

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LA ECOLOGIA DE BOOPHILUS MICROPLUS (CAN) EN URUGUAY. CICLO NO PARASITARIO EN UN AREA CONSIDERADA POCO APTA PARA SU DESARROLLO.

Trabajo asistido por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y la Organización para la Alimentación y la Agricultura.

Nari, A.
Cardozo, H.
Berdí, J.
Canabez, F.

Médicos Veterinarios del C.I.VET. "Miguel C. Rubino", Casilla de Correo 177, Montevideo, Uruguay.

Bawden, R.

Experto en Salud Animal de la Organización para la Alimentación y la Agricultura.

RESUMEN

Durante el período 1975-1977 se expusieron teleóginas de *Boophilus microplus* (Canestrini) para determinar su ciclo no-parasitario, en el extremo sur del Uruguay 34°35' Lat. S.].

Las garrapatas fueron expuestas en las pasturas, a intervalos de 14 días, registrándose protoquia, período de incubación, longevidad larval y duración total del ciclo no-parasitario. De las observaciones realizadas surgen las siguientes conclusiones:

- *Boophilus microplus* es capaz de sobrevivir en áreas ecológicas situadas sobre el paralelo 34° Lat. S.
 - Durante los meses de mayo-agosto el ciclo no-parasitario se interrumpe, no siendo factible el aove.
 - El período diciembre-marzo es, por sus características climáticas, el más apto para el desarrollo de *Boophilus microplus* en las pasturas.
 - Los meses de setiembre-octubre no son fuentes de infección inmediata de la pastura, debido al alargamiento del período de pre-eclosión.
 - La permanencia de *Boophilus microplus* durante el invierno dependen, en gran medida, de las garrapatas caídas en febrero-marzo.
- En las condiciones de experimentación fueron emitidas 2 ½ - 3 generaciones al año, considerándose esta zona como sub-marginal para *Boophilus microplus*.

Se discute la orientación futura, en el Uruguay, de los estudios ecológicos sobre *Boophilus microplus*.

VETERINARIA, XV, 69.

INTRODUCCION

La garrapata *Boophilus microplus* ha sido considerada como agente trasmisor de *Babesia argentina*, *Babesia bigemina* y *Anaplasma marginale* en Uruguay (10).

Su impacto sobre la producción ganadera todavía se conoce en forma fragmentaria aunque, desde comienzo de siglo, la legislación existente asume la necesidad de controlarla y erradicarla (*).

Todo plan de lucha debe basarse en el conocimiento previo de la dinámica de población del agente parasitario (2). Este tipo de estudio epizootológico ha sido llevado a cabo por otros países, en apoyo a campañas sanitarias contra *Boophilus microplus* (8).

Es necesario, entonces, obtener, independientemente del aspecto académico, la información básica zonal de las principales etapas del ciclo no-parasitario de *Boophilus microplus* en Uruguay (1). Este tipo de investigación adquiere especial relevancia cuando existe la posibilidad de determinar zonas o épocas del año donde el parásito no puede desarrollarse.

La ubicación geográfica del Uruguay (30° - 35° Lat. S.) hace suponer que existen zonas marginales o sub-marginales para *Boophilus microplus* (3). Sin embargo, hasta el momento no se han realizado trabajos de investigación que lo demuestren.

Ha sido un objetivo de este trabajo obtener información sobre el efecto de los factores climatológicos en los estados no-parasitarios de *Boophilus microplus*, en el extremo sur del Uruguay.

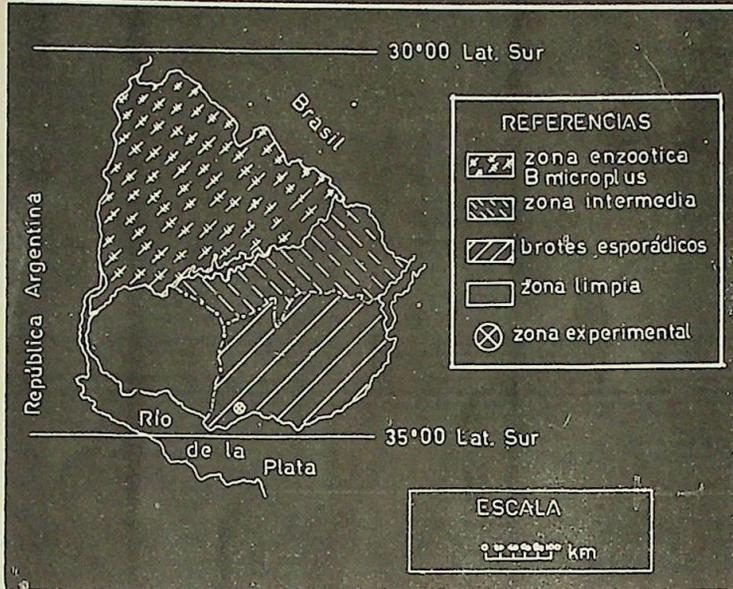
MATERIAL Y METODOS

1. UBICACION GEOGRAFICA:

El Uruguay está situado íntegramente en la zona templada (30° - 35° Lat. S.), no presentando sistemas orográficos acentuados en sus 176.215 km de superficie.

* Ley 3606, Pol. Sanit. Animal, 13/4/10; Ley 9965, Errad. Garrap., 14/11/40.

Fig. 1: UBICACION GEOGRAFICA R.O. URUGUAY
Distribución general de *Boophilus Microplus*



La altitud media sobre el nivel del mar es del orden de los 140 mts. El experimento se desarrolló en el predio experimental del C.I.VET. (34° Lat. S.), situado en un área donde *Boophilus microplus* aparece sólo en forma esporádica (Fig. 1). La pastura predominante en el sitio de exposición correspondió a *Pennisetum clandestinum*, el cual se mantuvo corto (5 cms.) durante la experiencia.

Se construyeron dos pequeños canales, a ambos lados del área de exposición, para evitar la posible acumulación de agua en caso de fuertes y persistentes lluvias.

2. POBLACION DE INTERES:

Se utilizó una cepa de *Boophilus microplus* (Can), denominada "Mozo", la cual ha sido mantenida en el Laboratorio desde 1973. Esta cepa es sensible a todos los insecticidas utilizados en el país.

Para la reproducción de la cepa se utilizaron bovinos mantenidos permanentemente en boxes con piso de cemento, sobre la base de dos infecciones semanales. Las teleóginas desprendidas naturalmente fueron confinadas en tubos de mallas de bronce, de 80 hilos por pulgada. Sólo fueron utilizadas para la experiencia aquellas garrapatas que tenían menos de 24 horas de caídas.

Los tubos permanecieron tapados con tapón de corcho y fueron

identificados con la fecha de exposición. La serie de tubos, correspondiente a cada observación, fue puesta horizontalmente en la superficie del suelo y cubierta por una delgada capa de pasto seco, para evitar la acción directa de los rayos ultravioletas del sol y la desecación. La metodología utilizada fue, en todo, similar a la descrita por Harley (1966) (5).

Para evitar la entrada de pájaros y roedores, todos los tubos fueron cubiertos con una jaula de alambre, de 1,60 x 1,05 x 1 mts.

3. DISEÑO EXPERIMENTAL:

Las exposiciones de teleóginas se realizaron cada dos semanas:

- En el campo: cinco tubos con dos garrapatas.
- En el Laboratorio (testigos de viabilidad): dos tubos con dos garrapatas mantenidas a 27°C y, aproximadamente, 80 % de humedad relativa.

Las observaciones de los tubos se hicieron dos veces por semana, registrándose:

- Protoquia (período de tiempo comprendido entre la caída de la hembra y el comienzo de la postura).
- Período de incubación (hasta el comienzo de la eclosión).
- Longevidad larval (desde la eclosión de la primera larva has-

ta la muerte del 100 % de las larvas).

- Longevidad total (desde la exposición de las teleóginas hasta la muerte del 100 % de su prole).

4. REGISTROS METEOROLOGICOS:

El registro meteorológico fue obtenido desde la Estación Experimental "Las Brujas" (34°37' Lat. S.; Long. 56°20'; alt. 20 mts.). Se consideraron registros medidos sobre medias semanales de:

- Temperatura máxima.
- Temperatura mínima.
- Punto de rocío.
- Lluvias.

RESULTADOS

La Fig. 2 muestra el comportamiento seguido por las teleóginas de *Boophilus microplus* y la sobrevivencia de su prole en el campo. Los datos registrados en dicha figura son proporcionados sobre la base de los promedios (5 réplicas) de cada observación.

Año 1975:

Desde el comienzo de la experiencia (exposición 16/5/75) hasta agosto, las teleóginas no fueron capaces de desovar. A partir de este mes comienza una escasa postura, con masas de huevos dispersas e infértiles. El máximo tiempo de protoquia (45 días) fue observado en agosto, en un solo tubo. La postura resultó ineficaz.

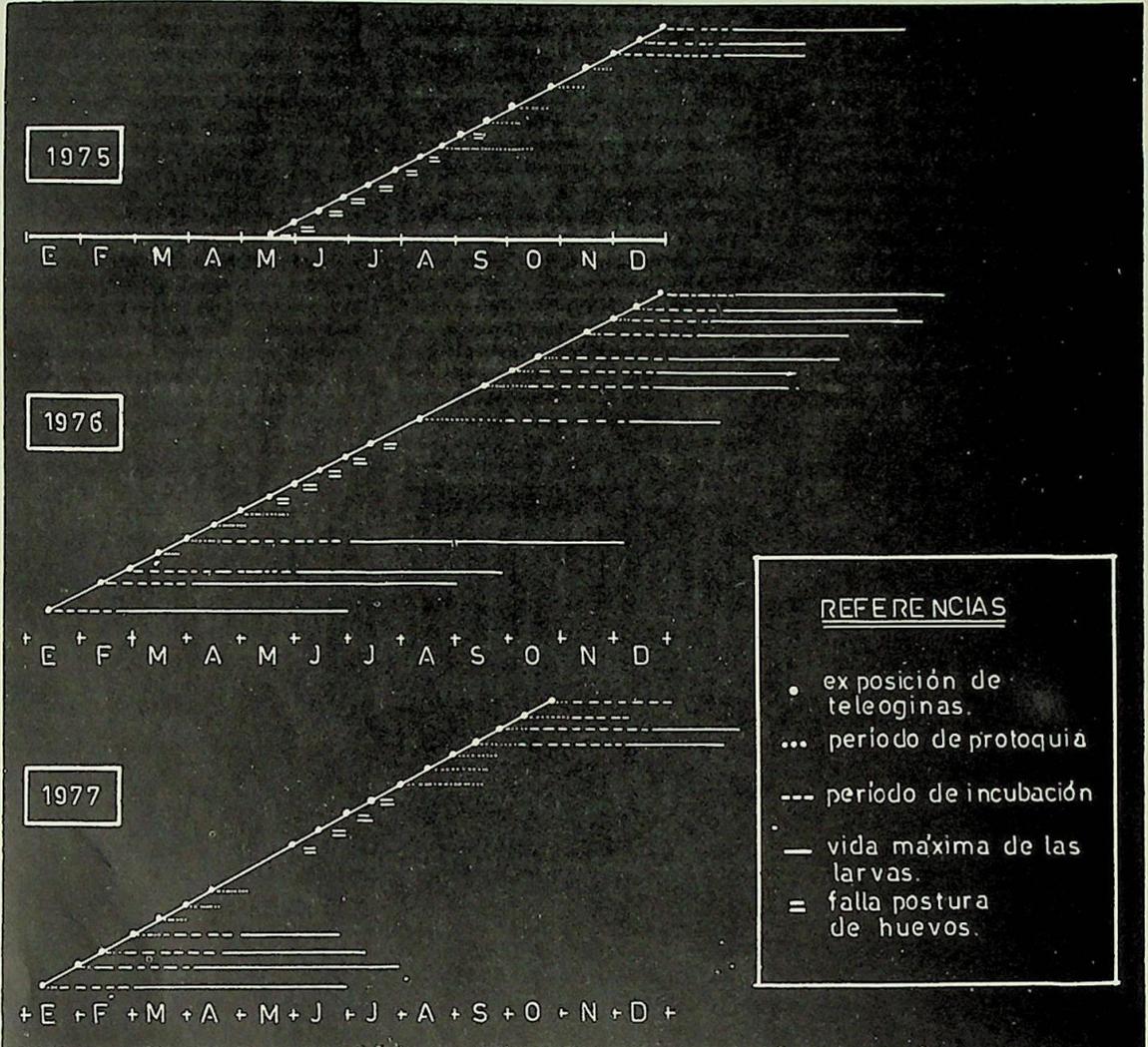
En diciembre, la protoquia se cumplió en 2-7 días, eclosionando —los primeros huevos— en un plazo de 32-38 días. La longevidad larval máxima, registrada durante el año 1975, fue de 89 días (exposición 29/12/75).

Año 1976:

A partir de enero de ese año hasta marzo (exposición 8/3/76), las teleóginas pusieron en forma similar a los testigos, cumpliendo el período de protoquia en un rango de 4-7 días. Las larvas provenientes de estas exposiciones, nacieron en un período que varió entre los 27 y 35 días.

A partir de abril existe un alargamiento progresivo del tiempo de protoquia, con un mínimo de siete días (exposición 6/4/76) y máximo de veinticinco días (expo-

Fig 2: Exposición y sobrevivencia de *Boophilus Microplus* en la pastura.



sición 3/5/76). Las teleopos expuestas en el periodo abril-mayo fueron capaces de desovar, pero sus huevos resultaron infértiles. Desde mayo hasta agosto no se observó oviposición alguna, aunque las garrapatas estaban vivas.

En agosto (exposición 9/8/76) comienza la postura de huevos, con un periodo de protoquia de 42 días. Esta observación fue realizada solamente en un tubo, el cual presentaba escasos huevos de garrapatas.

La viabilidad de los huevos se recupera en setiembre (exposición 6/9/76), con un periodo de incubación de 78 días (73-81 días).

A mediados de noviembre (exposición 15/11/76), en promedio, la protoquia fue de 6 días y el periodo de incubación de 52 días.

En diciembre (exposición

13/12/76 y 27/12/76) el periodo de pre-oviposición se sitúa entre los 34-40 días.

La longevidad de las larvas, desde setiembre hasta diciembre, tuvo un mínimo promedio de 44 días (exposición 6/9/76) y un máximo en noviembre con 120 días (exposición 28/11.76).

Año 1977:

Desde Enero (exposición 10/1/77), hasta marzo, (exposición 16/3/77), las garrapatas mostraron un periodo de protoquia que osciló en un rango de 4-7 días.

La sobrevivencia larval tuvo su máximo promedio en enero, con 123 días (exposición 1°/1/77), el máximo absoluto se registró en febrero con 206 días, en dos de los tubos de exposición.

Desde marzo a abril, las garrapatas pusieron escaso número de huevos, los que resultaron infértiles.

A partir de mayo (exposición 9/5/77) hasta julio (exposición 4/7/77), las hembras de *Boophilus microplus* no fueron capaces de aovar.

En agosto (exposición 3/8/77), la postura recomenzó, con una protoquia de 44 días, la que se fue reduciendo progresivamente hasta setiembre, donde se registraron 14 días de promedio. Hasta ese momento no se detectó fertilidad de los huevos.

En las exposiciones de octubre (exposición 11/10/77 y 24/10/77) las garrapatas comenzaron su postura dentro de los 8-12 días promedio. La eclosión de sus huevos se produjo dentro de los 48-65 días.

Testigos:

Las garrapatas testigos, expuestas durante los años 1975-1976 y 1977, cumplieron su período de protoquia en 3-4 días. La eclosión larval se produjo en un rango de 25-35 días.

El Cuadro 1 muestra cuáles han sido los tiempos mínimos de protoquia e incubación (promedios

de cada observación), en los distintos meses del año. Se han considerado, además, los máximos absolutos de sobrevida larval en días.

La Fig. 3 registra la evolución de las temperaturas máximas, mínimas (gráfica a); lluvias (gráfica b) y punto de rocío (gráfica c). Todos los datos son obtenidos sobre la base de medias semanales.

tamente relacionados con la temperatura (11).

De la observación conjunta de las Fig. 2 y 3, coincidiendo con Hitchcock y Snowball, surge que: el comportamiento de las hembras de *Boophilus microplus* ha mantenido una tendencia similar en los tres años de estudio. Los máximos períodos de pre-oviposición fueron obtenidos en agosto de 1975, con 45 días (X máximos 16,2 - 16,4°C) y en agosto de 1977 con cuarenta y cuatro (X máximos 17,7 - 19°C).

El menor tiempo de protoquia fue observado en el período diciembre-marzo, donde se estableció en un mínimo de cuatro días (Cuadro 1). Es éste el momento donde se puede considerar una protoquia normal, similar a la que ocurre en climas más calurosos (8) (9).

3. Período de incubación:

El período comprendido entre la aparición de la postura hasta la aparición de la primera larva ha sido estudiado por Cervy y De la Cruz (1971), variando en un rango de 21-60 días (4). Esto ocurrió con temperaturas de hasta 34,6°C.

En condiciones de laboratorio (Hitchcock, 1955) los huevos cumplieron su incubación en un mínimo de 14 días (36,1°C) y en un máximo de 146 días a 16,6°C.

El máximo porcentaje de eclosión se logró con temperaturas comprendidas entre 29,4°C a 35°C y una humedad relativa del 95 % (6).

Si bien en este experimento los tiempos medios de incubación se mantuvieron dentro de los anotados por la literatura (Fig. 2), los meses de octubre y noviembre de 1975 no se comportaron dentro de lo esperado. Los huevos puestos por las teleóginas en estas exposiciones no fueron viables, aún en condiciones climáticas netamente favorables (X máximos semanales 19,5°C - 27°C). Es improbable que con estas temperaturas y punto de rocío (Fig. 3), los huevos no puedan eclosionar, hecho que sucedió en octubre-noviembre de 1976 y en octubre de 1977 (Fig. 2). En este sentido se consideran erráticos los resultados obtenidos en octubre y noviembre de 1975, ya que no se registró ningún hecho climatológico que justificara esos resultados.

La Fig. 2 permite obtener una idea general de las variaciones ocurridas en el período de pre-

Cuadro 1. Mínimo período de protoquia y eclosión en *Boophilus microplus*. Máximo absoluto de longevidad larval en la pastura.

MES DE EXPOSICION	PROTOQUIA MINIMO X			ECLOSION MINIMO X			LONGEVIDAD MAXIMO ABSOLUTO			TOTAL DEL CICLO NO-PARASITARIO		
	1975	1976	1977	1975	1976	1977	1975	1976	1977	1975	1976	1977
Enero	Ø	4	4	35	35		122	145		5.3	6.2	
Febrero	Ø	4	4	27	35		171	206		6.7	8.2	
Marzo	Ø	4	4	52	40		154	190		7	7.8	
Abril	Ø	7	14	Ø	Ø							
Mayo	Ø	14	Ø	Ø	Ø			0				
Junio												
Julio												
Agosto	45	42	37	Ø	Ø	Ø						
Septiembre	21	16	7	Ø	73	54	102	59		6.3	4	
Octubre	10	13	7	Ø	60	46	115	120		6.2	5.7	
Noviembre	10	4	0	Ø	42		140			6.2		
Diciembre	4	4	0	32	35		119			4.3	4.3	

Ø No se realizó exposición.
 Ø No hubo postura.
 Ø No hubo eclosión.

(*) Días
 (**) Meses.

DISCUSION

1. Desove:

Independientemente de la magnitud y duración que pueda tener el aove, es de importancia epizootológica determinar su probabilidad en los distintos meses del año. La falla en la postura de las teleóginas de *Boophilus microplus* puede tener consecuencias dramáticas en el número de generaciones posibles en el año (12).

Las teleóginas pueden sobrevivir dentro de un margen bastante amplio de temperaturas y humedad relativas, desovando incluso luego de un día de inmersión en agua (4). Sin embargo, las bajas temperaturas pueden suspender el desove sin que esto implique, necesariamente, la muerte de la garrapata (5).

Bajo las condiciones de nuestra experiencia, las teleóginas fallaron en el desove desde mayo a mediados de agosto, durante los años 1975, 1976 y 1977 (Fig. 2). Esto ocurrió con promedios de máximos semanales que, raramente, superaron los 18°C (Fig. 3).

Durante los 3 años de experiencia el período en que el aove no

fue posible, coincidió con máximos de temperaturas semanales, que variaron en un rango de 11,3°C y 21,7°C. Las temperaturas mínimas estuvieron casi permanentemente por debajo de los 10°C (1,4°C - 13,8°C).

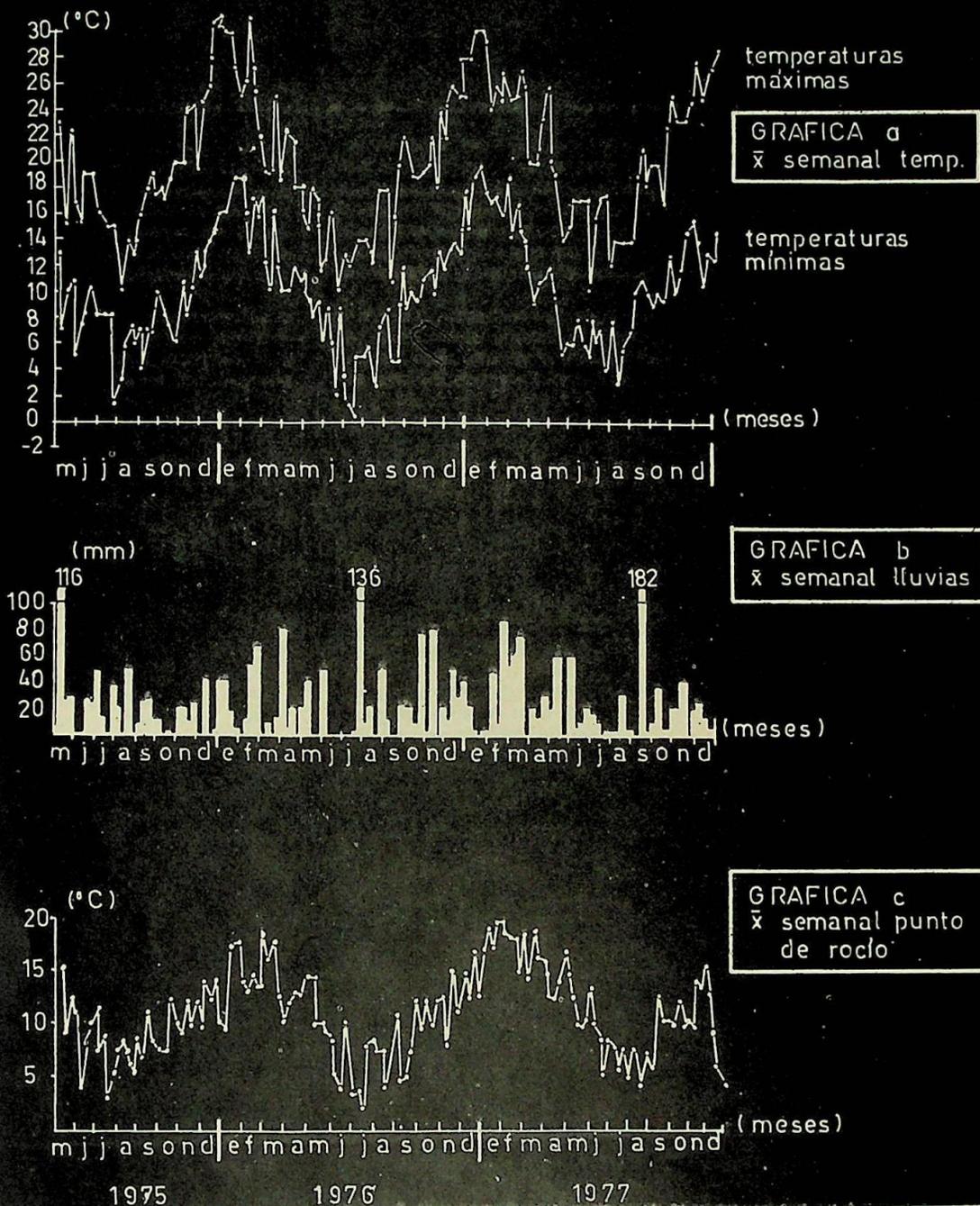
El efecto de las bajas temperaturas, posiblemente, se hubiera hecho sentir con más intensidad, si el área de exposición hubiera estado cubierta por malezas altas. Estas evitan el calentamiento de la superficie del suelo durante el día y la radiación de calor durante la noche. Además, la propia transpiración de una cubierta vegetal muy densa, necesita calor por lo cual enfría el micro habitat.

2. Protoquia:

El período de pre-oviposición ha sido estudiado en condiciones controladas de temperaturas y humedad relativas por Hitchcock (1955). Este autor determinó un período de protoquia de 19-39 días a 15-15,5°C y de 2-3 días a 31,1°C, sin que la humedad relativa tuviera una influencia significativa (6).

En un experimento de campo, Snowball (1957) encuentra períodos mínimos de protoquia de 3 días y máximos de 40 días, direc-

Fig. 3 Registros meteorológicos acumulación años 1975 1976 promedios semanales.



eclosión (protoquia más período de incubación) en los tres años de experiencia. Es en este período en el que se registran las mayores variaciones, las que están directamente relacionadas con las fluctuaciones de temperatura (Fig. 3).

Los resultados obtenidos para el período pre-eclosión contrastan, ampliamente, con los de Owen (1971) quien, trabajando

muy cerca del Ecuador (1° - 12° Lat. S.), no observa mayores fluctuaciones. Esto no hace más que confirmar la fuerte influencia que tiene, especialmente, la temperatura sobre el período de pre-eclosión de *Boophilus microplus* (8).

En el Cuadro 1 se han registrado los mínimos períodos de eclosión en cada uno de los meses de exposición. Esto se cumplió den-

tro de los 27-35 días en las épocas más favorables (testigos 25-35 días), aumentando visiblemente en los meses intermedios (marzo y setiembre) con 40-73 días de incubación. El alargamiento del ciclo no-parasitario de *Boophilus microplus*, principalmente en los meses de setiembre y octubre, hace pensar en un fenómeno similar al descrito por Snowball (1957). Dicho autor, determinó

una tendencia de las garrapatas expuestas desde el fin del invierno hasta principio de la primavera, a eclosionar sincrónicamente al finalizar la primavera. Este fenómeno biológico sería el causante del incremento en la tasa de infección y la llamada "alza de primavera" (Snowball, 1957) en noviembre-diciembre (11).

4. Longevidad total:

El período de longevidad total, desde la caída de las hembras hasta la muerte del 100 % de su progenie, es de importancia epidemiológica ya que de él depende la sobrevivencia de *Boophilus microplus* en el medio ambiente.

En el Cuadro 1 se han puesto en contexto todos aquellos factores que demuestran la mayor habilidad de *Boophilus* para permanecer en la pastura. De su estudio se desprende que:

- La falta y/o alargamiento del período de incubación en los meses de mayo-agosto tiene consecuencias directas sobre los meses inmediatamente posteriores (setiembre-octubre). Estos meses, a pesar de permitir el desarrollo de las garrapatas, no son en ese momento fuente de infección de las pasturas.
- El mantenimiento de *Boophilus microplus* en las pasturas durante el período abril-octubre, podría ser explicado por un alargamiento del período de longevidad total. Las garrapatas caídas en febrero-marzo mostraron un período de longevidad total de 6,2 a 8,2 meses y 7-7,8 meses respectivamente.

La duración total del ciclo no-parasitario es intermedia, respecto a la descrita por Snowball (1957) de 10 a 6 meses y la reportada por Mc Culloch y Lewis (1968) de 7,5 meses (11) (7).

El registro máximo de 8,2 meses implica sólo un extremo biológico. Es posible que, en condiciones naturales, la mayoría de las larvas mueran antes o que en setiembre-octubre, se encuentren demasiado débiles como para infectar el ganado.

Es necesario considerar, entonces, algunos factores que a nuestro criterio favorecieron la expectativa de vida larval:

- En este experimento se utilizaron 2 teleóginas por tubo, cuyo desove conjunto permitiría una mayor aglomeración y, en consecuencia, un aumento de la humedad relativa del micro-habitat (7).

El confinamiento de las larvas permite que éstas tengan un menor desgaste de energía ya que el viento y las lluvias las arrastran y las mantienen en continuo movimiento (8).

Las garrapatas estuvieron protegidas de predadores naturales como pájaros e insectos (13). No se expusieron a la acción directa de los rayos ultravioletas de la luz solar (13).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Sin pretender que estas conclusiones sean extrapolables a todo el sur de nuestro país, se deduce que:

1. *Boophilus microplus* es capaz de sobrevivir en áreas ecológicas situadas sobre el paralelo 34° Lat. S.
2. Durante los meses de mayo-agosto el ciclo no-parasitario se ve interrumpido, no siendo factible el aove.
3. El período diciembre-marzo, por sus características climatológicas, es el más apto para el desarrollo de *Boophilus microplus*.
4. Los meses de setiembre-octubre, si bien permiten el desarrollo de garrapatas, no son fuente de infección inmediata de las pasturas. Las teleóginas desprendidas en este período comenzarían a infectar las pasturas en el verano.

5. La permanencia de *Boophilus microplus* durante el invierno depende, en gran medida, de la caída de garrapatas en febrero-marzo.
6. Las teleóginas desprendidas en febrero-marzo han tenido una prolongación de su ciclo no-parasitario de 6,7 - 8,2 meses.
7. En las condiciones de experimentación fueron permitidas 2 1/2-3 generaciones al año. Dicha área se puede considerar como sub-marginal para *Boophilus microplus*.

De acuerdo a las conclusiones obtenidas en este estudio preliminar, la investigación futura tendrá que ser orientada a:

1. Un conocimiento más profundo del comportamiento de *Boophilus microplus* en zonas aptas para su desarrollo y en zonas consideradas intermedias, por debajo de la latitud sur 32°32'. Este tipo de estudio tendrá que ser realizado sobre diferentes tipos de micro-habitats.
2. Cuantificación, en las dos zonas, del potencial reproductivo y longevidad de las larvas de *Boophilus microplus*, expuestas directamente sobre las pasturas.
3. Determinación del nivel de infección en especies susceptibles, en las distintas épocas del año.

SUMMARY

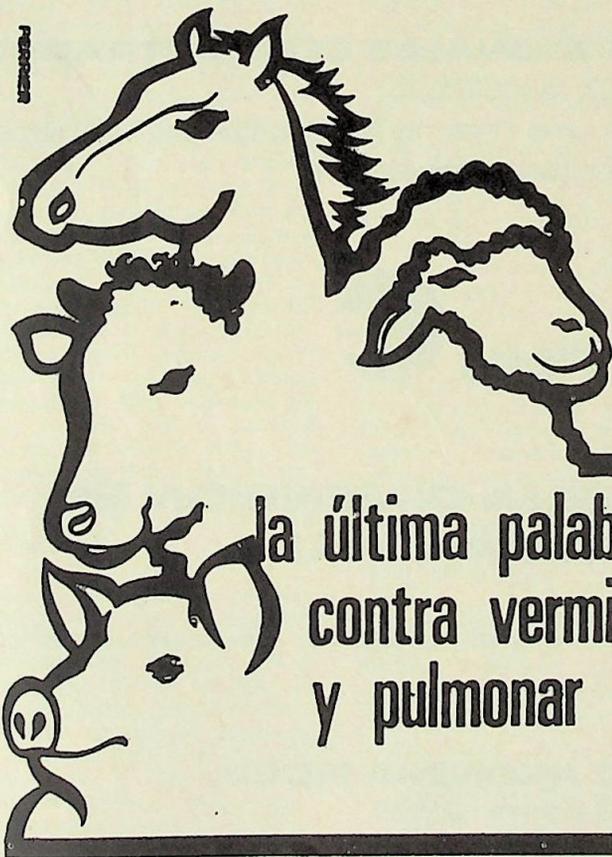
An experiment was carried out between 1975 and 1977 to determine the non parasitic cycle of *Boophilus microplus* (Canestrini) in the extreme South of Uruguay (34°35' Lat. S.).

Gravid females were exposed on pastures under controlled conditions at intervals of 14 days. The following data was collected: preoviposition period, incubation period, longevity of larvae and total duration of the non-parasitic cycle. The following conclusions were drawn:

- *B. microplus* is able to survive in zones on the 34th degree south parallel.
- During the months of May to August the non-parasitic cycle is interrupted. There was no egg production.
- The period December to March because of climatic characteristics is the optimal time for the growth of *B. microplus* in pastures.
- There is no danger of immediate infection of the pasture in the months of September and October due to the length of the hatching period.
- The survival of *B. microplus* during the winter depends to a large extent on the ticks which fall in February and March.
- Under the condition of the experiment it was found that there were from 2.5 to 3 generations per year and it is considered that the zone is sub-marginal for *B. microplus*.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. BARNETT, S.F. Garrapatas y enfermedades transmitidas por ellas en el Uruguay. Informe sobre consulta al C.I.VET "Miguel C. Rubino", Agosto 1977.
2. BAWDEN, R.J. Reflexiones sobre la importancia del parasitismo. 1ras Jorn. Lat. Buiat., Paysandú, Uruguay 1974.
3. CANABEZ, F.; BAWDEN, R.J. Epi-zootiología de Anaplasmosis y Babe-siosis en Uruguay. Sem. Hem. C.I.A.T., Cali, Colombia 1975.
4. CERNY, V.; DE LA CRUZ, J. Develop-ment and survival of the tick *Boophi-lus microplus* (Can) in laboratory and under natural conditions of Cuba. Fol. Parasit. (Praha) 18: 73-78, 1971.
5. HARLEY, L.S. Studies on the survival of the non-parasitic stages of the cattle tick *Boophilus microplus* in three climatically dissimilar districts of North Queensland. Aust. J. Agric. Res. 17: 387-410, 1966.
6. HITCHCOCK, L.F. Studies of the non-parasitic stages on the cattle tick *Boophilus microplus* (Can) (Acarina: Ixodidae) Aust. J. Zool. 3: 295-311, 1955.
7. MCCULLOCH, R.N.; LEWIS, I.J. Eco-logical studies of the cattle tick *Boophilus microplus* in the North coast of New South Wales. Aust. J. Agric. Res. 19: 689-710, 1968.
8. OWEN, I.L. Survival of the non-parasi-tic stages of the cattle tick *Boophilus microplus* under simulated field conditions in Papua, New Guinea. Aust. J. Zool. 23: 219-236, 1975.
9. PEREIRA DE OLIVEIRA, G. et al. Es-tudio ecológico da fase nao parasiti-ca do *Boophilus microplus* (Canestrini 1887) (Acarina: Ixodidae) no Esta-do do Rio de Janeiro. Arq. Unid. Fed. Rur., R. Jan. 4: (1) 1-10, 1974.
10. RUBINO, M.C. Compilación de traba-jos científicos. Minist. Gand. Agric., ROU, Imp. Urug., p. 772, 1946.
11. SNOWBALL, G.J. Ecological observa-tion on the cattle tick *Boophilus mi-croplus* (Can). Aust. J., Agric. Res. 8: 394-413, 1957.
12. SUTHERST, R.W.; MOOR HOUSE, E. The seasonal incidence of ixodid ticks of cattle in an elevate area of Southcastron Queensland. Aust. J. Agric. Res. 23: 195-204, 1972.
13. WILKINSON, P.R. Factors affecting the distribution and abundance of the cattle tick in Australia: observa-tions and hypothesis. Acarologia 12: 493-508, 1970.



la última palabra en antihelmínticos
 contra verminosis gastrointestinal
 y pulmonar

Panacur