

OBSERVACIONES SOBRE LA FASE NO PARASITICA DEL CICLO DE VIDA DE *Boophilus microplus* (CANESTRINI) EN LA ALTILLANURA PLANA COLOMBIANA (1)

Efraín Benavides O. (2).

RESUMEN

En el CNIA "Carimagua" localizado en el Departamento del Meta en los Llanos Orientales de Colombia, se realizaron observaciones preliminares sobre el ciclo no parasítico de la garrapata del ganado *Boophilus microplus* en cuatro gramíneas: *Andropogon gyanus*, *Brachiaria decumbens*, *Melinis minutiflora* y sabana nativa. Las observaciones estuvieron dirigidas principalmente a la estandarización de métodos de observación. Se determinó el período adulto-larva (PAL), la supervivencia larvaria (SL) y la longevidad total (LT) de garrapatas expuestas en materas y tubos de malla de cobre.

En tubos de malla de cobre se evaluaron métodos cuantitativos de capacidad reproductivas de garrapatas como el Índice de Eficiencia de la Conversión (IEC) y el Índice de Potencial Reproductivo (IPR).

El PAL no presentó variaciones entre gramíneas pero osciló, según la época, entre 27 y 32 días, siendo el método de exposición en materas más efectivo. La SL varió según el tipo de gramínea siendo en las épocas secas, más corta en *Andropogon* y mayor en *Brachiaria* que ofrece mejor protección a las larvas. La LT es lo suficientemente corta en las épocas secas del año para recomendar después de alguna investigación adicional, el uso de descanso de potreros como método de control no químico de garrapatas.

Se hace necesaria mayor investigación sobre los métodos cuantitativos antes de su uso óptimo en ensayos de campo.

SUMMARY

Preliminary observations were conducted on the nonparasitic phase of the life cycle of *Boophilus microplus* in four different types of pastures: *Andropogon gyanus*, *Brachiaria decumbens*, *Melinis minutiflora* and native savanna. Studies were conducted at the "Carimagua" Research Center, located in the eastern plains of Colombia. Observations were mainly oriented towards the standardization of methodology. The adult-larvae period (PAL); larval survival (SL) and total longevity (LT) were determined on grass plots and cylinders of brass wiregauze. On cylinders, quantitative methods of reproductive capacity as Efficiency Conversion Index (IEC) and Reproductive Potential Index (IPR), were evaluated.

The PAL did not change withing different grasses and it varied from 27 to 32 days according the month of exposure. The grass plot method was the best.

The SL varied according the grass and month of exposure, being on dry and hot months shorter in *Andropogon* and longer in *Brachiaria*.

The LT was short enough in the dry months to lead to recommendations on

the use of pasture spelling methods for tick control, but precise information is needed. More research is necessary on quantitative methods before their use on field work.

INTRODUCCION

Por su amplia distribución en las regiones tropicales y subtropicales, la garrapata del ganado *Boophilus microplus* (Canestrini) se ha considerado como uno de los factores que más limitan el avance de la ganadería en los países localizados en estas zonas.

Los expertos en control de garrapatas enfatizan la necesidad de los estudios sobre el ciclo no parasítico de la garrapata, y la influencia de los factores ambientales en él, con el fin de poder conocer y preveer las fluctuaciones en cuanto a abundancia de garrapatas en un ecotipo particular, así como incorporar en los estudios de la epidemiología de enfermedades transmitidas por garrapatas para usar esta información en el establecimiento de planes racionales de control. El ciclo no parasítico de *B. microplus* consta de tres estados: la hembra adulta ingurgitada una vez abandona el animal o teleogina, los huevos que ésta produce y la larva libre o no parasítica.

Las observaciones descritas a continuación fueron realizadas en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias "Carimagua", localizado en el extremo nororiental del Departamento

(1) Contribución del Programa de Parasitología y Entomología Veterinaria, División Ciencias Veterinarias, Instituto Colombiano Agropecuario.

(2) Médico Veterinario Programa de Parasitología. CRIA La Libertad. Apartado Aéreo 2011, Villavicencio.

del Meta en los Llanos Orientales de Colombia. El Centro es representativo de cuatro millones de hectáreas de la altillanura plana colombiana.

REVISION DE LITERATURA

La importancia del estudio del ciclo no parasítico de la garrapata ha sido ampliamente discutida por numerosos autores. Hitchcock (1955) anota que la gran longevidad potencial de la larva indica la extrema importancia de la consideración de este estado en el establecimiento de medidas prácticas de control; pero Wilkinson (1961) expone cómo la amplia distribución de las larvas hace impracticable, económicamente, controlar infestaciones mediante el tratamiento de las praderas con acaricidas.

Harley (1966) sostiene que los datos de supervivencia en el campo son esenciales para la aplicación más efectiva de métodos de control como el descanso de potreros y los baños estratégicos; asimismo expone que el período crítico a considerar en la planeación de la rotación de potreros es el transcurrido desde la caída de la telegina a la muerte de su progenie, período conocido como longevidad máxima. En este sentido cita los experimentos de Harley y Wilkinson en 1964, con descanso de potreros un mes menor que la longevidad máxima total obtenida para garrapatas expuestas en períodos precedentes.

Las fases no parasíticas de *B. microplus* in vitro requieren condiciones de alta humedad y en menor proporción de temperatura; ésta dependencia debe ser considerada en relación con el comportamiento de la hembra ingurgitada, la cual, luego de abandonar el hospedante migra y oviposita en un ambiente especializado a nivel del suelo en la pradera, donde la humedad relativa debe ser muy alta (Hitchcock, 1955).

El mismo autor demostró que el período de preoviposición varió de 19-30 días a 15°C a 2-3 días a 36°C; que la duración de la oviposición no fue influenciada por la humedad relativa pero varió de un máximo de 44 días a 15°C a un mínimo de 14 días a 36°C.

Harley (1966) encontró que el período preeclósión (preoviposición + oviposición + incubación) está correlacionado con la temperatura del suelo durante el período de exposición; también encontró que éste período es considerablemente más largo en invierno que en verano; la baja temperatura retarda la oviposición y eclósión de los huevos.

La humedad relativa, la temperatura, el período adulto-larva o preeclósión y la factibilidad de acceso al rocío parecen influir en la supervivencia larvaria, la cual se ha encontrado es más corta para la progenie de garrapatas expuestas en la estación seca y más larga hacia el fin de la estación húmeda. La disminución de la humedad relativa durante los meses secos parece ser la causante de este efecto (Harley, 1966; Hitchcock, 1955).

Hay evidencias de que la supervivencia larvaria depende en alguna extensión de la temperatura y humedad relativa a las que fue sometido el estado de huevo. Hay una aparente relación inversa entre la duración del período preeclósión y la supervivencia larvaria, relación no aparente en las épocas secas del año (Harley, 1966). Se ha obtenido un máximo de supervivencia de 240 días bajo condiciones de laboratorio a 22°C y 90% de humedad relativa (Hitchcock, 1955). Las larvas pueden recuperar pérdidas de agua producidas por bajas humedades relativas, mediante absorción de la atmósfera durante subsecuentes períodos de alta humedad relativa. Asimismo, la larva puede beber agua cuando la encuentra libre, principalmente en forma de rocío (Wilkinson y Wilson, 1959; Hitchcock, 1955; Harley, 1966). De otro lado, se ha encontrado alguna evidencia de que la atmósfera saturada no es buena para la larva porque pronto se vuelve letárgica y sobrevive períodos más cortos que a humedades relativas ligeramente menores. Las larvas son más vulnerables que los huevos a bajas temperaturas. (Hitchcock, 1955).

La longevidad larvaria es influenciada por el grado de actividad. Hitchcock (1955) encontró que cultivos frecuentemente estimulados viven períodos más cortos que los controles en simila-

res condiciones. Los vientos y lluvias fuertes pueden desplazar las larvas de su posición de reposo en el pasto y, aunque no las destruyan realmente, pueden acortar sus vidas por crearles un gasto de energía al tratar éstas de volver a ganar posiciones favorables en la pradera (Wilkinson y Wilson, 1959).

Una circunstancia del patrón de supervivencia larvaria en el campo es la tendencia de la mayoría de las larvas de persistir por un período mucho más corto que un pequeño porcentaje de sus congéneres, existiendo poco conocimiento sobre aspectos cuantitativos de la supervivencia larvaria (Snowball, 1957; Wilkinson y Wilson, 1959).

MATERIALES Y METODOS

COLONIA DE LABORATORIO

Las teologinas utilizadas durante todas las observaciones fueron obtenidas de la colonia de laboratorio establecida en "Carimagua" y mantenida sobre dos terneros de seis y ocho meses de edad, los que permanecían en aislamiento en una caseta especialmente diseñada y eran infestados regularmente con cultivos de larvas mantenidas en el laboratorio.

PRADERAS

Se trabajó con las siguientes gramíneas: *Andropogon gayanus* o Pasto Carimagua 1; *Brachiaria decumbens*; *Melinis minutiflora* o pasto chopín o gordura y sabana nativa, que es una mezcla de varias gramíneas principalmente *Trachipogon vestitus* y *Paspalum pectinatum*.

Para cada pradera se sembraron dos materas de 2 m² de área, limitada por un círculo de zinc.

OBSERVACIONES EN TUBOS DE MALLA

Estas observaciones se iniciaron en mayo de 1981, realizando dos observaciones por semana, y finalizaron en marzo de 1982. Se utilizaron tubos de malla de cobre (15 agujeros por cm²) de un tamaño aproximado de

5 cms. por 1,5 de diámetro, los cuales eran sellados debidamente para evitar el escape de la garrapata o de su progenie.

Inicialmente, en el período comprendido entre mayo y octubre, se colocaron dos teleoginas por tubo y dos tubos por gramínea, en una materia de 2 m² de área. Las teleoginas de uno de los tubos se pesaron en una balanza de precisión ($d=0,01$).

En estos tubos se determinó:

- Período adulto-larva (PAL) que es el tiempo entre la caída de la garrapata del animal y la aparición de su progenie (larvas).
- Índice de potencial reproductivo (IPR), medida cuantitativa desarrollada en este trabajo con el ánimo de conocer las variaciones en cantidad de progenie producida por una teleogina de peso conocido en distintos hábitats. El IPR se determinó recolectando los tubos cuyas teleoginas se habían pesado, el día 38 post-exposición y contando el número de larvas producido, previa inmovilización por refrigeración; el número de larvas encontradas se dividió por la suma del peso de las teleoginas ($IPR = \text{No. de larvas en tubo/peso tel A} + \text{tel B en mg}$).
- Total de tubos produciendo progenie sobre el total expuesto, lo que arbitrariamente se llamó natalidad y se expresó en fracciones (natalidad = tubos con progenie/total tubos); la natalidad está influenciada por la fecundidad o capacidad de la hembra para ovipositar y por la eclosionabilidad de los huevos (Thompson, 1976).

En las observaciones de noviembre a diciembre de 1981, se aumentó a seis el número de tubos colocados por materia en cada exposición, pesando las teleoginas en dos de estos tubos, así se determinó:

- PAL (6 tubos)
- IPR (2 tubos)
- Natalidad (6 tubos).

d. Supervivencia larvaria (SL) que es el tiempo máximo que sobreviven las larvas sin estar adheridas a ningún hospedante, determinándose en la última observación donde se hallaron larvas con movimiento (4 tubos) ($SL = \text{No. días entre eclosión y última observación con movimiento}$).

Para las observaciones de enero y febrero, se colocaron dos tubos adicionales pesando las teleoginas con el fin de determinar el Índice de Eficiencia de la Conversión (IEC), parámetro introducido por Drummond y Whestone en 1970 (Davey et al, 1980), para determinar la conversión del peso de una hembra ingurgitada en huevos; para ello el día 15^o de colocados, se colocaron dos tubos y se pesaron los huevos producidos ($IEC = \text{Peso huevos producidos/Peso tel A} + \text{tel B}$).

OBSERVACIONES EN MATERAS

En las materas de 2 m² para cada gramínea, se inició una observación en julio 1981, sembrando en cada materia 30 teleoginas obtenidas de la colonia; las materas eran podadas cada ocho días para simular pastoreo, las hojas con larvas adheridas eran repuestas a la materia. En ellas se determinó el PAL hasta el día de aparición de larvas libres en las hojas y la SL hasta la desaparición de las mismas (dos observaciones por semana). En noviembre 81 y enero 1982 se mejoró la tecnología de muestreo adaptándola a la usada por Harley (1966), sembrando 30 teleoginas por materia, que al momento de la siembra había sido podada a una altura de 10 cms. y posteriormente no fue tocada. El PAL se determinó tan pronto se observaron larvas libres en las hojas. Para determinar la SL, se continuó la observación dos veces por semana hasta no encontrar larvas visualmente; entonces se realizó un barrido de la materia con un palo de 30 cms. de largo por 5 cms. de diámetro, recubierto con bayetilla blanca. Las larvas así recuperadas se regresaban a la pradera por medio de un pincel. La inspección continuó hasta que en seis barridas en el día de la inspección no se recuperaron larvas luego de cuatro observaciones consecutivas. La super-

vivencia se consideró hasta la primera de estas observaciones en que no se recuperaron larvas en el barrido.

REGISTROS METEOROLOGICOS

Los registros de precipitación pluvial se obtuvieron de la estación del HIMAT del Centro, durante todo el período de observaciones. Los registros de temperatura máxima y mínima fueron tomados de la misma fuente hasta octubre de 1981 agrupándose por semanas. Por carecer de datos, las gráficas de noviembre a abril se calcularon con base en los promedios mensuales obtenidos en el período 1971-1980. La humedad relativa fue calculada de la misma manera.

ANALISIS ESTADISTICOS

Los valores de PAL y SL se registraron como los valores mínimos y máximos respectivamente encontrados en cada exposición. Para el análisis de IPR se realizó el análisis de varianza usando un modelo de bloques al azar considerando cada fecha de exposición como bloque y cada gramínea utilizada como tratamiento. El mismo modelo fue usado para el análisis de IEC.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se presentan los resultados obtenidos para los distintos parámetros obtenidos en las exposiciones realizadas en tubos de malla. Los resultados de las observaciones en materas en resumen en la Tabla 2; el PAL determinado por la observación de larvas libres en las hojas no demostró variaciones entre las gramíneas, pero sí ligeras diferencias en épocas siendo 32 días en julio, 27 días en octubre y 29 en febrero.

En la gráfica 1 se observan los resultados de meteorología durante el período de observación. La precipitación expresada como totales por semana demuestra un período seco con ausencia total de lluvias abarcando los meses de enero y febrero, que coincide con la máxima temperatura promedio (34°C) y una baja humedad relativa (62°/o).

TABLA 1. Duración del ciclo no parasítico y resultados de parámetros cuantitativos de *Boophilus microplus* expuestos en tubos de malla en diferentes praderas. Carimagua 1981- 1982.

Fecha de Exposición	Matera	P.A.L.	S.L.	I.E.C.	I.P.R.	Natalidad
V-81	A	32	N.D.	N.D.	1,18	2/2
	B	32	N.D.	N.D.	3,76	2/2
	M	—	N.D.	N.D.	—	0/2
	S	32	N.D.	N.D.	1,97	0/2
VI-81	A	35	N.D.	N.D.	5,37	2/2
	B	35	N.D.	N.D.	2,65	1/2
	M	35	N.D.	N.D.	1,15	2/2
	S	35	N.D.	N.D.	7,73	2/2
VII-81	A	34	N.D.	N.D.	6,23	2/2
	B	34	N.D.	N.D.	5,20	2/2
	M	—	N.D.	N.D.	—	0/2
	S	33	N.D.	N.D.	6,94	2/2
VIII-81	A	34	N.D.	N.D.	0,60	2/2
	B	34	N.D.	N.D.	1,28	2/2
	M	—	N.D.	N.D.	—	0/2
	S	31	N.D.	N.D.	6,35	2/2
IX-81		29	N.D.	N.D.	5,81	1/2
	B	29	N.D.	N.D.	4,74	1/2
	M	29	N.D.	N.D.	5,97	1/2
	S	29	N.D.	N.D.	4,57	1/2
X-81	A	33	N.D.	N.D.	0,52	1/2
	B	—	N.D.	N.D.	—	0/2
	M	—	N.D.	N.D.	—	0/2
	S	—	N.D.	N.D.	—	0/2
XI-81	A	33	32	N.D.	4,61	5/6
	B	33	44	N.D.	4,18	5/6
	M	33	45	N.D.	4,95	5/6
	S	33	32	N.D.	—	2/6
XII-81	A	—	—	N.D.	—	0/6
	B	—	—	N.D.	—	0/6
	M	28	—	N.D.	—	2/6
	S	—	—	N.D.	—	0/6
I-82	A	—	—	0,259	—	0/8
	B	—	—	0,259	—	0/8
	M	—	—	0,337	—	0/8
	S	—	—	0,315	—	0/8
II-82	A	—	—	0,377	—	0/8
	B	41	—	0,223	—	1/8
	M	41	—	0,453	—	1/8
	S	20	—	0,398	0,482	5/8

P.A.L. Período Adulto Larva
 I.E.C. Peso huevo/peso ♀
 A **Andropogon**
 M **Melinis**
 N.D. No determinado.
 S.L. Supervivencia larvaria.
 I.P.R. No. larvas/peso ♀
 B **Brachiaria**
 S Sabana nativa

Adicionalmente se realizó la medición de la humedad relativa directamente en las materas a 30 cms. del suelo utilizando un higrómetro MASON, en la primera semana de marzo cuando aún no habían iniciado las lluvias, en la segunda semana del mes luego de una lluvia de 15 mm., dos días con anterioridad a la evaluación y la cuarta semana del mes luego de varias lluvias que sumaron 64,7 mm. de precipitación. Los resultados de cada matera se expresan en la Tabla 3.

DISCUSION

PERIODO ADULTO LARVA (PAL)

Los resultados sobre el PAL obtenidos en estas observaciones (28-41 días en tubos de malla, 27-32 días en materas), concuerdan con los obtenidos por Mateus¹ en "Carimagua", quien encontró un período de 28-32 días trabajando cinco gramíneas y no encontró influencia en el tipo de pradera y, con los de Benavides (1982) en el mismo Centro. Estos períodos fueron más cortos que los reportados por López (1980), quien en la región de El Nus (Antioquia) encontró períodos adulto-larva de 38-45 días. Esta diferencia, como la diferencia encontrada entre los períodos de exposición, parece estar relacionada con la temperatura ambiente del mes de exposición.

Al aumentar la temperatura disminuye el período de desarrollo (Hitchcock, 1955; Snowball, 1957). Las temperaturas promedias para "Carimagua" son: julio 24,5°C y febrero 28,5°C. El PAL más prolongado en la exposición de febrero puede ser debido a un período de preadaptación larvaria más prolongado por condiciones adversas de humedad más que a un retardo en la eclosión de los huevos.

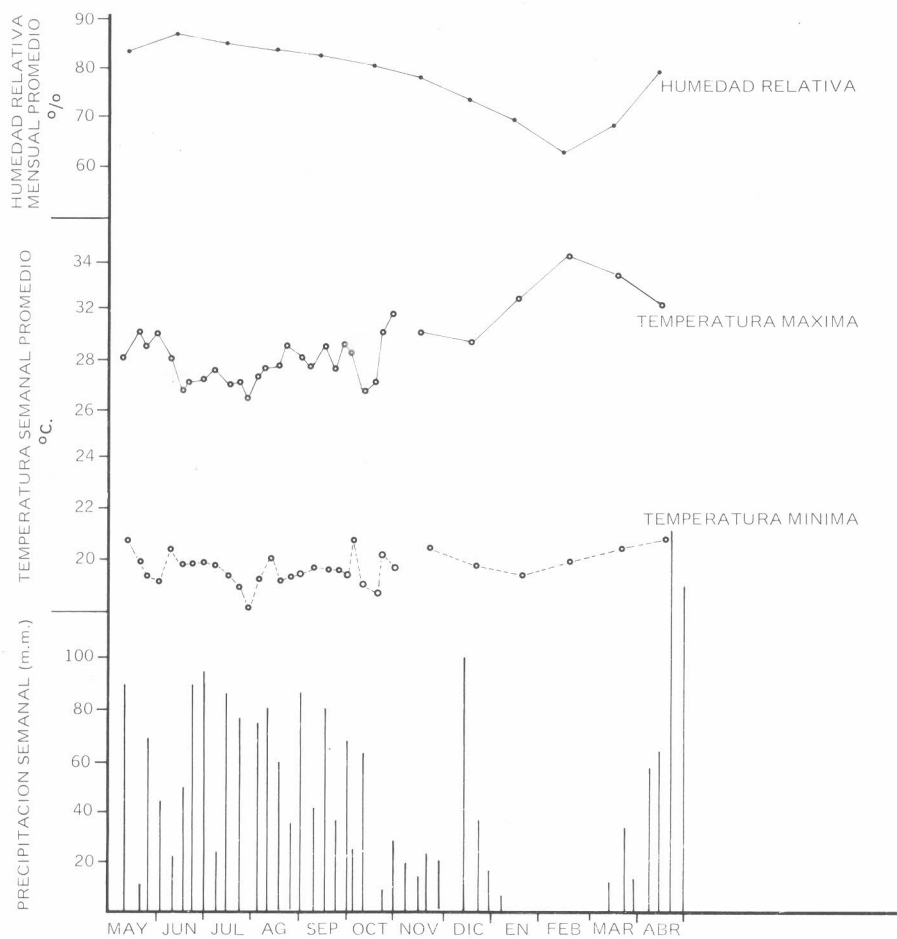
(1) Mateus V., G. Estudio sobre el ciclo de vida del *Boophilus microplus* en Carimagua. Comunicación personal. 1979.

TABLA 2. Duración del ciclo no parasítico de *Boophilus microplus* expuestos en materos en cuatro diferentes gramíneas. Carimagua 1981-1982.

Fecha de infestación	Gramínea	P.A.L.	S.L.*	L.T.
VII-14-81	A	32	41 (34)	73
	B	32	34	66
	M	32	27	59
	S	32	41 (34)	73
X-26-81	A	27	17	44
	B	27	44	71
	M	27	24	51
	S	27	31	58
II-1-82	A	29	36	65
	B	29	61	90
	M	29	36	65
	S	29	43	72

* Días en los que se notó una disminución del 90% de larvas dificultando su observación.

P.A.L. Período Adulto Larva S.L. Supervivencia Larvaria
 L.T. Longevidad Total A. **Andropogon**
 B **Brachiaria** M **Melinis**
 S Sabana.



GRAFICA 1. Evaluación ciclo no parasítico de *Boophilus microplus* Registros meteorológicos. Mayo 1981 - abril 1982.

Un PAL de 41 días fue observado en los tubos expuestos en verano en **Brachiaria** y **Melinis**, siendo los únicos que presentaron progenie de los ocho expuestos en materia y con muy bajo porcentaje de eclosión. Los huevos de **B. microplus** no eclosionan a humedades relativas constantes inferiores a 70%, pero algunos sobreviven a humedades relativas menores si se exponen periódicamente a atmósferas saturadas (Hitchcock, 1955). Este incremento en el PAL pudo ser causado por la baja humedad relativa encontrada en este período (Tabla 3) que afecta principalmente los huevos en los tubos de malla, donde las teleoginas están limitadas y no pueden buscar los sitios adecuados para el desove. La natalidad de las teleoginas expuestas en tubos de malla en los meses de verano (diciembre, enero y febrero) fue notoriamente menor que en otras épocas. Este efecto no se apreció en las materas donde la las teleoginas pudieron encontrar libremente sitios adecuados para la postura y desarrollo de los huevos. En este sentido Wilkinson y Wilson (1959) encontraron gran variación en las fechas de eclosión en cilindros, indicando que esto podría ser causado por sitios individuales de exposición al recibir mayor o menor insolación o por variaciones de calor a nivel del suelo donde son colocados.

El PAL observado en cilindros fue mayor que el encontrado en las exposiciones en el mismo mes en la materia; esto coincide con las observaciones de Snowball (1957) y es causado por la desventaja del confinamiento en los tubos, pero esto no se considera mayor problema en este tipo de estudios.

Estudios sobre biología de la oviposición de **B. microplus** en "Carimagua" en condiciones ambientales, indican un PAL mínimo de 26 días (Benavides, 1982). Así, de acuerdo con estas observaciones se considera que el período de preadaptación larvaria es muy corto (1-3 días) ya que en las exposiciones en materas se hallaron larvas en las hojas desde el día 27 post exposición de los adultos.

TABLA 3. Evaluación del ciclo no parasítico de *Boophilus microplus* humedad relativa en las materas de campo.

MATERIA	FECHA DE OBSERVACION		
	9-III-82	15-III-82	29-III-82
ANDROPOGON	32	39	91
BRACHIARIA	29	26	92
MELINIS	35	38	92
SABANA	32	39	91

LA SUPERVIVENCIA LARVARIA

La SL en tubos de malla sólo fue posible determinarla en una ocasión, presentando períodos relativamente cortos para todas las gramíneas observadas, efecto causado por las condiciones ambientales adversas en el período de vida larvaria (enero-febrero) con humedades relativas promedio de 74 y 70% respectivamente (Gráficas 1 y 2).

Para la exposición realizada en julio, la SL en materas presentó una duración

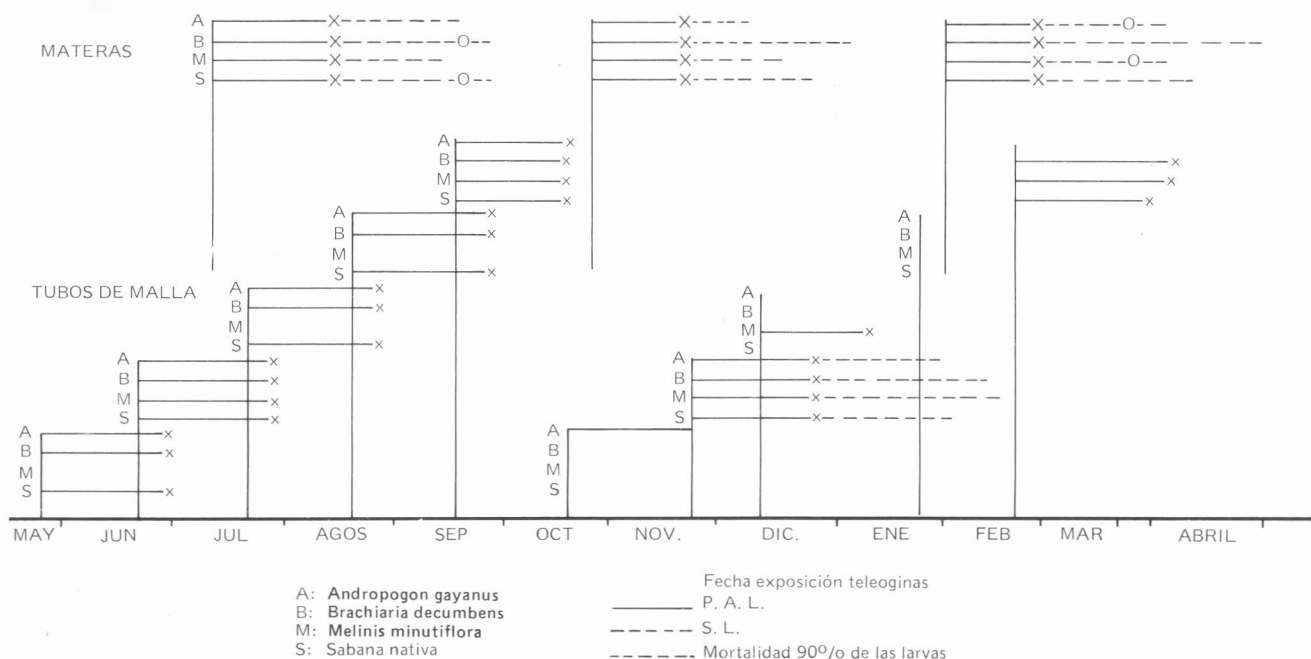
de 41 días en **Andropogon**; 34 en **Brachiaria**; 27 en **Melinis** y 41 en Sabana nativa, valores éstos inferiores al período mínimo de supervivencia encontrado por Mateus (1979) para condiciones de "Carimagua" en la época lluviosa. Esto se explica por la frecuente actividad a que se sometieron las larvas consumiendo energía (Hitchcock 1955, Wilkinson y Wilson 1959) al podar la materia cada ocho días. Este resultado no es de ningún valor en la planeación de descanso de potreros, pero aporta importante información sobre el comportamiento de las larvas en el

campo, en la búsqueda de nuevas alternativas de control. La poda y mecanización de los potreros puede disminuir los períodos de supervivencia por causar un gasto de energía adicional a las larvas.

Para la evaluación de SL en materas en las exposiciones de octubre y febrero, se siguió una metodología similar a la descrita por Harley (1966); Snowball (1957) y Wilkinson y Wilson (1959).

La corta SL observada en la exposición de octubre se explica por las condiciones ambientales cálidas y secas que encontraban las larvas desde su nacimiento (Harley, 1966; Wilkinson y Wilson, 1959), principalmente en **Andropogon**, pasto que se lignifica muy rápidamente, y presenta en esta época cañas con muy pocas hojas que ofrecen muy poca protección a las larvas del sol directo y al desalojo de su sitio de reposo por los vientos fuertes en este período.

Las larvas resultantes de las teleoginas expuestas en febrero presentan SL ligeramente mayores, explicadas por el



GRAFICA 2. Período adulto larva (P.A.L.) y supervivencia larvaria (S.L.) en *B. microplus* expuestos en cuatro praderas en tubo de malla y libres en materas. Carimagua 1981/82.

aumento de la humedad relativa luego de las primeras lluvias caídas en marzo. La Tabla 3, explica claramente este efecto. En la primera semana del mes, la humedad relativa en las materas promediaba 32% mientras que en la última semana promedió 91,5%. Como las larvas sobreviven a humedades ambientales tan bajas, es explicado por los hallazgos de Wilkinson y Wilson (1959) que indican que la larva puede recuperar pérdidas de humedad absorbiéndola de la atmósfera o bebiendo rocío en las horas de la noche cuando la humedad relativa aumenta.

LONGEVIDAD TOTAL

La LT en observaciones en tubos de malla y materas se presenta en la Gráfica 2. Los valores obtenidos para la exposición en materas del mes de julio no se consideran representativos. Los resultados de LT en la observación en tubos de malla para la exposición de noviembre (**Andropogon** 65 días, **Brachiaria** 77, **Melinis** 78, Sabana 65 días) coinciden con los observados en materas en el período seco del año, exposiciones en octubre y febrero.

De Jesús (1934) encontró que el efecto repelente del pasto gordura (**M. minutiflora**) es causado principalmente por efecto mecánico al adherirse la larva a los vellos de las hojas, por acción de un aceite secretado por algunos vellos glandulares, y de manera parcial, por su olor. Asimismo, indica que la muerte de las larvas ocurre por agotamiento al quedar atrapadas, o por sellamiento de los estigmas con el aceite, muriendo por asfixia. Al estar las larvas confinadas en los tubos en estas observaciones, se evita este efecto adverso de las hojas de **Melinis**, lo que explica la longevidad alcanzada en estas observaciones en tubos de malla. En las materas, las larvas sobreviven en las partes secas del pasto pero demostraron períodos de supervivencia más cortos que en **Brachiaria** y Sabana nativa.

La corta LT obtenida en las observaciones de octubre y febrero, en todas las gramíneas, indica la factibilidad del uso del descanso de potreros como medida de control de garrapatas en la zo-

TABLA 4. Índice de eficiencia de la conversión "IEC". Teleoginas. Colonia de laboratorio de *Boophilus microplus* Ceba Carimagua.

	(1)			(1)			I.E.C		(1)
	PESO ADULTO (mg)			PESO POSTURA (mg)			PESO HUEVO/PESO ADULTO		
	\bar{X}	\pm	SX	\bar{X}	\pm	SX	\bar{X}	\pm	SX
	172,41	\pm	26,4	82,06	\pm	17,35	0,474	\pm	0,06
Rango	130	—	230	50	—	120	0,333	—	0,571

(1) Promedios de 29 observaciones.

na, en la época seca. Snowball (1957) indica que los grupos de larvas disminuyeron rápidamente en las hojas hasta quedar muy pocas que permanecen largos períodos, Harley (1966) cita experimentos que presentan períodos de descanso un mes menores que la longevidad máxima obtenida para garrapatas expuestas el mes precedente. El autor hace énfasis en que períodos de descenso más largos darían mejor control pero podrían causar problemas por fiebre de garrapatas al alterar la estabilidad enzoótica. De esta manera, los períodos de descanso a utilizar en las diferentes praderas serían 15-20 días menores a la longevidad total (LT) obtenida en estas observaciones.

MÉTODOS CUANTITATIVOS

Los métodos cuantitativos como el IPR y el IEC se han desarrollado con el fin de conocer el potencial de fertilidad de la garrapata y poder usar estos conocimientos integrados con planes de control.

El IEC promedio de todas las observaciones (0,327) es menor al reportado en la región en condiciones de medio ambiente y que fue de 0,485 (Benavides, 1982). Con el fin de tener un patrón de comparación se realizó conjuntamente con la exposición de enero la determinación del IEC en teleoginas de la colonia en condiciones ambientales lo que promedió 0,474 (Tabla 4).

Este menor IEC se explica por la manipulación a la que se someten las teleoginas en los tubos de malla (Davey, 1980) y/o a las condiciones adversas en el sitio de exposición en la pradera.

El uso del IEC en este tipo de observaciones no aporta directamente a la comprensión de la capacidad reproductiva de **B. microplus** ya que se expresa sobre el número de huevos producido.

El uso conjunto del IEC y el porcentaje de eclosión en un ambiente determinado daría un mayor acercamiento a la comprensión de este fenómeno.

El IPR se ha desarrollado tratando de obviar este problema para conocer el número de larvas producido por un peso conocido de una hembra. El IPR encontrado en estas observaciones presenta gran variación por no tenerse experiencia en el manejo de este parámetro. Se recomienda realizar ensayos bajo condiciones más controladas para poder indicar su uso bajo condiciones de campo como medida de la cantidad de larvas que es capaz de producir una teleogina de determinado peso.

CONCLUSIONES

1. El período adulto larva (PAL) no presentó variaciones al exponer las garrapatas en diferentes gramíneas en materas; sólo se encontraron pequeñas variaciones de acuerdo a la época de exposición aparentemente relacionada con la temperatura del medio, variando entre 27 y 32 días.

Las exposiciones en tubos de malla son valederas cuando se requiere observar de cerca el proceso de desarrollo pero pueden causar un ligero alargamiento de este período.

De acuerdo con estos resultados la progenie de una garrapata que cae

al suelo aparecerá en aproximadamente cuatro semanas, por lo que simples tratamientos acaricidas aplicados a un intervalo mayor en el ganado no causarán reducciones substanciales en la población de larvas en el potrero.

2. La supervivencia larvaria (SL) fue determinada con mayor precisión mediante la exposición en materas, las que no se podan durante el período de observación. La SL encontrada durante los meses secos (noviembre-marzo) es resultado de las adversas condiciones ambientales para las larvas, siendo menor en *Andropogon* y mayor en *Brachiaria*, la cual ofrece mejor protección. El inicio de las lluvias prolonga la SL por absorción de humedad y bebida de agua libre por las larvas.

3. La longevidad total (LT) es lo bastante corta para poder recomendar el uso de la práctica de descanso de potreros como estrategia en el control no químico de *B. microplus* en el área, pero se requiere recopilar mayor información para poder integrarlo como método práctico de control. La poda y mecanización de los potreros pueden disminuir los períodos de supervivencia larvaria por causar un gasto de energía adicional en estas formas jóvenes.

Las larvas sobreviven por períodos más cortos en *Melinis minutiflora* donde sólo permanecen en el tallo y hojas secas por un efecto repelente en las hojas verdes de esta gramínea.

4. El uso de métodos para cuantificar progenie en este tipo de estudios está poco desarrollado. La introducción del parámetro IPR debe ser ajustada a experimentación previa en condiciones controladas. Se debe ajustar el uso del IEC a condiciones de campo y buscar la manera de extrapolar los valores de número de huevos producidos con el por-

centaje de eclosión de los huevos con el fin de conocer la capacidad reproductiva de este parásito en ambientes cambiantes.

5. La importancia que está adquiriendo *B. decumbens* en la zona y la circunstancia de ser la gramínea que mayor LT aportó, hace necesario el profundizar la investigación sobre la biología de *B. microplus* en esta gramínea a través del año, con el fin de poder usar el método de descanso de praderas como alternativa "no química" de control.
6. Las peculiares condiciones de manejo de las sabanas naturales existentes en la altillanura, incluyendo manejo extensivo, quemas secuenciales, uso de bajos y esteros (Mullenax, 1982) requieren el profundizar conocimientos en estas áreas para poder recomendar métodos alternos de control que no afecten la estabilidad enzoótica de *Babesia* y *Anaplasma*.

AGRADECIMIENTOS

A los doctores Eduardo Aycardi y Obed García de la Sección Salud Animal del Programa de Pastos Tropicales del CIAT y al doctor Guillermo Mateus del Programa de Parasitología del ICA, por sus comentarios y colaboración para la realización de este trabajo, como al Auxiliar del Programa señor Adonay Rojas.

Al doctor Antonio Betancourt, Director del Programa de Parasitología por sus comentarios críticos sobre el manuscrito de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

BENAVIDES O., E. Biología oviposicional de la garrapata del ganado *B. microplus* en condiciones de medio ambiente en los Llanos Orientales de Colombia. 1982. (por publicar).

BRAM, R. Los principios que gobiernan los programas nacionales de control de garrapatas.

En: Seminario sobre Ectoparásitos. Cali, CIAT, 1977. p. 71-75.

DAVEY, R.B.; GARZA, J. Jr.; THOMPSON, G.G.; DRUMMOND, R.O. Ovipositional biology of the southern cattle tick *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) in the laboratory. *Journal Medical Entomology* (Estados Unidos) V. 17 No. 2, p. 117-121. 1980.

DE JESUS, Z. The repellent and killing effects of gordura grass on the larvae of cattle tick (*Boophilus australis*) *Philippine Journal of Animal Industry* v. 1, p. 193-207, 1934.

GRAHAM, O.H. Planeamiento de las investigaciones que respaldan los programas de control de la garrapata. En: Seminario sobre Ectoparásitos. Cali, CIAT, 1977. p. 57-67.

HARLEY, K.L.S. Studies on the survival of the parasitic stages of the cattle tick *Boophilus microplus* in three climatically dissimilar districts of North Queensland. *Australian Journal of Agricultural Research* v. 17, p. 387-410. 1966.

HITCHCOCK, L.F. 1955. Studies of the non parasitic stages on the cattle tick *Boophilus microplus*. *Journal of Zoology* (Inglaterra) v. 3, p. 295-311.

LOPEZ V., G. Bioecología y control de garrapatas en Colombia. En: Instituto Colombiano Agropecuario. Control de garrapatas. Medellín, ICA, 1980. p. 33-43. Compendio No. 39.

MULLENAX, C.H. Adecuación y manejo de sabanas naturales en la altillanura de los Llanos Orientales de Colombia. *Carta Agraria* (Colombia) No. 278. 1982.

SNOWBALL, G.V. Ecological observations on the cattle tick *Boophilus microplus* (Caneistrini) *Australian Journal of Agricultural Research* v. 8, p. 394-413. 1957.

THOMPSON, K.C. A technique to establish a laboratory colony of *Boophilus microplus* infected with *Babesia bigemina*. *Veterinary Parasitology* (Holanda). v. 2 No. 2, p.223-229. 1976.

WILKINSON, P. R. The use of sampling methods in studies of the distribution of larvae of *Boophilus microplus* in pastures. *Australian Journal of Zoology*. v. 9, p. 752-782. 1961.

----- and WILSON, J. T. Survival of cattle ticks in Central Queensland pastures. *Australian Journal of Agricultural Research*. v. 10 p. 129-143, 1959.