

RIA, 32 (3): 75-92
Diciembre 2003
INTA, Argentina

ISSN 0325 - 8718

APTITUD ECOLÓGICA DE LOS DEPARTAMENTOS CASTELLANOS Y LAS COLONIAS, SANTA FE, PARA SUSTENTAR HIPOTÉTICAS POBLACIONES DE LA GARRAPATA COMÚN DEL VACUNO, *Boophilus microplus* (ACARI: IXODIDAE)

GUGLIELMONE, A. A. ¹; GIORGI, R. ¹; SODIRO A. ²; GAY, R. ³;
CANAL, A. ⁴; MANGOLD A. J. ¹; ESTRADA PEÑA, A. ⁵

RESUMEN

Se analizó un hipotético caso de reinfestación con garrapatas *Boophilus microplus* en los departamentos Castellanos y Las Colonias (30° 40' - 31° 45' S, 60° 45' - 62° 07' W) en la provincia de Santa Fe donde la producción bovina es relevante. Se consideraron los factores bióticos (densidad de bovinos, cobertura vegetal permanente) y abióticos

1.- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria Rafaela, CC 22, CP 2300 Rafaela (Santa Fe), Argentina. Correo electrónico. aguglielmone@rafaela.inta.gov.ar

2.- Unidad Ejecutora Local Castellanos, Brasil 497, CP 2300 Rafaela (Santa Fe), Argentina.

3.- Unidad Ejecutora Local Las Colonias, 25 de Mayo 1656, CP 3080 Esperanza (Santa Fe), Argentina

4.- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Industria y Comercio, Boulevard Pellegrini 3100, CP 3000 Santa Fe, Argentina

5.- Universidad de Zaragoza, Facultad de Veterinaria, Miguel Servet 177, CP 50013, Zaragoza, España.

GUGLIELMONE, A. A.; GIORGI, R.; SODIRO A.; GAY, R. y otros **75**

(terreno, humedad y temperatura) para determinar si una reinfestación sin control adecuado podría conducir a la endemidad de esa especie de garrapata. Para tal fin se utilizaron información censal, datos climáticos históricos y mapas digitales con una resolución de 8 km. La escasa magnitud de los terrenos inundables, la ausencia de déficit hídricos acentuados y una temperatura promedio superior al límite de desarrollo de esta garrapata durante la mayor parte del año, indican que la mayor proporción del área podría ser endémica para *B. microplus*, especialmente en el departamento Las Colonias. Esto resalta la importancia de la tarea que condujo a la erradicación de este parásito y se destacan los beneficios de la ausencia de *B. microplus* para la producción ganadera en condiciones pastoriles en general y para la producción de leche en particular.

Palabras clave: Argentina, Santa Fe, departamentos Castellanos y Las Colonias, aptitud ecológica, *Boophilus microplus*.

ABSTRACT

ECOLOGICAL APTITUDE OF DEPARTAMENTOS CASTELLANOS AND LAS COLONIAS, SANTA FE, TO SUSTAIN HYPOTHETICAL POPULATIONS OF THE COMMON CATTLE TICK, *Boophilus microplus* (ACARI: IXODIDAE)

A hypothetical case of reinfestation with *Boophilus microplus* ticks in the departamentos Castellanos and Las Colonias (30° 40' - 31° 45' S, 60° 45' - 62° 07' W) in the province of Santa Fe was analyzed. Biotic (cattle density, permanent vegetation) and abiotic (terrain, humidity and temperature) factors were analyzed to determine if a reinfestation not properly controlled will result in endemity of this tick species. Census information, historical climatic data and digital maps with a resolution of 8 km were used. The low proportion of flooding terrains, the absence of high hydric deficit and a mean temperature above the minimum threshold for the development of *B. microplus* during most of the year, indicate that most parts of the area would be endemic for this tick species, mainly

76 APTITUD ECOLÓGICA DE LOS DEPARTAMENTOS CASTELLANOS Y...

in Las Colonias. The work carried out to eradicate this parasite in the area, and the benefits of the current situation to cattle industry under grazing conditions are emphasized, specially for milk production.

Key words: *Argentina, Santa Fe, departamentos Castellanos and Las Colonias, ecological aptitude, Boophilus microplus.*

INTRODUCCIÓN

La actividad ganadera se realiza en la provincia de Santa Fe (como en el resto de la Argentina) bajo condiciones pastoriles. La producción de leche es un rubro de importancia económica en la provincia pues un total de aproximadamente 462.000 vacas en lactancia produjeron en promedio 7.400.000 litros diarios de leche en 2001. El 50 % de los establecimientos dedicados a la producción lechera y un porcentaje mayor de las vacas que dieron como resultado tal producción se ubicaban en dos departamentos colindantes en el centro de Santa Fe: Castellanos y Las Colonias. En ellos también se concentran las empresas industrializadoras de leche de esta provincia, que contribuyeron con el 61 % de los productos lácteos exportados desde la Argentina en el año 2001. En ambos departamentos también se desarrolla una actividad importante de engorde y cría de bovinos. Para la producción de leche y el engorde de bovinos se utiliza, principalmente, ganado Holando Argentino (*Bos taurus*), mientras que en los sistemas de cría se emplean otras razas con predominancia de *B. taurus*. Estos dos departamentos suman en conjunto, 1.303.282 ha (9,8 % del total provincial) que se ubican desde 30° 40´ hasta 31° 45´ S y desde 60° 45´ hasta 62° 07´ W (Instituto Provincial de Estadísticas y Censos, 2003; Vanzini *et al.*, en prensa; Ministerio de Agricultura, Ganadería, Industria y Comercio de Santa Fe, inédito).

La garrapata común del vacuno, *Boophilus microplus*, posee un ciclo parasítico de un hospedador (la larva evoluciona hasta el estadio adulto parasitando al mismo hospedador individual) con

un modo de 23 días (Boero y D'Angelo, 1947). La hembra ovígera o teleogina, los huevos y las larvas pre parasíticas constituyen las fases del ciclo no parasítico que se desarrolla en el suelo y en las pasturas contaminadas. La presencia de esta garrapata y de las enfermedades asociadas de los vacunos (especialmente babesiosis por *Babesia bovis*) ocasionan pérdidas económicas de importancia en el área infestada de la Argentina (Spath *et al.*, 1994a, b, c, d). En el pasado esta garrapata estaba distribuida en Santa Fe hasta los 33° 30' S, pero para el año 1940 ya estaba erradicada en los departamentos Castellanos y Las Colonias (Signorini *et al.*, 1987). En la actualidad el límite sur de la distribución de *B. microplus* en Santa Fe se ubica al norte del paralelo 30° S donde aún continúa la campaña para su erradicación (Mattos, 2002).

El ganado *B. taurus*, al contrario del *Bos indicus* y sus cruza, poseen escasa resistencia contra el *B. microplus* (Guglielmone *et al.*, 1990, 1992). Por otra parte, el sistema de producción pastoril está sustentado, mayoritariamente, sobre pasturas con base de alfalfa (*Medicago sativa*), que tienen un promedio de vida útil de aproximadamente tres años (Bruno y Romero, 1996) en los sistemas de producción de leche y un período más prolongado en los sistemas de producción de carne. Las pasturas semipermanentes favorecen la sobrevivencia de los estadios no parasitarios de *B. microplus* por proveer de cobertura a las generaciones sucesivas de los mismos durante períodos prolongados. En contraposición, la implantación de pasturas anuales modifican el hábitat favorable para esta garrapata, por la roturación del suelo y el período relativamente corto de uso para la alimentación de los bovinos. Sin embargo, el incremento de la técnica de siembra directa (sin roturación) que también se aplica actualmente en la región para implantar pasturas anuales, permitiría que poblaciones de *B. microplus* conserven un nicho adecuado para su preservación. El resto del territorio destinado a la ganadería está ocupado por pasturas semipermanentes de inferior calidad que la alfalfa o con pasturas naturales que, en todos los casos, son útiles para mantener el ciclo no parasítico del *B. microplus*.

78 APTITUD ECOLÓGICA DE LOS DEPARTAMENTOS CASTELLANOS Y...

El ambiente propicio para el desarrollo de *B. microplus* requiere de factores bióticos (bovinos y cobertura vegetal), pero ello es insuficiente para garantizar la permanencia de este parásito en un área determinada. Ciertas condiciones de factores abióticos (temperatura, humedad y características del terreno) son condición *sine qua non* para que esta garrapata adquiriera un carácter endémico en un área particular. Un análisis simple del rol de esos factores en relación con la abundancia de *B. microplus* en el área colonizada por esta garrapata en la Argentina fue realizado años atrás (Guglielmone, 1992) pero no existen antecedentes de estudios similares para el área donde fue erradicada. El presente estudio se desarrolló para analizar los factores bióticos y abióticos de los departamentos Castellanos y Las Colonias (Santa Fe) en relación con la biología de *B. microplus* y determinar las probabilidades de endemización del parásito en un escenario hipotético de una reinfestación sin control adecuado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el análisis se consideró un umbral de temperatura mínima de 15° C para el desarrollo no parasítico de *B. microplus*, correspondiente al aove de las teleoginas en las pasturas y la evolución de los huevos hasta el estadio de larva (Mount *et al.*, 1991). De acuerdo con experiencias previas en la Argentina, se consideró que si la temperatura media era inferior a ese valor por cinco meses consecutivos, esta especie de garrapata no adquiriría el carácter endémico y que el mismo se alcanzaría con 3-4 meses de temperaturas con un promedio inferior a ese valor (Guglielmone, 1992). Las temperaturas promedio fueron obtenidas por interpolación utilizando el programa LocClim 1.0 (Organización para la Agricultura y la Alimentación, 2002) de la serie correspondiente a los años 1960-1990. Adicionalmente, se obtuvo de los registros de la Estación Meteorológica del INTA Rafaela (31°12´S 61°29´W) la infor-

mación de las temperaturas promedio de la serie 1930-2002 para determinar el número de meses por cada año con un promedio inferior a 15° C. El déficit hídrico puede afectar la aptitud de un área determinada para el desarrollo de esta garrapata, aun cuando las temperaturas superen el umbral para ese desarrollo, pero para este análisis se consideró *a priori* que ello no sería un factor restrictivo para el área estudiada.

Se realizó también un análisis con el modelo propuesto por Estrada Peña (1999, 2001) que considera las siguientes variables y sus interacciones para determinar la idoneidad de un área determinada para el desarrollo de poblaciones de *B. microplus*: humedad media, máxima y mínima, temperatura promedio, máxima y mínima, temperatura máxima promedio por decadales, temperatura promedio en el mes con temperatura máxima y mínima. Ambas informaciones (temperatura y humedad) fueron integradas a una escala de 8 km, que se utilizó para determinar la aptitud para *B. microplus* del norte al sur de la superficie a evaluar. Para ese fin se utilizaron imágenes satelitales del National Oceanic and Atmospheric Administration – Advanced Very High Resolution Radiometer (NOAA – AVHRR) almacenadas en series de 10 días desde el año 1989 al 2000. Las temperaturas fueron obtenidas del sensor satelital (con corrección por distorsión atmosférica) y la humedad fue inferida del Índice Normalizado Derivado de la Vegetación (INDV) que es un índice del vigor vegetal relacionado con la actividad fotosintética con un máximo de +1 y un mínimo de -1 para los extremos de humedad máxima y mínima, respectivamente. Este modelo genera un índice de endemividad en una escala de 0 a 100, siendo este último valor el que indica las condiciones más propicias para el desarrollo de *B. microplus*.

Se analizó también la proporción de terrenos aptos para la agricultura y ganadería deduciendo las superficies correspondientes a canales, caminos y centros urbanos. Se consideró como terreno agrícola a los ocupados por soja y maíz, en tanto que el resto se juzgó como terreno utilizado para la ganadería. También se consi-

deró a las superficies proclives a ser inundadas (poco propicias para el desarrollo de *B. microplus*) de ambos departamentos de Santa Fe. La densidad de vacunos/ ha en el área ganadera se obtuvo en relación con el terreno destinado a la ganadería y el número de vacunos en cada uno de los 46 distritos que conforman el departamento Castellanos y los 37 correspondientes a Las Colonias (discriminando el número de bovinos por sistema productivo: leche, invernada o cría). Ambas informaciones, número de bovinos (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Industria y Comercio de Santa Fe, inédito) y terrenos destinados a la agricultura o ganadería (Giorgi *et al.*, en preparación) corresponden a octubre 2002. Este último estudio también contiene la proporción de terrenos aptos para la implantación de alfalfa. Se realizó también un análisis de las características ganaderas de la mitad norte y sur del conjunto de ambos departamentos; para ello se sumó la superficie de los distritos a fin de obtener la aproximación más cercana al 50% para ambas porciones.

RESULTADOS

La superficie total de ambos departamentos, destinadas a la actividad agrícola y ganadera, fue de 1.232.700 ha; el 64 % (787.308) de ellas eran destinadas a la ganadería y el resto a la agricultura. Menos del 5 % se consideraron como inundables y esta característica se eliminó de análisis posteriores. El total de vacunos para ambos departamentos fue de 1.229.755, resultando en una densidad de 1,6 por ha destinada a la ganadería. Un 59 % (724.367 vacunos de todas las categorías) se encontraban en establecimientos para la producción de leche, un 21 % (255.091) en establecimientos de invernada y 20 % (250.297) en establecimientos de cría (Tabla 1).

La mitad norte (49,4 %) del conjunto de ambos departamentos involucró a la superficie de 39 distritos (24 de Castellanos y 15

de Las Colonias) y el resto correspondió a la mitad sur. El área evaluada se caracterizó por una mayor proporción de terreno destinado a la ganadería en relación con la agricultura en la mitad norte (77 % de la superficie); en tanto que en la mitad sur, esas proporciones fueron similares. Ello resultó en una cifra de bovinos mayor en 15,6 % en el norte (711.300) que en el sur (518.455). La cantidad de bovinos por sistema productivo junto con el porcentaje del total correspondiente por zona y la densidad de vacunos para la porción norte y sur del territorio evaluado se presenta en la Tabla 1. En ambos casos se destaca que la actividad ganadera

Tabla 1. Superficie destinada a la ganadería y agricultura, número de bovinos por sistema productivo (leche, invernada y cría) y densidad de vacunos en el área ganadera para el norte y sur de los departamentos Castellanos y Las Colonias (Santa Fe).

	SUPERFICIE (ha)		NÚMERO DE ANIMALES			DENSIDAD (Bovinos/ ha)
	TOTAL	GANADERA	LECHE	INVERNADA	CRÍA	
NORTE	608900 (49,4)*	471109 (59,8)	419810 (58,0)	152367 (59,7)	139123 (55,6)	1,5
SUR	623800 (50,6)	316199 (40,2)	304557 (42,0)	102724 (40,3)	111174 (44,4)	1,6
TOTAL	1232700	787308	724367	255091	250297	1,56

* Entre paréntesis los porcentajes correspondientes a cada área.

primordial es la producción de leche, seguido en el área norte por la invernada, que mostró un número levemente mayor que la cría. En el área sur esta situación fue inversa, con 8.500 vacunos más para el sistema de cría que para el de invernada. La densidad de bovinos fue similar entre el norte y el sur.

El estudio de Giorgi *et al.* (en preparación) clasifica a las tierras aptas para el cultivo de alfalfa como terrenos también aptos para la agricultura. El análisis de esa información muestra que la actividad ganadera en el norte de los departamentos Castellanos y

82 APTITUD ECOLÓGICA DE LOS DEPARTAMENTOS CASTELLANOS Y...

Las Colonias se realiza en un total de 471.109 ha, de las cuales un 53 % se consideran implantadas con alfalfa. En el sur, de las 316.199 ha destinadas para la ganadería, un 63 % contienen alfalfa. Esta diferencia resultó en un leve incremento de la densidad de vacunos en el área sur en relación con el área norte.

La temperatura promedio (años 1960-1990) indica una mayor endemicidad probable desde el norte al centro-este (tres meses consecutivos de temperaturas promedio inferiores a 15° C) y una menor endemicidad teórica al suroeste (cinco meses consecutivos con promedios inferiores a 15° C), con un área intermedia de dirección noreste al suroeste (4 meses con temperaturas inferiores a 15° C) (Figura 1). Se destaca que de acuerdo con este análisis, el departamento Las Colonias tiene, proporcionalmente, mayor grado de endemicidad que Castellanos. En la Tabla 2 se presentan ejemplos de las temperaturas promedios de abril a setiembre para cada uno de los casos. La información para Rafaela muestra una

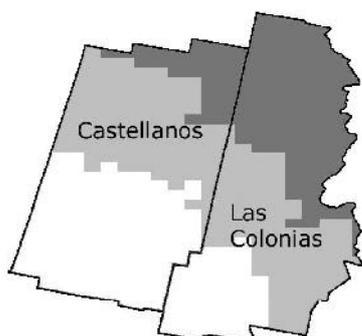


Figura 1. División de la superficie de los departamentos Castellanos y Las Colonias de acuerdo a los meses con temperatura promedio inferior a 15° C. Gris oscuro, gris claro y blanco indican 3, 4 ó 5 meses con temperaturas inferiores a ese valor. Programa LocClim 1.0 para el período 1960-1990.

variación de 0 a 5 meses por año con temperaturas promedios inferiores a 15° C para la serie 1930-2002 (Figura 5). Sin embargo, las variaciones extremas correspondientes a los años que se registraron 5 meses con temperaturas promedio inferiores a 15° C, ocurrieron en 1931, 1941 y 1954, en tanto que en 1951 todos los meses superaron esa temperatura. Luego de 1954 se observó una situación más estabilizada con extremos de variación entre 2 y 4 meses anuales con temperaturas promedio inferiores al umbral para el desarrollo de *B. microplus*. Se resalta que 1993 fue el último año con cuatro meses con temperaturas promedio inferiores a 15° C.

Tabla 2. Ejemplos de temperaturas mensuales promedio desde abril a setiembre en el norte, centro y sur de los departamentos Castellanos y Las Colonias obtenidos con el programa LocClim 1.0 para el período 1960-1990.

	Norte (30°50'S 61°01'W)	Centro (31°10'S 61°23'W)	Sur (31°35'S 61°55'W)
Abril	18,5	17,9	17,3
Mayo	15,4	14,8	14,2
Junio	12,7	12,1	11,3
Julio	12	11,2	10,5
Agosto	13,5	12,7	11,8
Setiembre	15,8	15,2	14,5

El análisis, utilizando el modelo de Estrada Peña (1999, 2001) muestra, previsiblemente, un área de endemidad variable en cada año. En la Figura 2 se observa la endemidad promedio, con una coincidencia parcial con el modelo de temperatura promedio, pues en este caso, la mayor endemidad va desde el centro norte hacia el sureste de los departamentos analizados. Los

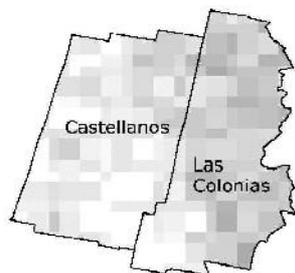


Figura 2. División de la superficie de los departamentos Castellanos y Las Colonias de acuerdo al nivel de endemidad para el *Boophilus microplus* utilizando el modelo de Estrada Peña (1999, 2001) como promedio del período 1989-2000. Mayor intensidad de gris indica mejor aptitud para la endemidad.

ambientes más favorables alcanzan un índice de endemidad de 40. En las figuras 3 y 4 se presentan los resultados del modelo mostrando el año más y menos favorable de la serie 1989-2000. En el segundo caso se observa que aun en el año menos favorable para *B. microplus* hubo áreas, esencialmente, en el departamento Las Colonias que mantuvieron una endemidad mínima, mientras que en el caso opuesto, extensas áreas del centro-norte, sureste y sur de ese departamento mostraron factores abióticos favorables para el desarrollo de *B. microplus* y el índice de endemidad alcanzó un valor de 50. Los

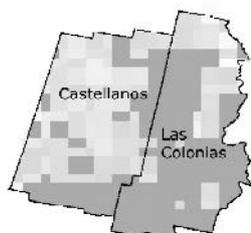


Figura 3. División de la superficie de los departamentos Castellanos y Las Colonias de acuerdo al mayor nivel de endemividad para el *Boophilus microplus* utilizando el modelo de Estrada Peña (1999, 2001) para el período 1989-2000. Mayor intensidad de gris indica mejor aptitud para la endemividad.



Figura 4. División de la superficie de los departamentos Castellanos y Las Colonias de acuerdo al menor nivel de endemividad para el *Boophilus microplus* utilizando el modelo de Estrada Peña (1999, 2001) para el período 1989-2000. Mayor intensidad de gris indica mejor aptitud para la endemividad.

valores del INDV y el análisis de la distribución del chi cuadrado entre años indican que la temperatura fue más importante que la humedad para esos resultados. Igualmente se destaca una aptitud relativamente mayor para la endemividad en el área sur de la zona analizada (Figura 3).

DISCUSIÓN

Si bien los dos modelos utilizados mostraron una coincidencia parcial, ambos destacan la potencialidad del clima de amplias zonas de los departamentos Castellanos y Las Colonias donde *B. microplus* puede alcanzar el carácter de endémico. Es para destacar que el modelo de Estrada Peña (1999-2001) muestra áreas de endemividad más al sur que el modelo que considera sólo las tem-

peraturas promedio. Ello es una consecuencia de la mayor sobrevivencia de las larvas cuando el déficit de saturación de agua es menor. El período de vida de las larvas de *B. microplus*, como de otros artrópodos, es dependiente del intercambio de agua con el ambiente. La pérdida de agua se acelera a mayor temperatura considerando una humedad relativa constante. Por ejemplo, el déficit de saturación es mayor a 25 °C que a 20 °C, considerando una humedad relativa del 90 % (Buxton, 1931). Así cabe esperar una mayor longevidad de las larvas expuestas a esa última temperatura. En cualquier caso no es posible inferir qué modelo se ajusta más adecuadamente a la situación hipotética planteada pues las condiciones de campo (ausencia de *B. microplus*) impiden su validación.

Cabe señalar que la temperatura umbral mínima para el desarrollo del ciclo parasítico de *B. microplus* de 15° C utilizada en este análisis (Mount *et al.*, 1991) es superior a la determinada por otros autores como Hitchcock (1955) o Vega y Díaz (1985) quienes establecieron ese umbral en 14,5° C y 14 °C, respectivamente. Resulta obvio que aplicando cualquiera de estas dos temperaturas las chances de endemidad para esta garrapata se incrementarían. Los umbrales térmicos no están definidos para ninguna colonia de *B. microplus* argentina, situación que impide un análisis más cercano a la realidad para la hipótesis de este estudio.

Las características abióticas del área indican que la abundancia de esta garrapata sobre los bovinos sería menor que en regiones cálidas y húmedas ubicadas al norte de esta área como Corrientes, Este del Chaco y Formosa, donde el *B. microplus* produce cuatro o más generaciones anuales (Spath *et al.*, 1994a) y el índice de endemidad derivado de Estrada Peña (1999, 2001) supera el valor de 70. En los departamentos santafesinos es improbable que ocurran más de tres generaciones anuales en los años más favorables. Igualmente la infestación de los vacunos puede alcanzar niveles comparables a los de las regiones más septentrionales de la Argentina por dos causas: la primera es la presencia mayoritaria de ganado *B. taurus* que, como se señaló en la introducción, po-

seen una escasa resistencia a la infestación por *B. microplus*; la segunda es la alta densidad de bovinos por unidad de superficie que crea condiciones propicias para que las larvas encuentren un hospedador donde iniciar su ciclo parasítico, pues tal encuentro es fortuito.

Cabe señalar que la densidad de bovinos/ ha en el área más favorable para el desarrollo de *B. microplus* del noreste argentino es de 0,4 (Guglielmo, 1992). Aun si se considerara que sólo el 50 % de ese territorio fuese dedicado efectivamente a la ganadería, la densidad para el área ganadera sólo alcanzaría a la mitad de la correspondiente a los departamentos Castellanos y Las Colonias. En estudios ulteriores se intentará determinar el nivel de infestación teórico para las condiciones de estos departamentos.

En cualquier caso se destaca que una importante proporción del área de Santa Fe evaluada no aparenta ser marginal en su aptitud para sustentar poblaciones de *B. microplus*, resaltando, de este modo, la labor realizada para su erradicación. Vale enfatizar que en los años con temperaturas inferiores al umbral para el ciclo no parasítico de *B. microplus* en cinco o más meses, resultaría en la eliminación natural del parásito. Sin embargo, es probable que algunos refugios naturales puedan ser útiles para mantener algunos pocos individuos, pero con capacidad de mantener la infestación y reiniciar su expansión cuando las condiciones sean propicias. Una situación de este tipo ya fue observada en el semidesierto del norte argentino, donde algunos refugios mantienen poblaciones mínimas de *B. microplus* en un ambiente donde el déficit hídrico acentuado indica que su presencia sería improbable (Ivancovich, 1973).

De la información anual del número de meses con temperaturas promedio inferior a 15 °C para Rafaela (ubicada en el centro-oeste de la zona evaluada) se observa que, desde la década de los cincuenta, no se registran años extremadamente favorables o desfavorables para el desarrollo de *B. microplus*. De ello se puede inferir que esta garrapata podría mantenerse en ese ambiente con años relativamente desfavorables para ella (4 meses con tempera-

turas promedio inferior a 15 °C) y otros relativamente favorables (2 meses con temperaturas inferiores a ese valor). Una situación parecida se podría inferir del modelo de Estrada Peña, donde aún en el año más desfavorable para el desarrollo de *B. microplus* (Figura 5) se detectan áreas de baja endemicidad que podrían corresponder a focos con probable capacidad expansiva cuando el clima sea más favorable para la garrapata. Esta situación sería particularmente preocupante para la mitad norte de los departamentos Castellanos y Las Colonias por la mayor abundancia relativa de

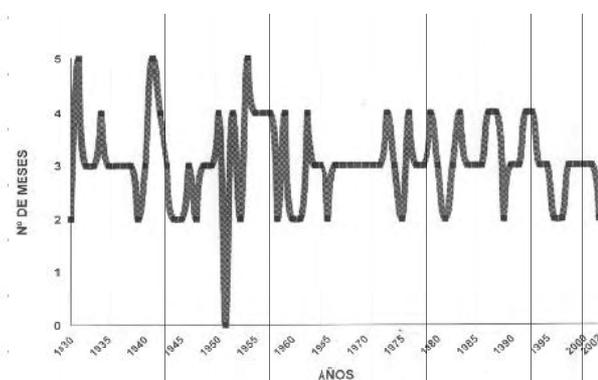


Figura 5. Número de meses con temperaturas promedio inferior a 15° C para la serie 1930-2002.

bovinos y de territorio destinado a la ganadería, brindando mayores oportunidades de expansión de una población en refugio.

Las condiciones en el área central de Santa Fe son beneficiosas para la producción de leche bajo condiciones pastoriles. Sin embargo, estos sistemas pueden ser severamente dañados por la presencia de parásitos tales como *B. microplus*. Una de sus consecuencias sería la aparición de brotes recurrentes de enfermedades transmitidas a los vacunos por esta garrapata, como la babesiosis. Los brotes en vacunos sin inmunidad y donde el agente causal no fue diagnosticado rápidamente pueden ocasionar

mortalidades de hasta 40 % de los bovinos del grupo infectado (Guglielmo y Mangold, 2002).

La infestación endémica de un área determinada crea un problema difícil de resolver. Por una parte, la ausencia de control produce grandes pérdidas productivas y, por otra, no todas las técnicas de control se adaptan para ser aplicadas en vacas en lactancia de alta productividad. Por ejemplo, los sistemas convencionales de control de la garrapata se basan aún en la aplicación de acaricidas por medio de baños de inmersión, técnica traumática con alta probabilidad de daños colaterales en ese tipo de vacunos. La aplicación de acaricidas por aspersión es una técnica menos traumática que la anterior pero el equipamiento fijo para su ejecución es de difícil mantenimiento, si se pretende obtener una aplicación que cubra todo el cuerpo del bovino, condición necesaria para un control adecuado del *B. microplus*. Las aplicaciones de acaricidas inyectables o tópicos ("pour on") se consideran más apropiados para su uso en vacas en lactancia. Sin embargo, la mayoría de los acaricidas dispensados por estas vías no están aprobados para su uso en esa categoría de vacunos por el Servicio Nacional de Sanidad Animal y Calidad Agroalimentaria (SENASA) (Mattos, 2002). Una excepción lo constituyen los tópicos que contienen piretroides, pero el desarrollo de poblaciones resistentes a los mismos, ya observadas en el norte de Santa Fe (Mangold et al., 2000), hacen que sea incierto el futuro de este tipo de químicos para el control de *B. microplus*.

La situación sería relativamente más fácil de controlar para la ganadería de carne donde los baños de inmersión pueden ser aplicados con menores consecuencias negativas que en vacas lecheras. También se pueden utilizar los acaricidas tópicos o inyectables aprobados por el SENASA, pero en este caso deberá ser considerado que el período de restricción luego de su aplicación puede ser de varias semanas, impidiendo su uso en aquellos vacunos destinados a la faena dentro de ese período.

CONCLUSIONES

Se destaca que la actividad ganadera y, especialmente, la producción de leche de los departamentos analizados se realiza

en ausencia de *B. microplus*. En esta condición no es necesario el uso de vacunas para el control de enfermedades transmitidas por garrapatas; se evita la aplicación de acaricidas y eventuales traumas derivados de la misma, se garantiza la ausencia de residuos de acaricidas en la leche y, obviamente, no se presentan pérdidas productivas por efecto de las garrapatas. Aunque las pérdidas producidas por una hipotética reinfestación con *B. microplus* para la ganadería de carne serían de menor envergadura que para la producción de leche, el rédito de su producción bajo condiciones libres de ese parásito es una ventaja apreciable en relación con las zonas infestadas por evitar los costos del control y pérdidas asociadas a la presencia de ese parásito.

Gran parte del área es apta para que *B. microplus* adquiera carácter endémico, pese a ello se obtuvo su erradicación con el esfuerzo oficial (SENASA) en conjunto con los ganaderos. Es de esperar que la ausencia de *B. microplus* se mantenga a través del tiempo para beneficio de la ganadería de la provincia en general y la producción láctea en particular.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración de Mario Ivachov y María del Carmen Pérez de la Estación Meteorológica del INTA Rafaela por su valiosa contribución con información meteorológica tanto como la ayuda de Marta Sánchez para la búsqueda de información bibliográfica y la de Víctor R. Vanzini para la obtención de información productiva del área analizada. También se agradece la contribución del INTA y la Fundación ArgenINTA para la realización del estudio.

BIBLIOGRAFÍA

BOERO, J.J.; D'ANGELO, E. 1947. Biología del *Boophilus microplus*, garrapata común de los bovinos. Minist. Agric. Nac. Dir. Gen. Ganad. Dir. San. Anim. Publ.

Misc. (236): 21-30.

BRUNO, O.A.; ROMERO, L.A. 1996. Evaluación de cultivares de alfalfa. 2. Bajo pastoreo. Publ. Misc. EEA - INTA Rafaela (8): 20-25.

BUXTON, P.A. 1931. The measurement and control of atmospheric humidity in relation to entomological problems. Bull. Entomol. Res. 22: 431-437.

ESTRADA PEÑA, A. 1999. Geostatics and remote sensing using NOAA-AVHRR satellite imagery as predictive tools in tick distribution and habitat suitability estimation for *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) in South America. Vet. Parasitol. 81: 73-82.

ESTRADA PEÑA, A. 2001. Forecasting habitat suitability for ticks and prevention of tick - borne diseases. Vet. Parasitol. 93: 111-132.

GIORGI, R.; TOSOLINI, R.; SAPINO, V.; LEÓN, C.; CHIAVASSA, C. Uso actual de la tierra de la zona central de Santa Fe, versión noviembre 2002. En preparación.

GUGLIELMONE, A.A. 1992. The level of infestation with the vector of cattle babesiosis in Argentina. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 87 (Suppl. 3): 133-137.

GUGLIELMONE, A.A.; MANGOLD, A.J. 2002. Garrapata común de los vacunos. Idia XXI, 2: 132-136.

GUGLIELMONE, A.A.; MANGOLD, A.J.; GAIDO, A.B.; AGUIRRE, D.H. 1990. Parasitismo natural por *Boophilus microplus* en bovinos Hereford, Criolla, Nelore y cruza Hereford x Nelore. Rev. Med. Vet. (Bs. As.) 71: 108-117.

GUGLIELMONE, A.A.; MANGOLD, A.J.; GAIDO, A.B.; AGUIRRE, D.H. 1992. Natural parasitism with *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) in cattle biotypes with different proportions of *Bos taurus* (Spanish and British) and *Bos indicus* genes. Res. Rev. Parasitol. 52: 77-82.

HITCHCOCK, L.F. 1955. Studies on the non-parasitic stages of the cattle tick, *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarina: Ixodidae). Aust. J. Zool., 3: 295-311.

INSTITUTO PROVINCIAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS. 2003. Censo ganadero 2001. URL <http://www.santafe.gov.ar/gobernacion/ipecc/anuario.html>.

IVANCOVICH, J.C. 1973. Las garrapatas del Chaco y Formosa. Primera comunicación. Rev. Inv. Agropec. Ser. 4, Patol. Anim., 10: 9-24.

MANGOLD, A. J.; MUÑOZ COBEÑAS, M. E.; CASTELLI, M.C.; SCHERLING, N.J.; DELFINO, M.R.; GUGLIELMONE, A.A. 2000. Resistencia a la cipermetrina en una población de *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) del norte de Santa Fe, Argentina. Rev. Med. Vet. (Bs. As.) 81: 259-261.

MATTOS, C. 2002. Programa garrapata. 1ª Jorn. Actual. San. Anim. NEA, Ituzaingó, Corrientes, pp. 1-7.

GUGLIELMONE, A. A.; GIORGI, R.; SODIRO A.; GAY, R. y otros **91**

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA, INDUSTRIA Y COMERCIO DE SANTA FE. Información censal de la ganadería: año 2002. Inédito.

MOUNT, G.A.; HAILE, D.G.; DAVEY, R.B.; COOKSEY, L.M. 1991. Computer simulation of *Boophilus* cattle tick (Acari: Ixodidae) population dynamics. J. Med. Entomol. 28: 223-240.

SIGNORINI, A.R.; MATTOS, C.; ORIA, E. 1987. Programa nacional de lucha contra la garrapata (*Boophilus microplus*) en la Argentina (pp. 2-30). En G. López (Ed.). Programas de control de garrapatas en los países del área sur. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Montevideo.

SPATH, E.J.A.; GUGLIELMONE, A.A.; SIGNORINI, A.R.; MANGOLD, A.J. 1994a. Estimación de las pérdidas económicas directas producida por la garrapata *Boophilus microplus* y las enfermedades asociadas en la Argentina. 1ª parte. Therios 23: 341-360.

SPATH, E.J.A.; GUGLIELMONE, A.A.; SIGNORINI, A.R.; MANGOLD, A.J. 1994b. Estimación de las pérdidas económicas directas producida por la garrapata *Boophilus microplus* y las enfermedades asociadas en la Argentina. 2ª parte. Therios 23: 389-396.

SPATH, E.J.A.; GUGLIELMONE, A.A.; SIGNORINI, A.R.; MANGOLD, A.J. 1994c. Estimación de las pérdidas económicas directas producida por la garrapata *Boophilus microplus* y las enfermedades asociadas en la Argentina. 3ª parte. Therios 23: 454-468.

SPATH, E.J.A.; GUGLIELMONE, A.A.; SIGNORINI, A.R.; MANGOLD, A.J. 1994d. Estimación de las pérdidas económicas directas producida por la garrapata *Boophilus microplus* y las enfermedades asociadas en la Argentina. 4ª parte. Therios 23: 524-538.

SUTHERST, R.W.; DALLWITZ, M.J. 1979. Progress in the development of a population model for the cattle tick *Boophilus microplus*. 4th. Int. Congr. Acarol. Praga. Proc. pp 557-563.

VANZINI, V.R.; AGUIRRE, N.P.; TORIONI DE ECHAIDE, S.; CANAL, A.; GRAMAGLIA, J.; SODIRO, A., GAY, R.; MENCARI, H.; CARABAJALES, J. Epidemiología de la brucelosis bovina en establecimientos productores de leche de los departamentos Castellanos y Las Colonias, provincia de Santa Fe. Publ. EEA - INTA Rafaela, en prensa.

VEGA, R.; DÍAZ, G. 1985. Aplicación de las constantes térmicas en el control de la garrapata común del vacuno (*Boophilus microplus*). Rev. Salud Anim. 7: 141-148.