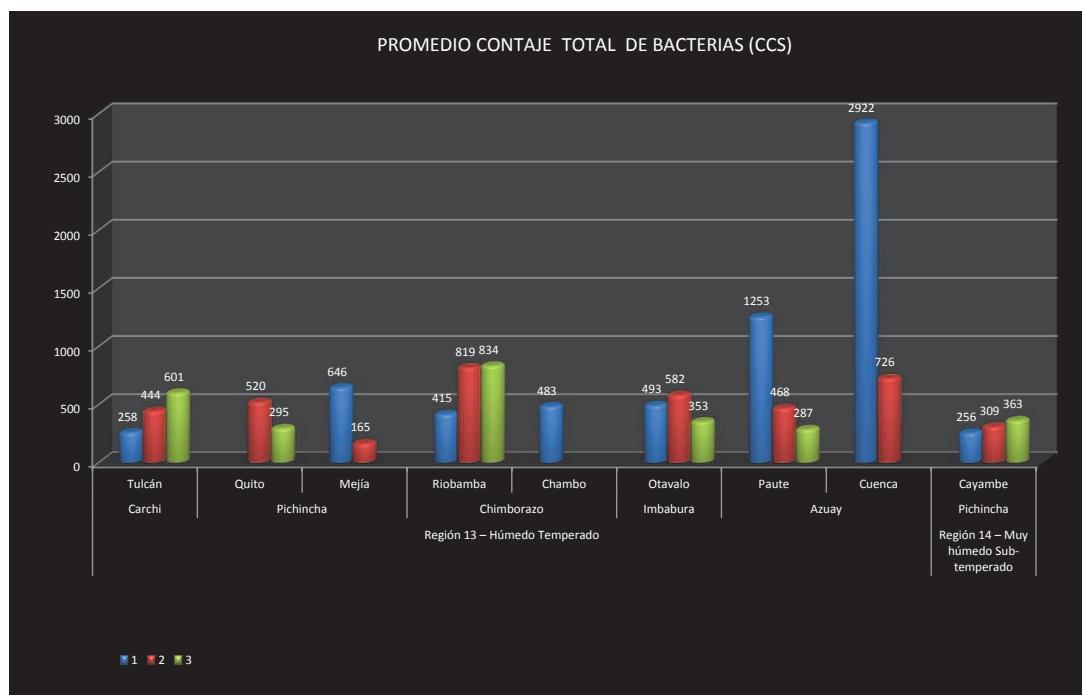


Figura 9. Contaje de unidades formadoras de colonias. Elaborado por las autoras.



**Figura 10.** Promedio de contejo total de bacterias en fincas de las regiones húmedo-tropical y muy húmedo subtropical.

En la región 19-RHT en el cantón el Carmen el conteo de ufc/fue de (97, 84, 70 mil ufs/ml) de las <100.000 ufc/ml en la leche producida en finca. Este contejo de ufc/ml de esta región está por debajo del valor mínimo permitido (Fuente de Datos INEN Leche cruda N°0009:2008). Pero en los cantones Puerto Quito, Pedro Vicente Maldonado y San Miguel de los Bancos los valores de ufc/ml van de 208 a 351 mil ufc/ml.

En la región 12-RSHST el conteo de ufc va desde 8, 13 y 22 mil ufc/ml de leche en los cantones Ibarra, Salinas de Ibarra y Urcuqui, estando por debajo del mínimo permitido (100.000 ufc/ml) e indicando que es una leche de excelente calidad higiénica, lo cual puede entenderse porque estos cantones tienen sistemas de ordeños tecnificados. En los cantones Cotacachi y Sig sig del Azuay el conteo de ufc va desde 254.000 mil a 2'240.000 ufc/ml de leche, que está por encima del límite máximo permitido para leche cruda.

En la región 13-RHT el contejo de ufc/ml de leche está entre 43.000 ufc/ml, en el cantón Quito (Pintag), hasta 7'893.000 ufc/ml en el cantón Paute. En la región 14-RMHST el conteo de ufcva de 112.000 ufc/ml hasta 280.000 ufc/ml de leche, localizándose ésta dentro del valor máximo permitido, tal como se muestra en la Figura 10.

## 5. Conclusiones

Entre los factores que influyen en un alto conteo de CCS y ufc, tenemos la ausencia de higiene en la rutina del ordeño, el mal funcionamiento del equipo de ordeño, mal manejo de los desinfectantes y selladores, la no identificación del agente infeccioso y, finalmente, la efectividad de las medidas de control y los tratamientos. Estas causas multifactoriales se pueden controlar cuando al interior de las fincas se cuenta con procedimientos claros, se capacita correctamente al personal y existe un plan de seguimiento estricto en los procesos.

Hay muchas deficiencias en el sector lechero, sobre todo en la aplicabilidad de las buenas prácticas ganaderas. Como indican los datos de la investigación, la mayoría de los productores realiza el ordeño tradicional, la mayor parte de la producción nacional es de productores que están entre los estratos 1 (1 a 5ha) y 2 (5 a 20 ha) en la sierra y de (1 a 50 ha) en la costa. Con producciones promedio de 5 a 10 litros/vaca/día, los productores necesitan de la asistencia técnica por parte de instituciones del Estado o privadas para que puedan mejorar su productividad y la calidad higiénica de la leche, dándose como resultado una mejora en sus ingresos económicos.

## Agradecimientos

Las autoras agradecemos a la Universidad Politécnica Salesiana por el apoyo a esta investigación en el sector pecuario, sobre todo en el sector productor de leche. Además, a la Universidad Politécnica del Carchi, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Escuela Superior Politécnica de Manabí, Gobierno Provincial de Pichincha, Centro Agrícola de Chimborazo, Pasteurizadora Carchi, Toni, Nutrileche, Improlac. También a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria y Medicina Veterinaria de la UPS; y un agradecimiento muy especial a los pequeños, medianos y grandes productores que aportaron con la información para esta investigación.

## Referencias

- Acevedo, V. 2005. **Mastitis: afecta la producción y la calidad de la leche.** URL [http://www.intervet.com.ec/binaries/63\\_74032.doc](http://www.intervet.com.ec/binaries/63_74032.doc).
- Allison, J. 1985. **Antibiotic residues in milk.** Journal, 141(1): 121–124.
- Booth, J. M. y Harding. 1986. **Testing for antibiotic residues in milk.** Vet. Rec., 119: 565–569, cattle: A review. Can. Vet. J., 28:306-320.
- Carlos, B. C. **Importancia del conteo de las células somáticas en la calidad de la leche bovina.**
- FAO. 2004. **Guía de buenas prácticas en explotaciones lecheras.**
- Galton, P. L., D.M. y W. Merrill. 1986. **Effects of pre-milking udder preparation practices on bacterial counts in milk and on teats.** J. Dairy Sci., 69: 260–266.
- Harmon, R. 2001. **Somatic cell counts: a primer.** En **Proc. Natl. Mastitis Coun. 40th Annual Meeting, Feb 11-14, 2001**, págs. 3–9, Reno, NV.
- s/a. **Células somáticas de la leche. factores que influyen en el conteo celular somático.** Revista Acontecer Lechero, 2(8).
- Shook, G. 1982. **Approaches to summarizing somatic cell counts which improve interpretability.** En **Proc. 21st Ann. Meet Natl. Mast Coun. Natl. Mastitis Coun.**, págs. 150–166, Inc., Madison, WI.
- Wilson, S. P., D.J. y L. Hutchinson. 1998. **Dairy producer attitudes and farm practices used to reduce the likelihood of antibiotic residues in milk and dairy beef: A five state survey.** Large anim. Pract., 19: 24–30.