

Control eficiente de antibióticos en la cuenca lechera santafesina

Gasparotti M.L., Althaus R., Nagel O.

Cátedra de Biofísica, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Litoral, R.P.L. Kreder 2805 - (3080). Esperanza, Santa Fe, Argentina. ralthaus@fcv.unl.edu.ar

La intensificación de las explotaciones tamberas trae aparejada la necesidad de tratar y prevenir - mediante medicamentos-, enfermedades características de estos sistemas productivos, principalmente infecciones microbianas mamarias, prevención de las mismas al momento del secado, además del tratamiento de otras patologías como metritis, afecciones podales, neumonías, etc.¹. En la cuenca lechera santafesina, las moléculas que se emplean con mayor frecuencia son cloxacilina (33.4%), ampicilina (18.5%), ceftiofur (9.3%), oxitetraciclinas (5.6%), cefalexina (5.0%), penicilina (4.3%), lincomicina (4.1%), amoxicilina (4.0%), tilmicosina (3.1%) estreptomycin (2.9%), sulfametazina (2.7%), gentamicina (1.4%), tilosina (1.3%), neomicina (1.0%) y enrofloxacin (1.0%), según las encuestas realizadas a productores por Gasparotti et al.².

Como consecuencia de ello, los antibióticos (ATBs) y/o sus metabolitos son los residuos que se encuentran con mayor frecuencia en la leche, principalmente, betalactámicos, aminoglucósidos, macrólidos, tetraciclinas, sulfamidas, quinolonas, entre otros.

Para evitar que los residuos de ATBs lleguen al consumidor, el Reglamento (UE 37/2010) y el Codex Alimentarius (2011) establecen los Límites Máximos de Residuos (LMRs). Para un control económico y simple de estos residuos, se utilizan los métodos de screening microbiológicos (BRT-MLR, Delvotest MCS Accelerator y SP-NT, Charm B-Y, Eclipse 100) y de unión a receptores proteicos (Betastar Combo test, Charm MRL BLTET test, Betastar, Snap Betalactam y Tetracycline, Twinsensor^{BT})³.

Sin embargo, estos métodos no llegan a detectar la totalidad de las moléculas que se emplean para el tratamiento del ganado vacuno productor de leche, por ello, Nagel⁴ propone el uso simultáneo de dos bioensayos con microorganismos que poseen sensibilidad complementaria (Gs: *Geobacillus stearothermophilus* y Bs: *Bacillus subtilis*) mejorando la seguridad alimentaria.

Por ello, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la cobertura de los métodos de screening comerciales empleados para la detección de antibióticos en leche y proponer una estrategia analítica basada en dos bioensayos para un control eficiente de los antibióticos que se utilizan frecuentemente en la cuenca lechera santafesina.

En el estudio se determinaron las sensibilidades de los bioensayos Gs y Bs para los antibióticos que más utilizados en la cuenca lechera santafesina. Luego, haciendo uso de los resultados obtenidos en la encuesta a médicos veterinarios se calcularon los porcentajes de coberturas de los principales métodos microbiológicos comerciales (BRT-MLR, Delvotest SP-NT, Charm B-Y, Eclipse 100), mediante la siguiente ecuación:

$$PC_{\text{método}} = \sum_{A=1}^{A=15} pc_A$$

Donde $PC_{\text{método}}$ es el porcentaje de cobertura de cada método y pc_A son los porcentajes de coberturas individuales de cada antibiótico, calculado como el producto de la frecuencia de uso y su sensibilidad al LMR. Para el sistema compuesto por los Bioensayos Gs y Bs, el porcentaje de cobertura del sistema (PC_{sistema}) se calculó utilizando la siguiente expresión:

$$PC_{\text{sistema}} = \sum_{A=1}^{A=15} pd_{A(Gs/Bs)} + \sum_{A=1}^{A=15} pd_{A(Bs/Gs)}$$

Donde los nuevos términos son: $pd_{A(Gs/Bs)}$, porcentajes de coberturas de cada antibiótico por *G. stearothermophilus* dado que no es detectado por *B. subtilis*; y $pd_{A(Bs/Gs)}$, porcentajes de coberturas de cada

VII JORNADA DE DIFUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN

Noviembre 2019. Esperanza. Santa Fe. Argentina.

Área temática: CIENCIAS BÁSICAS

antibiótico por *B. subtilis* dado que no es detectado por *G. stearothermophilus*, por tratarse de métodos con sensibilidad complementaria.

En Tabla 1 se muestran las frecuencias de los antibióticos más empleados en la cuenca santafesina y los porcentajes de coberturas para los métodos microbiológicos comerciales y el sistema Gs-Bs. Se observa que los porcentajes de coberturas totales de los métodos BRT MLR (66.2%), Charm BY (71.7%), Delvotest SP-NT (69.7%) y Eclipse (64.5%) son inferiores al determinado por el Sistema Gs-Bs (86.4%).

Se concluye que el empleo de métodos microbiológicos con sensibilidad complementaria detecta mayor frecuencia de antibióticos utilizados en la cuenca lechera santafesina. Al respecto, conviene resaltar la necesidad de desarrollar metodologías bioanalíticas que se adecúen a la detección de moléculas empleadas en cada región, en lugar de aplicar métodos comerciales desarrollados en contextos diferentes. De esta forma, es posible mejorar la inocuidad y seguridad alimentaria

Tabla 1. Porcentaje de cobertura de antibióticos (pc_A) usados en cuenca lechera santafesina mediante diferentes métodos microbiológicos

Antibiótico	Frecuencia	BRT MLR	Charm BY	Delvotest SP-NT	Eclipse	Sistema Gs-Bs
Penicilina	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
Amoxicilina	4,0	4,0	3,4	3,3	3,9	4,0
Ampicilina	18,5	18,5	12,9	18,5	17,9	18,5
Cloxacilina	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4
Cefalexina	5,0	5,0	4,5	4,8	5,0	3,9
Ceftiofur	9,3	0,0	9,3	0,0	0,0	8,1
Estreptomina	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Neomicina	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0
Gentamicina	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lincomicina	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
Tilmicocina	3,1	0,0	0,0	3,1	0,0	3,1
Tilosina	1,3	0,0	0,0	1,3	0,0	1,3
Oxitetraciclina	5,6	0,0	2,9	0,0	0,0	5,6
Enrofloxacin	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Sulfametacina	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PC (%)		66,2 %	71,7 %	69,7 %	64,5 %	86,4 %

Bibliografía

1. Zorraquino, M.; Berruga, M.; Molina, M. 2007. Investigación de campo de los antibióticos (principio activo/formulación) utilizados en vacuno de leche en España y patología tratada. Informe Técnico. UPV, España.
2. Gasparotti, M. L.; Racca, J.; Martino, T.; Nagel, O.; Althaus, R. L., 2018. Relevamiento de Antibióticos utilizados para el tratamiento de patologías del ganado vacuno lechero en la Región Centrosantafesina. Congreso CYCITAC, Córdoba- Argentina.
3. Diserens, J.; Beck Henzelin, A.; Le Brenton, M.; Savoy Perroud, M. 2010. Current situation & compilation of commercially available screening methods for the detection of inhibitors/antibiotic residues in milk. Fil-Idf Bulletin: Federation Internationale de Laiterie International Dairy Federation, 442.
4. Nagel, O. 2009. Diseño de un Sistema Microbiológico en Microplacas ELISA (SMME) para la detección e identificación de residuos de antimicrobianos en la leche. Tesis Doctoral, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina, FBCB-UNL, 298 pp.