

# Lengua azul

## La importancia de los vectores en la transmisión de la Lengua Azul

**Javier Lucientes, Rosa Estrada. Departamento de Patología Animal. Facultad de Veterinaria. Zaragoza.**  
**Carlos Calvete. Departamento de Sanidad Animal. CITA. Gobierno de Aragón. Zaragoza.**  
**Miguel Ángel Miranda, David Borràs. Departamento de Zoología. Universidad de Illes Balears. Palma de Mallorca.**  
**José María García de Francisco, Natalia Moreno. Subdirección General de Sanidad Animal. Ministerio de Agricultura. Madrid.**

La Lengua Azul es una enfermedad vírica cuya principal forma de transmisión es a través de insectos, concretamente por dípteros del género *Culicoides*, que actúan como vectores biológicos. La presencia y abundancia de determinadas especies de *Culicoides* condiciona la presencia de la enfermedad y su difusión.

El agente etiológico es un virus ARN de la Familia Reoviridae y del género *Orbivirus* del que se conocen en el momento actual hasta 24 serotipos diferentes. Este género de virus son originariamente parásitos de los insectos *Culicoides* que han invadido a hospedadores vertebrados gracias a su capacidad hematófaga. En el caso del Virus de la Lengua Azul estos son principalmente los rumiantes pero en el virus de la Peste Equina Africana, con el que se encuentra directamente emparentado, son únicamente los équidos, actuando en ambos casos como hospedadores amplificadores.

### MORFOLOGÍA

Los *Culicoides* son pequeños insectos del Orden Díptera pertenecientes a la Familia Ceratopogonidae. Este género esta ampliamente repartido por todo el mundo contando con más de 1250 especies. En España hay descritas en el momento actual 54 especies diferentes de las cuales unas pocas están relacionadas con las explotaciones ganaderas y prácticamente solo una, *Culicoides imicola*, ha sido descrita como el principal vector de la enfermedad.

Estos insectos tienen un tamaño que varía entre 1,5 y 3 mm de longitud, y poseen un aparato picador de tipo cortador chupador que tiene una longitud

similar a la de la cabeza. Las patas son cortas y cuando están posados pliegan las dos alas sobre el dorso. Estas alas son muy características con una disposición de las nervaduras y celdillas que diferencian fácilmente a este género. La mayoría de las especies tienen las alas manchadas, con una distribución de estas manchas formando un patrón que permite distinguirlas entre ellas.

### BIOLOGÍA

Machos y hembras se alimentan de sustancia azucaradas, como néctar de flores o savia de plantas, de las que consiguen la energía necesaria para mantener su actividad vital, incluso

pueden parasitar a los pulgones y a otros insectos. En los *Culicoides* las hembras necesitan además ingerir sangre de vertebrados, tanto de mamíferos como de aves, para alcanzar la maduración y el desarrollo de los huevos.

La mayoría de las especies forman enjambres sobre árboles u otros puntos dominantes donde se juntan ejemplares de los dos sexos y en los que se realiza la cópula. Las hembras realizan la puesta de unos 100 a 200 huevos alargados, fusiformes, con una longitud entre 200 y 500 micrones. Los ponen sobre el suelo de forma aislada de uno en uno o en líneas sinuosas o en amasijos, siempre en ambientes con hume-



Hábitat culicoides.

dad y abundante materia orgánica. En nuestra zona, los hábitats larvarios más comunes pueden ser desde lagunas permanentes, zonas encharcadas con barro hasta puntos donde se acumulen restos orgánicos como hojas y frutas en putrefacción o excrementos.

Los *Culicoides* tienen un desarrollo de tipo holometábolo o metamorfosis completa. El ciclo se continúa cuando de los huevos eclosionan larvas de aspecto vermiforme. La longitud de las larvas varía según la especie y el estado larvario y está comprendido entre 0,3 y 1 cm. Estas larvas se alimentan de bacterias y de otros invertebrados como nematodos de vida libre, incluso de sus propios congéneres, por eso se encuentran siempre donde haya humedad y abundantes nutrientes orgánicos. Tienen que realizar tres mudas hasta que estas larvas llegan a su desarrollo completo. Una vez alcanzado el último estadio larvario sufren una fase de reorganización tisular y se transforman en pupa, que tiene un tamaño de 2 a 3 mm. Durante este periodo, que es muy corto, no se alimentan y apenas se mueven, se encuentran en la superficie del medio en el que se desarrollan y

por la rotura de la cubierta externa saldrá el insecto adulto alado.

La duración de este ciclo varía mucho con la temperatura y la especie en concreto. En condiciones adecuadas con temperaturas entre 28 y 35 °C el ciclo puede ser tan corto como unos 15 días. Si las temperaturas donde se encuentran las diferentes fases del ciclo es superior a los 40 °C se mueren, sin embargo temperaturas por debajo de los 20 °C retrasan su desarrollo. Sobre todo con temperaturas por debajo de 10 a 15 °C se reduce el metabolismo y pueden vivir las larvas hasta más de 9 meses, lo cual en muchas ocasiones les permite sobrevivir la época invernal. Temperaturas por debajo de 0 °C y sobre todo si se mantienen durante cierto tiempo los matan en todas las fases. Hay que tener en cuenta que la temperatura ambiente y la temperatura a la cual se encuentran los huevos y larvas no tienen por qué ser la misma, ya que estos se pueden encontrar enterrados en el barro, bajo varios centímetros de agua o protegido por restos orgánicos en descomposición.

Como todos los insectos, su actividad está muy condicionada por las tempe-

raturas. Lo hemos visto con su desarrollo evolutivo, pero también la actividad de los insectos adultos o imagos depende directamente o indirectamente de ella.

Temperaturas muy altas, por encima de 40 °C los matan, lo mismo los fríos continuados. Las temperaturas óptimas para sobrevivir, picar a los animales y desarrollar los huevos están comprendida entre 18 y los 30 °C, llegando a vivir hasta 20 días. Temperaturas por debajo de 13 °C los mantiene vivos pero sin apenas actividad, y en estas condiciones pueden llegar a sobrevivir hasta tres meses. Estas temperaturas son orientativas pues van a depender mucho de la humedad. Tanto las bajas humedades como las muy altas les perjudican.

Son insectos eminentemente crepusculares y nocturnos. Al ponerse el sol bajan las temperaturas y aumenta la humedad ambiente lo que permite que entren en actividad. El momento de mayores capturas coincide con esa primera parte de la noche, disminuye luego muchísimo hasta casi desaparecer y puede haber una pequeña elevación de la misma al amanecer.



*Culicoides hembra.*



*Método de captura del vector.*

Hemos comentado antes que sólo las hembras pican para alimentarse de sangre. Normalmente buscan zonas con la piel poco gruesa (orejas, abdomen, axilas, región inguinal o extremidades) donde gracias a las pequeñas piezas bucales que poseen realizan pequeños cortes produciendo charquitos de sangre de los que se alimentan. La sangre ingerida sirve para la maduración de los ovocitos y la formación de los huevos. Una vez que han realizado la puesta de los huevos pueden volver a chupar sangre. El periodo de tiempo entre una toma de sangre y otra va a depender de la temperatura pero puede ser tan corto como 4 o 5 días.

#### PAPEL VECTORIAL

Ya hemos dicho que el virus de la Lengua Azul y la Peste Equina Africana son virus propios de algunas especies de *Culicoides* que son sus vectores biológicos y en los que se produce una multiplicación de tipo propagativo.

Cuando las hembras ingieren la sangre de animales infectados, las partículas víricas que llegan al digestivo de los insectos tienen que pasar por una serie de barreras que van a facilitar o impedir la multiplicación del virus en los mismos. La primera barrera y la más importante es el propio digestivo del insecto. Los virus llegan con la sangre al intestino medio del insecto que hace

las funciones de estómago. La sangre se coagula y es recubierta de una membrana peritrófica segregada por la pared del estómago. El virus tiene que atravesar ese coágulo y penetrar dentro de la mucosa invadiendo las células intestinales. Aquí el virus se multiplica, pasa a la cavidad abdominal y en la que a través de la hemolinfa, que hace la función de la sangre de los insectos, se disemina a todo el organismo, sobre todo a las glándulas salivares, desde donde es inoculado a un nuevo hospedador en la siguiente toma de sangre. Esta multiplicación es facilitada gracias a unos receptores específicos de los componentes del virus. Solo algunas especies tienen estos receptores lo que limita las que pueden llegar a transmitir el virus. La temperatura también juega un papel importante en esta replicación. Temperaturas por debajo de los 25 °C detiene esa multiplicación pero se vuelve a activar cuando alcanzan y pasan de ese umbral térmico.

Una vez que una hembra ingiere el virus y este se replica en ella permanece infectante durante toda su vida.

Un aspecto importante es que el virus cuando se disemina vía hemolinfática por todo el organismo de la hembra no pasa a los ovocitos ni a los huevos por lo que no se conoce que exista una transmisión transovárica. Este hecho es fundamental y permite que en zonas subtropicales o templadas como la nuestra, si la época invernal es lo suficientemente larga, el virus pueda desaparecer al no haber insectos adultos volando y haya pasado la viremia en animales infectados. Esto quiere decir que el virus solo lo podemos encontrar o en las hembras de *Culicoides* que han picado a un animal infectado o en los rumiantes virémicos. Por eso en países de clima templados o subtropicales como el nuestro, los inviernos de fríos prolongados pueden extinguir la enfermedad al matar a los *Culicoides* que están volando e impedir que puedan eclosionar nuevos insectos durante como mínimo 100 días, que es el tiempo en el que se estima que puede estar virémico un reservorio infectado como es el vacuno.

#### UN MODO PECULIAR DE DESPLAZARSE: LOS VIENTOS

Los *Culicoides* no vuelan de forma voluntaria los días de lluvia o los días con viento, sin embargo, gracias a su tamaño tan pequeño son fácilmente

arrastrados por las corrientes de aire pudiendo llegar a ser desplazados más de 700 Km. No todas las corrientes de viento son adecuadas, pues para que puedan sobrevivir mientras son transportados por los mismos necesitan estar en un ambiente con una humedad relativa por encima del 25%, una temperatura entre 15 y 30 °C y una velocidad superior a 10 metros por segundo. En estas condiciones pueden sobrevivir más de 20 horas y desplazarse cientos de kilómetros.

Hoy en día se considera que esta es la principal causa de la dispersión de estas enfermedades que pueden diseminarse a través de mares y desiertos, junto con la introducción de animales infectados en zonas donde hay vectores. Concretamente todos los brotes de Lengua Azul en España ocurridos en Baleares y la Península han tenido este origen.

#### PROGRAMA DE VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA

Desde la aparición de la Lengua Azul en el año 2000 en las Islas Baleares se estableció por parte del Ministerio de Agricultura un Programa de Vigilancia a nivel nacional. El nuevo brote en octubre del 2003 en Baleares y su aparente expansión por la cuenca mediterránea motivó la elaboración de un Programa Nacional de Vigilancia Serológica y Entomológica de la Lengua Azul en el año 2004 más completo y con un

mayor nivel de exigencia. El programa se ha reforzado todavía más con la reciente aparición de la Lengua Azul en Andalucía y Extremadura.

El programa de Vigilancia Entomológica del 2004 se basó en el empleo de trampas luminosas de aspiración especiales para la captura de *Culicoides* distribuidas formando una malla homogénea por todo el territorio nacional, incluidas las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla. Los objetivos de dicho Programa eran conocer las especies de *Culicoides* ligadas a los rumiantes domésticos, su distribución en toda España y su abundancia relativa con el fin de elaborar mapas de distribución de vectores y de riesgo tanto actual como potencial, y de la aparición de la enfermedad que permita establecer planes de prevención y lucha.

Los resultados, analizados hasta el momento, del muestreo llevado a cabo a lo largo del año 2004 en explotaciones ganaderas ha permitido detectar siete especies que se han capturado en cantidades superiores a los 1000 ejemplares. La especie más abundante ha sido *Culicoides imicola* aunque su área de repartición no ocupa toda España.

*Culicoides imicola*, es uno de los vectores conocidos tanto de la Lengua Azul como de la Peste Equina en África y en gran parte de Europa y Asia. En España es igualmente el vector incriminado en la transmisión de ambas enfermedades.

Este papel vectorial se basa en varios criterios que son seguidos en muchos procesos de transmisión por artrópodos. El principal de ellos es que la distribución del vector coincida con la de la enfermedad, y su abundancia es máxima cuando aparecen los brotes de la enfermedad. Se alimentan preferentemente de las especies de animales que padecen la enfermedad y se encuentra el virus en los insectos sospechosos.

De todos ellos *Culicoides imicola* es la única especie que con los conocimientos que tenemos en la actualidad reúne esas condiciones. Su distribución es ligeramente mayor que la que históricamente han tenido la Lengua Azul y la Peste Equina en España y los brotes han aparecido siempre en otoño, coincidiendo con el momento de mayor abundancia del mismo. Ese insecto está muy ligado a las explotaciones de ganado de los que se alimenta y en el último brote de la Peste Equina se encontraron ejemplares infectados con el virus. Pero hay otras especies, como el grupo de *Culicoides obsoletus* o *Culicoides pulicaris*, que en determinadas circunstancias se han visto implicados en la transmisión de la Lengua Azul en algunos focos puntuales en el sur de Italia y como también se encuentran en España reciben una especial atención en el Programa de Vigilancia.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Boorman, J. (1993) Biting Midges. En "Medical Insects and Arachnids" Editado por R. Lane y R. Crosskey. Chapman & Hall. London: 288-309.
- Braverman, Y.; Chechick, F. (1996). Air streams and the introduction of animal diseases borne on *Culicoides* (diptera, Ceratopogonidae) into Israel. Rev. sci. Tech. Off. Int. Epiz. 15(3): 1037-1052
- Delecolle, J.C. (2002) Ceratopogonidae. En Catálogo de los Díptera de España. Portugal y Andorra (Insecta). Monografía S.E.A. Vol 8:26-33.
- Kremer, M.; Waller, J.; Messaddeq, N. (1988). Quelques aspects nouveaux de l'éthologie, l'écologie, la physiologie et la systématique biochimique des *Culicoides*. Bull. Séanc Acad. R. Sci. Outre-Mer 33: 391-410.
- Mellor, P.S. (1993). African horse sickness: transmisión and epidemiology. Vet. Res. 24: 199-212
- Mellor, P.S.; Boorman, J.; Baylis, M. (2000), *Culicoides* Biting Midges: Their Role as Arbovirus Vectors. Annu Rev. Entomol. 45: 307-340.
- Sellers, R.F.; Mellor, P.S. (1993) Temperature and the persistence of viruses in *Culicoides* spp. During adverse conditions. Rev. sci. Tech. Off. Int. Epiz. 12 (3): 733-755.
- Sellers, R.F.; Pedgley, D.E.; Tucker, M.R. (1978). Possible windborne spread of bluetongue to Portugal, June-July 1956. J. Hyg. Camb. 81: 189-196
- Szadziewski, R.; Krzywinski, J.; Gilka, W. (1997)- Diptera Ceratopogonidae, Biting Midges. En "Aquatic Insects of North Europe- A Taxonomic Handbook". Volumen 2. Editado por A.N. Nilsson. Apollo Books, Stenstrup: 244-263