

Determinación de adulterantes en leche cruda de vaca en centros de acopio, medios de transporte y ganaderías de la provincia del Cañar, Ecuador

Determination of adulterants in raw cow's milk in collection centers, means of transport and livestock of the province of Cañar, Ecuador

Andrade, O.S.^{1*}, Ayala, L.E.¹, Nieto, P.E.¹, Pesántez, J.L.¹, Rodas, E.R.¹, Vázquez, J.M.¹, Murillo, Y.A.¹, Aguilar, Y.M.¹, Serpa, V.G.¹, Dután, J.B.¹, Bustamante, J.G.¹, Calle, G.R.¹, Abad, V.L.², Palacios, M.A.²

¹ Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cuenca.

² Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento y Calidad del Agro, Agrocalidad.

Autor de correspondencia: *omar.andrade@ucuenca.edu.ec

1. INTRODUCCIÓN

Para ser comercializada y procesada en la industria, la leche de vaca debe cumplir con una serie de requisitos en lo referente a su composición físico-química, sus características organolépticas, además de no contener sustancias adulterantes (Arias & Salas, 2010). En la región sur del país, la provincia del Cañar tiene una producción diaria de 432.000 l, lo que representa el 9 % del total nacional. En esta provincia, se encuentran catastrados 33 centros de acopio y 318 medios de transporte; la leche es destinada a su industrialización para consumo directo o elaboración de productos terminados (CIL, 2015).

Durante el proceso productivo, hasta llegar al consumidor final, la calidad de la leche puede ser afectada por una inadecuada manipulación. Esto debido principalmente a factores ambientales y humanos, causantes de contaminación por microorganismos, gérmenes patógenos, alteración fisicoquímica de sus componentes, y, sobre todo, la adición indebida de conservantes (formaldehído, peróxido de hidrógeno, hipocloritos, cloraminas, lactoperoxidasa). Estos conservantes en la leche cruda pueden retrasar el desarrollo de bacterias, alargar su tiempo de vida útil y modificar (a través de neutralizantes) su acidez, haciéndola no apta para el consumo humano (Norma NTE INEN 9:2012). El objetivo de este estudio es determinar la presencia de agentes conservantes, neutralizantes y antibióticos en leche cruda bovina a nivel de fincas, medios de transporte y centros de acopio en la provincia de Cañar, Ecuador.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en seis cantones (Biblián, Tambo, Cañar, Azogues, La Troncal, y Suscal) de la provincia del Cañar, ubicada en la región Sierra Sur del Ecuador. Las muestras fueron tomadas por Agrocalidad (organización adscrita al Ministerio de Agricultura, encargado de la inocuidad alimentaria), a través de operativos diarios de muestreos en 33 centros de acopio, los cuales poseen capacidad de entre 2,000 a 80,000 l; 234 medios de transporte de leche cruda con capacidad entre 500 a 35,000 l y 191 fincas lecheras con una producción de 100 hasta 500 l/día. Se recolectaron en total 475 muestras, con un volumen de litros analizados de 795,398. El periodo de estudio abarcó los meses de enero a diciembre del año 2016.

El análisis de las muestras se realizó *in situ* y según el manual de procedimiento para la vigilancia y control de la inocuidad de la leche cruda, para ello se tomó 100 ml de leche directamente de los recipientes en los lugares de acopio ya mencionados. Para determinar la presencia de antibióticos de

las familias sulfonamidas, tetraciclinas y betalactámicos se usó el kit de diagnóstico rápido Trisensor, y para los aminoglucósidos el kit AminSENSOR. Se empleó la técnica de rojo fenol para la detección de neutralizantes; para verificar la presencia de peróxidos se utilizó el método Mquant, y para examinar la adición de cloruros se aplicó el método Quantofix (Agrocalidad, 2013). El procedimiento estadístico se realizó por medio de métodos descriptivos, mediante cálculo de frecuencias relativas y tablas cruzadas mediante el programa estadístico SPSS V24.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontró la presencia de antibióticos en muestras obtenidas en los cantones Biblián, Tambo, Cañar, Azogues, siendo este último el de mayor porcentaje 5.30% (Tabla 1). Torres & Pillco (2013) hallaron valores similares de residualidad 3.23%, en leche proveniente de la zona rural del cantón Cuenca. La principal causa puede deberse al incumplimiento del tiempo de retiro de leche en animales tratados con fármacos para el control de enfermedades bacterianas. El cantón La Troncal mostró la mayor frecuencia de peróxidos (3.60%); los cuales son adicionados para alargar el tiempo de conservación e inhibir el crecimiento bacteriano en lugares donde no es posible la refrigeración, evitando la descomposición durante el transporte, sobre todo en zonas con temperatura ambiental alta (Calderón, Rodríguez, & Martínez, 2013). La presencia de peróxido también fue encontrada en los cantones Azogues (1.10%), Cañar (1.0%) y Biblián (0.90%) (Tabla 1). El Tambo fue el único cantón que presentó positividad a neutralizantes 2.30%, aun cuando este porcentaje es menor al de 8.6% encontrado por Torres y Pillco (2005); por lo general estos adulterantes son adicionados para enmascarar el elevado contenido de ácido láctico, producto de una deficiente higiene en el proceso productivo. En ninguno de los cantones estudiados se encontró adición de cloruros.

Tabla 1. Porcentajes de adulterantes¹ y antibióticos encontrados en 475 muestras de leche cruda proveniente de seis cantones de la provincia del Cañar, Ecuador.

Cantón	% Positivos			
	Muestras analizadas	Antibióticos	Peróxidos	Neutralizantes
Biblián	109	1.80	0.90	0.00
Tambo	44	2.30	0.00	2.30
Cañar	198	0.50	1.00	0.00
Azogues	95	5.30	1.10	0.00
La Troncal	28	0.00	3.60	0.00
Suscal	1	0.00	0.00	0.00

No se encontró presencia de cloruros en ninguna de las muestras.

En las muestras provenientes de las unidades de producción, se observó que una mayor presencia de antibióticos (3.7%), mientras que en los centros de acopio, los peróxidos y neutralizantes son los principales contaminantes (2.0%). En los medios de transporte, el peróxido fue el adulterante de mayor presencia: 1.7% (Figura 1).

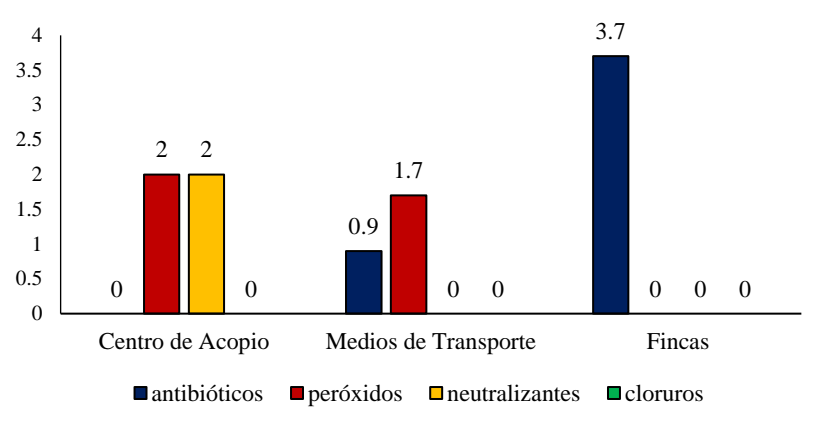


Figura 1. Frecuencia (%) de los principales adulterantes en leche cruda según el lugar de la toma de muestra, en la provincia del Cañar, Ecuador.

4. CONCLUSIONES

La presencia de neutralizantes, conservantes y antibióticos, en leche comercializada en la provincia del Cañar, pudo ser determinada. De entre estas sustancias contaminantes, los peróxidos y neutralizantes son los que se encontraron en mayor porcentaje en los centros de acopio; los peróxidos y antibióticos en los vehículos de transporte; mientras que los antibióticos fueron encontrados mayormente en las fincas.

BIBLIOGRAFIA

- Agrocalidad. (2013). *Manual de procedimiento para la vigilancia y control de la inocuidad de la leche cruda*. pp. 80-98.
- Arias, Y., Salas, E. (2010). Efecto del peróxido de hidrógeno en la calidad fisicoquímica de la leche cruda de vaca. *Revista UNELLEZ de Ciencia y Tecnología*, 1, 52-57.
- Calderón, A, Rodríguez, V, Martínez, N. (2013). Determinación de adulterantes en leches crudas acopiadas en procesadoras de quesos en Montería (Córdoba). *Orinoquia*, 17(2), 202-206.
- Centro de la Industria Láctea del Ecuador. (2015). *La leche del Ecuador. Historia de la lechería Ecuatoriana*, 183 pp. Descargado de http://www.pichincha.gob.ec/phocadownload/publicaciones/la_leche_del_ecuador.pdf
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2012). *Leche cruda*. Requisitos. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 9:2010 (1ª ed., 5ª revisión). Disponible en [https://archive.org/stream/\(c.n.te.0009.2008/ec.n.te.0009.2008_djvu.txt](https://archive.org/stream/(c.n.te.0009.2008/ec.n.te.0009.2008_djvu.txt), 8 pp
- Torres, F., Pillco, V. (2013). *Calidad fisicoquímica de la leche cruda que ingresa a la ciudad de Cuenca, para su comercialización*. Tesis de pregrado, 46-47 pp. Universidad de Cuenca, Ecuador.