

## FRECUENCIA DE $\beta$ -LACTÁMICOS Y TETRACICLINAS EN LECHE FRESCA EN LA CUENCA DE AREQUIPA

### FREQUENCY OF $\beta$ -LACTAMS AND TETRACYCLINES IN RAW MILK IN THE AREQUIPA MILKSHED

César Ortiz Z.<sup>1,2</sup>, Ricardo Vera A.<sup>3</sup> y Javier Cayro Ch.<sup>3</sup>

#### RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la frecuencia de  $\beta$ -lactámicos y tetraciclinas en muestras de leche fresca contaminadas con antibióticos en la cuenca de Arequipa. Se recolectó 616 muestras de leche en octubre de 2007, de las cuales 99 estaban contaminadas con antibióticos. Se obtuvo una frecuencia de 88.8% para  $\beta$ -lactámicos y de 61.6% para tetraciclinas, habiendo diferencias altamente significativas entre ambos grupos de antibióticos ( $p < 0.01$ ). El estudio demostró que los antibióticos pertenecientes al grupo de  $\beta$ -lactámicos son una importante fuente de contaminación de leche fresca en la cuenca lechera de Arequipa.

**Palabras clave:** antibióticos, leche,  $\beta$ -lactámicos, tetraciclinas, Arequipa

#### ABSTRACT

The objective of the present study was to evaluate the frequency of  $\beta$ -lactams and tetracyclines in raw milk samples contaminated with antibiotics in the dairy area of Arequipa. A total of 616 milk samples were collected in October 2007, and 99 of them were contaminated with antibiotics. Among them, the frequency of samples containing  $\beta$ -lactams and tetracyclines was 88.8 and 61.6% respectively. The number of samples contaminated with  $\beta$ -lactams was statistically higher as compared to those contaminated with tetracyclines ( $p < 0.01$ ). The study showed that antibiotics belonging to the  $\beta$ -lactams group are an important source of contamination of milk in the dairy area of Arequipa.

**Key words:** antibiotics, milk,  $\beta$ -lactams, tetracyclines, Arequipa

<sup>1</sup> Departamento de Campo, <sup>3</sup> Control de Calidad, Gloria S.A., Arequipa

<sup>2</sup> E-mail: cortiz@gloria.com.pe

## INTRODUCCIÓN

Los antibióticos vienen siendo utilizados como agentes terapéuticos, promotores de crecimiento y profilácticos en la producción de animales de granja (Sawant *et al.*, 2005), donde aquellos pertenecientes a los grupos  $\beta$ -lactámicos y las tetraciclinas son los más comúnmente usados (Berenguel, 1990; Jevinova *et al.*, 2003; Sawant *et al.*, 2005). El empleo de estos agentes antimicrobianos en el tratamiento de animales resulta en la excreción de residuos a través de los fluidos o secreciones corporales como la orina y la leche, así como su acumulación en tejidos corporales (Adesiyun *et al.*, 1997).

La presencia de residuos de antibióticos en leche ha llegado a ser una de las principales preocupaciones para la industria lechera (Jones y Seymour, 1988), debido a que pueden ocasionar diversos problemas en la salud pública, así como en los procesos industriales, en especial a los que involucran tratamientos fermentativos de la leche (Nascimento *et al.*, 2001). Por esta razón, las empresas lácteas monitorean permanentemente la presencia de estos residuos en la leche que acopian y los resultados son considerados en sus políticas de pago (IDF, 2002); inclusive, en ciertos países, las regulaciones gubernamentales prohíben la presencia de residuos de antibióticos en la leche destinada al consumo humano (Ruegg y Tabone, 2000).

A pesar de la importancia en la salud pública y los costos que originan la presencia de estos residuos en leche, la normatividad peruana no considera este parámetro dentro de las especificaciones técnicas de la leche cruda (INDECOPI, 2003); así mismo, la investigación y publicaciones sobre el tema en el Perú son muy escasas, siendo el objetivo del presente estudio determinar la frecuencia de residuos de  $\beta$ -lactámicos y tetraciclinas en muestras de leche fresca contaminadas con antibióticos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo en octubre del 2007, en las instalaciones de la Planta de Majes de la empresa Gloria S.A., ubicada en el Alto Siguas, distrito de Majes, provincia de Caylloma en Arequipa.

Muestras de leche fría (200 ml) se recolectó diariamente de los tanques cisternas isotérmicos procedentes de establos ( $n = 13$ ) o plantas de acopio ( $n = 11$ ) de la cuenca de Arequipa. Las muestras se analizaron con la prueba cualitativa CH ATK microplate P&S (COPAN, Italia), la cual contiene esporas de *Bacillus stearothermophilus* var. *calidolactis* para determinar la presencia de sustancias inhibidoras en leche, incluyendo las sulfamidas. Las muestras que resultaron positivas se re-analizaron para determinar la presencia de  $\beta$ -lactámicos con el test Snap®Beta-Lactam y de tetraciclinas con el test Snap® Tetracycline, ambos kits fabricados por IDEXX Laboratories (EEUU). En los tres casos, se siguieron los protocolos de análisis recomendados por el fabricante.

La frecuencia de  $\beta$ -lactámicos y tetraciclinas en las muestras de leche fue evaluada mediante la prueba estadística para dos proporciones, utilizando el software MINITAB® Release 14.12.0.

## RESULTADOS

Se recolectó 616 muestras de leche, de las cuales 99 estuvieron contaminadas con antibióticos (16.1%). En el 88.8% (88/99) de las muestras positivas a la presencia de inhibidores se encontró la presencia de  $\beta$ -lactámicos, en tanto que en el 61.6% (61/99) se tuvo la presencia de tetraciclinas. El Cuadro 1 presenta la distribución porcentual de los resultados por grupo de antibióticos, los cuales fueron estadísticamente diferentes ( $p < 0.01$ ).

Cuadro 1. Frecuencia de muestras de leche colectadas en la cuenca de Arequipa, positivas a inhibidores con presencia de antibióticos

$\beta$ -lactámicos	Tetraciclinas	Muestras (%)
+	+	54.5
+	-	34.3
-	+	7.1
-	-	4.1
		100.0

## DISCUSIÓN

Los resultados del estudio indicaron una alta frecuencia de muestras contaminadas por  $\beta$ -lactámicos dentro del grupo de muestras positivas a inhibidores en leche de vacas de la cuenca de Arequipa, en concordancia con estudios previos realizados en la misma región (Sanz, 2001). Esto se explica debido a que los principios activos que conforman esta familia de antibióticos, sobre todo la penicilina G, constituyen la principal opción para el tratamiento de mastitis y otras afecciones del ganado lechero (Hanway *et al.*, 2005; Nero *et al.*, 2007).

El uso continuo, y muchas veces en exceso, de  $\beta$ -lactámicos en la ganadería lechera, ha incrementado la incidencia de cepas de bacterias resistentes, razón por la cual son usados otros antibióticos (Bishop *et al.*, 1980), principalmente las tetraciclinas (Sawant *et al.*, 2005). Esto explica el elevado porcentaje de muestras (54.5%) contaminadas por ambas familias de antibióticos, así como la menor, pero importante, frecuencia encontrada para este grupo (7.1%).

La prueba de inhibición biológica utilizada en este estudio para la identificación de muestras positivas a inhibidores de leche es sensible a varios grupos de antibióticos. El 4.1% de muestras que resultaron negativas tanto a  $\beta$ -lactámicos como a tetraciclinas

corresponderían a otras familias de antibióticos como los aminoglucósidos, macrólidos y sulfonamidas, empleados regularmente en ganadería (Berenguel, 1990; Jevinova *et al.*, 2003).

## CONCLUSIONES

- Los  $\beta$ -lactámicos fueron la familia de antimicrobianos que se observó con mayor frecuencia en muestras de leche fresca contaminadas con residuos de antibióticos en la cuenca de Arequipa.
- Se pudo identificar más de una familia de antibióticos en muestras de leche fresca contaminadas.

## LITERATURA CITADA

1. **Adesiyun AA, Webb LA, Balbirsingh V. 1997.** Prevalence of antimicrobial residues in preprocessed and processed cows' milk in Trinidad. *J Food Safety* 16: 301-310.
2. **Berenguel JL. 1990.** Investigación de residuos de antibióticos en leche fresca en la provincia de Arequipa de mayo a setiembre de 1990. Tesis en Farmacia y Bioquímica. Arequipa: Universidad Católica Santa María. 217 p.

3. **Bishop JR, Bodine AB, Janzen JJ. 1980.** Sensitive to antibiotics and seasonal occurrence of mastitis pathogens. *J Dairy Sci* 63: 1134-1137.
4. **Hanway WH, Hansen AP, Anderson KL, Lyman RL, Rushing JE. 2005.** Inactivation of penicillin G in milk using hydrogen peroxide. *J Dairy Sci* 88: 466-469.
5. **INDECOPI. 2003.** Norma técnica Peruana NTP 2002.001. 4ª ed. Leche y productos lácteos. Leche cruda. Requisitos.
6. **[IDF] International Dairy Federation. 2002.** Payment systems for ex-farm milk. Brussels: IDF. Bull N° 379/2002. 65 p.
7. **Jevinova P, Dudrikova E, Sokol J, Nagy J, Mate D, Pipova M, Cabadaj R. 2003.** Determination of oxitetracycline residues in milk with the use of HPLC method and two microbial inhibition assays. *Bull Vet Inst Pulawy* 47: 211-216.
8. **Jones GM, Seymour EH. 1988.** Cowside antibiotic residue testing. *J Dairy Sci* 71: 1691-1699.
9. **Nascimento GGF, Maestro V, Campos MSP. 2001.** Ocorrência de resíduos de antibióticos no leite comercializado em Piracicaba, SP. *Rev Nutr* 14(2): 119-124.
10. **Nero LA, Mattos M, Beloti V, Barros MA, Franco B. 2007.** Resíduos de antibióticos em leite cru de quatro regiões leiteiras no Brasil. *Cienc Tecnol Aliment* 27(2): 391-393.
11. **Ruegg PL, Tabone TJ. 2000.** The relationship between antibiotic residue violations and somatic cell counts in Wisconsin dairy herds. *J Dairy Sci* 83: 2805-2809.
12. **Sanz B. 2001.** Resíduos de antibióticos e inhibidores en leche cruda en hatos en las cuencas lecheras de Arequipa, Moquegua y Tacna 2000. Tesis de Biología. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. 71 p.
13. **Sawant AA, Sordillo LM, Jayarao BM. 2005.** A survey on antibiotic usage in dairy herds in Pennsylvania. *J Dairy Sci* 88: 2991-2999.