

# EL PARASITISMO EN BOVINOS Y EL CAMBIO CLIMÁTICO EN PAÍSES TROPICALES CON ÉNFASIS EN INVESTIGACIONES DE COLOMBIA

Méd. Vet. Carlos Villar Cleves\*. 2012. Engormix.com.

\*Especialista en Ecología Medio Ambiente y desarrollo. Villavicencio, Colombia.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Enf. parasitarias en general y de bovinos](#)

## INTRODUCCIÓN

Durante los últimos cien años el planeta, ha sufrido modificaciones del clima equiparables a las de toda su historia y atribuidas tanto a causas naturales, pero principalmente en los últimos años a la intervención antropogénica; en el caso de causas naturales que afectan el clima se denominan como "variabilidad natural del clima". Por "cambio climático" se entiende un cambio en el clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima, observada durante períodos comparables, el término suele usarse de manera poco apropiada, para hacer referencia tan solo a los cambios climáticos que suceden en el presente, utilizándolo como sinónimo de calentamiento global. Tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros meteorológicos: temperatura, presión atmosférica, humedad relativa, precipitaciones pluviales, nubosidad y brillo solar. El cambio climático es uno de los mayores desafíos que la humanidad deberá afrontar en el presente siglo. Amenaza el logro de los objetivos de desarrollo del milenio (ODM) y puede acarrear un retroceso en los niveles de desarrollo humano en todos los países, especialmente en aquellos en desarrollo y en las comunidades más pobres y vulnerables. Los efectos del cambio climático sobre la salud humana pueden manifestarse por ejemplo en un aumento de las enfermedades transmitidas por vectores ( malaria y dengue), especialmente en las regiones andinas, por ser zonas de malaria inestable y por el deterioro de los recursos hídricos, en el caso de Colombia, se prevé un aumento de la temperatura media de entre 2-4 °C al 2070 y una modificación de las condiciones hidrológicas, con reducción de las precipitaciones en algunas regiones hasta del 30%.( Naciones Unidas, 2010). Por este motivo y porque todos los impactos del cambio climático son diversos y complejos, estos deben tomarse en cuenta a conciencia dentro de los procesos de planificación del desarrollo. Dentro de la variabilidad natural del clima, los bovinos durante su evolución dentro de diferentes ecosistemas, se han adaptado fisiológicamente a diferentes condiciones climáticas, mediante procesos que han hecho por ejemplo que los géneros y especies *Bos indicus*, *Bos africanus* y *Bos taurus*, muestren grandes diferencias fisiológicas; así por ejemplo las razas cebuinas son de pelaje blanco ( adaptado para rechazar la luz solar), para la disipación del calor los cebuinos, tienen un 25% mas de glándulas sudoríparas, que una raza *Bos taurus* británica por cm<sup>2</sup> de superficie, los ganados africanos y las razas jersey y pardo suizo un 10% mas y un cruce de indicus por británico de 10 a 16% mas; existen muchas razas de ganados taurus con pelajes de color negro o rojo, para absorber calor y tolerar el frío; los cebuinos son altamente resistentes a la infestación por garrapatas y se considera que la heredabilidad de esta característica es del (80%), es decir que de esta característica el (80%), es por causas genéticas y el 20% por otras causas (grosor de la piel, numero de glándulas sudoríparas); en los ganados *Bos taurus*, la heredabilidad de esta característica es solo del 40% ( solo el 40% es genética y el 60% por otras causas), siendo además una característica de baja heredabilidad. (Utech, 1.978).

Pero también hay que afirmar que los parásitos internos, externos y sanguíneos, han cubierto el planeta y se han adaptado a él, de la mano de sus hospederos (los animales) y del hombre, que en gran medida ha modificado el clima (se considera que el contenido de óxido nitroso de las emisiones fecales y de flatulencias de los bovinos, en forma de gas metano, contribuyen al efecto invernadero causante del calentamiento global).

## LOS PARASITISMOS Y EL CLIMA

Dentro del concepto de producción animal, la variable clima es solo uno de los componentes del medio ambiente, las estrategias de alimentación de los bovinos es una variable influenciada por el medio ambiente, ( tipo de pasturas, naturales o mejoradas; manejo de las mismas, fertilización, irrigación; tipo de pastoreo rotacional, alterno o continuo; manejo de suplementos alimenticios ( con una gran dinámica ambiental si el productor los cultiva en su explotación ganadera); el manejo involucra variables que modifican el ambiente (sombra, carga animal por hectárea, estabulación, semiestabulación, pastoreo); que conllevan a diferenciar el medio ambiente dinámico de la producción animal con gran intervención humana, de la mera ecología. Cuando se habla de macroclima, hablamos de épocas ( verano, invierno) en países tropicales, mas otoño y primavera en países de estaciones, si nos referimos a la temperatura, hablamos de climas cálidos, templados o fríos; a mayor altitud sobre el

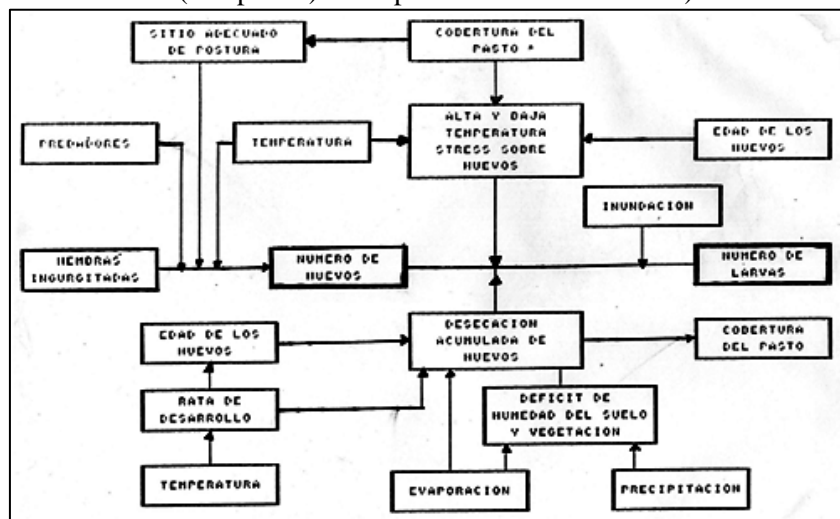
nivel del mar, menor temperatura y si lo relacionamos con humedad relativa, climas secos, húmedos y muy húmedos; la precipitación pluvial se correlaciona con la humedad relativa, donde esta es mayor, es mayor la precipitación, esos parámetros en el caso de los parásitos tienen una gran relación con las fases de vida libre (fases no parasíticas), especialmente a nivel de microclimas en el suelo, sea de parásitos externos (garrapatas, moscas), parásitos internos (nematodos, cestodos, trematodos, protozoos como las coccidias) y en cierta medida relacionada con parásitos sanguíneos, por la presencia de vectores de enfermedades, por ejemplo las larvas de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* transmiten *Babesia bovis* y las ninfas *Babesia bigemina*). En el presente artículo se hará énfasis en garrapatas, parásitos internos y parásitos sanguíneos. El animal es parte fundamental del medio ambiente, en su compenetración con él; como ya se mencionó, razas adaptadas fisiológicamente a condiciones tropicales, por ejemplo razas nativas, son más sostenibles para utilizarlas en los trópicos, resistentes a los parasitismos, consumen y metabolizan forrajes toscos, poseen altas tasas de fertilidad, natalidad, longevidad, habilidad materna y mansedumbre para utilizarlas como animales de trabajo.

## EL CLIMA Y LOS PARASITISMOS EXTERNOS

### Las garrapatas

La garrapata más común en el trópico y subtropico americano, es la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, que cumple su ciclo parasítico (larva- ninfa, hembra adulta ingurgitada de sangre sobre un solo huésped, en 18- 21 días); el ciclo de vida libre (no parasítico), que va desde la postura de huevos, 14-17 días, hasta el nacimiento de las larvas en 28-30 días, en condiciones de 0-800 m.s.n.m, en Colombia (López, 1.980). El microclima del suelo (temperatura y humedad del mismo), es determinante para la viabilidad y eclosión de los huevos (2500 en promedio/ hembra), los mayores enemigos de la viabilidad de los huevos, son los extremos de la temperatura y la desecación, las hembras también pueden afectarse por extrema desecación. En la figura 1, se describen los factores que afectan la producción de larvas por hembras de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. (Sutherst, et. al. 1978).

**Figura 1.** Factores que afectan la producción de larvas por hembras de garrapatas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* Sutherst et. al. 1978)



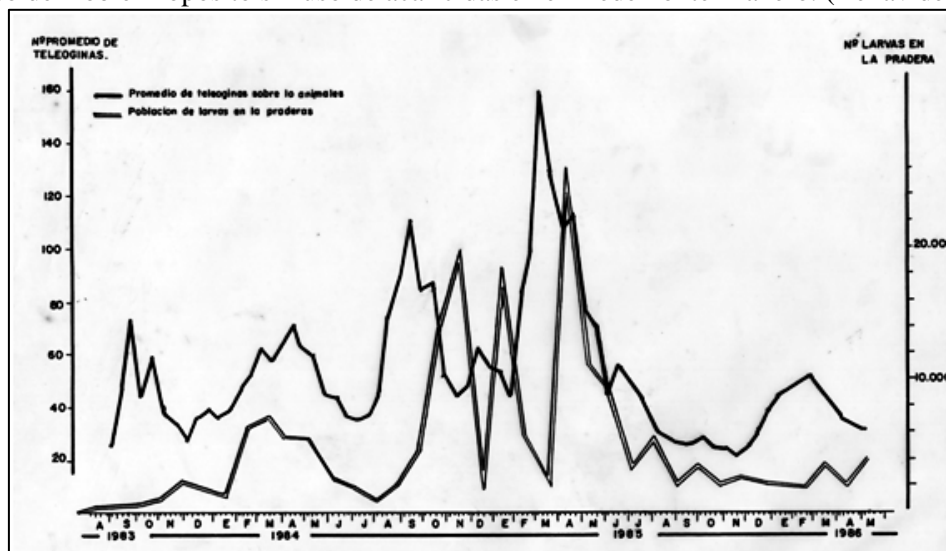
La cobertura que ofrecen las pasturas es fundamental para determinar las condiciones microambientales, al influir en gran medida, en las condiciones de humedad y temperatura a nivel del suelo, que favorecen o desfavorecen la viabilidad, la eclosión de los huevos y la supervivencia larvaria; observada la fase no parasítica, en estudios en Colombia, en la Altillanura Plana Colombiana ( Benavides, 1.983; Benavides,1.984), comparando sabana nativa, con pasturas de *Brachiaria decumbens* y *Andropogon gayanus*, la supervivencia larvaria fue mucho mayor en pasturas de *Brachiaria decumbens*, con una supervivencia de las larvas de 2-6 semanas en verano y de 9-12 semanas en invierno; en igual sentido las cargas de garrapatas en los animales, demostraron la misma tendencia (Aycardi y cols, 1.984); el tipo de pastura también es determinante para la supervivencia de las larvas, se ha demostrado, que algunos pastos tienen propiedades repelentes y acaricidas a nivel mundial ( De Jesús, 1.934) y en Colombia ( Thompson, y Romero, 1.978; Villar y Rincón, 2007).

## LOS ESTUDIOS DE DINÁMICA POBLACIONAL

### Garrapatas

Los estudios de dinámica poblacional, son de vital importancia para determinar las relaciones parasíticas y no parasíticas con el medio ambiente y el animal; en el caso de la dinámica poblacional de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, en Colombia, en un estudio realizado por (Benavides y Cols. 1.988), en un hato experimental tipo Doble Propósito, diseñado para tal fin sin uso de acaricidas, se determinó que en el año ocurren aproximadamente seis generaciones de garrapatas y que existe un marcado patrón estacional relacionado con las condiciones meteorológicas de la región ; se evidencio además que las condiciones en verano ( diciembre de 1.984 a fines de marzo de 1.985 ), ( Ver figura 2), son adversas para la supervivencia de las larvas en las hojas de los pastos, sin embargo las poblaciones parasíticas son muy altas en los animales y se infiere que las garrapatas se perpetúan de un año a otro mediante la fuerte contaminación de las praderas que ocurre al final de la época de invierno ( Mayo a Junio de 1985) y por las pérdidas en resistencia inmune ya descritas, que ocurren en el verano, se deben a las restricciones de alimento y agua, lo que demuestra una influencia muy marcada en la población de garrapatas de un claro patrón estacional, relacionado con la nutrición de los animales.( Benavides y cols. 1988).

**Figura 2.** Dinámica poblacional de garrapatas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en un hato experimental tipo ganado de Doble Propósito sin uso de acaricidas en el Piedemonte Llanero. (Benavides y Cols.1.988).



En línea negra. Numero promedio de teleoginas (Garrapatas hembras llenas de sangre) entre 4.0-8.0mm sobre los animales.

En línea blanca: Numero de larvas en la pradera.

Eje X. Meses y años.

## LOS PARÁSITOS INTERNOS

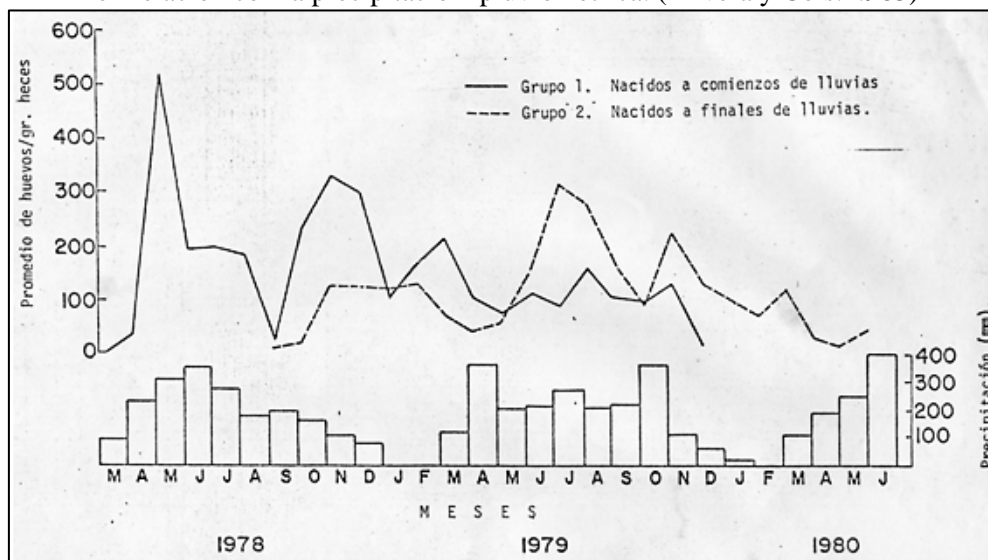
### Nematodos

Dentro de los parásitos internos de los rumiantes en general, los nematodos de la familia Trichostrongylidae, son los más importantes y ocasionan la enfermedad conocida como Gastroenteritis Parasitaria (GES); los géneros de nematodos más importantes de esta familia son: *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Nematodirus*, *Ostertagia* y *Mecistocirrus*. *Haemonchus*, *Trichostrongylus axei*, *T. colubriformis*, *Cooperia*, son cosmopolitas y en Colombia se han encontrado a altitudes entre 0 a 3200 m.s.n.m., *Strongyloides papillosus* también es cosmopolita; *Ostertagia* y *Nematodirus*, como en países de climas templados y de estaciones se han encontrado en altitudes entre 2600 y 3200 m.s.n.m. ( Acosta y Espinosa, 1.981), *Mecistocirrus* y *Neoascaris vitulorum*, se han encontrado en climas cálidos, de los Llanos Orientales Colombianos a 330-430 m.s.n.m, (Parra y Uribe, 1990; Rivera y Cols,1.983, Onofre y Cols, 2003), otros parásitos de importancia como *Trichuris*, *Oesophagostomum* y *Bunostomum*, también son cosmopolitas. Parásitos pulmonares como *Dictyocaulus viviparus* y *D. filaria* se han encontrado hasta altitudes de 3200 m.s.n.m y en condiciones de climas cálidos y muy húmedos en Arauca, en bajas infestaciones (Onofre y Cols, 2003); *Mammomonogamus laryngeus*, en climas cálidos y húmedos también en Arauca; *Strongyloides papillosus* y *Neoascaris vitulorum*, están regidos por patrones estacionales relacionados con las épocas de nacimiento de los terneros. Dentro de los protozoos, *Eimeria* demuestra patrones estacionales en animales en pastoreo.

### Estudios de dinámica poblacional en nematodos.

Dentro de los estudios de dinámica poblacional de nematodos en Colombia, se mencionan las investigaciones de Rivera y cols, 1.983, en la Altillanura Plana Colombiana; Onofre y Cols, 2003, en la Orinoquia mal drenada y el Piedemonte Araucano; en la Altillanura Plana Colombiana se compararon los recuentos de huevos por gramo de heces de la familia Trichostrongylidae y ooquistes de Eimeria (Coccidias), en terneros nacidos a comienzos de la época lluviosa y terneros nacidos al final de la época de lluvias y se hicieron necropsias de los terneros a los 1,2,4,6, 8 ,12 y 18 meses de edad para recuperación de parásitos adultos; en el grupo de los terneros nacidos a comienzos de lluvias, fue posible determinar un aumento importante del recuento de huevos de Trichostrongylidae a los 3 meses de edad (Junio de 1978) y cuando las lluvias se aproximaban periodo de máxima precipitación (Figura 3), posteriormente se observó una segunda elevación de los recuentos al final del periodo lluvioso más o menos a los nueve meses de edad, en la época del destete. El grupo nacido al final de la estación lluviosa solo difirió del primero en que hizo un aumento importante de los recuentos hacia los 9 meses de edad y justo sobre plena época lluviosa (Junio- Julio de 1979). En este grupo no se observaron incrementos de los recuentos durante los tres primeros meses de edad, demostrándose también en la edad al destete altas cargas de parásitos adultos en los dos grupos.

**Figura 3:** Nivel de parasitismo de la familia Trichostrongylidae en terneros de los Llanos Orientales en relación con la precipitación pluviométrica. ( Rivera y Cols.1.983)

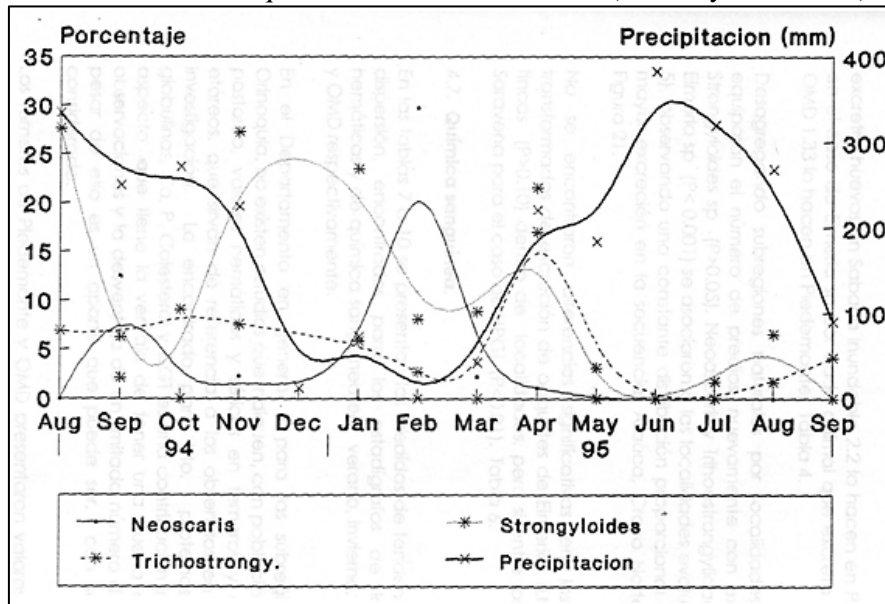


En Arauca en terneros centinelas, mediante seguimiento de recuento de huevos por gramo de heces, desde el nacimiento hasta el destete y necropsias para recolectar parásitos adultos y mediante un uso mínimo de antihelmínticos, se demostró un patrón estacional en la excreción de huevos de *Strongyloides papillosus* y *Neoascaris vitulorum*; como se puede apreciar en la (Figura 4), durante la época de (verano finales de Noviembre de 1994 a finales de Marzo de 1995), un alto porcentaje de los terneros excretan huevos de *Strongyloides* y *Neoascaris*, que coincide con edades de los terneros entre 1 a 3 meses, factor que en el caso de *Neoascaris*, está asociado a transmisión materna al ternero, factor que no tienen en cuenta los ganaderos al no realizar un control específico para *Neoascaris*, en los dos primeros meses de edad de los terneros en esa región; en la época lluviosa el porcentaje de terneros que excretan huevos es muy bajo, en terneros cercanos al destete y asociado a un factor de inmunidad, para las dos mismos tipos de parásitos, *Trichostrongylidae* como en el caso de la altillanura plana se incrementó la excreción de huevos en la época lluviosa, como en los terneros nacidos en la época lluviosa en la Altillanura Plana Colombiana.

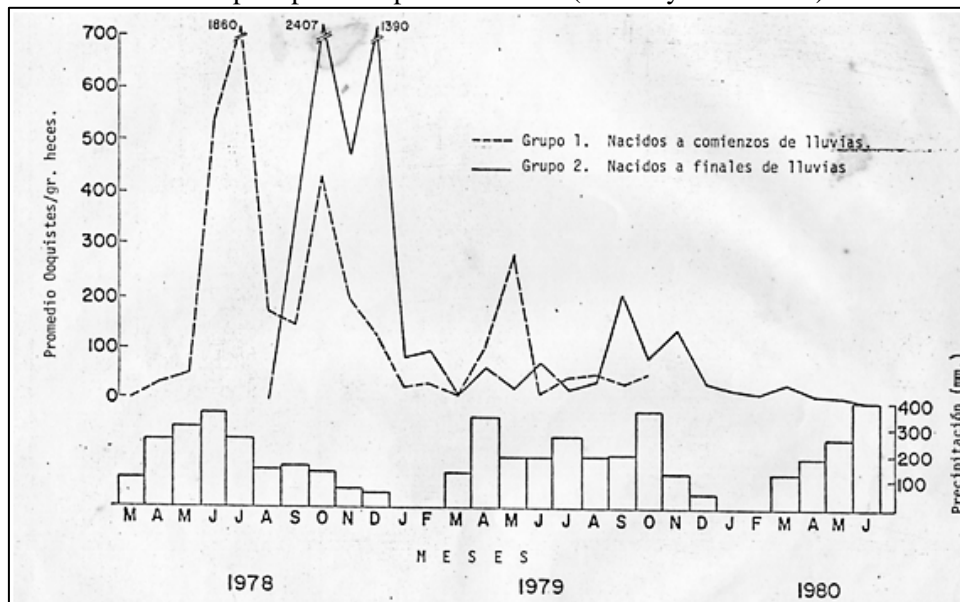
### Coccidias (Eimeria)

En relación con la excreción de ooquistes de *Eimeria*, en los dos grupos estudiados en la Altillanura Plana Colombiana (terneros nacidos a final y comienzo de lluvias), se observaron aumentos notorios justo a los 4 meses de edad, ( 1860 ooquistes por gramo de heces promedio ) en la época lluviosa, en terneros nacidos a comienzos de lluvias y con posteriores recidivas (1390 a 2407 ooquistes por gramo de heces promedio), en terneros nacidos al final de la época de lluvias) y en la época de verano (Octubre-Diciembre de 1978) (Figura 5).

**Figura 4:** Distribución porcentual de terneros que excretan huevos de parásitos gastrointestinales en fincas de Orinoquia mal drenada de Arauca. (Onofre y Cols, 2003).



**Figura 5.** Niveles de protozoos (Eimeria sp) en terneros de los Llanos Orientales, en relación con la precipitación pluviométrica. (Rivera y Cols. 1983)



**Parásitos sanguíneos**

Reportes de casos clínicos de Anaplasmosis han sido reportados, en Colombia en la Sabana de Bogotá, (2600 msnm) desde 1928; Babesiosis por Babesia bigemina en 1.899 y por Babesia bovis en 1931 (Luque 1.969); hay que notar que la mosca Stomoxys calcitrans, que se considera vector mecánico de Anaplasma marginale, está adaptada desde hace muchos años a zonas frías y que la garrapata Rhipicephalus (Boophilus) microplus, en un reciente reporte de Vecino y cols. 2010, se encontró a altitudes de 2600 msnm en el altiplano Cundiboyacense.

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Para el estudio, investigación y prospectivas hacia el futuro, de los efectos del cambio climático sobre la producción animal y dentro de ella los parasitismos en bovinos, los estudios de dinámica poblacional realizados en años anteriores en Colombia, son plenamente vigentes. El primer aspecto claro que queda, como conclusión de estos estudios, es la fuerte interacción que tienen los parasitismos ocasionados por garrapatas, nematodos y protozoos (Eimeria), con la nutrición de los animales; en épocas secas así las condiciones sean adversas para las fases de vida libre (no parasíticas), por efecto del estrés nutricional, las poblaciones parasíticas en los animales se incrementan; en el caso de la coccidiosis en el verano en la Altillanura Plana Colombiana, la escasez de agua hace que los animales se confinen a las pocas fuentes agua disponibles y se aumente la contaminación de las mismas,

con graves efectos sobre los terneros al ingerir esta gran cantidad de ooquistes, que se reflejan en casos clínicos de coccidiosis; en el caso de los nematodos en la época lluviosa, se nota un incremento en la excreción de huevos de los nematodos de la familia Trichostrongylidae y en el caso de *Strongyloides papillosus* y *Neoascaris vitulorum*, con un claro patrón estacional relacionado con la época de nacimientos en Arauca, en condiciones de monta natural permanente, con tendencia a un gran porcentaje de nacimientos en la época seca (Finales de Noviembre a finales de Marzo). En estos aspectos en los países tropicales los sistemas de producción bovina explotados casi exclusivamente mediante pastoreo, pueden ser los más susceptibles a los efectos del cambio climático; la deforestación, la erosión (ya en Colombia es un problema ambiental y productivo la degradación por efectos naturales y por la presión del pastoreo de las pasturas mejoradas) y la gran competencia por el recurso hídrico natural y adecuado para la salud de los animales. No hay duda que para contrarrestar estos efectos, principalmente en los sistemas de producción bovina tradicional y de los productores de menores ingresos, la introducción o el equilibrio con razas nativas o sus cruces, adaptadas al medio ambiente, es vital para la sostenibilidad de estos agroecosistemas, así como contrarrestar posibles efectos de los parasitismos mediante una adecuada nutrición. En los sistemas de producción bovina más avanzados, estrategias como la estabulación, semiestabulación, el suministro de piensos y suplementos, contribuye a la adecuada producción y adaptación de razas, con un incremento en los costos, que los pequeños productores no pueden sostener; el confort (sombra) mediante sistemas silvopastoriles y la utilización de cercos vivos con árboles nativos, es de vital importancia en los sistemas de producción de pequeños y grandes productores. Dentro de la evolución de los parásitos de bovinos, en el caso de los nematodos, se ha demostrado que la gran mayoría de ellos son cosmopolitas y en el caso de Colombia se adaptan a casi todos los climas, tal vez con la excepción de *Neoascaris vitulorum*, y *Mecistocirrus digitatus*, encontrados exclusivamente en climas cálidos y *Ostertagia* y *Nematodirus* en climas fríos, igualmente y por variaciones naturales del clima los parásitos se han adaptado a sus huéspedes y si existen modificaciones en el comportamiento de los parasitismos, se debe en gran parte al manejo de los animales, hecho por el hombre como ya se mencionó anteriormente. En el caso de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, su adaptación a climas más fríos (2600 msnm), es una gran amenaza para la ganadería especializada de leche en Colombia, altamente susceptible a los efectos de los parásitos sanguíneos, por la transmisión de *Babesia bigemina* y *bovis*, como ya lo reportó Luque (1969), en la Sabana de Bogotá, mediante la presencia de casos clínicos de Babesiosis por los dos parásitos desde comienzos y mediados del siglo XX y Anaplasmosis en la misma época. Ello conlleva la necesidad de realizar estudios serológicos, para analizar la situación epidemiológica e implica utilizar estrategias de control amigables con el medio ambiente (vacunas contra garrapatas y parásitos sanguíneos por ejemplo), para reducir el impacto del uso de acaricidas en un ganado altamente especializado en la producción de leche. Las variaciones del clima, no solo debidas al efecto antropogénico (calentamiento global) y las variaciones naturales del mismo, conllevan la necesidad de monitorear periódicamente la situación de parasitismos en las regiones y en las explotaciones ganaderas (especialmente los casos clínicos) y conlleva manejar los componentes ambientales (razas, manejo) asociados al efecto de las condiciones climáticas, como una estrategia racional de control de parásitos, tendiente a disminuir y minimizar el uso de insumos químicos.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, A y Espinosa, F. 1981. Epidemiología diagnóstico y control de la gastroenteritis parasitaria en un área de Paramo. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia.
- Aycardi, E; Benavides, E; García, O; Henao, F; y Zuluaga, F. N. 1984. *Boophilus microplus* tick burdens on grazing cattle in Colombia. *Tropical Animal Health and Production*. 16:78-84
- Benavides, E; Villar, C, González, C; 1988. Dinámica poblacional de parásitos externos en bovinos en el Piedemonte Llanero. 1, Ciclo anual y dependencia de factores climáticos. XVI Congreso Nacional de Medicina Veterinaria. Paipa. (Boyacá.).
- Benavides, E. 1983. Observaciones sobre la fase no parasítica del ciclo evolutivo de *Boophilus microplus* en la altillanura plana colombiana. *Rev. ICA*. 18 513-524.
1984. Biología oviposicional de la garrapata *Boophilus microplus* en condiciones de los Llanos Orientales de Colombia. *Rev. ICA*. 19(1):25-32.
- Cortés Vecino, J.A Betancourt Echeverri, J.A, Argüelles, Cárdenas, J. Pulido Herrera, L.A. Distribución de garrapatas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en bovinos y fincas del Altiplano cundiboyacense (Colombia). *Corpoica. Ciencia. Tecnología. Agropecuaria*. (2010) 11(1), 73-84.
- De Jesús, Z. 1934. The repellent and killing effects of Gordura grasses on larvae of cattle tick *B. australis*. *Philippine Journal of Animal Industry*. V1- p 193- 207.
- López, G.1980. Bioecología y distribución de garrapatas en Colombia. En: Control de garrapatas ICA. Regional 4, Antioquia-Choco.
- Luque, G. 1969. Conferencias de Parasitología Veterinaria. Universidad Nacional de Colombia
- Onofre, G; Parra, J. Villar, C. 2003. Dinámica poblacional del parasitismo gastrointestinal en bovinos del departamento de Arauca (Colombia). *Revista Acovez*. Vol. 28 No.1. Marzo. ISSN 0120-1530
- Parra, G.D; Uribe, L. 1990 Epidemiología de nematodos del bovino en el Piedemonte de los Llanos Orientales de Colombia. *Revista Acovez*. Vol. 14 No. 4. ISSN 0120-1530

- Rivera, B; Parra, G.D; García, O, Aycardi, E. 1.983. Gastrointestinal parasites in calves in Colombia. Tropical. Animal. Health and Production.15, 107- 114
- Sutherst, R.W; Wharton, R.H; Utech, K.B.W. 1978. Guide to studies on tick ecology. Division of Entomology Technical Paper. No. 14. CSIRO. Australia.
- Thompson, K. C y Romero, T. 1978. Antitick grasses as the basis for developing practical tick control packages. Tropical Animal Health and Production. 10:179-182.
- Utech, K.B.W.; Wharton, R.H; Kerr, J.D. 1.978. Resistance to *Boophilus microplus* (Canestrini) in different breeds of cattle. Australian Journal of. Agriculture Research. 29, 885- 895.
- Villar, C; Rincón, A. 2007. Efecto de extractos acuosos de *Brachiaria bryzantha* en la capacidad reproductiva de la garrapata común (*Boophilus microplus*). Revista Pasturas Tropicales. Volumen 29. Fascículo 1. 1 pág. 76-79
- Naciones Unidas.2010 [www.pnud.org.co/cambio climático](http://www.pnud.org.co/cambio climático).

Volver a: [Enf. parasitarias en general y de bovinos](#)