

Comportamiento epidemiológico de la dermatofilia bovina en la provincia Huambo, Angola

Epidemiological behavior of bovine dermatophilosis in Huambo province, Angola

Aires Walter^{1✉}, Armindo Paixão¹, Siomara Martinez², Ivette Espinosa², Osvaldo Fonseca², Pastor Alfonso²

¹Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Jose Eduardo Dos Santos, Angola.

²Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), Apartado 10, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

RESUMEN: En Huambo, Angola, es escaso el conocimiento sobre la dermatofilia bovina y su riesgo de ocurrencia, aspectos cruciales para diseñar una mejor estrategia de prevención y control. El objetivo de este trabajo fue determinar el comportamiento epidemiológico de la dermatofilia bovina e identificar factores y áreas de riesgo en Huambo, Angola. A partir de datos de la Autoridad Veterinaria, se realizó un estudio longitudinal, retrospectivo y descriptivo de la ocurrencia y distribución espacio temporal de la enfermedad desde el año 2010 hasta 2014. En el periodo se notificaron 876 casos distribuidos en 87 focos. El nivel de precipitaciones tuvo mayor correlación positiva (0,525) con la ocurrencia de casos dos meses después, mientras que la razón de riesgo de ocurrencia de casos en la época de lluvia, respecto a la de seca, fue entre tres y 14 veces más probable. En función de la población bovina expuesta, los municipios de mayor riesgo de ocurrencia fueron Bailundo y Tchicala-Tcholoanga. No obstante, una amplia zona al este de la provincia, que agrupó significativamente con bajas tasas de ocurrencia a seis municipios contiguos (Tchindjenje, Ukuma, Longonjo, Ecuinha, Londuimbale, Caala), demanda futuros estudios para esclarecer las causas. La correlación moderada del nivel pluviométrico, con la ocurrencia de casos de dermatofilia dos meses después, presenta un potencial para la alerta sanitaria y el refuerzo de las medidas de control de carácter preventivo, cuyo aprovechamiento se justifica adicionalmente, por la alta fortaleza de asociación encontrada en el presente trabajo para la ocurrencia de dermatofilia en la época de lluvia.

Palabras clave: dermatofilia bovina, estreptotricosis, epidemiología, riesgo, análisis espacial, época de lluvia.

ABSTRACT: In Huambo, Angola, there is little knowledge about bovine dermatophilosis and its risk of occurrence, which are crucial aspects to design a better prevention and control strategy. The aim of this study was to determine the behavior of bovine dermatophilosis and to identify factors and risk areas in Huambo, Angola. Based on data from the Veterinary Authority, a longitudinal, retrospective and descriptive study on the occurrence and spatiotemporal distribution of the disease was carried out 2010 to 2014. In the period, 876 cases were reported distributed in 87 outbreaks. The level of precipitation had a higher positive correlation (0,525)

✉ Autor para correspondencia: Aires Walter. E-mail: mavunje1975@yahoo.com.br

Recibido: 6/4/2017

Aceptado: 9/6/2017

with the occurrence of cases two months later, while the odds ratio for occurrence of rainy season cases, compared to dry season, was between three and 14 times more likely. According to the exposed bovine population, the municipalities with the highest risk of occurrence were Bailundo and Tchicala-Tcholoanga. However, a large area east of the province, which brought together significantly low rates of occurrence to six contiguous municipalities (Tchindjenje, Ukuma, Longonjo, Ecunha, Londuimbale, Caala), demands future studies to clarify the causes. The moderate correlation of the rainfall level, with the occurrence of dermatophilosis two months later, presents a potential for health alert and a reinforcement of preventive control measures. This advantage is further justified by the high strength of association found in the present study for the occurrence of dermatophilosis in the rainy season in Huambo.

Key words: bovine dermatophilosis, streptotricosis, epidemiology, risk, spatial analysis, rainy season.

INTRODUCCIÓN

La dermatofilia, causada por la bacteria Gram positiva *Dermatophilus congolensis*, es una importante enfermedad infecto-contagiosa de los ganados vacuno, ovino y equino, que puede afectar otras especies como son cabras, perros, gatos, mamíferos salvajes, reptiles y, en ocasiones, al hombre con lesiones en la piel (1). La enfermedad se caracteriza por ser aguda o crónica, progresiva y fatal, a veces con exudación serosa que al secarse forma la estera característica de cabello y costra (2,3).

La dermatofilia bovina es importante en África, donde se describe por primera vez en 1915 en el entonces Congo Belga, actualmente República Democrática del Congo (4), y todavía se informa en la mayoría de las naciones africanas (5,6), incluida Angola. La dermatofilia se diagnostica con mayor prevalencia en zonas tropicales y su presentación es más frecuente en otoños húmedos en África, Australia, Nueva Zelanda, Europa y en América (7,8). Estudios en países africanos revelan prevalencias hasta del 45 % (9,10), mientras diversas notificaciones a la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) reflejan la distribución mundial de la enfermedad (11).

La importancia de la dermatofilia reside en las pérdidas económicas que produce, por el daño que causa a cueros, lanas y pieles; incluso, los animales afectados de forma grave o moderada pueden morir si no son tratados

(5). En Kenia y Tanzania, los daños por la enfermedad en cueros bovinos alcanzan el 16 % y el 90 %, respectivamente (7). En Angola compromete tanto el rendimiento productivo del ganado como su uso para la tracción animal, al tiempo que limita la introducción de razas exóticas de alta producción por su mayor susceptibilidad con agravamiento de las implicaciones en la productividad de la ganadería (12). En Gran Bretaña se estima que la lana fina afectada pierde el 20 % del valor comercial y, además, dificulta el esquilado en los rebaños ovinos crónicamente afectados (7).

Según Prata (13), la enfermedad está muy distribuida en Angola, en la zona ecológica húmeda y con tendencias de extensión en épocas de lluvia. Por otra parte, Prata y Sousa (14) describen la situación zoonosológica en Angola y destacan que la dermatofilia, también conocida como streptotricosis, causa graves daños, especialmente en las regiones húmedas y cálidas, en ocasiones con magnitud de desastre. Este propio estudio señala la presencia de la enfermedad en el Norte, Centro y provincias del sur de Angola, con altitudes de 200 a 2000 m. La incidencia de dermatofilia es superior en el 60 % respecto a la sarna, dermatosis nodular contagiosa y micosis, mientras la prevalencia es de 10 a 50 % en los rebaños (15).

En Angola la enfermedad se notifica con mayor frecuencia en las provincias Huambo, Kuanza Sul y Malange (16). Sin embargo, en Huambo no hay estudios sobre el

comportamiento epidemiológico de la enfermedad. Aunque se han notificado cuadros clínicos de dermatofiliais bovina en varios municipios, existe poca información confiable disponible o actualizada sobre su ocurrencia en municipios y comunas de la provincia.

La ocurrencia de dermatofiliais presenta diferentes grados de asociación con factores de riesgo como son la edad y la raza, la compra de animales y el insuficiente control de garrapatas, en particular de la especie *Amblyomm avariegatum* (6,10,17,18); sin embargo, el nivel de precipitaciones como factor de riesgo se destaca por la mayor ocurrencia de casos en la época de lluvia (3,19). Además, la humedad resultante propicia la activación de esporas latentes y su transportación a otras zonas lesionadas de la piel, con lo cual favorece nuevas colonizaciones bacterianas (20).

El empleo de herramientas y métodos de análisis estadísticos más avanzados es cada vez más necesario para conocer con mayor exactitud la distribución espaciotemporal de las enfermedades, sus factores de riesgos y las vías de transmisión, entre otros aspectos de interés (21). Los análisis espaciales y espaciotemporales se han utilizado ampliamente en epidemiología veterinaria por su utilidad para definir estrategias locales de prevención y control.

Para una mejor estrategia de prevención y control de la dermatofiliais se requiere mejorar el conocimiento sobre la epidemiología de la enfermedad. Por ello los objetivos del presente trabajo fueron determinar el comportamiento epidemiológico de la dermatofiliais bovina e identificar los factores y las áreas de riesgo en la provincia Huambo, Angola.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El área de estudio incluyó los 11 municipios (Huambo, Bailundo, Ekunha, Caála, Catchiungo, Longonjo,

Mungo, Tchicala-Tcholoanga, Tchindjenje y Ukuma) que conforman la provincia Huambo en Angola (Figura 1), con una superficie total de 35 771 km², con límites al norte con la provincia Kwanza-Sul, al este con la provincia Bié y al Sur con las provincias Huila y Benguela (22).



FIGURA 1. Mapa de Angola, con ubicación de la provincia Huambo resaltada. /Map of Angola displaying location of Huambo province.

Según Dinizet *al.* (23), la provincia Huambo se encuentra en la zona agroecológica del Planalto Central, a 1500 m de altura, donde predomina un clima tropical (moderado caliente), con temperatura media anual inferior a 20°C, rara por debajo de 18°C. El mes más frío suele ser junio, mientras septiembre y octubre son los más calientes. Las precipitaciones tienen una media anual de 1 381 mm, con pequeñas variaciones hasta 1 200 mm hacia la zona sur de la provincia. Las lluvias no son regulares en el año, lo que conforma dos épocas bien marcadas: la seca (“cacimbo”) de junio a agosto, cuando casi nunca llueve, y la lluviosa, de octubre a abril.

La humedad media anual es alrededor del 65% y en época de lluvias puede estar entre 75-85 %, mientras que en el periodo seco disminuye a valores próximos al 30 %.

Población en estudio y sistema de crianza

El inventario bovino de la provincia Huambo, en el periodo del año 2010 a 2014, tuvo un promedio de 102 163 animales (16,24), desglosados por municipios como aparece en la [Tabla 1](#). Según este registro, la existencia animal anual crece 6 % (6296 bovinos) de 2010 a 2011, pero en el resto del periodo de estudio se mantiene igual o no rebasa el 0,17 % de crecimiento de un año a otro.

TABLA 1. Promedio de población bovina por municipio en la provincia Huambo durante el periodo de estudio (2010-2014). *Average of bovine population per municipality in Huambo province during the study period (2010-2014).*

Municipio	Población
Huambo	28455
Caala	16 690
Bailundo	4 106
Tchicala-Tcholoanga	8 851
Longonjo	12 617
Tchindjenje	3 540
Ucuma	4 290
Ekunha	8 279
Catchiungo	4711
Mungo	2 817
Londuimbali	7 807
Provincia (Huambo)	102 163

La ganadería bovina en Huambo está fundamentalmente dirigida a la producción de carne, se cría sobre pastos naturales y predominan las formas extensivas y trashumantes, con alta proporción (más del 70 %) del sector familiar. En los sistemas de crianza tradicionales se explotan diversas razas locales, aunque desde la época colonial se han hecho cruces con cebú, Africander, Santa

Gertrudis y Nelore, entre otras. El sector empresarial mantiene los animales en régimen semiintensivo, con una mayor diversidad de razas, incluidas lecheras y de doble propósito (12).

Fuentes de datos para los análisis

Se utilizaron los registros de los focos y de los casos por parte del Instituto de los Servicios de Veterinaria (ISV) provincial, en el periodo comprendido entre el año 2010 y 2014. La clasificación de los casos (animales enfermos) y de los focos (rebaños con animales enfermos) se basa en el diagnóstico presuntivo de la dermatofilia, a partir de las manifestaciones clínicas reconocidas y descritas en la literatura (3,11).

Los registros de precipitaciones mensuales desde 2010 a 2014 se obtuvieron de la estación meteorológica de la Universidad José Eduardo Dos Santos (UJES), Instituto Medio Agrario (IMA), Huambo (25).

Análisis descriptivo de la enfermedad

Los datos de los focos y los casos de dermatofilia bovina, agregados por año y por municipio, se tabularon en una hoja de cálculo de Microsoft Excel y se realizó el análisis del comportamiento de su tendencia en el periodo estudiado.

Asociación de la ocurrencia de casos de dermatofilia con las precipitaciones

Mediante el coeficiente de Pearson se analizó la correlación existente entre los valores mensuales de pluviometría y de los casos reportados de dermatofilia bovina. Bajo la consideración de la temporalidad de las lluvias, como factor predisponente (3,19) de la ocurrencia de casos, se probaron correlaciones con desplazamientos del calendario de la serie casos hasta los tres meses, respecto al nivel mensual de precipitaciones para identificar la de mejor relación.

Además, los casos se categorizaron de acuerdo a su ocurrencia en época de lluvia o

de seca por cada año y como promedio del periodo de estudio (2010-2014). Se analizó la existencia de asociación entre la ocurrencia de casos y la época de lluvia mediante la prueba χ^2 , con la corrección de Yates y, cuando se encontró asociación, se determinó la fortaleza de la misma como la razón de riesgo (OR, *Odds ratio*, del inglés) con un intervalo de confianza (IC) del 95 %, mediante el programa EPIDAT 3.1 (26).

Análisis espacial

Los datos de ocurrencia de casos se agregaron por municipios y se realizó la estadística de barrido (*scanstatistics*) con el programa SaTScan™ (27) mediante un modelo probabilístico de Poisson, teniendo en cuenta la población bovina promedio expuesta en cada municipio. El tamaño máximo de agrupación considerado fue el 50 % de la población en riesgo, con ventana circular sin superposición geográfica. La significación estadística se evaluó a través de una simulación de Monte Carlo con 99 999 repeticiones. Como hipótesis nula se consideró

que la proporción de casos no tenía diferencias entre municipios, para una razón de verosimilitud constante en la ocurrencia de dermatofilia en toda el área de estudio (provincia). La representación geográfica se realizó mediante el programa ArcGIS 9.3.1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis descriptivo de la enfermedad

En el periodo de estudio se notificaron en la provincia Huambo 876 casos de dermatofilia bovina, distribuidos en 87 focos (24). Los casos por año estuvieron en el rango de 128 a 209, mientras los focos de 9 a 26. La ocurrencia anual de casos y focos (Figura 2) reveló aumento significativo de ambos de 2010 a 2011, pero luego los focos descendieron, mientras el número de casos se mantuvo sin apenas variación y ligera tendencia al aumento hasta el año 2013. El aumento del número de casos de 2011 a 2013, al tiempo que descendieron los focos, pudiera tener explicación en un mayor tamaño poblacional de los rebaños afectados, lo que suele ser característico de los de tipo

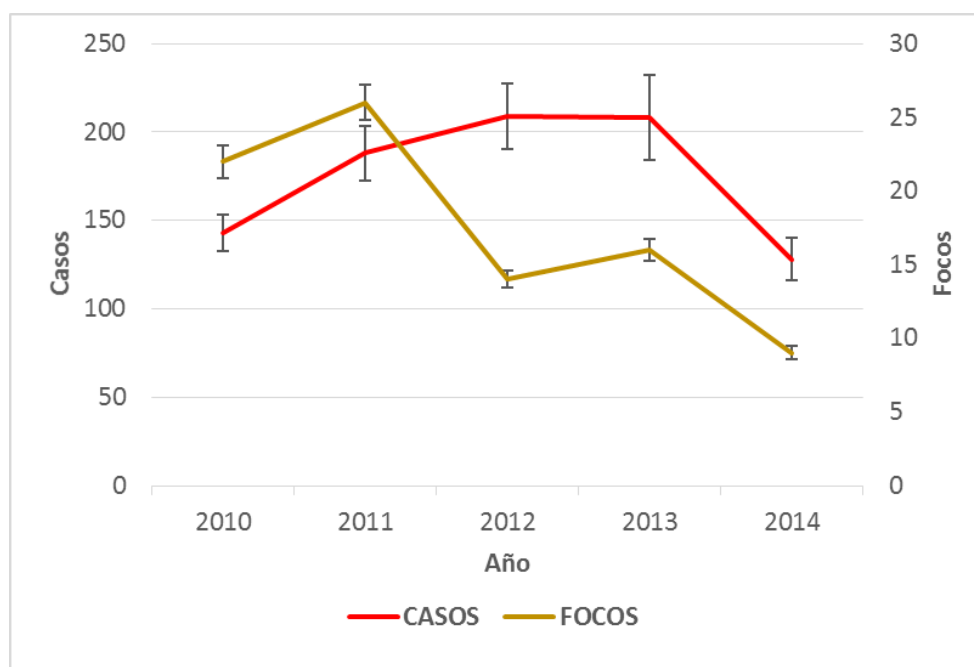


FIGURA 2. Ocurrencia (media \pm desviación estándar) de dermatofilia bovina en Huambo, Angola de 2010-2014./Occurrence (means \pm standard desviation) of bovine dermatophilosis in Huambo, Angola.

empresarial (12), aunque no se pudo aclarar la proporción de estos entre los rebaños afectados.

El aumento de la ocurrencia de dermatofilosis de 2010 a 2011 coincidió con un crecimiento del seis por ciento del inventario bovino (16,24). No se pudieron precisar los orígenes del crecimiento poblacional en 2011, pero supera el usual del periodo que, de un año a otro, se mantiene prácticamente igual o no rebasa el 0,17 %. Razonablemente, el aumento inusual del inventario en el año 2011 sugiere la introducción externa de animales y aun cuando no pudieron precisarse las razas ni la procedencia de los animales, como probables factores de mayor susceptibilidad, el aumento de la población puede justificar el incremento del número de casos de dermatofilosis.

De acuerdo a los registros del ISV (24), el crecimiento de individuos susceptibles en la población pudo aumentar la tasa de contactos entre enfermos y sanos en las habituales zonas comunes de pastoreo e incluso aportar elementos de mayor susceptibilidad al tratarse de animales importados o la coincidencia con los periodos lluviosos que favorecen el establecimiento y la propagación de esta enfermedad (19,20), que acabaran aumentando el número de casos y focos.

Por su parte, el análisis de casos por municipio y años (Figura 3) reveló un patrón irregular de presentación. En algunos municipios, como Tchicala-Tcholoanga y Huambo, se comunicó sobre la enfermedad con más frecuencia, con presentación de numerosos casos en todos los años del periodo de estudio. En cambio, en Catchiungo, Ekunha, Londuimbale, Mungo y Ukuma se presentaron casos solo en uno de los cinco años analizados y predominantemente en 2011, coincidentemente, el año en que se informa (24) un aumento de la población bovina susceptible que se consideró inusual.

El comportamiento epidemiológico heterogéneo entre municipios pudiera obedecer a diversas condiciones de manejo,

alimentación y cuidados que pudieran influir en la frecuencia de casos y nivel de notificación con que se expresó la enfermedad en cada uno de ellos. También pudieron estar presentes diversos niveles de control de garrapatas, aspecto que se reconoce con variable grado de atención en África (6,9,18,28) y representa un importante factor de riesgo para la ocurrencia de dermatofilosis (10,29). Además, pudieran añadirse el interés y la falta de conocimiento por algunos criadores sobre los perjuicios que causa la enfermedad y la escasa atención veterinaria en algunos lugares, lo cual no ha sido estudiado en Huambo. Sin embargo, las típicas manifestaciones clínicas de la dermatofilosis (3) y su fácil reconocimiento, incluso por los productores (9), constituyen el principal soporte diagnóstico de estudios de análisis de riesgo y de distribución de la enfermedad en África (10,18,29).

A pesar de la insuficiencia de información detallada sobre los diversos factores que pudieran explicar las divergencias entre municipios, dentro de un mismo municipio, de un año a otro, la ocurrencia de casos contrastó con la persistencia reconocida para el agente en el medio. Losos (30) asevera que una vez que se introduce la enfermedad en un área, esta permanecerá afectada por largos periodos de tiempo, dada la capacidad infectante de las costras hasta por cuatro meses y la posibilidad de activarse cuando encuentran condiciones de humedad y la piel es lacerada. Incluso, la viabilidad de las zoosporas puede mantenerse hasta 42 meses en las costras a temperaturas de 28-31 °C (3).

No se pudo corroborar que las diferencias en la distribución de la enfermedad entre municipios obedecieran, en alguna medida, a diferencias en la sensibilidad de la vigilancia, lo que requeriría estudios posteriores para identificar limitaciones en la detección de casos o su posterior notificación. No obstante, los municipios con reportes de dermatofilosis solo un año deben ser prioritarios para acciones de capacitación y sensibilización para

mejorar la vigilancia. A pesar de la probable ocurrencia de estas limitaciones, el presente estudio posibilitó identificar tendencias en la ocurrencia de la enfermedad de interés para su control. Incluso, se esclareció la influencia del tamaño de población bovina expuesta por municipio en la ocurrencia y agrupamiento de casos, mediante el modelo probabilístico de Poisson, aspecto que se analiza más adelante.

Asociación de la ocurrencia de casos con las precipitaciones

El coeficiente de Pearson no reveló correlación significativa entre el nivel de precipitaciones y la ocurrencia de casos dentro del mismo mes ni un mes después. En cambio,

se encontró correlación positiva significativa ($p < 0,0047$) del nivel de precipitaciones con la ocurrencia de casos a los dos y tres meses posteriores, con fuerzas de correlación (r) de 0,525 y 0,400, respectivamente.

El momento de mayor correlación, como expresión de la fuerza de la relación lineal entre variables cuantitativas aleatorias (31) y el periodo de incubación de la dermatofilia, variable de una a seis semanas, en dependencia de la presentación aguda o crónica de la enfermedad (3) sugieren que la mejor correlación demostrada con el desplazamiento calendario de dos meses puede ser indicativa del predominio de la presentación crónica de la enfermedad en las condiciones estudiadas.

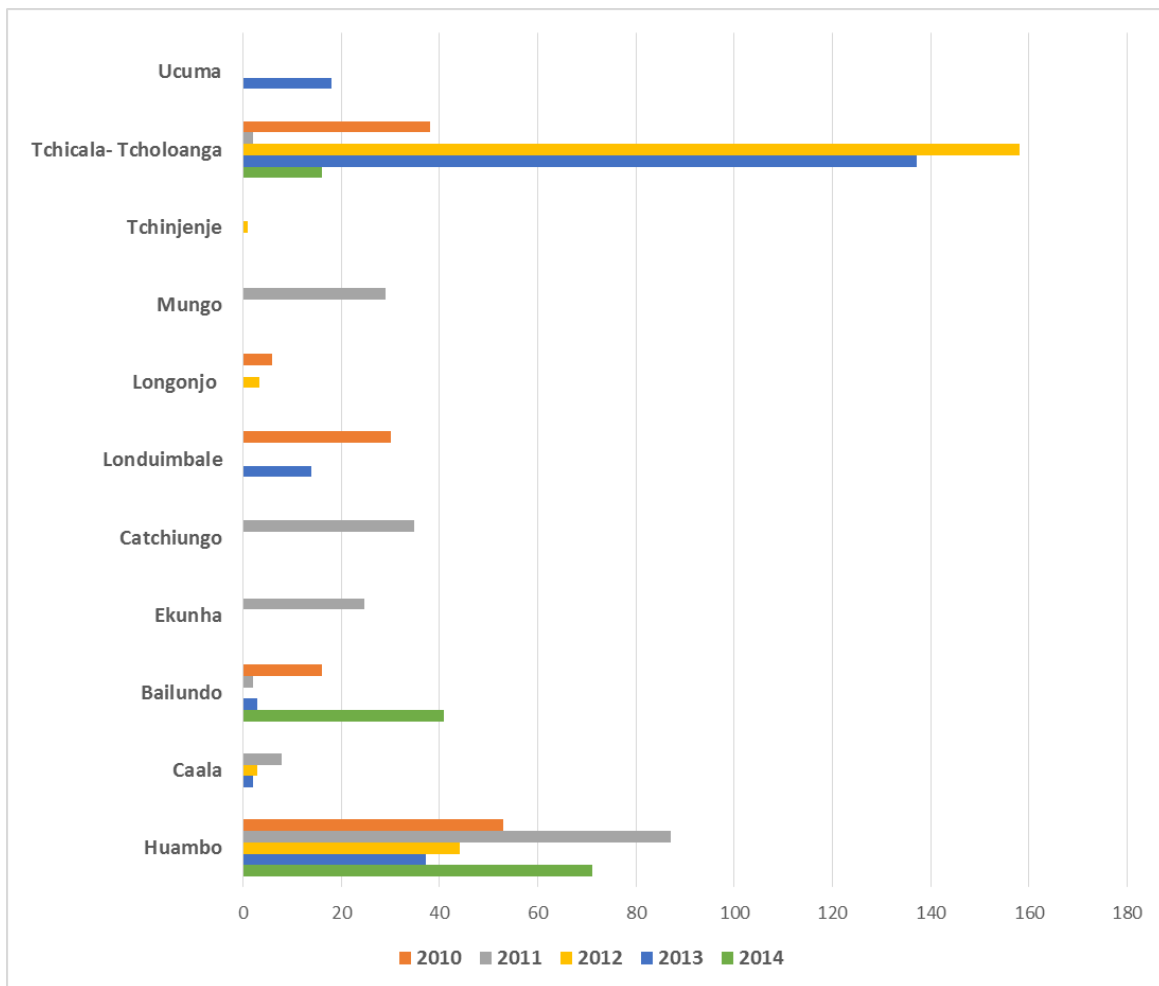


FIGURA 3. Presentación de casos de dermatofilia bovina por municipio y años en la provincia Huambo, Angola (2010-2014)./Presentation of cases of bovine dermatophilosis per municipality and years in Huambo province, Angola (2010-2014).

La contagiosidad del proceso infeccioso es dependiente, en gran medida, de la humedad que favorece la activación de las formas infectantes presentes en las costras, conocidas como zoosporas, y permite su propagación tanto a otras partes del cuerpo como de un animal a otro (20). También, el agua puede emulsionar las grasas producidas por las glándulas sebáceas, causa maceración del estrato córneo de la piel y favorece la penetración del microorganismo (3). Cattáneo *et al.* (32) asocian las abundantes lluvias durante marzo, en la zona de Salto y Colonia en Colombia, con la presencia de lesiones características de la dermatofilosis.

Los datos disponibles de cinco años no posibilitaron establecer modelos de predicción de la ocurrencia de casos a partir del nivel de precipitaciones, aun cuando la correlación entre estas variables fue moderada. Sin embargo, la correlación del número de casos de dermatofilosis con el nivel de precipitaciones de los dos meses precedentes ofrece un intervalo de tiempo útil para favorecer mecanismos de alerta, sensibilizar a criadores y al propio servicio veterinario, con posibilidades de implementar medidas de mitigación que permitan revertir la tendencia

al incremento de la ocurrencia de casos a esperarse de dos a tres meses por aumento de las lluvias.

Por su parte, la categorización de los casos por época de lluvia o seca (Tabla 2) reveló asociación en todos los años estudiados con OR entre 3,18 (IC 95 %: 2,28- 4,44) y 13,95 (IC 95 %: 8,16 - 23,84) en la época de lluvia respecto a la de seca, mientras el OR promedio del periodo fue 6,05 veces mayor (IC95 %: 3,97 - 9,21). El año 2011, para el cual la introducción de animales se presumió como probable explicación de la mayor ocurrencia de casos (Figura 2), fue el de menor fortaleza de asociación de esta variable con las lluvias, lo que permite reforzar el criterio sobre que la introducción de animales de origen externo es la causa de la mayor ocurrencia de casos ese año.

El valor promedio de OR para la época de lluvia resultó casi el doble del que señalan otros autores para la compra de animales y similar para la presencia de *A. variegatum* (10). La alta fortaleza de la asociación encontrada en el presente trabajo es justificación adicional de la importancia de implementar medidas de mitigación ante esta enfermedad, cuya importancia económica es

TABLA 2. Riesgo de ocurrencia de casos de dermatofilosis en época de lluvia en la provincia Huambo, Angola. /Risk of occurrence of dermatophylosis in rainyseason in Huamboprovince, Angola.

Año	Época	Expuestos	Casos	%	χ^2	Sig.	OR	IC 95 %
2010	lluvia	97 064	115	0,02	51,77	0,0001	4,11	2,73 - 6,20
	seca	97 064	28	0,03				
2011	lluvia	103 360	143	0,14	50,09	0,0001	3,18	2,28- 4,44
	seca	103 360	45	0,04				
2012	lluvia	103 360	195	0,19	155,18	0,0001	13,95	8,16 - 23,84
	seca	103 360	14	0,01				
2013	lluvia	103 533	193	0,19	150,77	0,0001	12,88	7,66 - 21,66
	seca	103 533	15	0,01				
2014	lluvia	103 503	107	0,10	56,48	0,0001	5,19	3,20 - 8,11
	seca	103 503	21	0,02				
Promedio	lluvia	102 164	151	0,15	88,86	0,0001	6,05	3,97 - 9,21
	seca	102 164	25	0,02				

Sig. (Significación) = valor de p, OR= razón de riesgo

conocida (6,9).

La alta fortaleza de asociación encontrada se puede explicar por las abundantes precipitaciones en estos meses del año, características en la zona central del país, que favorecen la presentación de la enfermedad en la población animal, en coincidencia con Prata en 1959 (13), quien señala que la enfermedad está distribuida en toda Angola, surge en la zona ecológica húmeda y se extiende en época de lluvia. Diversos autores señalan que la dermatofilosis ocurre en regiones tropicales y subtropicales cálidas que presentan una larga estación lluviosa (4,33,34,35).

Pereira y Meireles (19) afirman que *D. congolensis* puede ser considerado un agente oportunista, porque ocasiona la enfermedad cuando se presentan las condiciones favorables a su colonización en la época de lluvias, pues los factores como la humedad y las altas temperaturas conllevan al desequilibrio de las barreras externas de defensa (pH, ácidos grasos y microbiota). De otra parte, Topa *et al.* (20) afirman que el repentino cambio de régimen alimentario y la presencia de elevadas tasas pluviométricas son factores predisponentes para la ocurrencia de la dermatofilosis en Sao Pablo, Brasil.

Análisis espacial

En la Tabla 3 y en la Figura 4 se muestra la distribución de las áreas de alto riesgo en los municipios Tchicala-Tcholoanga (Conglomerado 1) y Bailundo (Conglomerado 3), así como de bajo riesgo en un grupo (Conglomerado 2) de seis municipios contiguos (Tchindjenje, Ukuma, Longonjo, E Cunha, Londuimbale, Caala) al este de la provincia; mientras, los municipios Huambo, Mungo y Katchiungo no formaron parte de algún agrupamiento.

El municipio Huambo, a pesar de ser el segundo en reportes de dermatofilosis, no formó conglomerado de casos al considerar su población bovina que, de hecho, es la mayor de la provincia (Tabla 1). La alta cantidad de casos reportados en el municipio Huambo

pudo obedecer a la mayor cercanía de los servicios veterinarios y mejores vías de comunicación, dada su condición de capital de la provincia, que facilitan sus visitas técnicas a los rebaños allí existentes.

Según Pfeiffer *et al.* (21), los agrupamientos espaciales de altas tasas de casos pueden deberse a diversos factores, como son la diseminación de una enfermedad infecciosa, la presencia de vectores en una localidad específica, el agrupamiento de un factor de riesgo, la combinación de varios factores de riesgo o la existencia de potenciales fuentes de peligro para la salud, como la presencia de fuentes de contaminación que incrementen el riesgo de enfermedad en su entorno.

La identificación de áreas con mayor riesgo de ocurrencia posibilita la aplicación de estrategias de vigilancia basada en riesgo, con la finalidad de aumentar la detección de la infección donde hay mayor probabilidad de su ocurrencia (36,37). Asimismo, posibilita la asignación prioritaria de recursos para el control en aquellas áreas donde se verifica mayor impacto de la enfermedad y, de esta forma, mejorar la eficiencia del uso de los recursos destinados al control, que suelen ser limitados y en “competencia” con otras necesidades.

Por otra parte, los agrupamientos de bajas tasas evidencian la ausencia o poca presencia de los factores que favorecen la ocurrencia de la enfermedad, aunque la frecuencia de los casos observados es menor a la esperada, también puede indicar limitaciones en la vigilancia al no detectar casos que realmente ocurren (21). Como evidencia de limitaciones en la vigilancia, en el presente estudio llamó la atención la existencia de algunos municipios donde el reporte de focos fue irregular (Figura 3), especialmente aquellos limitados a un año sin correspondencia con la resistencia del agente causal en el medio (3,30).

La situación real de la dermatofilosis bovina en los hatos bovinos se desconoce, posiblemente debido a deficiencias en el

TABLA 3. Características de las agrupaciones de casos de dermatofilosis detectadas en la provincia Huambo./Characteristics of clusters of dermatophylosis cases detected in Huambo province.

Conglomerado	Municipios	p valor	Población bovina	Casos de dermatofilosis bovina	Casos esperados	Riesgo Relativo (IC95 %)
1	Tchikala-Tcholoanga	0,0001	8864	351	80,0	6,65 (5,82 – 7,6)
2	Tchindjenje, Ukuma, Longonjo, E Cunha, Londuimbale, Caala	0,0001	48249	110	435,45	0,15 (0,12 – 0,18)
3	Bailundo	0,0032	4020	62	36,28	1,76 (1,36 – 2,28)

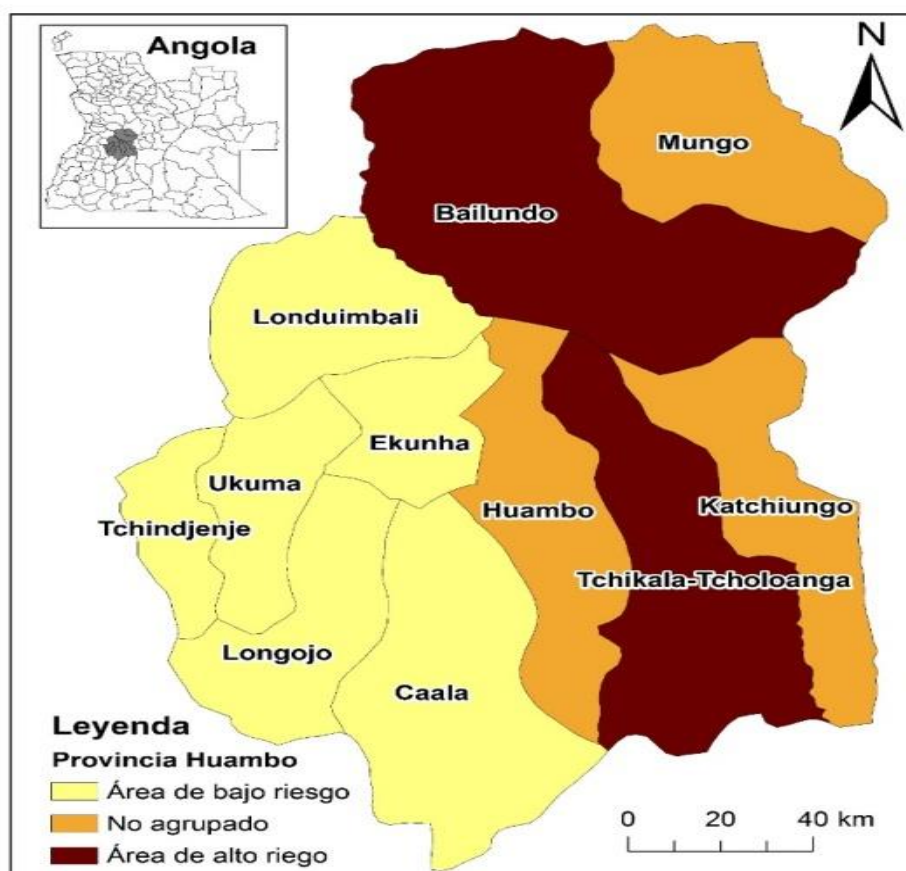


FIGURA 4. Agrupamientos de municipios en la provincia Huambo, Angola, según el riesgo de ocurrencia de casos de dermatofilosis en dependencia de su población bovina./Conglomerates of municipalities according to the risk of occurrence of dermatophylosis depending on bovine population in Huambo province, Angola.

diagnóstico por la propia estructura de los rebaños, con alto predominio de crías familiares y dispersión en el territorio. Por otra parte, no se pudieron analizar otros factores de riesgo asociados a la ocurrencia de dermatofilia, como son el control de las garrapatas (6,10,18). A pesar de este potencial sesgo, el presente estudio permitió identificar patrones de distribución y ocurrencia de la enfermedad como soporte de la selección de áreas candidatas a mayor intensidad en la vigilancia o intervenciones de control prioritarias en la provincia estudiada.

CONCLUSIONES

El municipio Huambo, aunque reporta alta cantidad de casos de dermatofilia para su tamaño de población bovina, estos no se agruparon debido a la menor frecuencia relativa de la enfermedad. En función de la población bovina expuesta, los municipios de mayor riesgo de ocurrencia fueron Bailundo y Tchicala-Tcholoanga. No obstante, una amplia zona al este de la provincia, que agrupó significativamente con bajas tasas de ocurrencia a seis municipios contiguos (Tchindjenje, Ukuma, Longonjo, Ecuha, Londuimbale, Caala), demanda futuros estudios para esclarecer las causas de la ocurrencia de casos de la enfermedad menor de la esperada. La correlación moderada del nivel pluviométrico con la ocurrencia de casos de dermatofilia dos meses después presenta un potencial para la alerta sanitaria y el refuerzo de las medidas de control de carácter preventivo, cuyo aprovechamiento se justifica, adicionalmente, por la alta fortaleza de asociación encontrada en el presente trabajo para la ocurrencia de dermatofilia en la época de lluvia.

REFERENCIAS

1. Manual de las Pruebas de Diagnóstico y de las Vacunas para los Animales Terrestres 2016. [http://www.oie.int/es/normas-](http://www.oie.int/es/normas-internacionales/manual-terrestre/acceso-en-linea/dermatofilia.capitulo.2.4.9)

2. Makoshi M S, Arowolo R O. Therapeutic effects of Tephrosia vogelii ointment in the treatment of bovine dermatofilia. J Vet Med Anim Health. 2011;3(4):51-55.
3. Mauldin E A, Peters-Kennedy J. Integumentary System. Cap 6: Pathology of Domestic Animals 2016; 6ta edn., Vol 1, pp. 509-736, Jubb, Kennedy y Palmer's (eds.), Elsevier ed. Holanda
4. Shaibu SJ, Francis S. Dermatofilia research: present status and future prospects. Int J Adv Multidisciplinary Res. 2015;2(2):22-24.
5. Hamid ME y Musa MS. The treatment of bovine dermatofilia and its effect on some haematological and blood chemical parameters. Rev Sci Tech. 2009;28(3):1111-8.
6. Awa DN y Achukwi MD. Livestock pathology in the central African region: some epidemiological considerations and control strategies. Anim Health Res Rev. 2010;(2):235-44. doi: 10.1017/S1466252309990077.
7. CIE. Dermatofilia. Otras enfermedades bacterianas especificadas. [en línea] Junio 2006. Disponible en: http://bvs1.panaftosa.org.br/local/file/textoc/Acha_v1_dermatofilia.pdf. [Consulta da: 2 de Julio 2014].
8. Cetrá B. Dermatofilia: Estreptococosis cutánea, dermatitis micótica. INTA Archivo de Ganadería, Ovinos. [en línea] Octubre 2008. Disponible en: <http://www.cuencarural.com/ganaderia/ovinos/50143-dermatofilia-estreptococosis-cutanea-dermatitis-micotica/>. [Consultada: 12 de Julio 2014].

9. Ndhlovu DN y Masika PJ. Bovine dermatophilosis: Awareness, perceptions and attitudes in the small-holder sector of north-west Zimbabwe. *Onderstepoort J Vet Res.* 2016; 83(1):1004. doi: 10.4102/ojvr.v83i1.1004.
10. Ndhlovu DN y Masika PJ. Risk factors associated with clinical dermatophilosis in smallholder sector cattle herds of Zimbabwe at the *Amblyomma variegatum* and *Amblyomma hebraeum* interface. *Trop Anim Health Prod.* 2015; 47(2):353-60. doi: 10.1007/s11250-014-0727
11. CaribVET. Dermatofilosis. Monografía. 2011. Disponible en: <http://www.caribvet.net/es/diseases/dermatophilosis/monografia>. [Consultada: 2 de Julio 2014].
12. Ministério da agricultura e do desenvolvimento rural. Relatório nacional sobre a situação dos recursos zoonóticos para a alimentação e agricultura. 2004. Disponible en ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/a1250f/annexes/CountryReports/Angola_P.pdf. Consultada: 14 de diciembre de 2016.
13. Pratas A. Relatório da direcção Provincial dos serviços veterinarios de pecuaria. Anais dos serviços de veterinaria. Luanda. 1959.
14. Pratas, A, Sousa DV. La Situation Zoosanitaire en Angola. OIE. Rapport à la XXIXe Session Générale. R. N° 604. 1961.
15. Zacarias T, Eliseu A. Prevalence and control of bovine dermatophilosis in Angola. AO/IAEA International Symposium on Sustainable Improvement of Animal Production and Health, SYNOPSES Vienna, Austria: 8–11 June, CN- 2008; 174-62.
16. Instituto dos Serviços de Veterinária (ISV). Direcção Geral. Relatório de Actividades Desenvolvidas durante o ano. Ministério da Agricultura e do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Luanda, Angola. Dezembro de 2010.
17. Ojong BW, Saccà E, Bessong P, Piasentier E. Prevalence of bovine dermatophilosis and disease-associated alleles in zebu Goudali cattle and their Italian Simmental crosses ranching in the western highland plateau savannah of Cameroon. *Trop Anim Health Prod.* 2016; 48(7):1329-35. doi: 10.1007/s11250-016-1097-3.
18. Chatikobo P, Choga T, Ncube C, Muzenda-Mutambara J. Bovine dermatophilosis, a re-emerging pandemic disease in Zimbabwe. *Trop Anim Health Prod.* 2009; 41(7):1289-97. doi: 10.1007/s11250-009-9314.
19. Pereira DB, Meireles MCA. Dermatofilose, Doenças bacterianas. In: Riet-Correa F., Schild A L, Lemos R.A.A. & Borges J.R.J. (Ed.), Doenças de Ruminantes e Equinos. Vol.1. 3ª ed., Pallotti, Santa Maria. 2007; 451-457
20. Topa MC, Iseensee K, Thompson G. Um caso de dermatofilose em bovino. *Rev Port de Ciências Veterinárias-Lisboa*, 2001; 96:(538):89-93.
21. Pfeiffer D, Robinson T, Stevenson M, Stevens K, Rogers D, Clements A, Rey Calero, JD, Gilde Miguel A, Herruzo Cabrera R, Rodríguez Artalejo F. Spatial analysis in epidemiology. Oxford University Press, New York (EUA). FAO, Roma (Italia). 2008.
22. Uniao das Cidades Capitais de lingua Portuguesa (UCCLA). Disponible en

- <http://www.uccla.pt/membro/huambo>.
Fecha de consulta 8 de Agosto de 2016.
23. Diniz A, Aguiar FQ. Zona Agro-Ecológica de Angola, Instituto para a Cooperação Portuguesa, Lisboa. 1999;15.
 24. Instituto dos Serviços de Veterinária (ISV). Relatório Anual de Serviços Veterinário da Província do Huambo, Angola. 2014 de Junho de 2016
 25. Adcon Telemetry. Live data. 2014. disponible en <http://tempo.ispyundavala.ed.ao/livedata.jsf?templete=weather&node=1339&year=2014&view=statisticmonth=y>. Consultado: 27 de julio de 2016.
 26. Epidat 3.1. Programa para análisis epidemiológico de datos Tabulados. Panamerican Health Organization (PAHO)/World Health Organization (WHO).2005
 27. Kulldorff M. SatScan v9.3: Software for the spatial and space-time scan statistics. Information Management Services, Inc, Silver Spring, Maryland, USA. 2014.
 28. Bayisa D, Berhanu A, Fentahun T y Chanie M. Occurrence of Bovine Dermatophilosis in Ambo town, West Shoa Administrative Zone, Ethiopia. Am Eur J Scient Res. 2012; 7:172-175.
 29. Meseret A, Sefinew A. Study on Clinical Bovine Dermatophilosis and its potential risk factors in North Western Ethiopia. Int J Anim Vet Adv. 2001;3(1):33-36.
 30. Losos GJ. Infectious Tropical diseases of domestic animals. New York. Churchill. Livingstone.inC. 1986:693-708.
 31. Sedgwick P. Pearson's correlation coefficient BMJ. 2012;345-4483doi: 10.1136/bmj.e4483.
 32. Cattáneo M, Bermúdez J, Apolo A, Bermúdez I, Heras G. Brote de dermatofilosis en terneros. Analecta Vet. 2009;29: 32-34.
 33. Aguirre F, Gutman D, Moroni C, Russi N, Zimmermann R, Rui M. Brote de dermatofilosis en terneros bajo crianza artificial, XV Jornadas de Divulgación Técnico Científicas II Jornada Latinoamericana Facultad de Ciencias Veterinarias-Universidad Nacional de Rosario.2014.
 34. Burd E M, Juzych L A, Rudrik J T y Habi F. Pustular dermatitis caused by *Dermatophilus congolensis*. J Clin Microbiol. 2007;45:1655-1658.
 35. Covarrubias AC, Zaragoza CS, Bucio AM, Aparicio ED, Olivares RAC Outbreak of *Dermatophilus congolensis* in Grazing Beef Cattle in Northeastern Mexico: First Report. J Vet Sci Technol. 2015; 6:222. doi:10.4172/2157-7579.1000222
 36. Dhingra MS, Dissanayake R, Negi AB, Oberoi M, Castellan D, Thrusfield M, Linard C, Gilbert M,. Spatio-temporal epidemiology of highly pathogenic avian influenza (subtype H5N1) in poultry ineastern India. Spatial and spatio-temporal epidemiology. 2014;11:45-57.
 37. Iglesias I, Rodriguez A, Feliziani F, Rolesu S, De la Torre A, Spatio-temporal Analysis of African Swine Fever in Sardinia (2012-2014): Trends in Domestic Pigs and Wild Boar. Transboundary and emerging diseases. 2015. doi:10.1111/tbed.12408, n/a-n/a.