



Facultad de Veterinaria
Universidad de la República
Uruguay



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA

**CARACTERIZACION DE FOCOS DE GARRAPATA *Rhipicephalus*
(*Boophilus*) *microplus* DE ZONA LIBRE EN URUGUAY EN 2016**

por

Andrea Lucia, OLIVAR AMORIN

TESIS DE GRADO presentada como
uno de los requisitos para obtener el título
de Doctor en Ciencias Veterinarias
Orientación: Producción Animal

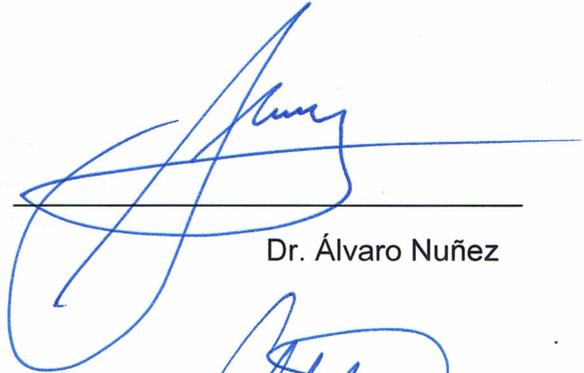
MODALIDAD: ESTUDIO DE CASO

MONTEVIDEO
URUGUAY
2017

PÁGINA DE APROBACIÓN

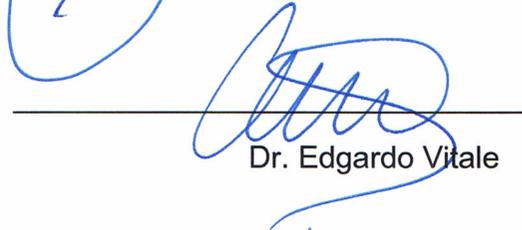
TESIS DE GRADO aprobada por:

Presidente de Mesa:



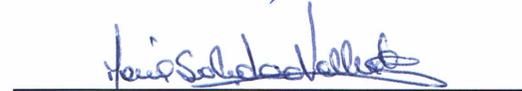
Dr. Álvaro Nuñez

Segundo miembro (Tutor):



Dr. Edgardo Vitale

Tercer miembro:



Dra. Maria Soledad Valledor

Cuarto miembro (Co-tutor):



Dra. Leticia Luengo

Fecha 21 de Diciembre 2017

Autor:



Br. Andrea Lucia Olivar Amorín

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Veterinaria, Universidad de la República por su enseñanza en lo académico y en lo personal.

Al tutor Dr. Edgardo Vitale, y a la co-tutora Leticia Luengo, por su compromiso y dedicación a la tutoría. A los funcionarios de la Unidad de Epidemiología del DILAVE, Gabriel Mautone, Pablo Chaurbonier, Cyntia Moreira y Jorge Vidarte por su colaboración en la obtención de la información.

A mi familia y amigos por el apoyo incondicional durante toda la carrera.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
AGRADECIMIENTOS.....	3
RESUMEN	6
SUMMARY.....	7
INTRODUCCIÓN	8
MARCO TEÓRICO	9
<i>Garrapata Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>	9
<i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> en Uruguay	11
Estrategias de lucha en Uruguay.....	13
Caracterización de sistemas productivos y la ectoparasitosis	16
Movimiento de animales.....	17
Sistemas de Información.....	18
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA DE ESTUDIO.....	19
OBJETIVO GENERAL.....	20
OBJETIVO ESPECÍFICO.....	20
MATERIALES Y MÉTODOS	20
RESULTADOS.....	22
CONCLUSIONES	31
BIBLIOGRAFÍA.....	32
ANEXO	36

LISTA DE ILUSTRACIONES, CUADROS Y GRÁFICOS

ILUSTRACIONES

1.1 Ciclo Biológico Rhipicephalus (Boophilus) microplus	10
1.2 Modelo Epidemiológico conceptual	12
1.2 Zonas Epidemiológicas de Garrapata Rhipicephalus B. microplus en Uruguay	14
4.1 Distribución georeferenciada de focos de garrapata en 2016	23
4.2 Focos de garrapata en zona libre en 2016 caracterizados por actividad ganadera predominante.....	28

CUADROS

2.1 Tránsito 2006 y Focos garrapata 2002-2006	16
2.1 Estratificación por Hectárea	21
3.2 Indicador Relación Novillo-Vaca y Sistema Ganadero Predominante.....	21
4.1 Número de focos garrapata Rhipicephalus (B) microplus del 2016.....	22
4.2 Número de focos por estrato en hectáreas y valor porcentual por estrato	23
4.3 Número de focos por estrato por departamento	24
4.4 Número de focos y estratificación por número de animales.....	25
4.5 Número de animales por predio foco por departamento.	26
4.6 Distribución de la actividad ganadera principal en los focos por departamento.	25
4.7 Inicio y Cierre de interdicción de focos interdictos por garrapata R (B) microplus en 2016.	30

GRÁFICOS

4.1 Superficie ganadera por predio	24
4.2 Estratificación en Hectáreas de los focos por departamento.....	24
4.3 Número de animales por predio foco por departamento	25
4.3 Densidad bovina por Hectárea por predio interdicto.....	26
4.4 Actividad ganadera predominante por foco en Zona Libre 2016	27

RESUMEN

El programa sanitario de lucha contra la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en Uruguay, históricamente ha dividido al país en zonas epidemiológicas: Zona Libre y Zona de Control. En los departamentos que pertenecen a Zona Libre en el año 2016 se inició la interdicción por garrapata de 62 predios, distribuidos en los departamentos de Durazno, Canelones, Flores, Florida y Soriano. Se realizó un estudio de tipo descriptivo, sobre características productivas, se georeferenció utilizando en conjunto los sistemas de información geográfica y los sistemas de información ganadera nacionales, obteniéndose un mapa que permitiera visualizar los focos por departamento de Zona Libre. La caracterización se realizó a través de indicadores, construidos a partir de datos obtenidos con los sistemas de información ganadera nacionales, estos fueron: número de animales, superficie ganadera en hectáreas, densidad bovina y relación novillo-vaca. En cuanto a la actividad ganadera predominante, 31 focos (50%) tienen como actividad la cría vacuna, a éstos no se les encontró una correlación con el número de movimientos o con los indicadores de caracterización productiva. El departamento de Durazno posee mayor número de focos (23) iniciados en 2016, y sumado a que en años anteriores la cantidad de focos es mayor que en los demás departamentos, puede indicar que es un área de alto riesgo epidemiológico. Existe concentración de focos próximos a zonas de control, encontrándose la mayoría en áreas de forestación, y también predomina la actividad de cría vacuna.

SUMARY

The sanitary program against the tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in Uruguay, historically has divided the country in epidemiological zones: Free Zone and Control Zone. In the departments that belong to Free Zone in 2016, an interdiction was initiated for tick in 62 farms, and were distributed in the departments of Durazno, Canelones, Flores, Florida and Soriano. A descriptive study about the productive characteristics was carried out, it was georeferenced using in conjunction geographic information systems to construct a map that would allow to visualize the foci by department in the Free Zone. The characterization was carried out through indicators, constructed from data obtained with national livestock information systems, the indicators used were number of animals, livestock area in hectares, bovine density and steer - cow relationship. Regarding the predominant livestock activity, 31 (50%) are cattle breeders, these were not found a correlation with the number of movements or with the indicators of productive characterization. The department of Durazno has the highest number of foci, 23 (37%), initiated in 2016, and in addition to the fact that in previous years the number of foci is highest than in the other departments, it may indicate that it is an area of high epidemiological risk. There is a concentration of foci near control areas, most of which are found in afforestation areas, and the breeding activity also predominates.

INTRODUCCIÓN

Diferentes especies de artrópodos tienen importancia veterinaria por causar enfermedades, transmitir organismos patógenos a los animales y generar pérdidas económicas significativas, la ectoparasitosis como la causada por *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, constituye una de las principales limitantes de la pecuaria bovina en el mundo. El impacto económico negativo se debe principalmente a las pérdidas en producción; la extracción de volúmenes considerables de sangre; daños en las pieles de los animales por heridas locales y estados de anorexia conllevan a un mayor tiempo de crecimiento y engorde de los animales y disminución en la fertilidad causando las alteraciones en la producción de leche y carne. Sumado a esto la importancia en estos últimos años en relación a resistencia parasitaria y al manejo de los productos garrapaticidas, residuos biológicos, la inocuidad de los alimentos y el medio ambiente.

En Uruguay el programa sanitario data desde comienzo del XX en la ley 3.606 del 1910 sobre Policía Sanitaria, donde declara de interés nacional la erradicación de garrapata *Boophilus microplus* en todo el territorio. En la década del 70 hasta la actualidad se han realizado estudios ecológicos y epidemiológicos nacionales cuyos resultados se aplicaron en los Programas Sanitarios. Se investigó sobre dinámica poblacional y comportamiento extra-parasitario en diferentes zonas ecológicas y en diferentes lugares del país, y determinándose un claro comportamiento de la garrapata según la zona, siguiendo un modelo epidemiológico conceptual. Uruguay está ubicado en una región templada, en zona marginal para desarrollo del parásito, y aunque tiene la capacidad de sobrevivir en todo el territorio, la zona norte tiene condiciones favorables comparado con la zona sur (este límite estaría situado a nivel del paralelo 32^o). En la actualidad la estrategia de lucha en Uruguay se fundamenta con la división del país en zonas libres, en erradicación y de control, en la categorización de áreas de diferentes niveles de riesgo epidemiológico, la interdicción de predios calificados de alto riesgo epidemiológico y en el control del movimiento de bovinos hacia zonas libres.

MARCO TEÓRICO

Garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

La importancia de esta ectoparasitosis se debe a las pérdidas directas e indirectas que ocasiona. Las pérdidas directas están relacionadas al daño de los cueros, por acción mecánica del parásito, lo cual además ofrece una puerta de entrada para bacterias y larvas de moscas (miasis); pérdida de sangre debido al hábito alimenticio durante su fase parasitaria, lo cual puede producir anemia en grandes infestaciones ya que cada ejemplar ingiere entre 1-2 ml (Fiel y Nari, 2013) y el efecto de sus toxinas que alteran el metabolismo lo cual incide negativamente sobre la ganancia de peso (debido a la inapetencia) y producción de leche de animales infestados (Holdsworth y col., 2006). Respecto a las pérdidas indirectas hablamos de las transmisiones de agentes patógenos: *Babesia bovis*, *Babesia bigemina* y *Anaplasma marginale*, los cuales a su vez producen disminución en la producción, mortalidades y altos costos para su control (Solari y col., 1992). Otro tipo de pérdidas indirectas, no menos importantes son las restricciones comerciales por contaminación de la carne, leche y medio ambiente, debido a la utilización de productos químicos para el combate de dicho ectoparásito (Cuore, 2006).

Las garrapatas son ácaros cosmopolitas, ectoparásitos temporales obligados de reptiles, aves o mamíferos. Se dividen en dos familias, Ixodidae (garrapatas duras) y Argasidae (garrapatas blandas) a las que hay que añadir una tercera, Nuttalliellidae, sin interés como parásito en animales domésticos (Encinas Grandes, A y col 1999). La familia ixodidae está representada por los géneros: *Amblyoma*, *Dermacentor*, *Rhipicephalus*, *Haemaphysalis* e *Ixodes*. La garrapata antes llamada *Boophilus microplus* fue agrupada como subgénero de *Rhipicephalus*, según un estudio realizado por Beati L y col. en 2001, que concluyen que el género *Boophilus* se originó dentro del género *Rhipicephalus*.

Ciclo Biológico

Todas las garrapatas pasan en su ciclo biológico por las fases de huevo, larva, ninfa y adulto. Tradicionalmente los ciclos de las garrapatas se dividen en tipos, según el número de animales huéspedes, en el caso de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* es del tipo biológico que se caracteriza por la utilización de un solo hospedero, esto significa que todas las etapas de vida parasitaria (larva, ninfa y adulto) transcurren siempre sobre el mismo animal, en este caso bovinos.

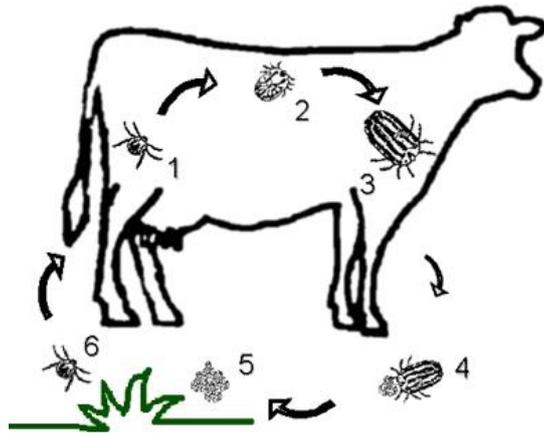


Ilustración 1.1 Ciclo Biológico *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

La distribución, desarrollo y reproducción obedece a las condiciones medioambientales, como la humedad relativa, la temperatura, la vegetación y disponibilidad de hospederos (Estrada - Peña, A y col 2006).

El desarrollo de la *R. (B).microplus* cumple dos fases: la llamada no parásita, comprende desde que la hembra se desprende de su hospedero hasta la aparición de las larvas en la vegetación y el contacto de las larvas con su hospedero y la parásita durante la cual se llevan a cabo los procesos de muda, copula y alimentación, empieza con la fijación de las larvas a su hospedero, hasta su desprendimiento como hembra repleta.

La fase parasitaria se cumple en la mayoría de los casos en 23 días (modo), presentando un rango de 20.5 a 42 días. El modo de caída prácticamente no está influido por las condiciones ambientales y varios investigadores de distintos países demostraron un rango entre 19 y 24 días (Núñez et al 1982).

Las larvas son pequeñas, de color marrón, provistas de 3 pares de patas con un pequeño escudo en la parte dorsal del cuerpo. Una vez sobre el bovino, las larvas comienzan a alimentarse para mudar al estado siguiente de ninfa. Estas tienen 4 pares de patas, son marrones claras, y hacia el día 12 aproximadamente, se ingurgitan con sangre completamente (metaninfa). Las ninfas mudan sobre el hospedador a adultos (machos y hembras), éstos copulan, las hembras se ingurgitan con sangre (teleoginas) y finalmente caen al suelo para desovar.

El ciclo no parasitario es el que se encuentra infestando las pasturas y está constituido por la garrapata teleogina, los huevos y las larvas. La duración de esta fase está ampliamente influida por condiciones de temperatura y humedad. En la etapa de eclosión, condiciones adversas, altas temperaturas y

baja humedad o temperaturas muy bajas durante el invierno, puede redundar en que eclosione una parte de la masa de huevos o emerjan larvas poco viables, determinando una interrupción del ciclo no parasitario (Sanchis y col, 2008).

Cuando existe una baja densidad de hospedadores o cuando éstos se encuentran sometidos a pastoreos rotativos, las larvas dependerán de su capacidad de supervivencia para encontrar al huésped.

***Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en Uruguay**

Esta ectoparasitosis se encuentra distribuida en toda la región tropical y subtropical del planeta, afectando importantes zonas ganaderas de América, África, Asia y Australia (Núñez, J L y col 1982). Localizándose principalmente desde el paralelo 32° Latitud Norte al 34° Latitud Sur, ubicándose en estas regiones el 75% de los bovinos de América Latina.

Uruguay está ubicado en una región templada situado entre paralelos 30°S - 35° S, el 32° divide al país y es considerado marginal para el desarrollo del parásito. Aunque es capaz de cumplir su ciclo en todo el territorio, en la zona norte tiene condiciones favorables para prosperar comparado con la zona sur. En nuestro país es de gran importancia en el ganado vacuno, ya que se presenta en un 70% de los predios ganaderos ubicados al norte del río Negro y en el 45% de los del sur (Cardozo y col., 1994).

Estudios sobre la ecología de *R .B. microplus* en el Uruguay en diferentes zonas del país (Nari et al, 1979; Cardozo et al, 1984) determinaron un claro comportamiento de la garrapata de tres generaciones por año y una interrupción del ciclo en invierno. La elaboración de un modelo epidemiológico permitió resumir conceptualmente el número de generaciones que se presentan por año y la dinámica poblacional, ha sido de utilidad para dar un marco técnico y así optimizar el momento de realizar el control estratégico parasitario. (Fiel y Nari, 2013)

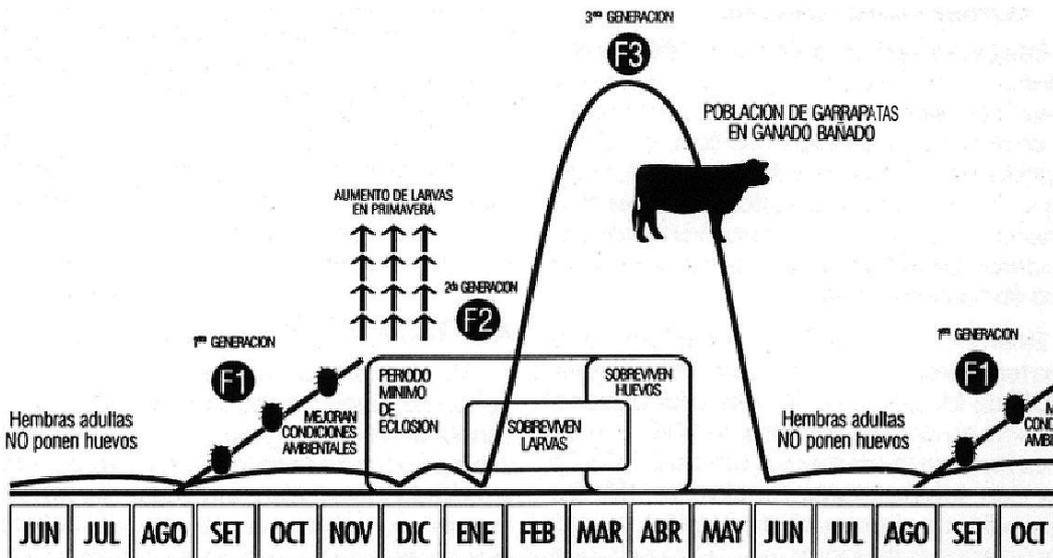


Ilustración 1.2 Modelo epidemiológico conceptual

Fuente: Nari (1985)

Como se observa en la ilustración 1.2 la primera generación se desarrolla desde agosto hasta noviembre, y se origina a partir de las formas parasitarias que sobrevivieron al invierno, su descendencia forma la segunda generación. Esta segunda generación abarca diciembre a febrero y su descendencia forma la tercera generación, desde marzo a mayo.

En la primera generación, generalmente hay un bajo número de garrapatas por animal. Distintas experiencias han demostrado que pueden encontrarse de 3 a 4 hasta 100 ejemplares por bovino, incluso en los meses de invierno. Estos casos de altas cargas no son frecuentes y están asociados generalmente a problemas de resistencia (Fiel y Nari 2013).

A medida que mejoran las condiciones climáticas, en la primavera tardía o principios del verano, durante la segunda generación, en promedio se puede encontrar de 25 a 70 garrapatas por animal. En los meses de otoño, en la tercera generación hay gran infestación con cargas parasitarias de 400 garrapatas o más. Desde el punto de vista epidemiológico tiene suma importancia, debido a que las garrapatas caídas, sus huevos y las larvas que sobrevivan las condiciones de invierno y son las responsables de formar la primera generación de la temporada siguiente.

Entre 2003 y 2009 se realizaron nuevos estudios ecológicos en tres zonas del país, teniendo en cuenta la topografía, el factor año y la influencia del abrigo de monte, en los departamentos de Salto, Paysandú y Lavalleja. Se confirmó que dependiendo el factor año las generaciones se presentan en forma similar al modelo conceptual.

Fue evidente que las condiciones de monte colaboraron para un mejor desarrollo de las garrapatas y más aún cuando no son tan severas las circunstancias climáticas. Se concluyó que en Uruguay existen tres generaciones por año en campo abierto (litoral norte) y tres generaciones y media al año en abrigo de monte bajo (costas del río Uruguay).

En un ensayo realizado en el departamento de Lavalleja durante 2007, habiéndose registrado un número de heladas muy superiores al promedio, se desarrollaron solamente 1.5 generaciones. Por el contrario, cuando las condiciones son favorables, se demostró en un ensayo realizado en el año 2004 en el departamento de Salto, que en garrapatas expuestas bajo protección del monte, se pudieron haber desarrollado 4 generaciones. El ciclo no parasitario se interrumpió de mayo a julio en distintos tipos de suelo, mientras que no sucedió ésto en exposiciones realizadas bajo protección de monte. Esto puede haber determinado posiblemente el mayor número de generaciones en las exposiciones bajo monte que en el campo abierto basalto (Fiel y Nari, 2013).

Estrategias de lucha en Uruguay

El programa sanitario oficial de lucha contra la garrapata común del ganado, tiene el objetivo de minimizar las pérdidas económicas directas e indirectas que produce este ectoparásito y los hemoparásitos asociados al mismo.

Uruguay es un país con historia en la lucha contra esta ectoparasitosis. Su combate ha sido establecido por ley desde comienzos del siglo XX, dentro del marco de la ley n° 3.606 del 13 de abril de 1910. Posteriormente la ley n° 9.965 de 1940, declara obligatoria la erradicación de garrapata en todo el país, y ya en este entonces, divide al país en Zona Sur y Norte delimitadas por el río Negro, donde se plantea erradicar en Zona Sur, un plan de saneamiento en el norte, y el control de movimiento de animales hacia Zona Libre.

La estrategia de lucha en la actualidad está establecida en la ley n° 18.268 del 2008 y Decreto Reglamentario 9/10 de 2010, y se fundamenta en la división del país en zonas o áreas libres, en erradicación y de control, en la categorización de los predios o áreas de diferentes niveles de riesgo epidemiológico, la interdicción de áreas o predios calificados de alto riesgo epidemiológico y en el control del tránsito. Esta zonificación se realizó en base a factores de riesgo epidemiológico, productivos, ecológicos, culturales, socioeconómicos y geográficos.

La zona o área libre es aquella en la cual no está presente la garrapata *R. microplus*, ya sea por intervención planificada de la Autoridad Sanitaria y/o por condiciones ambientales en la cual no prospera el ectoparásito. Ésta

comprende los departamentos de Montevideo, Canelones, San José, Florida, Flores, Colonia, Soriano y Durazno, excepto la 7ª Seccional Policial (Ilustración 1.2). Abarca una superficie de 4.5 millones de hectáreas, en la que según Cuore (2009) al 2008 se encontraban 3.6 millones de bovinos. Ésta representa el 28,5% de las hectáreas en uso del país y el 31% del total de bovinos. Mientras que en las zonas de control, la garrapata se encuentra presente y se establecen medidas para disminuir la prevalencia del ectoparásito y de las enfermedades transmitidas por el mismo.



Fuente: DSA, Departamento de Programas Sanitarios

Ilustración 1.3 Zonas Epidemiológicas de *Garrapata Rhipicephalus B. microplus* en Uruguay

Se califican también zonas o predios de diferente nivel de riesgo epidemiológico, en base a factores tales como: ubicación geográfica, tipo de explotación, grados de infestación, multirresistencia a los acaricidas, enfermedades asociadas al ectoparásito, o por antecedentes sanitarios. Un predio se califica de alto riesgo cuando: se constata la presencia de garrapata en áreas o zonas libres o en erradicación, cuando por sus características de producción constituyen un riesgo, la Dirección de Laboratorios Veterinarios (DILAVE) diagnostica multirresistencia a acaricidas, y cuando esté presente un alto grado de infestación, teniendo en cuenta época del año y el modelo epidemiológico generacional.

Para evitar la diseminación del ectoparásito y preservar a las zonas libres desde zonas en erradicación o de control de su ingreso, se dispuso el procedimiento de despacho de tropa (DT). Comprende a todos los movimientos de bovinos provenientes de los predios de control o en erradicación, con destino a predios en las zonas libres y en erradicación o cuando los bovinos tengan como origen o destino campo forestado. Se establece como excepción el tránsito de animales parasitados cuando van con destino a faena inmediata. Se realiza a través de la identificación, inspección y/o tratamiento precaucional y se certifica que los bovinos se encuentren libres de garrapata al tránsito.

Esto implica la revisión de los bovinos en origen por parte de un profesional Veterinario acreditado, para determinar la presencia o ausencia de garrapatas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* y un tratamiento precaucional con los acaricidas aprobados por el Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (MGAP).

El DT no puede realizarse si los bovinos se encuentran parasitados con garrapatas, ya que se encuentra prohibido por la ley nº 18.268 del 17 de abril de 2008. Este acto profesional debe asegurar el tránsito de bovinos sin garrapatas evitando la reintroducción del parásito en zonas o áreas libres.

El riesgo epidemiológico en reintroducir la garrapata a la zona libre o el provocar perjuicios a terceros en la zona endémica por el movimiento de ganado, está sujeto al procedimiento de DT. La validez de este certificado es de 48 horas, en caso de presentarse animales parasitados no se podría realizar, ya que ningún acaricida tiene la propiedad de eliminar totalmente las garrapatas en ese tiempo por lo tanto se debería, ante la eventualidad del movimiento de ganado de campo a campo, utilizar un garrapaticida con gran capacidad de volteo repitiendo el tratamiento a los 9 días en caso de baños de inmersión. De ser posible, habría que ubicar los animales en un potrero libre para evitar la reinfestación, dado que los primeros días posteriores al tratamiento es cuando se produce la mayor caída de garrapatas fértiles. No es conveniente llevar los animales a un potrero limpio, por una cantidad determinada de días (dependiendo del principio activo utilizado), hasta que finalice la caída de garrapatas. Cabe destacar que si el rodeo a trasladarse no presenta garrapata, es factible realizar el tratamiento precaucional con cualquiera de los acaricidas utilizados en este ensayo a los efectos de minimizar el riesgo de posible escape y/o evitar una reinfestación posterior.

Existen factores que pueden incidir desfavorablemente en el diagnóstico de animales libres como el tamaño de la garrapata (estadios inmaduros como adulto neogino de 2 mm, larva de 0,5 mm o ninfa de 1 mm pueden pasar desapercibidos). También influye la época del año (pelo de invierno), el tamaño del bovino, la raza del ganado, las instalaciones inadecuadas, en las

situaciones iniciales de resistencia a los garrapaticidas que enmascaran la eficacia de un tratamiento y/o las diferentes características que tienen los acaricidas en relación a permitir o no la evolución de los estadios de la garrapata.

El Programa Sanitario de lucha contra la garrapata común del ganado *R. microplus*, lleva a cabo la normativa contando con Manuales de procedimiento, de Despacho de Tropa, de embarque con destino a Faena y Manual de Interdicción de establecimientos por garrapata *R. microplus* y extracción de animales de predios interdictos.

Constatada una infestación de garrapata la Autoridad Sanitaria interdicará el predio, esto se hace a través de un acta en el Sistema de Información Salud Animal, se notifica al propietario y éste solicita al veterinario libre ejercicio un plan de saneamiento para erradicar la garrapata. Una vez completado este plan, la Autoridad Sanitaria declarará el cese de la interdicción cuando haya transcurrido un año sin tratamiento y sin presencia del ácaro.

Caracterización de sistemas productivos y la ectoparasitosis

Las interrelaciones entre los sistemas productivos influyen en el grado de interacción entre componentes epidemiológicos como fuentes de infección y huéspedes, así como la tasa de encuentro entre ambos.

La tasa de encuentro del parásito con huésped está determinada fundamentalmente por el grado de infestación de las pasturas (densidad de larvas disponibles y su actividad), la dotación de huéspedes susceptibles y la capacidad de los huéspedes en evitar lugares muy infestados, así como la topografía del terreno y la época del año (Cuore y col 2013).

En este sentido existen tanto factores del huésped, como condiciones ecológicas que participan; características tales como densidad animal, estado fisiológico y utilización. También características propias socioeconómicas que influyen directamente en las posibilidades de la transmisión, el manejo de la población ganadera determina posibilidades artificiales de diseminación de la garrapata; la comercialización de ganado, y el tamaño de propiedades en número de animales.

Un proceso de caracterización tendrá como objetivo el identificar y describir aquellas áreas que presentan un patrón de comportamiento epidemiológico de una enfermedad. Para esto es necesario contar con instrumentos de medición

que permitan, por ejemplo, conocer la actividad ganadera predominante en el establecimiento.

La dotación de animales o densidad es la relación que dice la intensidad de la explotación bovina, lo que tiene que ver con la capacidad de carga animal de un campo dedicado a la ganadería. Los valores que puede alcanzar el indicador "densidad bovina" son muy variables. En general si es menor que 0.2 es considerado propio de explotaciones muy extensivas ya que tiene baja presión ganadera, denota un número bajo de animales por hectárea. Cuando es 1.0 tiende a intensificarse; rangos de 0,5-0.75-1 serían considerados semi-intensivos. Valores mayores a 2 bovinos por hectárea ganadera, indican una tendencia hacia mayor intensividad, mayor carga por superficie ganadera, son predios muy intensivos. El concepto intensividad significa mayor concentración de los recursos, mayor producción por unidad de tiempo y/o por superficie, en el caso de la ganadería implica menor superficie ganadera por cabeza, lo que supone mayor concentración de animales.

La relación novillos - vacas de cría es aritméticamente, una razón entre estos dos segmentos poblacionales, constituye un valor característico de la estructura poblacional que da una indicación sobre la orientación o finalidad de la explotación bovina predominante en la región. Permite clasificar sistemas de explotación bovina de carne según la especialización de ella: de cría, de engorde o de ciclo completo. Este indicador puede presentar valores bajos que oscilan por debajo de 0.5 en regiones de cría y lechería, y valores cercanos y hasta mayores que la unidad, en áreas de engorde. Cuando ocurren valores medios puede tratarse de regiones donde se hace ciclo completo o existen proporciones relativamente semejantes de explotación de cría, recría y engorde. Se calcula la relación entre novillos en el foco, sobre el total de vacas existentes en el mismo. Este indicador refleja el tipo de actividad ganadera (Astudillo, V 1984).

Movimiento de animales

Los movimientos de animales que existieron hacia los establecimientos es un indicador de la dinámica que existe en la explotación pecuaria. El movimiento de animales se hace con diferentes finalidades: para continuar ciclo de desarrollo de los animales no terminados, recría de terneros, engorde de novillos; para sacrificio de animales gordos, novillos terminados y vacas gordas; y en menor escala, movilización de reproductores. En términos generales existe flujo constante de animales, que se produce regularmente en la misma época del año, lo que genera relaciones entre regiones poseedoras

de formas de producción diferentes. Se forma así toda una red de relaciones que llega a tener gran importancia epidemiológica. La dinámica del flujo de animales es una información esencial para caracterizar las regiones de acuerdo con las formas de producción.

Sistemas de Información

En la actualidad, el manejo de la información marca la diferencia entre los países desarrollados y no desarrollados, siendo ésta una importante estrategia tecnológica en el desarrollo de las diferentes actividades involucradas en el país, la ganadería no escapa a esta realidad.

Un Sistema de Información Geográfica (SIG) es una tecnología de manejo de información cartográfica, que permite el manejo y análisis de datos espaciales por medio de programas computacionales (Parra-Henao 2010); convirtiéndose en una herramienta que permite integrar información de manera rápida y sencilla con el fin de realizar un análisis detallado de las variables o de la interacción entre ellas (Adrian y col. 2005). Los programas de SIG pueden agruparse de acuerdo con su funcionalidad en sistemas para la gestión de datos en aspectos como creación, almacenamiento, edición, visualización y exploración; integración de datos de diferentes fuentes; consulta de datos para seleccionar subconjuntos de ellos; análisis de datos para la creación de información nueva; transformación de datos y creación de mapas (Lamb y col. 2008; Pina y col. 2010).

El MGAP cuenta con bases de datos disponibles descentralizadas; Sistema Nacional de Información Ganadera (SNIG), Sistema de Identificación y Registro Animal (SIRA) y Sistema de Información en Salud Animal (SISA), Registro nacional de Productores Familiares. El SNIG tiene como objetivo principal asegurar la trazabilidad del ganado vacuno, y es un reflejo fiel y actualizado de la situación actual e histórica de atributos básicos de propiedad, localización y estado sanitario del rodeo nacional. Contiene un conjunto de herramientas funcionales a cada una de las áreas del MGAP involucradas, permitiéndoles promover, regular y auditar la actividad del sector.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA DE ESTUDIO

La zona libre es el resultado de la intensificación de la lucha activa desarrollada contra el parásito durante la década de 1990. Por resolución de la Dirección de Sanidad Animal (DSA) en el año 1991, se declara zona en saneamiento a los departamentos de Soriano, Colonia, San José y Flores. Al año siguiente declara zona en saneamiento a los departamentos de Durazno, Florida y Canelones. Posteriormente, a fines de esa década, se declaran zonas saneadas, libres de garrapata a los departamentos de Colonia, Flores, San José y Soriano (resolución de la DSA de 20 de agosto de 1997), Canelones y Florida (resolución de la DSA de 12 de noviembre de 1998), 12ª Sec. Policial de Florida y Durazno, excepto la 7ª Sec. Pol. (Resolución de la DSA de 20 de octubre de 1999).

Cuadro 2.1 Tránsito 2006 y Focos garrapata 2002-2006

Departamento	Nº tropas	Nº bovinos	2002	2003	2004	2005	2006
Soriano	681	41931	0	2	2	0	0
Colonia	139	7249	0	4	1	2	0
Flores	162	12932	1	6	6	1	0
San José	211	10117	1	0	2	3	1
Montevideo	14	439	0	0	0	0	0
Canelones	660	17313	1	0	0	0	0
Florida	427	16598	2	3	8	4	0
Durazno (expto. 7ª Sec. Pol)	423	24279	14	21	6	22	4
TOTAL	2717	130858	19	36	25	21	5

Fuente: DSA, Departamento de Programas Sanitarios

Como se presenta en la Cuadro 2.1 la DSA en el año 2006, una década atrás, presentaba 5 focos de garrapata. Precedió el 2003 mayor número de focos; dándose 36, de los cuales la mayoría (21) eran en el departamento de Durazno y este comportamiento se repite año a año.

En el año 2016 se iniciaron interdicciones en predios presentes en zonas libres, en los departamentos de Canelones, Durazno, Soriano, San José, Flores y Florida.

OBJETIVO GENERAL

Caracterizar los predios interdictos en zona libre del país en 2016; analizar factores geográficos y productivos, los movimientos de animales y su relación con la aparición de los focos.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Ubicar geográficamente los focos en el 2016.

Determinar número de bovinos por predio interdicto y su extensión en hectáreas determinando la intensificación teniendo en cuenta variable densidad animal en número de animales por hectárea.

Identificar los movimientos de animales existentes en ese período, determinando su origen y fecha en que se realizaron.

Clasificar los establecimientos interdictos por actividad agropecuaria predominante según indicador de relación novillo-vaca de cría.

MATERIALES Y MÉTODOS

A los efectos de poder cumplir con el objetivo de ubicar geográficamente y representar los focos en el espacio, se utilizó la base de datos del Sistema Información de Salud Animal (SISA) y el Sistema Nacional de Información Ganadera (SNIG), y se procesó la información obtenida utilizando la plataforma de Sistemas de Información geográfica ArcGIS (Qgis v 2.18).

También se contó con SNIG para coleccionar información de declaraciones juradas, tomando variables de superficie, número de bovinos en establecimiento, y número de bovinos por categoría en cada establecimiento. Esta información fue proporcionada en forma codificada, a los efectos de preservar la confidencialidad de los datos, asignándole a cada predio un número.

Mediante Programas de Hojas Cálculo (Office Excel 2007), para cada predio se obtuvieron los indicadores descriptos a partir de los datos contenidos en tablas. A través de fórmulas y funciones, y el uso de filtros por departamento se construyeron los cuadros.

Se estudió la fecha de comienzo de interdicciones en 2016, ubicándolos y agrupándolos en un lapso de tiempo de intervalos bimestrales. Algunos de los

predios en la actualidad ya está cerrada la interdicción y cuentan con fecha de cierre.

Los establecimientos fueron estratificados en función de superficie en hectáreas utilizada para la ganadería a partir de un modelo utilizado por Div. Técnica de DICOSE.

Cuadro 3.1 Estratificación por Hectárea

Estratos (Há)	
0-49	I
50-99	II
100-199	III
200-499	IV
500-999	V
1000-2499	VI

La relación novillo- vaca se calculó a partir de la suma del total de las categorías que intervienen en la relación, es decir, la sumatoria de los novillos de 1 a 2 años, de 2 a 3 años y más de 3 años y las vacas de cría, todos estos animales considerando lo propio y lo ajeno dentro del establecimiento. El criterio para la tipificación de la actividad predominante en el predio se establece en el Cuadro 3.2.

Cuadro 3.2 Indicador Relación Novillo-Vaca y Sistema Ganadero predominante

Relación novillo-vaca	
0-0,2	Cría
0,2-2	Ciclo completo
Mayor a 2	Invernada

Fuente DIEA-MGAP

En cuanto al movimiento de animales, se accedió a las guías de propiedad y tránsito de los establecimientos focos, en un período de tiempo comprendido entre agosto de 2015 al 2016. Conociendo la codificación de DICOSE por departamento y por seccional, se contabilizó número de movimientos y tipificando si estos tenían salida de establecimientos en zonas de control o de zona libre. El número de DICOSE es una codificación que identifica a los propietarios o tenedores de ganado, en los dos primeros dígitos está el código por departamento, y le sigue el código de dos dígitos de seccional policial. Se utilizó DICOSE C y D de la Guía de Propiedad y Tránsito con el fin de identificar los establecimientos de la salida y entrada, identificando el departamento y la seccional a la que pertenecen.

RESULTADOS

Se identificaron 62 predios interdictos a través del Sistema de Información de Salud Animal (SISA). Estos focos se iniciaron en 2016 y en la zona libre, en los departamentos de Canelones, Durazno, Flores, Florida, San José y Soriano.

Cuadro 4.1 Número de focos garrapata *Rhipicephalus (B) microplus* del 2016

Departamento	Nº Focos	%
Canelones	5	8
Durazno	23	37
Flores	11	18
Florida	9	14
San José	3	5
Soriano	11	18
Total	62	100

La mayor cantidad de focos se encuentra en Durazno (23), como se observa en la Ilustración 4.1 sobre distribución de focos, este departamento se encuentra cercano a zona en control, situada lindera o próxima a la seccional 7ª de Durazno, se observan predios referenciados en la 6ª y 8ª seccional de dicho departamento. 13 de los focos en Durazno pertenecen a la 6ª seccional, 4 a la 8ª. Hay una alta concentración de focos en esa zona de Durazno, aunque también se observan en Flores y en Florida grupos de 5 focos próximos. También predios aislados como en Canelones y San José, más al sur, alejándose de la zona marginal para el desarrollo de garrapata. En Soriano en la 7ª seccional se agrupan 9 focos del total de 11, seccional situada al norte del departamento y límite con el río Negro.

Existen focos que no se pudieron georeferenciar por la existencia de padrones no relacionados con los focos, por errores en el registro ante SNIG y/o también ocurrió que algunos no tenían en el sistema coordenadas geográficas que los ubicara específicamente en su seccional departamental.

En Soriano se identificaron 11 focos en 2016, representados en la Ilustración 4.2 de los 11, 9 son en la 7ª seccional, uno en la 8ª y otro foco fue en la 5ª. De aquí podemos observar que los focos de Soriano se encuentran en seccional lindera al sur del departamento de Río Negro. 5 de los focos en la 7ª son de giro lechería.

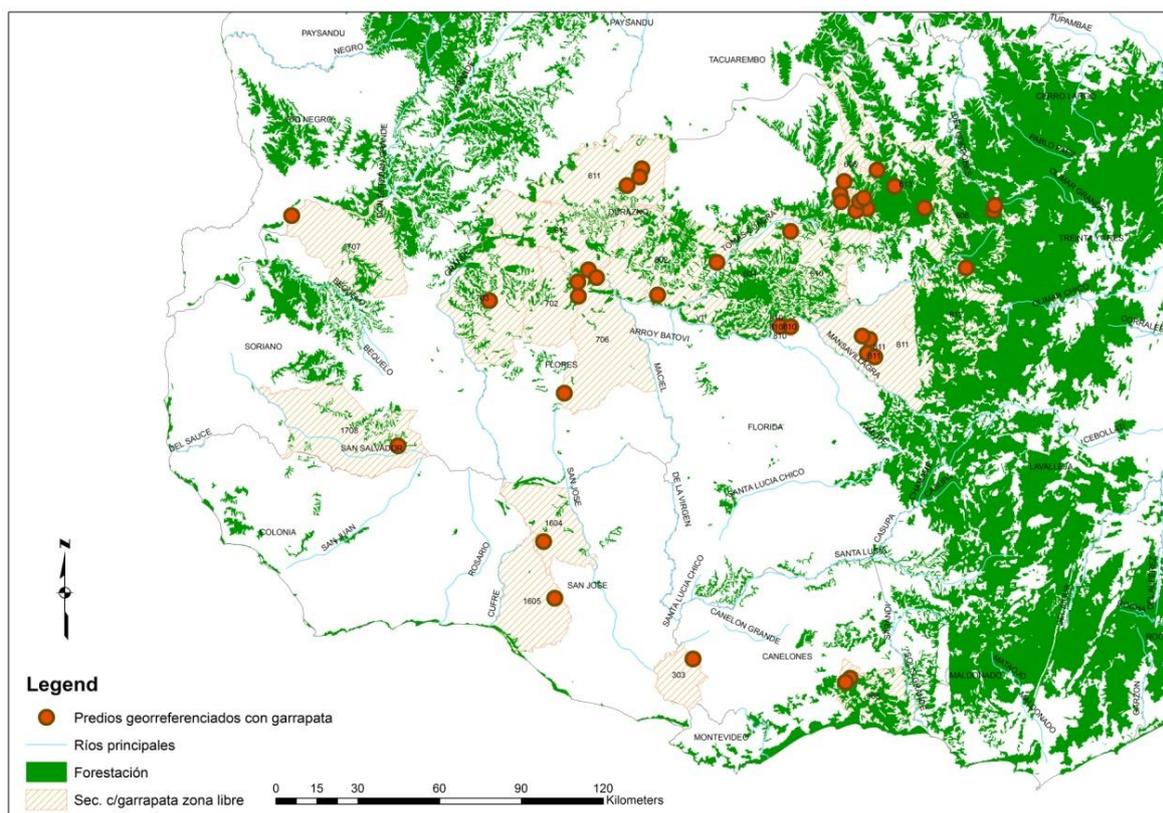


Ilustración 4.1: Distribución georeferenciada en la llamada zona libre de Uruguay de focos de garrapata en año 2016.

Al momento de mapear en el ArtGIS, se añadió una capa de forestación, con el fin de observar si existe alguna relación. Se hizo en base al supuesto de que se trata de zona forestal, le da al ectoparásito condiciones de abrigo de monte y utilización de silvo-pastoreo; por características particulares de tipo de manejo operativo, como por ejemplo dificultad en efectuar tratamientos acaricidas a todos los animales.

A cada establecimiento foco se le adjudicó un estrato y se ponderó por porcentaje, se presentan en el Cuadro 4.2.

Cuadro 4.2 Número de focos por estrato en hectáreas y valor porcentual por estrato

Estratos (Há)	Nº. Focos	%	
0-49	I	5	8
50-99	II	10	15.9
100-199	III	8	14
200-499	IV	16	25.4
500-999	V	15	24
1000-2499	VI	8	12.7
Total		62	100,0

Gráfico 4.1 Superficie ganadera por predio

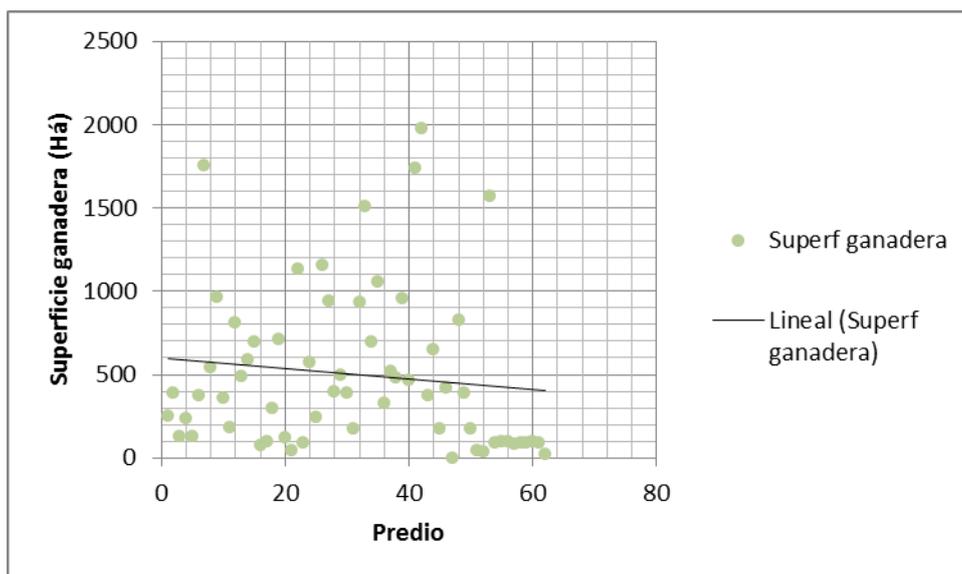
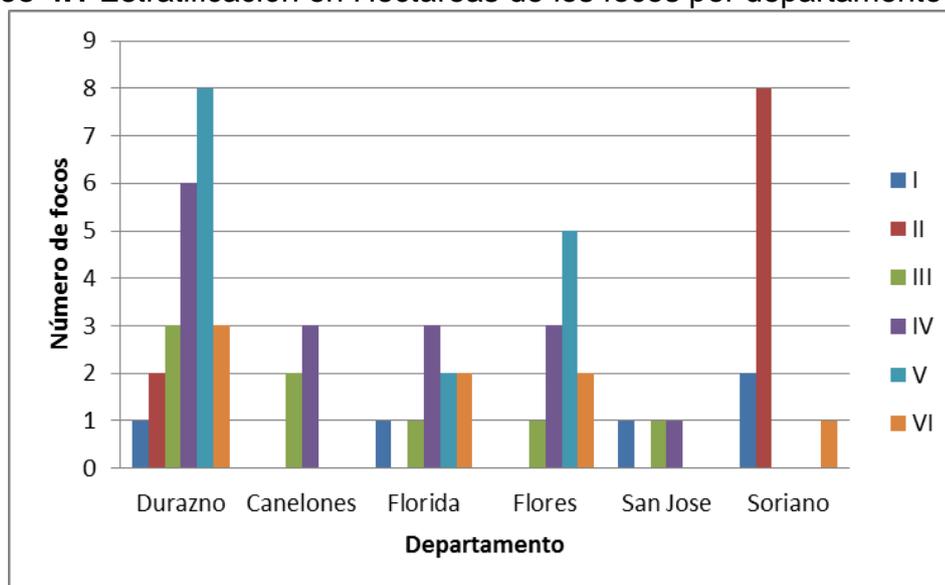


Gráfico 4.1 Estratificación en Hectáreas de los focos por departamento



Cuadro 4.3 Número de focos por estrato por departamento

Departamento	Estratos (há.)					
	I	II	III	IV	V	VI
Durazno	1	2	3	6	8	3
Canelones	0	0	2	3	0	0
Florida	1	0	1	3	2	2
Flores	0	0	1	3	5	2
San José	1	0	1	1	0	0
Soriano	2	8	0	0	0	1

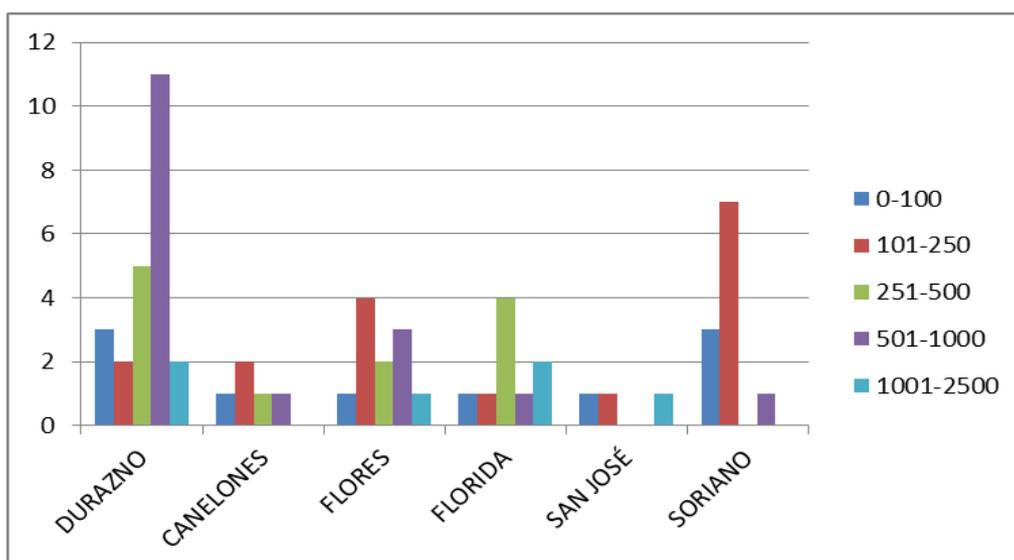
31 focos se encuentran en los estratos IV y V, representan el 50% del total. La distribución por departamento es variada como se observa en la Cuadro 4.3. Existen predios que se asignaron al estrato I en Durazno, Florida y San José así como existen predios del estrato V y VI en Durazno, Florida y Flores. El departamento de Durazno además de ser el que mayor número de focos posee, también es el que tiene mayor cantidad de predios en los estratos entre 200 y 999 Hectáreas. Los focos en Soriano se caracterizaron por poseer superficies situadas en el estrato II.

Cuadro 4.4 Número de focos y estratificación por número de animales.

Nº de Vacunos	Nº de focos	%
0-100	10	16
101-250	17	27
251-500	12	19
501-1000	19	28
1001-2500	6	10
Total	62	100

Sobre el total ponderando por porcentaje, de cada intervalo de número de animales hay un mínimo de 10% y un máximo de 28 %, comparándolos entre si no hay mayor diferencia significativa.

Gráfico 4.2 Número de animales por predio foco por departamento



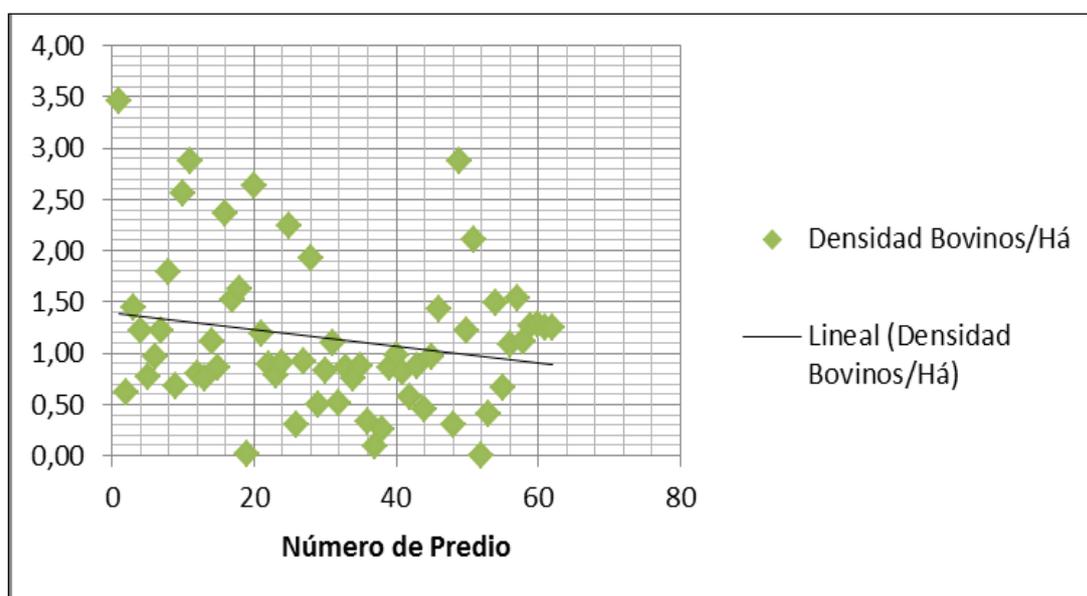
Cuadro 4.5 Número de animales por predio foco por departamento

Nº Bovinos	Durazno	Canelones	Flores	Florida	San José	Soriano
0-100	3	1	1	1	1	3
101-250	2	2	4	1	1	7
251-500	5	1	2	4	0	0
501-1000	11	1	3	1	0	1
1001-2500	2	0	1	2	1	0

Particularmente por departamento se puede decir que; en Durazno la mayoría se encuentra entre 501 a 1000 bovinos. En Soriano se encontraron 7 (del total de 11) comprendidos en el rango de 101 a 250 bovinos.

Analizando el número de animales por hectárea, enfocándonos en la densidad, encontramos valores dispares entre los 62 predios (Gráfico 4.3). Valores promedio de 1.11 vacunos por hectárea valor mínimo de 0 y máximo de 3.47. Este valor de 3.47 animales por hectárea es el valor más alto del total de los predios estudiados. Se trata de un foco en Canelones poseedor de 870 vacunos en 251 Há.

Gráfico 4.3 Densidad bovina por Hectárea por predio interdicho.

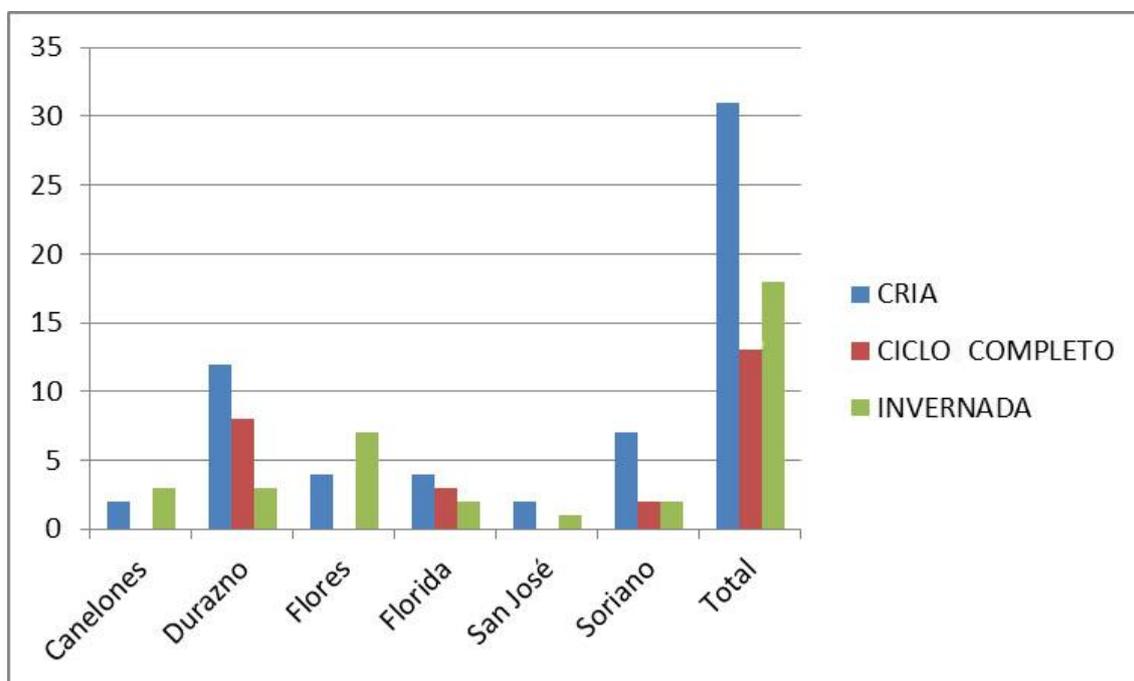


Con el indicador novillo-vaca se estimó el tipo de actividad ganadera predominante en cada predio foco por departamento; Cría, Ciclo completo o Invernada.

Cuadro 4.6 Distribución de la actividad ganadera principal en los focos por departamento

	Canelones	Durazno	Flores	Florida	San José	Soriano	Total	%
Cría	2	12	4	4	2	7	31	50
Ciclo completo	0	8	0	3	0	2	13	22
Invernada	3	3	7	2	1	2	18	28
							62	100

Gráfico 4.5 Actividad ganadera predominante por foco en Zona Libre 2016



Analizando el Gráfico 4.4 se infiere que la actividad ganadera predominante sobre el total es la cría, a excepción en Flores, en el que predomina invernada.

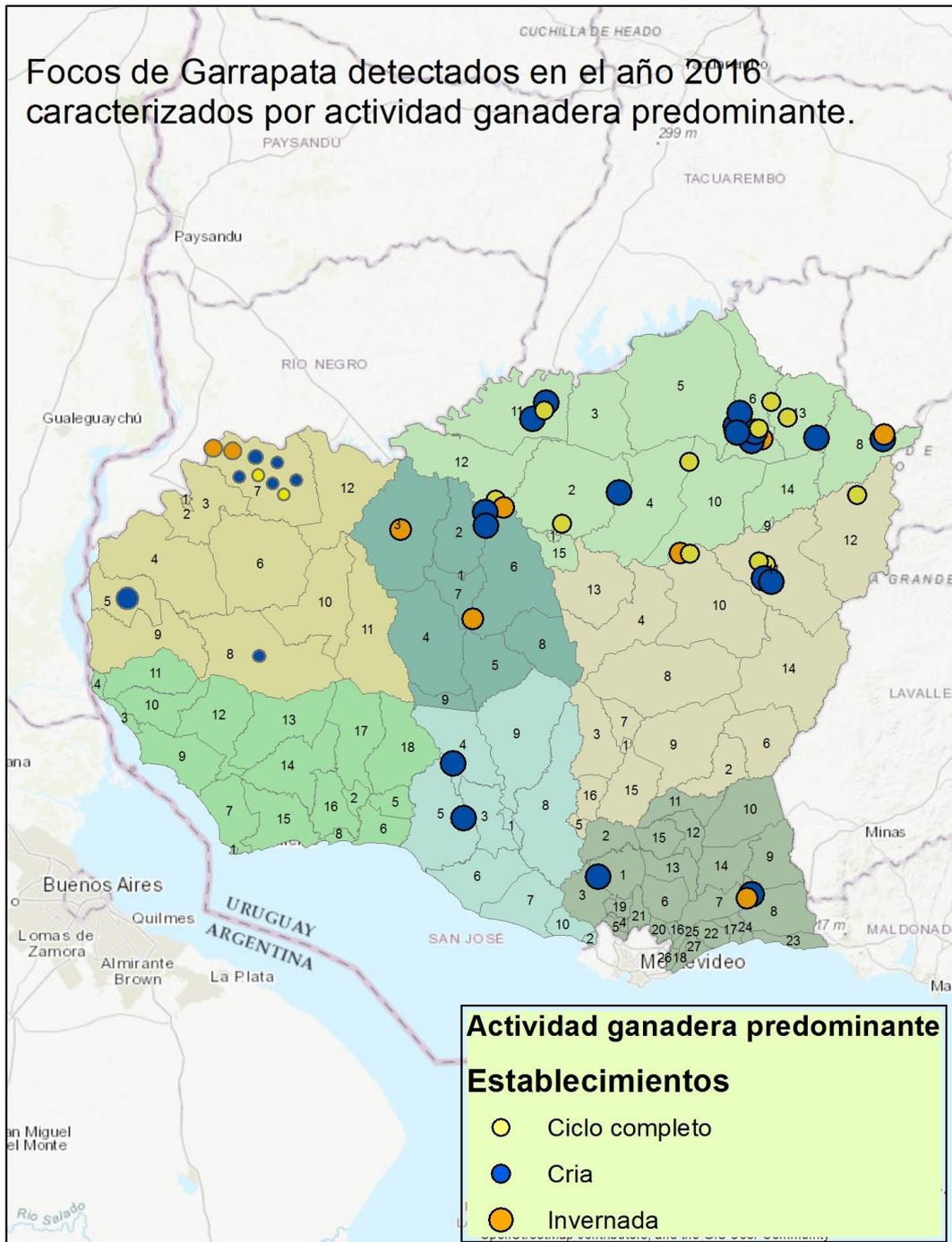


Ilustración 4.2: Focos de garrapata en zona libre en 2016 caracterizados por actividad ganadera predominante

Los predios en Flores presentan dos tipos de actividad, de cría y de invernada, de los 11 focos, 8 de estos se encuentran comprendidos dentro de los estratos de superficie IV-V; comparándolo con actividad ganadera predominante, no se observó correlación actividad y extensión en superficie y en densidad. En Flores también se puede agregar que el mayor número de movimientos de los predios focos se dio en establecimientos con actividad de invernada, algunas de estas entradas provienen de las zonas de control. Tuvieron un promedio de once movimientos en el periodo estudiado, con predios con veintidós movimientos máximo. Los predios criadores en este sentido, no poseen movimientos que los relacionen a predios focos infectados al 2016 o desde zona de control.

Sobre la actividad ganadera en Florida, 4 se dedican a la cría, 3 a ciclo completo y 2 son invernadores. Los invernadores tienen la característica de gran número de animales, las mayores superficies y densidad media, lo que lo hace predios semi-intensivos. El número de movimientos de uno de los predios invernadores fue de treinta y siete, y los demás están entre 8 y 9. Estos fueron, en todos los casos, provenientes de al menos un predio de la zona de control.

En Canelones 3 predios de los 5 tienen actividad predominante invernada, el predio que corresponde a la mayor densidad y mayor número de bovinos tiene actividad de cría. Este fue excepción, por el gran número de movimientos, cercanos a los 500 en el periodo acordado, a su vez es el mismo mencionado anteriormente con el mayor valor en densidad (3,47). Se consultó con los Técnicos responsables de Sanidad Animal del Departamento de Salud Animal del MGAP y se trata de un predio que fue foco (actualmente cesó la interdicción); con una alta comercialización de animales por año, es comprador de animales en zona norte y vendedor en zona sur. El mismo tuvo de antecedente ser diseminador a predio en Soriano.

En San José están presentes 3 focos, 2 de ellos dedicado a la cría y 1 ciclo completo. Tienen un alto número de movimientos, 23-91-123 respectivamente,

La 8ª seccional de Soriano tiene movimientos de entrada anterior al inicio del foco provenientes de zona libre, desde Colonia y de seccionales de Soriano, el inicio de foco no estaría explicado por movimientos ni por ser lindero a zona de control, aunque puede que hubiera infestación en la zona. De estos predios 9 de ellos no recibieron animales en zona de control, pero si entre predios de la misma seccional. Uno de los focos de Soriano de esa misma seccional recibió 11 movimientos desde Paysandú.

Cuadro 4.7 Inicio y Cierre de interdicción de focos interdictos por garrapata

	Fecha Inicio	Fecha de cese interdicción	
		2016	2017
Enero – Febrero	16	0	0
Marzo- Abril	30	1	0
Mayo Junio	14	0	7
Julio – Agosto	0	0	5
Setiembre Octubre	1	0	3
Noviembre- Diciembre	1	0	0
Total	62	1	15

Con lo que respecta a cierre, en el presente año cesaron 15 interdicciones. En los meses de mayo y junio, 5 del departamento de Canelones y 2 de Flores, 5 en julio y agosto; 1 en Durazno, 2 en Flores y 1 en San José. En setiembre y octubre 3 en Flores.

En resumen de los focos abiertos en 2016, 15 cesaron a octubre 2017; entre estos ceses están todos los iniciados en Canelones, y todos los de San José. Los de Soriano y Florida a esta fecha no había cerrado ninguno y del total de 11 focos en Flores, cerraron 7. En el departamento de Durazno solo cesó una interdicción, y particularmente es la 2ª Seccional Policial, el único foco que ésta ubicado más al sur de este departamento.

La mayoría de los establecimientos focos se dedican principalmente a la cría. De esos la mitad son del departamento de Durazno que posee la mayor cantidad de predios interdictos, históricamente este departamento tiende a estar por encima del promedio en focos en zona libre año a año. Durazno se encuentra en el límite de la zona de control, y además es zona de forestación; en la que se utiliza silvo-pastoreo. Son seccionales próximas a la 7ª, que pertenecen a la zona de control. Se podría clasificar como de alto riesgo epidemiológico; por características ecológicas de protección de monte, por factores operativos, ser lindero a zonas de control y tener antecedentes de mayoría de focos en zona limpia en años anteriores.

No existió una tendencia general por foco en cuanto a número de animales y densidad, sí predominó la actividad ganadera de cría.

Existen establecimientos focos en zona libre que no tienen movimientos de entrada desde zonas de control y se encuentran lejanos a zona de control. Establecimientos con un número de movimientos alto y gran comercialización de animales, desde zonas de control a zona libre, pueden ser posibles factores de riesgo para la difusión de la ectoparasitosis. Asumiendo la hipótesis de que el despacho de tropa no cumplió el fin de impedir el tránsito de animales parasitados.

CONCLUSIONES

Mediante el análisis de las características de los focos en zona libre por departamento, ubicándolos geográficamente y teniendo en cuenta antecedentes en años anteriores, se reveló que en el departamento de Durazno hay mayor incidencia de focos, y se podría considerar de alto riesgo epidemiológico. Soriano en la actualidad se encuentra con concentración de focos al norte, habría que vigilar que no reincida en años venideros.

La caracterización productiva prevaleció la actividad ganadera de cría, y las demás variables presentaron gran dispersión, no guardando correlación la densidad, relación novillo-vaca, número de animales y superficie ganadera en hectáreas aunque esto se comprobaría con certeza con estudio estadístico.

Con lo que respecta a los movimientos desde zonas en control, no se pretende afirmar que haya sido puerta de entrada a la parasitosis, pero si es un factor de riesgo.

Con lo que respecta al inicio y cierre de interdicciones, se observó que la mayoría de los focos iniciaron en el primer semestre de 2016, y que las interdicciones cerradas a la fecha, son en su mayoría predios al sur de zona libre del país.

BIBLIOGRAFÍA

1. Astudillo V (1984) Formas de organização da produção como determinantes de risco de febre aftosa. A hora Veterinária 3 (17):11-20. Fecha de consulta. 10/08/2017
2. Astudillo V, Rosenberg F, Estupiñan J, Silva A (1985) Caracterización de los ecosistemas de la Fiebre Aftosa. [São Bento], Centro Panamericano de Fiebre Aftosa, 92 p. Disponible en: <http://bvs1.panaftosa.org.br/local/File/textoc/Astudillo-ecosistemas-fiebre-aftosa.pdf>. Fecha de consulta 10/08/2017.
3. Beati L, Keirans J (2001). Analysis of the systematic relationships among ticks of the genera *Rhipicephalus* and *Boophilus* (Acari: Ixodidae) based on mitochondrial 12S ribosomal DNA gene sequences and morphological characters. The Journal of Parasitology. 87(1):32-48.
4. Cardozo H, Nari A, Franchi M, López A, Donatti N (1984) Estudios sobre ecología de *Boophilus microplus* en tres áreas enzoóticas del Uruguay. Veterinaria 20 (86/87):4-10.
5. Cardozo H, Franchi, M (1994) Epidemiología y control de *Boophilus microplus*. En: Nari A, Fiel C. Enfermedades parasitarias de importancia económica en bovinos; Bases epidemiológicas para su prevención y control. Montevideo, Hemisferio Sur, pp 369-407.
6. Colmenares O, Martínez N, Domínguez C, Birbe B, Herrera, P. (2007) Indicadores Productivos y Reproductivos en fincas ganaderas en los llanos centrales. Disponible en: http://www.avpa.ula.ve/eventos/i_simposio_tecnologias/pdf/articulo6.pdf Fecha de consulta: 29/11/17.
7. Cuore U, Solari MA, Cicero L, Trelles A, Gayo V, Nari, A. (2009). Evaluación de los garrapaticidas actualmente disponibles en Uruguay para su utilización en los despachos de tropa. Veterinaria (Montevideo) 45:23:30.

8. Cuore, U, Altuna M, Cicero L, Fernández F, Luengo L, Mendoza R, Nari A, Pérez Rama R, Solari MA, Trelles, A. (2012). Aplicación del tratamiento generacional de la garrapata en la erradicación de una población multirresistente de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en Uruguay. *Veterinaria (Montevideo)* 48:5-13.
9. Cruz R, Domínguez D, Rojas E, Ortiz M, Martínez, F. (2010) Estrategias para el control de la garrapata *Boophilus microplus* y la mitigación de la resistencia a los pesticidas. 1º. Simposium de Salud y Producción de Bovinos de Carne en la Zona Norte-Centro de México. Aguas Calientes, México, Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/304102212_ESTRATEGIAS_PARA_EL_CONTROL_DE_LA_GARRAPATA_Boophilus_microplus_Y_LA_MITIGACION_DE_LA_RESISTENCIA_A_LOS_PESTICIDAS Fecha de consulta: 29/11/17.
10. Cuore U, Cardozo H, Solari M, Cicero L. (2013). Epidemiología y control de la garrapata *Rhipicephalus Boophilus microplus* En: Fiel C, Nari A. Enfermedades parasitarias de importancia clínica y productiva en rumiantes. Fundamentos epidemiológicos para su diagnóstico y control. Montevideo, Hemisferio Sur. pp. 457-484.
11. DIEA-MGAP (2016) Anuario Estadístico Agropecuario 2015. Disponible en: <http://www2.mgap.gub.uy/DieaAnterior/Anuario2015/DIEA-Anuario2015-01web.pdfv> Fecha de consulta: 29/11/17.
12. Encinas Grandes, A, Oleaga Pérez, A, Pérez Sánchez, A. (1999). Garrapatas Duras. En: Cordero del Campillo, M. Parasitología Veterinaria. Madrid, Mc Graw Hill Interamericana. pp. 420-429.
13. Estrada-Peña A, García Z, Fragoso SH. (2006). The distribution and ecological preferences of *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) in Mexico. *Experimental & applied acarology*, 38:307-316.
14. Gargano, A.O. (1997) Tipificación de agrosistemas del Partido de Coronel Rosales, Argentina. *Revista de la Facultad de Agronomía (Zulia)*, 14:561-572.
15. Leal A, Freitas D, Vaz, I.(2003). Perspectivas para o controle do carrapato bovino. *Acta Scientiae Veterinariae* 31(1):1-11.
16. Nari, A, (1995). Strategies for the control of one-host ticks and relationship with tick-borne diseases in South America. *Veterinary Parasitology* 57:153-165.
17. Nari A, Solari MA, Cuore U, Lima A, Casaretto R, Valledor S. (2013)

Control integrado de parásitos en establecimientos comerciales del Uruguay. En “Enfermedades Parasitarias de Importancia Clínica y Productiva en Rumiantes. Fundamentos epidemiológicos para su diagnóstico y control” Coordinadores: Field César & Nari Armando. Editorial Hemisferio Sur. ISBN 978-9974-674-36-3.

18. Nari. A. (2011). Metodología y resultados del control integrado de parásitos en sistemas mixtos de producción. XV Congreso Latinoamericano y XXXIX Jornadas Uruguayas de Buiatría.
19. Nava S, Mastopaolo M, Mangold A (2013) Garrapata común del bovino *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-ficha-5_16-03.pdf Fecha de consulta: 29/11/17.
20. Nuñez JL, Muñoz Cobenas ME, Moltedo HL (1982) *Boophilus microplus*. La garrapata del Ganado vacuno. Buenos Aires, Hemisferio Sur, 184 p.
21. MGAP, DGSG, DILAVE (2015). Procedimiento Despacho de Tropa. http://www.mgap.gub.uy/sites/default/files/multimedia/procedimiento_de_despacho_de_tropa.pdf Fecha de consulta 30/10/17
22. MGAP, DGSG, DILAVE (2015). Procedimiento de interdicción de establecimientos por garrapata *Boophilus microplus* y extracción de animales de predios interdictos. http://www.mgap.gub.uy/sites/default/files/multimedia/procedimiento_de_interdiccion_de_establecimientos.pdf Fecha de consulta 30/10/17
23. Quijada T, Contreras J, Coronado A(1997) Dinámica Poblacional de *Boophilus microplus* canestrini. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Lara. Archivos Latinoamericano de Producción Animal, 5(Supl 1):597-600.
24. Rodríguez Espinosa H, Bastidas Duque A, Naranjo Arroyave, JE (2016). Aplicación de los Sistemas de Información Geográficos (SIG) para la implementación de ganadería de precisión. [Livestock Research for Rural Development 28\(8\)](http://www.lrrd.org/lrrd28/8/rodr28144.html) Disponible en: <http://www.lrrd.org/lrrd28/8/rodr28144.html> Fecha de consulta: 29/11/17.
25. Sanchis J, Cuore U, Gavo V, Silvestre D, Invernizzi F, Trelles A, Solari MA (2008). Estudio ecológico del *Boophilus microplus* en tres áreas del Uruguay. 36º. Jornadas Uruguayas de Buiatría, Paysandú, Uruguay, pp 247-248.

26. Sánchez, C (2014). Análisis de los principales indicadores de la ganadería bovina en el territorio Noroeste de la provincia de Córdoba (2008-2012). Manfredi, INTA, 26 p.
27. Solari M A, Dutra F, y Quintana S. (2013) Epidemiología y prevención de los hemoparásitos (Babesia sp y Anaplasma sp) en el Uruguay. In “Enfermedades Parasitarias de Importancia Clínica Y Productiva en Rumiantes. Fundamentos epidemiológicos para su diagnóstico y control” Coordinadores: Field César & Nari Armando. Editorial Hemisferio Sur. ISBN 978-9974-674-36-3.
28. Vázquez P, Entraigas I (2003). Optimización del control sanitario bovino a partir del uso de sistemas de información geográfica. Gerencia Ambiental, 10(94):282-288
29. Uruguay (2008) Declaración de interés nacional. Lucha contra la garrapata común de bovino. Ley N°18268. Montevideo, IMPO. Disponible en: <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/18268-2008> Fecha de consulta 10/05/17.

ANEXO

62 focos en zona libre interdictos en 2016.

Predio	Departamento	Vacunos	Sup. Ganadera	Densidad	Rel. Nov- Vaca
1	CANELONES	870	251	3,47	0,19
2	CANELONES	243	392	0,62	0,00
3	CANELONES	188	130	1,45	92,00
4	CANELONES	288	237	1,22	208,00
5	CANELONES	100	131	0,76	100,00
6	DURAZNO	356	370	0,96	0,00
7	DURAZNO	2133	1756	1,21	1,51
8	DURAZNO	967	540	1,79	1,32
9	DURAZNO	656	966	0,68	656,00
10	DURAZNO	913	357	2,56	0,01
11	DURAZNO	514	179	2,87	0,67
12	DURAZNO	650	807	0,81	0,48
13	DURAZNO	369	491	0,75	0,00
14	DURAZNO	648	585	1,11	5,52
15	DURAZNO	603	699	0,86	0,03
16	DURAZNO	182	77	2,36	0,15
17	DURAZNO	154	101	1,52	0,62
18	DURAZNO	486	300	1,62	0,00
19	DURAZNO	12	714	0,02	0,00
20	DURAZNO	316	120	2,63	0,19
21	DURAZNO	55	46	1,20	0,08
22	DURAZNO	1003	1132	0,89	3,15
23	DURAZNO	69	88	0,78	0,32
24	DURAZNO	520	573	0,91	0,01
25	DURAZNO	552	246	2,24	0,03
26	DURAZNO	347	1155	0,30	0,03
27	DURAZNO	861	942	0,91	0,49
28	DURAZNO	758	394	1,92	0,62
29	FLORES	250	500	0,50	14,08
30	FLORES	325	391	0,83	15,32
31	FLORES	190	172	1,10	190,00
32	FLORES	482	934	0,52	19,00
33	FLORES	1301	1505	0,86	0,00
34	FLORES	528	695	0,76	0,00
35	FLORES	926	1055	0,88	0,00
36	FLORES	109	324	0,34	106,00
37	FLORES	46	516	0,09	45,00
38	FLORES	120	478	0,25	118,00
39	FLORES	816	954	0,86	0,14
40	FLORIDA	453	463	0,98	0,40
41	FLORIDA	1405	1735	0,81	700,00
42	FLORIDA	1119	1977	0,57	99,91
43	FLORIDA	328	375	0,87	0,10
44	FLORIDA	293	650	0,45	1,60
45	FLORIDA	165	171	0,96	0,25
46	FLORIDA	597	418	1,43	0,01
47	FLORIDA	25	1	25,00	0,00
48	FLORIDA	255	827	0,31	0,00

49	SAN JOSÉ	1129	392	2,88	0,91
50	SAN JOSÉ	214	175	1,22	0,02
51	SAN JOSÉ	95	45	2,11	0,00
52	SORIANO	0	36	0,00	0,00
53	SORIANO	635	1568	0,40	28,33
54	SORIANO	135	91	1,48	0,21
55	SORIANO	62	94	0,66	0,00
56	SORIANO	103	95	1,08	0,02
57	SORIANO	127	83	1,53	32,00
58	SORIANO	103	92	1,12	0,05
59	SORIANO	117	93	1,26	0,00
60	SORIANO	123	96	1,28	0,53
61	SORIANO	113	90	1,26	0,00
62	SORIANO	25	20	1,25	0,00

Sup. Ganadera: Superficie Ganadera en Hectáreas

Rel. Nov- vaca: Relación Novillo Vaca de Cría.