



## ANÁLISIS GEOGRÁFICO DE LA FIEBRE CATARRAL MALIGNA EN BOVINOS DE LA REGIÓN ESTE DE URUGUAY Y SU ASOCIACIÓN CON EL OVINO

*Fernando Dutra*

DILAVE Miguel C Rubino, Laboratorio Regional Este, Avelino Miranda 2045, Treinta y Tres, Uruguay. Tel.: (045) 25059, email: fdutra@mgap.gub.uy

### Resumen

Se realizó un estudio retrospectivo (1988-2008, 21 años) para determinar el patrón espacial y espacio-temporal de 15 brotes de fiebre catarral maligna en la región Este de Uruguay y su asociación con la cría ovina. El escaneo espacio-temporal (StatScan™) y el indicador local de Moran (GeoDa™) mostraron 3 conglomerados de alta incidencia en seccionales policiales de alta densidad ovina sobre la Cuchilla Grande, donde, según la regresión de Poisson, la relación lanar/vacuno es significativamente mayor. En conclusión, la FCM muestra un patrón espacial y espacio-temporal bien marcado y ocurre en seccionales policiales con alta densidad ovina.

### Introducción

La fiebre catarral maligna (FCM) es una enfermedad viral (Rhadinovirus, Herpesviridae), pansistémica y altamente letal de los bovinos domésticos y diversas especies de Artiodactyla, de amplia distribución mundial.<sup>1</sup> Se caracteriza clínicamente por fiebre, estomatitis, corrimiento nasal, opacidad corneal y disturbios neurológicos, con lesiones histológicas lo suficientemente distintivas en las paredes arteriales, mucosas y tejido linfático que permiten su diagnóstico definitivo.<sup>2</sup> Existen diversas formas epidemiológicas de la enfermedad, con patrones similares pero no idénticos de transmisión viral. La forma causada por el herpesvirus-1 acelafino (AIHV-1) se describe en África en bovinos en contacto con ñues (*Connochaetes* spp), en tanto que la forma asociada al ovino está causada por el herpesvirus-2 ovino (OvHV-2) y ocurre donde sea que los bovinos entren en contacto con ovinos portadores.<sup>1</sup> En África, la mayoría de los brotes en bovinos se observan durante la época de parición de los ñues, pero la oveja no elimina el virus en la placenta sino que los corderos se infectan en los primeros 2 meses de vida y eliminan el virus de por vida, en grandes cantidades entre los 6-10 meses y mucho menos cuando adultos, por lo que la enfermedad asociada al ovino no presenta un patrón estacional tan marcado.<sup>1</sup> Si se compara con reportes de Argentina,<sup>3</sup> Brasil,<sup>5</sup> y mismo Uruguay,<sup>5</sup> la FCM parece ser muy común en la región Este de Uruguay. La enfermedad es generalmente esporádica, aunque epidemias con alta mortalidad ocurren en la región, tal vez debido a rebaños de ovinos portadores. Sin embargo, la epidemiología de la FCM y su asociación con el ovino nunca se ha investigado en Uruguay.

### Objetivo

El objetivo del presente trabajo es investigar retrospectivamente el patrón geográfico y espacio-temporal de la fiebre catarral maligna bovina y determinar su asociación con la

cría ovina en la región Este. Se utilizó una metodología combinada para analizar eventos estadísticamente raros que, como la FCM, siguen una distribución de Poisson, incluyendo un sistema de información geográfica, métodos estadísticos de escaneo espacio-tiempo, y un análisis de regresión múltiple de Poisson.<sup>6</sup>

### Materiales y Métodos

Los datos de los brotes de FCM en bovinos ocurridos entre el 1/1/1988 y el 31/12/2008 (21 años) se obtuvieron de la base de datos relacional georeferenciada de DILAVE, Laboratorio Regional de Treinta y Tres (BD33, Microsoft Access®).<sup>5</sup> El área de estudio se restringió a la zona de influencia del Laboratorio con los brotes agregados a nivel de seccional policial. El área comprende 68 seccionales policiales, 5.741.807 hectáreas, 17.480 predios, 4.370.937 bovinos y 3.394.291 ovinos. El mapa en formato vectorial de las seccionales policiales de Uruguay se obtuvo de RENARE, MGAP, se completó con los datos de la declaración jurada de DICOSE de 2007, y se incorporó a la base de datos para relacionarlo con los brotes. Luego se diseñaron tablas de consulta con la información estructurada de la forma requerida para exportar a cada software utilizado. El análisis espacial se realizó en GeoDa™ (<http://geodacenter.asu.edu>).<sup>7</sup> Se estimó la tasa de incidencia cruda de los brotes ( $n^{\circ}$  brotes /  $n^{\circ}$  predios) y la tasa alisada por el método de Bayes, esta última con el fin de corregir la inestabilidad de la varianza que se da cuando el denominador de la tasa es pequeño. La distribución geográfica de la densidad ovina (Ov/Ha) se visualizó en un mapa coroplético utilizando el método no-paramétrico de alisamiento espacial regional para resaltar mejor su patrón regional. Se calculó el coeficiente I de Moran de autocorrelación global ajustado por el método de Assunção y Reis y los posibles conglomerados espaciales (clusters) se detectaron en base a los indicadores locales de asociación espacial (LISA). En todos los casos se utilizó una matriz de contigüidad tipo Rook de primer orden y 999 permutaciones aleatorias para la inferencia estadística. Para el análisis espacio-temporal se utilizó el método de Kulldorff de Escaneo Espacio-Tiempo en el software SaTScan™ (<http://www.satscan.org>).<sup>8</sup> El método utiliza una ventana cilíndrica formada por una base geográfica circular o elíptica de radio variable y una altura que refleja el período de tiempo de los potenciales clusters. La ventana escanea toda el área geográfica probando cilindros de diferente radio y altura en cada centroide en busca de posibles clusters. Para todos los cilindros posibles se calcula el riesgo relativo dentro y fuera del cilindro y se selecciona aquel de máxima verosimilitud ("log likelihood ratio"). Para el presente estudio, se utilizó el modelo probabilístico de Poisson, con el número de brotes como casos y el número de predios como la población de riesgo. El máximo de escaneo

espaciotemporal se especificó en 50% y se ajustó no-paramétricamente para eliminar la tendencia temporal. El nivel de significancia estadística se fijó en 999 replicaciones de Monte Carlo. Para investigar la asociación de la FCM con el ovino, se realizó un análisis de regresión múltiple de Poisson en GRETLC® (<http://gretl.sourceforge.net>), incluyendo en el modelo el número de predios como multiplicador de tasa (Offset) y las aquellas variables de densidad animal asociadas con el número de brotes a un nivel bivariado de alfa <0.20. La autocorrelación espacial de los residuales del modelo se analizaron utilizando el coeficiente de Moran y se visualizaron en un mapa coroplético de desvío estándar en GeoDa™.6

### Resultados

Entre 1988 y 2008 se registraron 15 brotes de FCM en 10 de las 68 seccionales policiales de la región Este, con una incidencia anual global de 3.8 brotes por 100.000 predios-año en riesgo. Las seccionales afectadas se disponían en 3 grupos bien delimitados dentro de la región: 1) al noreste de la ciudad de Treinta y Tres (2ª, 4ª y 11ª de Treinta y Tres), 2) en el centro-oeste de la región (6ª y 8ª de Treinta y Tres, 3ª y 8ª de Durazno y 12ª de Florida) y 3) en el suroeste, alrededor de la ciudad de Minas (2ª y 14ª de Lavalleja). La superposición de mapas mostró que los 3 grupos de seccionales se localizaban sobre la Cuchilla Grande en casi exacta coincidencia con las áreas de mayor densidad de ovinos de la región. El coeficiente de autocorrelación global fue significativo (Moran I = 0.1961,  $P < 0.02$ ), indicando que los brotes de FCM están espacialmente correlacionados. El mapa LISA mostró 2 clusters espaciales de tipo Alto-Alto que se localizaban, respectivamente, en el núcleo del grupo noreste (11ª de Treinta y Tres) y del centro-oeste (8ª de Durazno), ambos rodeados de outliers de baja incidencia (Bajo-Alto). Había también varios clusters de tipo Bajo-Bajo localizados casi todos en seccionales de baja densidad de ovinos (6ª de Maldonado, 3ª y 10ª de Rocha y 8ª y 10ª de Lavalleja), excepto el cluster localizado en la 4ª de Cerro Largo que es una seccional de alta densidad ovina. El método de escaneo espacio-tiempo de Kulldorff detectó la presencia de 1 cluster primario ( $P < 0.001$ ) y 2 clusters secundarios ( $P > 0.05$ ). El cluster primario correspondía a la 11ª de Treinta y Tres, era altamente significativo ( $P < 0.01$ ), de alto riesgo relativo (RR = 85.5) y larga duración (8 años, 1993-2000), sugiriendo que ésta es una región de alta endemicidad de FCM. Los clusters secundarios se agrupaban alrededor del centroide de la 14ª de Durazno y de la 13ª de Lavalleja, -dos zonas de alta densidad ovina-, y eran mediana incidencia y duración (5 y 2 años), tal vez también zonas endémicas o de baja endemicidad. El análisis de regresión múltiple de Poisson mostró que las seccionales policiales

con alta incidencia de FCM tenían una alta relación Ovino / Bovino ( $P < 0.02$ ), pero una baja densidad de bovinos por hectárea ( $P < 0.01$ ). El coeficiente de autocorrelación espacial de los residuales del modelo fue significativo (Moran I = 0.1704,  $P < 0.02$ ), con los residuales positivos agrupados en los 3 clusters de riesgo identificados, indicando que, además de las variable regresoras, hay también un efecto espacial local, quizá poblaciones ovinas con alta prevalencia de portadores.

### Conclusión

En conclusión, en la región Este la Fiebre Catarral Maligna muestra una marcada autocorrelación espacial. La enfermedad ocurre sobre la Cuchilla Grande en varios clusters de endemicidad variable, en aquellas seccionales policiales con baja concentración de bovinos y alta relación lanar / vacuno.

### Summary

The objective of this study was to investigate retrospectively (1988-2008, 21 years) the spatial and spatial-temporal pattern of 15 outbreaks of malignant catarrhal fever and its association with sheep density. Both the spatial scan statistic (StatScan™) and the local indicator of spatial autocorrelation (GeoDa™) showed 3 clusters of high incidence located in the hilly part of the region where ovine farming predominates. Ovine/bovine ratio, using Poisson regression, was significantly associated with counties with a high incidence of MCF. In conclusion, outbreaks of MCF have a well marked spatial and spatial-temporal pattern and the disease occurs in counties with high sheep density.

### Referencias

1. Russell GC, Stewart JP, Haig DM (2007). The Veterinary Journal, 179:324-335.
2. Jubb, Kennedy & Palmer (2007). Pathology of domestic animals. 5a. ed. vol. II, pp152-158.
3. Campero CM, et al. (2008). VI Reunión Argentina de Patología Veterinaria (RAPAVE), Corrientes, 16 al 19 de Julio de 2008.
4. Barros CSL, et al. (2006). Febre Catarral Maligna (FCM). Coleção Vallée, 1ª Edição, São Paulo, Brasil, Cap. 7, pp36-40.
5. Matto C (2008). Tesis de Grado, Facultad de Veterinaria, Montevideo, Uruguay, 91pp.
6. Pfeiffer D (2008). Spatial analysis in epidemiology. Oxford University Press Inc., 142pp.
7. Anselin y col. (2006). Geographical Analysis 38:5-22.
8. Kulldorff M (2009). SatScan User Guide. 92pp.