

## RELACIÓN ENTRE LOS SEROTIPOS DE LENGUA AZUL Y SU VECTOR, EN EUROPA Y CUENCA MEDITERRÁNEA

### RELATIONSHIP BETWEEN BLUETONGUE SEROTYPES AND THEIR VECTOR IN EUROPE AND THE MEDITERRANEAN BASIN

A. Sánchez Matamoros, A. Grande San Miguel, B. Rodríguez Sánchez y J. M. Sanchez-  
Vizcaíno Rodríguez

Departamento de Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de  
Madrid

#### Resumen

La Lengua Azul es una enfermedad de distribución mundial que afecta a rumiantes y se transmite a través de la picadura de las hembras del mosquito del Género *Culicoides*. Tradicionalmente, la enfermedad ha estado ligada a la presencia del mosquito *Culicoides imicola*, pero estudios recientes apuntan a una posible implicación de otras especies de mosquitos que puedan sobrevivir en regiones más frías. Utilizando un sistema de visualización geográfica ARCGIS 9.2 (ESRI®) se ha podido representar la distribución de las principales especies de *Culicoides* implicadas en la transmisión de Lengua Azul en Europa y norte de África y compararlo con el mapa de distribución de los serotipos del virus de la Lengua Azul. El análisis de los mapas realizados prueba que *Culicoides imicola* está relacionado con la transmisión de los serotipos 1, 2, 4, 9 y 16 y que el complejo *Obsoletus* transmite el serotipo 8 y podría ser capaz de transmitir otros serotipos del virus con los que hasta ahora no ha tenido contacto.

**Palabras clave:** Lengua azul, serotipos, distribución geográfica, *Culicoides*

#### Summary

Bluetongue (BT) is a worldwide spread disease affecting ruminants, which is transmitted by the biting of female midges from the Genus *Culicoides*. Traditionally, this disease has been linked with the presence of the midge *Culicoides imicola*, but, recent studies have suggested the possibility of other midge species being involved in the transmission of Bluetongue in cooler regions. By applying the geographic information system ARCGIS 9.2 (ESRI®), the distribution of the main *Culicoides* species involved in Blue Tongue transmission in Europe and the North of Africa and the distribution of BT serotypes in the same region has been represented. The analysis of the maps obtained shows that *Culicoides imicola* is involved in the transmission of Bluetongue serotypes 1, 2, 4, 9 and 16 and the

*Obsoletus* complex could be able to transmit, besides BTV-8, other BT serotypes with which it has never been in contact so far.

**Key words:** Bluetongue, serotypes, geographic distribution, *Culicoides*.

### Introducción

La Lengua Azul (LA) es una enfermedad de declaración obligatoria, cuyo agente etiológico es un virus del género *Orbivirus* (Fam. *Reoviridae*), del cual hay identificados 24 serotipos (Gould y Pritchard, 1990).

Los animales susceptibles de infectarse con el virus son todos los rumiantes, tanto domésticos como silvestres. No es una enfermedad zoonótica.

La forma principal de transmisión del virus en condiciones naturales es por la picadura de mosquito del género *Culicoides*, aunque también puede transmitirse por semen o embriones infectados (du Toit, 1944).

El género *Culicoides* es el único vector de la LA, aunque también es vector de otras enfermedades como la Peste Equina Africana. Se trata de un género que engloba especies que tienen un tamaño muy pequeño, de 0,5 a 5 mm.

La hembra es la responsable de la transmisión, ya que es hematófaga porque necesita la sangre para madurar los huevos.

Existen unas 1400 especies de *Culicoides*, de las cuales sólo 32 pueden actuar como vector biológico (Mellor y Boorman, 1995). Esta capacidad reside en un receptor que tienen en las células intestinales. El receptor reconoce específicamente al virus y permite la infección de la célula. Una vez dentro de ésta, el virus se multiplica y posteriormente se disemina llegando a las glándulas salivares, donde vuelve a replicarse. A partir de esta saliva cargada con partículas virales, es como se infecta un hospedador susceptible cuando es picado por un mosquito infectado. De esta forma, el vector actúa como un amplificador de la carga viral.

Taxonómicamente el género *Culicoides* pertenece a la familia *Ceratopogonidae*. Dentro, de este género, en la región en la que hemos centrado nuestro trabajo, encontramos 3 grupos de *Culicoides* diferenciados filogenéticamente (Conte *et al.* 2007) que pueden actuar como vector:

- Complejo *Obsoletus*, que incluye las especies *C. obsoletus*, *C. montanus*, *C. scoticus*, *C. chiopterus* y *C. dewulfi*.
- *C. imicola*
- *C. pulicaris*

Además de diferencias filogenéticas, estos tres grupos presentan otras características diferenciales que interesan para este trabajo, como la distribución geográfica.

Para identificar y diferenciar una especie de otra existen dos métodos que son la observación de la pigmentación de las alas (Sánchez *et al.* 2007) y la PCR (Mathieu *et al.* 2007).

La situación en 2008 en Europa es de 19 países infectados y 6 serotipos diferentes, en los últimos 10 años (1998-2008) desde la primera incursión de la enfermedad en Europa (serotipo 4) en 1998 a través de Turquía. Otra vía de entrada ha sido el norte de África, tanto desde Túnez, Argelia y Libia (serotipos 2 y 4) como desde el norte de Marruecos (serotipos 1 y 4). El caso del serotipo 8 es especial pues actualmente aun no se sabe cómo ha llegado al centro de Europa.

### **Material y métodos**

Para conocer la distribución de las distintas especies del mosquito culicoides se ha realizado una revisión bibliográfica de los artículos publicados hasta el momento sobre la presencia de estas especies en diferentes regiones del área estudiada.

### **Resultados**

Con los datos obtenidos, se ha realizado un mapa de distribución geográfica utilizando el programa informático Arcgis 9.2<sup>®</sup> (fig.1), del cual se pueden obtener las siguientes ideas:

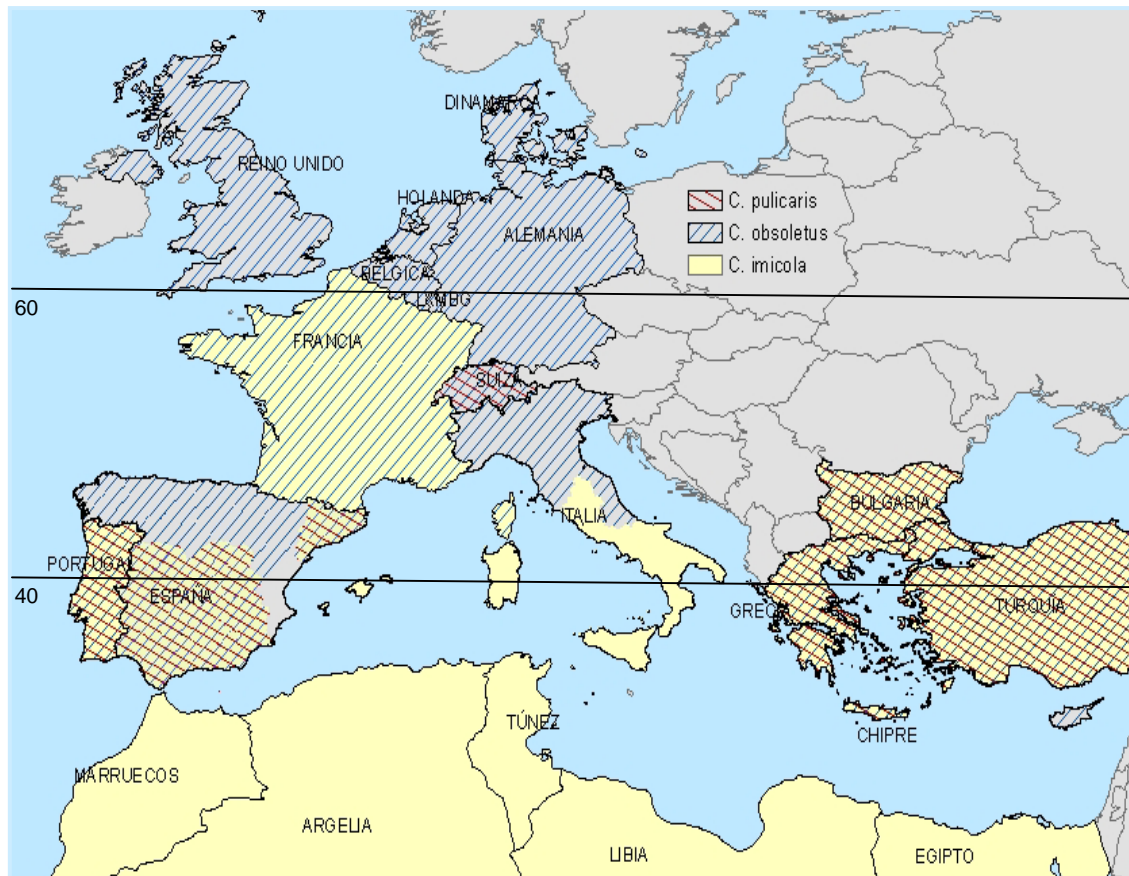
*C. imicola* se encuentra en la zona más meridional (cuena mediterránea)

*C. obsoletus* se encuentra en la zona más septentrional (centro de Europa)

Hay zonas en las que podemos encontrar ambas especies.

Los serotipos 1, 2, 4, 9 y 16 son transmitidos por *C. Imicola*, aunque no se puede descartar la transmisión de estos serotipos por otras especies que se han identificado recientemente en las zonas afectadas.

El serotipo 8 es transmitido por los culicoides pertenecientes al complejo *Obsoletus*.



**Figura 1.** Distribución de las tres especies mayoritarias de *Culicoides* en Europa y norte de África. En amarillo se representa *C. Imicola*, con rayado rojo *C. Pulicaris* y con rayado azul Complejo *Obsoletus*. Fuente: <http://www.faunaeur.org/>

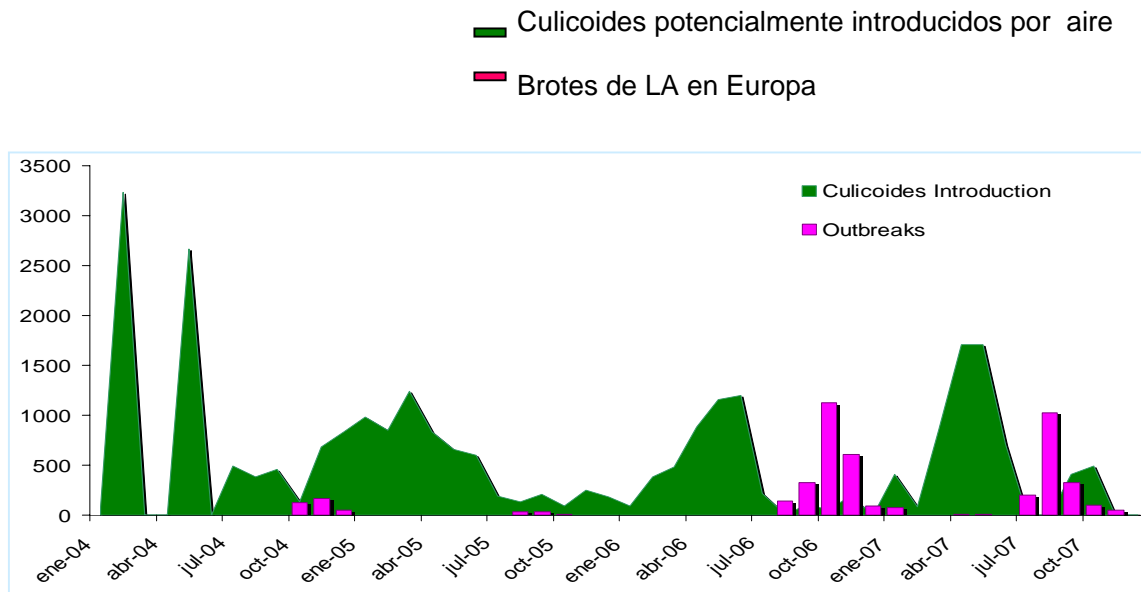
Se desconoce la posibilidad del complejo *Obsoletus* de transmitir otros serotipos con los que hasta ahora no ha tenido contacto. Un posible primer contacto es la presencia del serotipo 1 en el País Vasco, donde mayoritariamente se ha detectado complejo *Obsoletus*.

### Discusión

Hasta el brote en 2006 del serotipo 8 en el centro de Europa, los brotes de la enfermedad han tenido lugar siempre en zonas al sur del paralelo de 42,5 ° N, que coincide con la zona de distribución del *C. imicola*. Por este motivo se dio por hecho que el único vector implicado era esta especie.

Se plantean dos hipótesis por las que hasta el 2006 no ha habido expansión de la enfermedad hacia el norte.

- **Las corrientes de viento en las que potencialmente podrían venir mosquitos infectados no llegan a latitudes tan septentrionales.** Como se aprecia en la gráfica (fig.2) los brotes de LA van precedidos de corrientes de viento en las que potencialmente podrían venir arrastrados mosquitos infectados.



**Figura 2.** Correlación temporal entre el aumento de *Culicoides* en Europa arrastrados por el viento y la aparición de brotes de Lengua Azul. En abscisas se representa el intervalo temporal y en ordenadas el número de *Culicoides* censados.

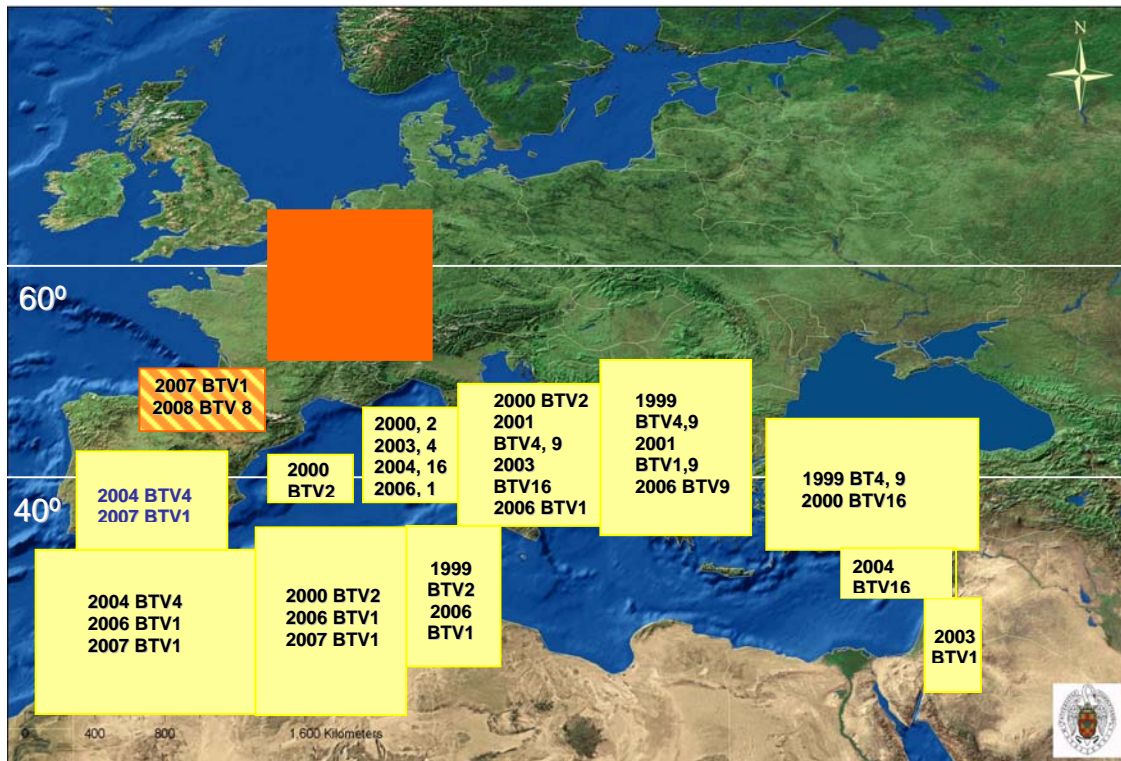
- El **movimiento de animales**, por el que se podrían introducir animales infectados es principalmente de Norte a Sur.

Debido a que *C. imicola* no es capaz de sobrevivir en el norte de Europa, se inició la búsqueda de nuevas especies del vector capaces de transmitir el virus, encontrando al complejo *Obsoletus* competente en la transmisión del serotipo 8.

En el mapa aparece la relación entre la distribución geográfica de los serotipos de LA y las distintas especies de *culicoides* (fig. 3). Los resultados que podemos obtener son:

1. *C. imicola* es el principal responsable de la transmisión de todos los serotipos que se han dado por una franja inferior al paralelo 42,5.
2. *C. obsoletus* es el responsable de la transmisión del serotipo 8 en el centro de Europa.
3. Encontramos una franja en el norte de España y suroeste de Francia en la que se encuentran ambos *culicoides* y los serotipos 1 (propio de *C. imicola*) y el serotipo 8 (propio de *C. obsoletus*). Esta es una zona de gran interés epidemiológico.



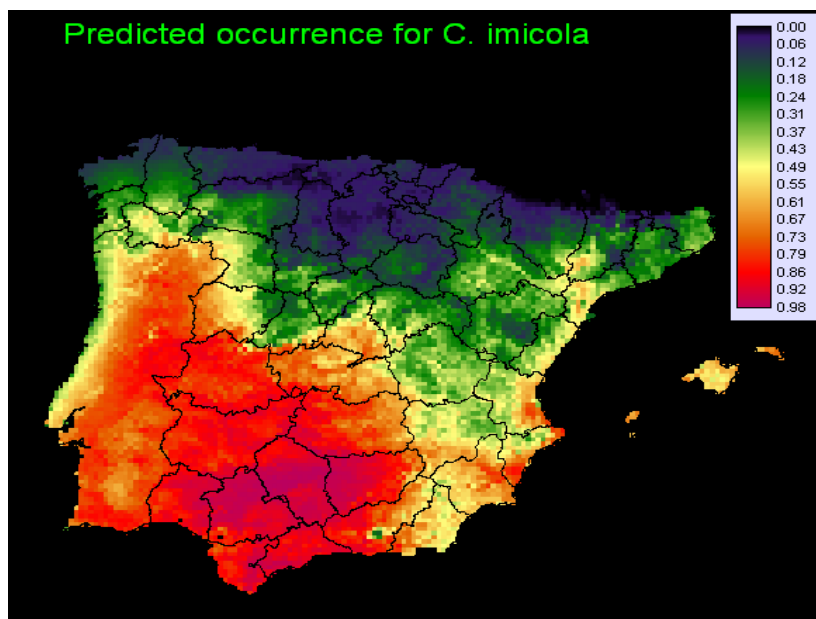


**Figura 3.** Distribución geográfica de dos especies de *Culicoides* (*C. Imicola* en amarillo y Complejo *Obsoletus* en naranja) comparada con la distribución espacial y temporal de los distintos serotipos de lengua azul detectados en Europa y en el norte de África.

Se puede considerar así, debido al encuentro de dos serotipos de LA (1 y 8) asociados a distintos *culicoides* (*C. imicola* y complejo *obsoletus*), por lo que es posible la combinación de serotipos y vectores que hasta entonces no habían estado en contacto, pudiendo originar las siguientes consecuencias:

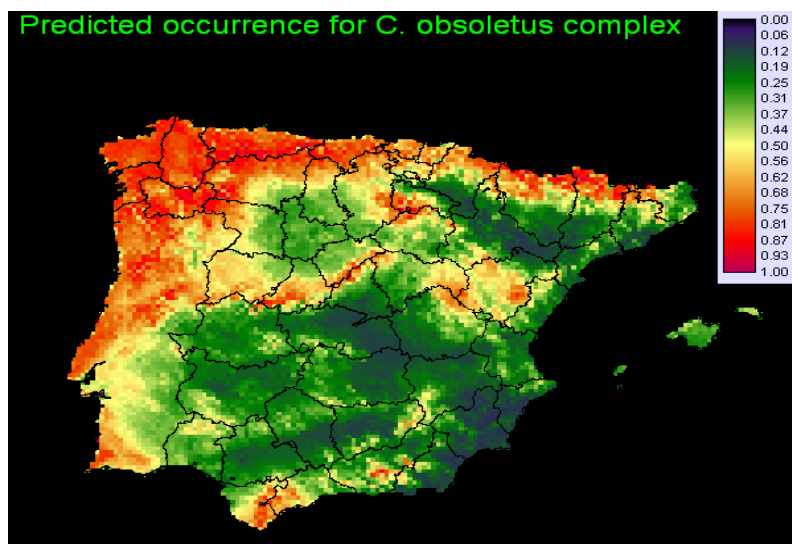
Con respecto al serotipo 8 procedente del centro de Europa, éste es transmitido por complejo *Obsoletus* y en la actualidad han aparecido varios brotes en Cantabria. En esta zona predomina la presencia de *C. obsoletus*, pero existen también pequeñas colonias de *C. imicola* (fig. 4 y 5(Calvete *et al.* 2007)). La posible interacción entre el *C. Imicola* y serotipo 8, contacto que nunca antes se había producido, y su posible adaptación o no, conllevan una serie de consecuencias:

- Si el serotipo 8 se adapta al *C. imicola* se podría producir una difusión de este serotipo por las zonas de la Península Ibérica en las que está presente esta especie (fig. 4). Teniendo en cuenta que no existe una vacuna disponible y es un serotipo muy agresivo que manifiesta sintomatología tanto en ganado ovino como bovino, las repercusiones económicas y sanitarias podrían ser muy importantes.



**Figura 4.** Mapa de abundancia de *C. Imicola* en la Península Ibérica. Las regiones en color rojo muestra una mayor densidad de culicoides y la azul menor densidad.

- En cambio, si no hay adaptación, la enfermedad quedaría limitada al norte de la península, donde el Complejo *Obsoletus* está presente (fig. 5), teniendo por tanto una menor repercusión.



**Figura 5.** Mapa de abundancia del Complejo *Obsoletus* en la Península Ibérica. La zona en color rojo muestra una mayor densidad de culicoides y la zona azul menor densidad.

Del mismo modo, el serotipo 1 procedente del Norte de África entró en el sur de la Península Ibérica por el vector *C. imicola*, se ha ido distribuyendo por todo el suroeste y centro de la península, pero en enero de 2008 ha aparecido el primer brote en Cantabria. Se desconoce si este brote es debido a la adaptación del serotipo 1 al complejo *obsoletus* o a la

presencia de pequeñas colonias de *C. imicola*. Esto podría tener diferentes consecuencias epidemiológicas:

- Si el serotipo 1 se encuentra en las pequeñas colonias de *C. imicola* cuando el vector cese su actividad desaparecerá el brote.
- En cambio, si el serotipo 1 se ha adaptado al complejo *obsoletus* se puede producir una difusión del serotipo por todo el norte de España y resto de Europa (fig. 1). Aunque en este caso las repercusiones serían menores que para el serotipo 8 ya que existe una vacuna eficaz con un stock suficiente.

Este trabajo es un estudio preliminar que debería continuarse con un análisis estadístico y espacial que permitiese crear un plan de medidas de prevención y control de LA.

### **Conclusiones**

La amplia distribución del complejo *Obsoletus* por toda Europa puede favorecer la expansión del serotipo 8 de LA por zonas hasta ahora libres.

La adaptación del serotipo 8 al *C. Imicola* tendría grandes repercusiones epidemiológicas y económicas para el sur de Europa.

La adaptación del serotipo 1 al Complejo *Obsoletus* podría favorecer la expansión de éste serotipo por el norte de Europa.

### **Bibliografía**

**Calvete C, Miranda MA, Estrada R, Borrás D, Sarto i Monteys V, Collantes F, García-de-Francisco JM, Moreno N, Lucientes J.** 2006. Spatial distribution of *Culicoides imicola*, the main vector of bluetongue virus, in Spain. *Vet Rec.* 158:130-1.

**Conte A, Goffredo M, Ippoliti M, Meiswinkel R.** 2007. Influence of biotic and abiotic factors on the distribution and abundance of *Culicoides imicola* and the *Obsoletus* Complex in Italy. *Vet. Parasitol.*, 150 333–344

**Du Toit, RM.** 1944. The transmission of bluetongue and horse-sickness by *Culicoides*. *Onderstepoort J. Vet. Sci. Anim. Ind.* 19:7-16.

**Gould AR, Pritchard LI.** 1990. Relationships amongst bluetongue viruses revealed by comparisons of capsid and outer coat protein nucleotide sequences. *Virus Res.*, 17:31-52.

**Martínez, B, Pérez, C, Sánchez-Vizcaíno, J.M** 2007. Comunicación personal.

**Mathieu B, Perrin A, Baldet T, Delécolle JC, Albina E, Cêtre-Sossah C.** 2007. Molecular identification of Western European species of *obsoletus* complex (Diptera: Ceratopogonidae) by an internal transcribed spacer-1 rDNA multiplex polymerase chain reaction assay. *J Med Entomol.*, 244:1019-25



**Mellor PS, Boorman J.** 1995. The transmission and geographical spread of African horse sickness and bluetongue viruses. *Ann Trop Med Parasitol.*, 89:1-15.

**Sánchez Murillo, J.M., González López, M., Juez Yáñez, MJ., Lucientes Curdi, J., Estrada Peña, R., Talero Tornero, A., Del Solar Alarcón, A., Moreno Muñoz, J.C., Sanz Jiménez, C., Galán Caballero, L.** 2007. Características del patrón alar de las principales especies del género *Culicoides* Latreille (Diptera: Ceratopogonidae) identificadas en Extremadura (España). *AVEDILA* 42:2-11.