

EL CAMBIO CLIMÁTICO MODIFICA LA EPIDEMIOLOGÍA DE LOS NEMATODOS GASTROINTESTINALES

LA EPIDEMIOLOGÍA DE LAS INFECCIONES POR NEMATODOS GASTROINTESTINALES SE VE AFECTADA POR EL CAMBIO

CLIMÁTICO, LO QUE PUEDE TENER IMPLICACIONES IMPORTANTES EN LOS PROGRAMAS DE CONTROL.

J. Uriarte y C. Calvete

Unidad de Sanidad Animal
Centro de Investigación y Tecnología
Agroalimentaria de Aragón
(CITA, Zaragoza)
Imágenes Albéitar

El medio ambiente, y en particular las condiciones climáticas de temperatura y humedad, desempeñan un papel primordial en el origen y evolución de las enfermedades del ganado. Sus efectos son especialmente importantes en el caso de las ocasionadas por parásitos, porque una parte del ciclo vital de estos patógenos se desarrolla en el medio natural. Por consiguiente, cualquier alteración medioambiental consecutiva a un cambio de clima va a llevar implícita una modificación de los modelos de abundancia y distribución de especies parásitas, así como en los patrones de emergencia de enfermedades asociadas, tanto en humanos como en animales domésticos y fauna silvestre.

Sin embargo, a pesar de que las infecciones parasitarias constituyen una de las principales limitaciones de la producción ganadera y el convencimiento de que el cambio climático va a ocasionar una modificación de los modelos epidemiológicos establecidos trastocando los programas de control y profilaxis actualmente utilizados, llama la atención el escaso número de trabajos dirigidos a estudiar los efectos y previsiones de la modificación del clima sobre la epidemiología de los parásitos de interés veterinario.

La escasa bibliografía existente coincide en afirmar que el calentamiento del clima, salvo en las regiones en que el aumento de las temperaturas y los descensos de humedad conduzcan a la desertización, favorecerá a los organismos

parasitarios y llevará consigo un aumento de las enfermedades que provocan, especialmente en los animales cuyo sistema productivo está basado en el pastoreo, como es el caso de los rumiantes. Esta suposición se basa en que el ciclo vital de los parásitos es altamente dependiente de la temperatura, por lo que si esta aumenta se incrementará la tasa de desarrollo parasitario, habrá más generaciones de parásitos al año, al acortarse los períodos adversos para que las fases exógenas de los ciclos se completen, y además las posibilidades de infección de los animales aumentarán al ampliarse los períodos de transmisión (Wall y Morgan, 2009).

SE ESPERAN IMPORTANTES
MODIFICACIONES DE LA
EPIDEMIOLOGÍA DE LOS NEMATODOS
GASTROINTESTINALES
COMO CONSECUENCIA
DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

Así mismo, este incremento de la temperatura permitirá que especies propias de los trópicos y caracterizadas por un elevado poder patógeno, colonicen áreas que no les eran propicias. En definitiva la hipótesis más generalizada es que el calentamiento del clima incrementará la abundancia de estadios infectantes en el medio, favorecerá el contacto entre el hospedador y el parásito y modificará los patrones de distribución de especies, enfrentando a los animales a especies diferentes, algunas altamente patógenas, frente a las

que tendrán escasos recursos defensivos por no haber tenido contacto previo con ellas. Todo ello supondrá un agravamiento de la problemática de los parásitos en los sistemas productivos vinculados a la utilización de recursos naturales.

Sin embargo, las asunciones anteriores deben interpretarse con cierta precaución, porque al apoyarse únicamente en las relaciones conocidas entre la temperatura y el ciclo vital de los parásitos, tan solo consideran el aspecto biológico inducido por el cambio climático y no tienen en cuenta la interacción de otros factores del entorno que van a modular significativamente el impacto final. Todos estos factores juegan un papel primordial ya que pueden exacerbar o mitigar los efectos del calentamiento del clima y es muy probable que algunas conclusiones alcanzadas por los trabajos que los han subestimado sean engañosas (Wall y Morgan, 2009).

En línea con la argumentación anterior, las consecuencias finales del cambio climático van a depender de la vulnerabilidad del sistema afectado, entendiéndose como vulnerabilidad la capacidad del sistema para responder y compensar los efectos derivados del cambio. El siguiente ejemplo, extraído del trabajo de Sutherst (2001), permite comprender mejor el concepto de vulnerabilidad y la problemática existente a la hora de predecir las consecuencias del cambio: el impacto potencial de una enfermedad desconocida en un determinado lugar, como la malaria en los países desarrollados, puede ser muy elevado en ausencia de medidas de control. Sin embargo, la calidad de los servicios públicos de salud que disponen esos países, asegurará una respuesta efectiva y por tanto la vulnerabilidad a la enfermedad será baja, por lo menos mientras estén disponibles medicamentos, vacunas e insecticidas eficaces.

EL CALENTAMIENTO GLOBAL

De acuerdo con el último informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC, 2007), se puede afirmar que durante la última década del siglo pasado y, sobre todo, la primera del siglo XXI, nuestro planeta ha entrado en un proceso acelerado de cambio climático, debido principalmente al aumento de las temperaturas, cuyos efectos son ya evidentes en numerosos sistemas naturales. Durante el referido período, las temperaturas se han incrementado entre 0,15 y 0,3 °C por decenio y aunque el calentamiento es generalizado, se percibe más en las latitudes más septentrionales como las del Ártico, donde la media de las temperaturas se ha incrementado a un ritmo que casi duplica el promedio mundial de los últimos 100 años. Las previsiones tampoco son halagüeñas y se prevé que a finales del siglo XXI las temperaturas se hayan incrementado entre 1,8 y 4 °C según el modelo de vida que adopte la sociedad (IPCC, 2007).

La información relativa a España es, si cabe, más preocupante: revela que la subida media de la temperatura durante el período 1971-2000 ha sido de 1,53 °C y las perspectivas indican que a mediados del siglo XXI, la subida mínima de las temperaturas con respecto al año 2000 será de 2,5°C y probablemente pueda llegar a alcanzar los 3,5 °C (Ayala-Carcedo, 2004).

Empieza la inolvidable experiencia

Cuando pensamos en la experiencia **BiErasmus Ubrolexin®** no podíamos imaginar el **éxito de participación** que iba a seguir a esta convocatoria. El interés demostrado a través de la participación es indicativo de la necesidad de programas formativos originales y diferentes, que pongan en contacto veterinarios de diferentes países con el único fin de mejorar sus conocimientos de una forma mútua.

Cerrado el plazo, el jurado ha realizado ya la valoración de las candidaturas y podemos anunciar el nombre de los nueve veterinarios que disfrutarán de esta novedosa experiencia formativa:

 Amaia Vidal Gorosquieta A Coruña	 Eduardo Manuel Tenerife	 Anna Sánchez Cuadrado Barcelona
Patxi González Angualo Córdoba	Francisco Díez Olmedo Cantabria	Juan Manuel Cainzos Lugo
Santiago Carracedo Pontevedra	Olga Pazo Galicia	Juan Manuel Loste Navarra



★ ESTAS SON ALGUNAS DE LAS ACTIVIDADES QUE SE REALIZARÁN EN CADA PAÍS

ACTIVIDADES FRANCIA

- Visita de un centro de control de funcionalidad en Fougères
- Trabajo de campo en la Bretaña con diferentes veterinarios de la clínica St. Renan
- Visita a una granja de leche famosa por la producción de su conocido queso
- Asistencia a la Feria de Clermont Ferrand y a conferencias sobre vacas de leche

ACTIVIDADES ITALIA

- Trabajo de campo con Dr. Testa: Experto de calidad de leche
- Trabajo de campo con Dr. Patelli, experto de reproducción y embryo-transfer
- Asistencia a la Feria de Cremona, la mejor feria de vacas de leche en Europa
- Visita a granjas típicas de parmesano con Dr. Bertocchi, experto en bienestar animal

ACTIVIDADES HOLANDA

- Trabajo de campo con veterinarios en Raalte
- Día entero trabajando en el Cow Signal Training Center
- Visita a explotaciones lecheras junto con veterinarios clínicos de Middensalland
- Masterclass en la Universidad de Utrecht

DIARIO ONLINE EN:
SOLOMAMITIS.COM

Una gran novedad será que los participantes mantendrán un diario on-line de su actividad durante el **BiErasmus Ubrolexin®** que se podrá consultar en www.solomamitis.com. Podrás seguir su experiencia a través de los vídeos, fotos y comentarios de su trabajo en el extranjero.

Queremos agradecer al gran número de participantes su interés y animar a quienes no han sido seleccionados en esta ocasión a seguir participando de cara a futuras ediciones.

Que comience una experiencia inolvidable



→ A la vista de las consideraciones anteriores se desprende la gran complejidad y dificultad que existe para abordar estudios que permitan anticiparse y responder adecuadamente a los probables efectos del cambio climático sobre los modelos epidemiológicos de los parásitos de interés veterinario, aún considerando que estos estudios deberían de ser prioritarios

CAMBIO EN EL PATRÓN DE DISTRIBUCIÓN

Los nematodos gastrointestinales (NGI) son los parásitos más comúnmente encontrados en los sistemas de producción de rumiantes de todo el mundo y se consideran una de las mayores causas de pérdidas de productividad en animales en pastoreo. Por consiguiente, las consecuencias del cambio climático sobre la epidemiología de las infecciones por NGI es motivo de preocupación, sobre todo, por las connotaciones en los programas de control.

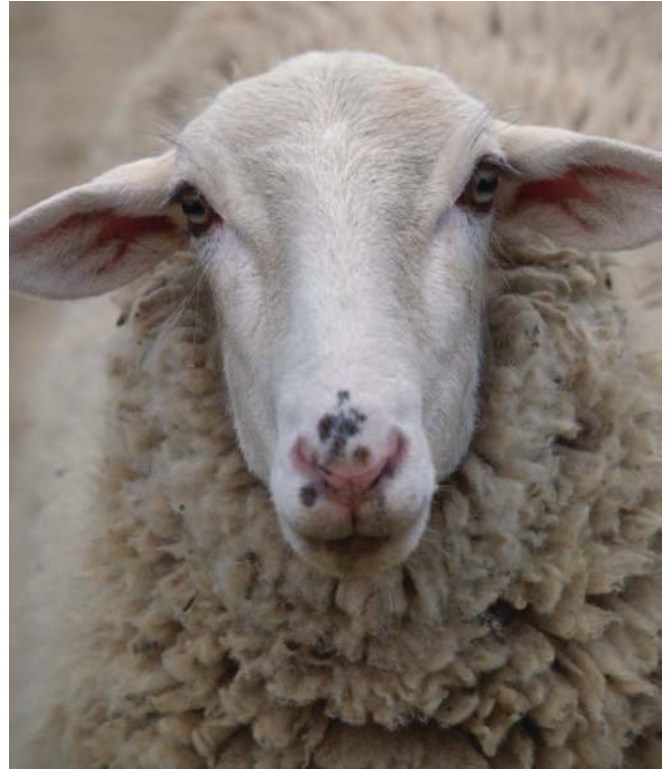
EL CAMBIO CLIMÁTICO ESTÁ MODIFICANDO LOS MODELOS TRADICIONALES DE PRESENTACIÓN DE LAS INFECCIONES POR NEMATODOS GASTROINTESTINALES, O AL MENOS ESTÁ COADYUVANDO.

La epidemiología de las infecciones por NGI en ganado ovino en pastoreo viene determinada por la interacción entre los parásitos, las condiciones medioambientales y el sistema de producción de los animales. Las características de los parásitos, y en especial las necesidades para el desarrollo y el potencial biótico, determinan la distribución espacial de las especies y la abundancia de las mismas. Las condiciones medioambientales y en particular las climáticas de temperatura y humedad, regulan el desarrollo, migración y supervivencia de los estadios de vida libre y los ciclos vegetativos de la hierba. Por último, el sistema de producción, y sobre todo el régimen reproductivo y el manejo del pastoreo, condicionan la resistencia de los animales a la infección, determinan el nivel de contaminación del pasto

y posibilitan que los animales ingieran los estadios infectantes que han logrado desarrollarse. Todos estos factores están vinculados directamente con el clima por lo que se esperan importantes modificaciones de la epidemiología de los NGI como consecuencia del cambio climático.

En la actualidad, algunas observaciones sugieren que el cambio climático está modificando los modelos tradicionales de presentación de las infecciones por NGI, o al menos está coadyuvando junto a otros factores a los cambios observados. Sin lugar a dudas la modificación más evidente corresponde al patrón de distribución de especies, con el desplazamiento de parásitos típicos de zonas tropicales o subtropicales, como *Haemonchus contortus* y *Marshallagia marshalli*, a latitudes más frías situadas por encima de los paralelos 45° N y S. En este sentido es particularmente llamativa la expansión que ha experimentado *H. contortus* en la última década hacia zonas y países alejados de sus lugares originales de distribución. Tal es el caso de zonas del prepirineo español (Calvete *et al.*, datos no publicados), zonas del sur de Escocia (Kenyon *et al.*, 2009) o incluso en países cercanos al círculo polar ártico, como Suecia (Waller *et al.*, 2006). Ciertamente, esta expansión de especies por zonas y países en las que anteriormente no existían, ha sido facilitada por los movimientos del ganado consecutivos a la globalización, pero es innegable que el aumento de las temperaturas está favoreciendo esta expansión al permitir que estas especies no habituales puedan llegar a completar su ciclo biológico en estas nuevas áreas y colonizarlas.

Hay otros hechos que probablemente estén influyendo en la epidemiología actual de las infecciones por NGI, aunque no existan datos fehacientes que lo demuestren. Es el caso de la disminución que se está observando en el período de estabulación invernal de los animales, cifrado en aproximadamente un mes en algunas zonas de Escocia, durante el período 1969-2004 (Barnett *et al.*, 2006, citado por Kenyon *et al.*, 2009) y que llega a alcanzar hasta 50 días en las ganaderías del Pirineo aragonés (García-Martínez *et al.*, 2009). Es evidente que el aumento del período de pastoreo no es completamente debido al cambio climático, aun-



que si está favorecido por él y sin duda alguna está aumentando la duración de la ventana temporal propicia para la infección de los animales, máxime cuando la moderación de las temperaturas invernales hace prever una menor mortalidad de los estadios de vida libre.

dable implementar medidas para monitorizar la eficacia de los protocolos de actuación antiparasitaria y el uso racional de los fármacos con el fin de preservar su eficacia y seguir disponiendo de la principal herramienta de control.

EL IMPACTO FINAL DE LAS MODIFICACIONES EN LA EPIDEMIOLOGÍA DE LOS NEMATODOS SOBRE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN OVINA DEPENDERÁ DE NUMEROSOS FACTORES.

No obstante, el impacto final de todas las modificaciones en la epidemiología de los NGI sobre los sistemas de producción ovina dependerá de numerosos factores, entre los que destaca el nivel de resistencia a los antihelmínticos de las poblaciones de NGI que afectan a los rebaños. Es previsible que en áreas o países con elevadas tasas de resistencia a los quimioterápicos, el cambio climático conlleve un agravamiento de las infecciones por NGI al no disponerse de herramientas lo suficientemente adecuadas para el control. Por el contrario en los lugares donde la resistencia a los antihelmínticos sea baja, el impacto del cambio climático sobre la infecciones estará mitigado por la eficacia de los fármacos disponibles, a expensas de incrementar su uso y aumentar el riesgo de desarrollar resistencia a los mismos.

En el caso de España, los efectos del cambio climático sobre la infecciones por NGI probablemente se vean atenuados porque en general, la prevalencia de rebaños resistentes a los antihelmínticos no es excesivamente elevada, (Álvarez *et al.*, 2006; Diez-Baños *et al.*, 2008; Calvete *et al.*, 2012). No obstante, será recomen-

Agradecimientos

Trabajo desarrollado en el marco del Proyecto RTA2010-00094-C03-01 financiado por el INIA y del Grupo Consolidado de Investigación A-11 "Sistemas Agro-silvo-pastorales sostenibles" del Gobierno de Aragón.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez-Sánchez, M.A., Pérez-García, J., Cruz-Rojo, M.A., Rojo-Vázquez, F.J., 2006. *Parasitol. Res.*, 99: 78-83.
- Ayala-Carcedo, F.J., 2004. La realidad del cambio climático en España y sus principales impactos ecológicos y socioeconómicos. <http://www.tiempo.com/ram/1477/la-realidad-del-cambio-climatico-en-espaa-y-sus-principales-impactos-ecologicos-y-socioeconomicos/>
- Calvete, C., Calavia, R., Ferrer, L.M., Ramos, J.J., Lacasta, D., Uriarte, J., 2012. *Vet. Parasitol.*, 184: 193-203.
- Diez-Baños, P., Pedreira, J., Sánchez-Andrade, R., Francisco, I., Suárez, J.L., Díaz, P., Panadero, R., Arias, M., Paineira, A., Paz-Silva, A., Morrondo, P., 2008. *J. Parasitol.*, 94: 925-928.
- García-Martínez, A., Olaiola, A., Bernues, A., 2009. *Animal* 3: 152-165.
- IPCC, 2007. Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 104 págs.
- Kenyon, F., Sargison, N.D., Skuce, P.J., Jackson, F., 2009. *Vet. Parasitol.*, 163: 293-297.
- Sutherst, R.W., 2001. *Int. J. Parasitol.*, 31: 933-948.
- Wall, R., Morgan, E., 2009. *Vet. Parasitol.*, 163: 263.
- Waller, J.P., Rydzik, A., Ljungström, B.L., Törnquist, M., 2006. *Vet. Parasitol.*, 136: 367-372.



la evolución de su explotación en los próximos 20 años. Un juego de maquetas mostrará en un espacio definido los elementos de reflexión que hay que tener en cuenta para facilitar la adaptación de la explotación a largo plazo y la modularidad necesaria de las instalaciones. En este espacio se abordarán, entre otras, cuestiones de ahorro y de producción energética.

Para más información: Space 2012

<http://es.space.fr>

innovspace@space.fr



XXVII Edición de la Feria Femoga

Fecha: del 21 al 23 de septiembre

Lugar: Sariñena (España)

La XXVII Edición de la Feria Industrial, Agrícola y Ganadera de los Monegros (Femoga 2012) analizará de cerca la situación actual del porcino en España, ya que es un sector económico clave para todo el país. La organización de la cita es consciente de que éste no ha dejado de crecer en los últimos años, por lo que se ofrecerán claves para que todos los estamentos que dependen del porcino (veterinarios, ganaderos, empresarios, etc.) traten de mejorar su eficiencia (hacer lo que hay que hacer) y eficacia (hacerlo bien) para que las explotaciones y las empresas crezcan al mismo nivel que en el resto de Europa. Y más ahora, en el que la nueva normativa de bienestar animal está a punto de entrar en vigor.

Para más información: FEMOGA

www.femoga.com

administracion@femoga.com



Una decisión muy fácil

Seponver[®] plus



Por su amplio espectro

- Oestrus
- Fasciola adulta e inmadura
- Nematodos gastrointestinales y pulmonares
- Cestodos (Tenia)

Por su seguridad

- En los animales
Puede ser administrado a todo tipo de animales: Ovejas gestantes, vacías y machos
- Para el usuario

Por su actividad

- Adulticida - Larvicida - Ovicida

Por su actividad residual

- Hasta 8 semanas



ESTEVE

Avda. Mare de Déu de Montserrat, 221 - 08041 BARCELONA

Composición por ml: Closantel 50 mg; Mebendazol 75 mg. **Especies de destino e indicaciones:** Ovinos. Tratamiento y control de las formas adultas y larvarias de tremátodos y nematodos (gastrointestinales y pulmonares). Tratamiento de cestodos (segmentos y scolex), y algunos artrópodos (oestrus). **Posología modo y vía de administración:** 1 ml de SEPONVER PLUS por cada 5 kg de peso vivo, que corresponde a 10 mg de closantel y 15 mg de mebendazol por kg de peso vivo. Administrar el preparado por vía oral directamente en la boca, mediante una pistola dosificadora (ingestión forzada). Administrar con cuidado, evitando la deglución defectuosa del producto (paso a tráquea). **Efectos secundarios:** A las dosis terapéuticas no es tóxico y no produce efectos secundarios. **Sobredosisificación:** El margen de seguridad es amplio. A las dosis preconizadas e incluso superiores no existe riesgo de intoxicación. **Utilización durante la gestación y la lactancia:** Puede administrarse a hembras gestantes. No usar en hembras en lactación cuya leche se destine a consumo humano. **Advertencias especiales para la especie de destino:** Para mantener a ovinos libres de vermes, los tratamientos han de efectuarse según un programa racional de desparasitado y respetar constantemente las normas de higiene. **Interacciones:** No aplicar simultáneamente ningún compuesto organoclorado (insecticida). **Precauciones de seguridad:** Lavado de manos después de su empleo. **Tiempo de espera:** Carne 28 días. Mantener el producto a temperatura ambiente y protegido de la luz. Mantener el producto fuera del alcance de los niños. Con receta veterinaria. Registro nº 0986 ESP