

ZUBÍA

REVISTA DE CIENCIAS

MONOGRÁFICO



30

ier

Instituto de Estudios Riojanos

ZUBÍA. MONOGRÁFICO
REVISTA DE CIENCIAS,
Nº 30 (2018). Logroño (España).
P. 1-573, ISSN: 1131-5423

DIRECTORA

Patricia Pérez Matute

CONSEJO DE REDACCIÓN

Luis Español González
Rubén Esteban Pérez
Rafael Francia Verde
Juana Hernández Hernández
Alfredo Martínez Ramírez
Luis Miguel Medrano Moreno
Ana María Palomar Urbina
Ignacio Pérez Moreno
Enrique Requeta Loza
Purificación Ruiz Flaño
Angélica Torices Hernández

CONSEJO CIENTÍFICO

José Antonio Arizaleta Urarte
(Instituto de Estudios Riojanos)
José Arnáez Vadillo
(Universidad de La Rioja)
Susana Caro Calatayud
(Instituto de Estudios Riojanos)
Eduardo Fernández Garbayo
(Universidad de La Rioja)
Rosario García Gómez
(Universidad de La Rioja)
José M^a García Ruiz
(Instituto Pirenaico de Ecología)
Javier Guallar Otazua
(Universidad de La Rioja)
Teodoro Lasanta Martínez
(Instituto Pirenaico de Ecología)
Joaquín Lasierra Cirujeda
(Hospital San Pedro, Logroño)
Luis Lopo Carramiñana
(Dirección General de Medio Natural del Gobierno de La Rioja)
Fernando Martínez de Toda
(Universidad de La Rioja)
Juan Pablo Martínez Rica
(Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC)
José Luis Nieto Amado
(Universidad de Zaragoza)
José Luis Peña Monné
(Universidad de Zaragoza)
Félix Pérez-Lorente
(Universidad de La Rioja)
Diego Troya Corcuera
(Instituto Politécnico y Universidad Estatal de Virginia, Estados Unidos)
Eduardo Viladés Juan
(Hospital San Pedro, Logroño)
Carlos Zaldívar Ezquerro
(Dirección General de Medio Natural del Gobierno de La Rioja)

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN

Instituto de Estudios Riojanos
C/ Portales, 2
26071 Logroño
publicaciones.ier@larioja.org

Suscripción anual España (1 número y monográfico): 15 €

Suscripción anual extranjero (1 número y monográfico): 20 €

Número suelto: 9 €

Número monográfico: 9 €

INSTITUTO DE ESTUDIOS RIOJANOS

ZUBÍA

REVISTA DE CIENCIAS

30 AÑOS DE INVESTIGACIÓN EN LA RIOJA

Monográfico Núm. 30

ier

Gobierno de La Rioja
Instituto de Estudios Riojanos
LOGROÑO
2018

Treinta años de investigación en La Rioja: Homenaje a Ildefonso Zubía e Icazuriaga / -- Logroño : Instituto de Estudios Riojanos, 2018

573 p. : gráf. ; 24 cm-- (Zubía. Monográfico, ISSN 1131-5423; 30).-
D.L. LR 413-2012

D.L. LR 413-2012

1. Rioja – Política científica. 2. Zubía e Icazuriaga, Ildefonso – Homenajes I. Instituto de Estudios Riojanos. II. Serie

061.61(460.21)(091)

001.891:32(460.21)"19/20"

63:061.62(460.21)

929 Zubía e Icazuriaga, Ildefonso

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de esta publicación pueden reproducirse, registrarse o transmitirse por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por medio, sea electrónico, mecánico, fotoquímico, magnético o electroóptico, por fotocopia, grabación o cualquier otro, sin permiso previo por escrito de los titulares del copyright.

© Logroño, 2018

Instituto de Estudios Riojanos

C/ Portales, 2.

26001-Logroño, La Rioja (España)

© Diseño de cubierta e interior: ICE Comunicación

© Imagen de cubierta: Busto del Dr. Zubía delante del IES Práxedes Mateo Sagasta de Logroño. (Fotografía de Rafael Francia Verde)

© Imagen de contracubierta: Flora alóctona de las cavernas. Algas colonizando un espeleotema (gour) en la Gruta de la Paz en Ortigosa de Cameros. (Fotografía de Rubén Esteban Pérez)

ISSN 1131-5423

Depósito Legal LR 413-2012

Impreso en España - Printed in Spain

ÍNDICE

PRESENTACIÓN DEL MONOGRÁFICO

Patricia Pérez Matute (*Directora de Zubía*) 7

HOMENAJE A DON ILDEFONSO ZUBÍA

El catedrático logroñés Dr. Zubía

A. Ollero de la Torre (1990) 13

AGRICULTURA

La concentración de nitratos y sales en flujos subsuperficiales de un área agrícola en el Valle del Iregua (La Rioja)

T. Lasanta Martínez, M. Maestro Martínez, y M. Paz Errea (2007-2008) 35

BIOLOGÍA

Biodiversidad microscópica en el embalse de La Grajera (Logroño)

A. Guillén Oterino, e I. López de Munain Martínez (2015-2016) 57

QUÍMICA, VITICULTURA Y ENOLOGÍA

Resonancia magnética nuclear en el vino. Seguimiento de las fermentaciones alcohólica y maloláctica en vinos de diferentes subzonas de la D.O. CA Rioja

E. López Rituerto, A. Avenoza Aznar, J. H. Busto Sancirán, y J. Manuel Peregrina García (2009) 143

Distribución territorial, caracterización paisajística y peligros y amenazas a los que está expuesta la única población de vid salvaje (*Vitis vinifera* L.) del Valle del Najerilla (La Rioja)

E. Prado Villar, y F. Martínez de Toda Fernández (2009) 161

Los vinos tintos españoles de calidad, ¿a qué huelen según los expertos?

M^a. P. Sáenz-Navajas, M. González-Hernández, E. Campo, P. Fernández-urbano, y V. Ferreira (2012) 187

FAUNA

Distribución de *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) y *Pipistrellus Pygmaeus*

(Leacha, 1825) (Chiroptera: Vespertilionidae) en la Comunidad Autónoma de La Rioja

P. T. Agirre-Mendi, y C. Ibáñez (2004) 215

Estudio faunístico y eco-epidemiológico de los mosquitos (Diptera, Culicidae) de La Rioja (Norte de España)

R. Bueno Marí (2012) 227

FLORA

La filoxera en la provincia de Logroño. Destrucción del viñedo y su reconstitución

J. Provedo González (1987) 253

Briófitos de ríos y bioindicación del cambio climático. Una experiencia en La Rioja

E. Núñez Olivera, J. Martínez Abaigar, R. Tomás, N. Beaucourt, y M. Arróniz (2004) 319

GEOGRAFÍA

- Problemas de evolución geomorfológica en campos abandonados:
el valle del Jubera (Sistema Ibérico)
J. M. García Ruiz, T. Lasanta Martínez, e I. Sobrón García (1988) 345
-

GEOLOGÍA

- Geología del borde norte del Sistema Ibérico entre los ríos Iregua y Najerilla. La Rioja
F. Pérez-Lorente (1987) 365
-

- Actuaciones para la eliminación del tapiz algal presente en los espeleotemas
en la rehabilitación de las grutas visitables de La Paz y de La Viña en Ortigosa
de Cameros-La Rioja
R. Esteban Pérez (2014) 375
-

LAS MATEMÁTICAS Y SU HISTORIA EN ZUBÍA

- El problema de Dirichlet y la medida armónica
J. L. Rubio de Francia (1988) 405
- Sixto Cámara y los fundamentos del cálculo de probabilidades
J. J. Escribano Benito (2003) 429
-

MEDICINA Y FARMACOLOGÍA

- Tratamiento de aguas residuales de matadero. Comportamiento
de los microorganismos fecales
M. Cancer López (1994) 443
- Secuenciación masiva de DNA y aplicación práctica al diagnóstico
de la hipercolesterolemia familiar
M. Íñiguez Martínez, B. Ecurra García, Á. Brea-Hernando, y J. Cabello (2013) 461
-

PALEONTOLOGÍA

- Sauropod tracks and trackmakers: integrating the ichnological an skeletal records
J. O. Farlow (1992) 479
- Pistas terópodos en cifras
F. Pérez-Lorente (1996) 529
- Generalidades sobre las icnitas ornitópodos de La Rioja (Cuenca de Cameros. España)
I. Díaz-Martínez (2011) 549
-

ESTUDIO FAUNÍSTICO Y ECO-EPIDEMIOLÓGICO DE LOS MOSQUITOS (DIPTERA, CULICIDAE) DE LA RIOJA (NORTE DE ESPAÑA)

RUBÉN BUENO MARÍ^{1,2}

RESUMEN

El presente trabajo analiza la diversidad, distribución espacial e interés epidemiológico de los mosquitos (Diptera, Culicidae) presentes en La Rioja, convirtiéndose así en el primer estudio integral de los culícidos llevado a cabo en la totalidad de la Comunidad Autónoma. Los muestreos larvarios realizados entre los meses de julio y octubre de 2011 han permitido la captura de un total 1381 ejemplares de mosquitos distribuidos en 13 especies. Entre las especies de mayor relevancia epidemiológica podemos destacar a *Anopheles atroparvus*, el principal vector del paludismo en el continente europeo, así como especies fuertemente antropofílicas, y por tanto causantes de habituales molestias en la población humana, como *Ochlerotatus caspius*. La especie más ubicua del planeta, *Culex pipiens*, fue también la especie más abundante del estudio y de mayor homogeneidad en su distribución. Toda esta información aportada puede ser utilizada para el establecimiento de programas racionales de control de plagas con el objetivo de minimizar las posibles molestias ocasionadas por mosquitos, así como los posibles episodios de transmisión de enfermedades.

Palabras clave: mosquitos, biodiversidad, vectores, enfermedades de transmisión vectorial, La Rioja.

This paper analyzes the diversity, spatial distribution and epidemiological interest of mosquitoes (Diptera, Culicidae) present in La Rioja Autonomous Region. Larval sampling conducted between July and October 2011 has allowed the collection of 1,381 exemplars belonging to 13 mosquito species. Among the species of greatest epidemiological significance we may highlight Anopheles

-
1. Laboratorio de Entomología y Control de Plagas, Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Universitat de València.
 2. Instituto de Estudios Riojanos, Consejería de Educación, Cultura y Turismo, Gobierno de La Rioja. E-mail: ruben.bueno@uv.es

atroparvus, which is considered one of the most important malaria vector in Europe as well as also strongly anthropophilic species such as *Ochlerotatus caspius*. Moreover, *Culex pipiens* was the most abundant species of the study. All this information can be used to improve the knowledge of these vectors in order to establish integrated pest control programs with the aim to minimize the disturbances and possible disease transmission episodes related with mosquitoes.

Key words: mosquitoes, biodiversity, vectors, vector borne diseases, La Rioja.

1. INTRODUCCIÓN

Hablar de los mosquitos culícidos (Diptera, Culicidae), es hacerlo no solo de molestos insectos que provocan malestar y alarma social e importantes daños económicos en el sector del turismo, sino que además son una de las principales amenazas para la Salud Pública, al tratarse de vectores de numerosas enfermedades de primera trascendencia sanitaria mundial como la malaria, el dengue o la fiebre amarilla (Bueno Marí *et al.*, 2009a). El emergente proceso de cambio climático, la actual globalización y la inexistencia, en la mayoría de casos, de eficaces y eficientes programas de control poblacional de mosquitos debidamente programados, han provocado en los últimos años el resurgimiento de diversas enfermedades (agrupadas bajo el paradigma de enfermedades tropicales) en zonas climáticas templadas del planeta como el área mediterránea (Bueno Marí y Jiménez Peydró, 2010a). El objetivo de este estudio es, por un lado, acabar con el nulo conocimiento de la biodiversidad de la familia Culicidae en La Rioja y, por otro, dotar a dicha Comunidad de una serie de herramientas de interés eco-epidemiológico para poder afrontar de manera, no solo paliativa, sino también preventiva la posible emergencia o re-emergencia de algunas enfermedades de transmisión vectorial.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Para el muestreo de larvas de mosquitos, se han seleccionado aquellos biotopos hídricos más relevantes de la Comunidad. Dada la gran diversidad de colecciones hídricas de La Rioja, se han elegido aquéllas que presentan características más adecuadas para la proliferación de mosquitos. En general, los culícidos exigen de aguas lénticas o de escasa corriente para el desarrollo larvario. En consecuencia, se han muestreado los márgenes remansados de los siete ríos afluentes del Ebro, como son Alhama, Cidacos, Leza, Iregua, Najerilla, Oja y Tirón, así como las numerosas fuentes, balsas, abrevaderos y pozas presentes en las Sierras de La Demanda, Urbión y Cebollera, entre otras. De forma especial se intensificó la búsqueda larvaria en la Reserva Natural de Los Sotos de Alfaro y en el Parque Natural de Sierra Cebollera. Dadas las connotaciones directas de este estudio para la población humana, también se han visitado microambientes hídricos que pueden albergar larvas de mosquitos en ambientes urbanos, como fuentes ornamentales, imbornales sinfónicos, recipientes domésticos, etc.

Los muestreos se llevaron a cabo entre los meses de julio a octubre de 2011, periodo que coincide con el rango temporal ideal para el desarrollo poblacional de los mosquitos. La técnica empleada para la recolección de estados inmaduros es la conocida como “dipping”, consistente en la introducción de un recipiente de 350 ml de capacidad en el medio hídrico del cual se desee obtener una alícuota, y cuya utilización para dicho fin está ampliamente contrastada (Service, 1993). En aquellos focos de cría de reducidas dimensiones donde no fue posible introducir el dipper (cubos, bidones, charcos someros, etc.), los muestreos se realizaron directamente mediante el empleo de una pipeta tipo Pasteur, seleccionando de manera individual los estadios inmaduros recolectados. La determinación específica de los ejemplares recolectados tuvo lugar tras el análisis bajo lupa binocular de la anatomía, morfología y morfometría larval siguiendo las claves taxonómicas pertinentes (Romi *et al.*, 1997; Darsie y Saminadou Voyadjoglou, 1997; Schaffner *et al.*, 2001; Bueno Marí, 2010).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis faunístico

Los intensivos muestreos llevados a cabo han permitido la captura e identificación de un total de 1381 ejemplares larvarios de mosquitos pertenecientes a 13 especies (tabla 1).

TABLA 1.
Especies capturadas y número de ejemplares.

Especie	Nº ejemplares
<i>Anopheles atroparvus</i>	86
<i>Anopheles claviger</i>	33
<i>Anopheles maculipennis</i>	22
<i>Anopheles petragrani</i>	58
<i>Ochlerotatus caspius</i>	63
<i>Culex modestus</i>	64
<i>Culex mimeticus</i>	54
<i>Culex pipiens</i>	434
<i>Culex hortensis</i>	331
<i>Culex impudicus</i>	28
<i>Culex territans</i>	60
<i>Culiseta longiareolata</i>	145
<i>Culiseta annulata</i>	3

A continuación se expone diversa información bioecológica acerca de cada una de las 13 especies capturadas.

***Anopheles atroparvus* (Van Thiel, 1927)**

Especie de distribución paleártica ampliamente diseminada por toda Europa (Schaffner *et al.*, 2001). Se considera el vector palúdico más establecido en el viejo continente y, por tanto, el mejor adaptado a las condiciones climatológicas y geográficas aquí existentes (Bueno Marí y Jiménez Peydró, 2008). *Anopheles atroparvus* es una especie endófila, estenógama y cuyas hembras se alimentan preferentemente sobre animales domésticos y, de manera excepcional y habitualmente en ausencia de los primeros, también puede realizar la hematofagia sobre el hombre (Encinas Grandes, 1982). Sus biotopos larvarios detectados fueron canales, pequeños encharcamientos temporales y, fundamentalmente, márgenes remansados de ríos y arroyos. La especie ha sido detectada en los municipios de Agoncillo, Alfaro, Autol, Calahorra, Igea, Lumbreras, Munilla, Nalda, Robres del Castillo y Soto en Cameros (Apéndice D). Particularmente interesantes son los hallazgos acaecidos en diversos puntos del entorno del Embalse de Pajares, por encontrarse éstos a más de 1200 metros de altitud, algo poco frecuente en la especie.

Por último, indicar que la capacidad vectorial de *An. atroparvus* no se limita exclusivamente a la malaria, sino que también puede transmitir virus como el virus West Nile, Batai, Tahyna, así como participar activamente en enfermedades como la filariasis canina y la tularemia (Schaffner *et al.*, 2001).

***Anopheles claviger* (Meigen, 1804)**

Especie que abarca toda la región Paleártica, a nivel latitudinal desde Escandinavia hasta el norte de África, y longitudinalmente desde la costa Atlántica hasta China y Siberia central (Schaffner *et al.*, 2001). Suele presentar una tendencia orofílica, situación también evidenciada en los muestreos de La Rioja, habiéndose detectado en altitudes oscilantes entre los 463 y 1229 metros en las poblaciones de Arnedillo, Ezcaray, Igea, Lumbreras, Mansilla, Villalobar de Rioja y Villoslada de Cameros (Apéndice D). En cuanto a los hábitats larvarios, se detectaron en el presente estudio desde encharcamientos temporales, básicamente lagunas estacionales, a colecciones hídricas permanentes, fundamentalmente ríos.

La especie es autógena, eurígama, exofágica y zoofílica, alimentándose indistintamente del hombre y otros mamíferos que se encuentren en las proximidades de sus criaderos larvarios, los cuales siempre se ubican en lugares alejados de todo núcleo urbano (Coluzzi, 1962; Encinas Grandes, 1982; Bueno Marí y Jiménez Peydró, 2010b). Este ruralismo, unido a su tendencia orofílica explica, en parte, que su papel como vector palúdico en la mayoría del territorio europeo sea prácticamente nulo; al contrario de lo que sucede en ciertas regiones del continente asiático y sureste de Europa donde es un

destacado transmisor de la malaria (Coluzzi *et al.*, 1964; Horsfall, 1972). Además, puede participar en la diseminación de virus como Tahyna, Batai y mixomatosis, bacterias como *Borrelia* spp. y *Francisella* spp., y nematodos como *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856) y *Setaria labiatopapillosa* (Alessandrini, 1848) (Schaffner *et al.*, 2001).

***Anopheles maculipennis* (Meigen, 1818)**

Especie distribuida a nivel paleártico y presente en la mayoría de países europeos (Schaffner *et al.*, 2001). Se trata de una especie muy próxima morfológica y taxonómicamente a *An. artroparvus*. Cuando comenzó a seccionarse el “*complejo multiespecífico maculipennis*”, se postulaba que, a diferencia con *An. atroparvus*, la especie *An. maculipennis* picaba de manera más infrecuente al hombre, ya que solía anidar en regiones más elevadas y menos antropizadas, debido a su marcada preferencia por aguas más frías y menor tolerancia a la eutrofia y la salinidad del agua (Hackett y Missiroli, 1935). Nuestros hallazgos en La Rioja se sitúan en torno a esta tesitura, ya que siempre se encontró a *An. maculipennis* en aguas de baja salinidad y preferentemente alejadas de ambientes antropizados. Todos los focos de cría se han localizado en ambientes fluviales o encharcamientos asociados presentes en las poblaciones de Igea, Lumbreras, Mansilla, Munilla, Robres del Castillo y Villoslada de Cameros (Apéndice D).

Todos estos aspectos nos permiten dotar a *An. maculipennis* de un protagonismo prácticamente nulo en la difusión de la malaria, al menos, en buena parte del continente europeo (Bueno Marí, 2011), ya que en regiones donde, atípicamente, se ha detectado su presencia en zonas costeras como en los Balcanes y el norte de Irán, sí adquiere cierta importancia palúdica (Zaim, 1987; Manouchehri *et al.*, 1992; Schaffner *et al.*, 2001). *Anopheles maculipennis* es una especie multivoltina, eurígama, que hiberna en estado imaginal y cuyas hembras pueden transmitir, además de plasmodios de afección humana, dirofilarias y virus como West Nile, Batai, Tahyna.

***Anopheles petragrani* (Del Vecchio, 1939)**

Especie de distribución paleártica que, a diferencia del otro representante del *complejo claviger* (*An. claviger*), se circunscribe al mediterráneo occidental (Schaffner *et al.*, 2001). Se trata del anofelino que presentó una mayor variabilidad en cuanto a la tipología de sus biotopos larvarios en el presente estudio, siendo de especial relevancia su presencia en focos de cría de origen artificial como abrevaderos. La especie fue capturada en Cervera del Río Alhama, Enciso, Ezcaray, Munilla, Nájera, Soto en Cameros, Villalobar de Rioja y Villoslada de Cameros (Apéndice D).

***Ochlerotatus caspius* (Pallas, 1771)**

Especie paleártica muy abundante en zonas pantanosas halófilas (Edwards, 1921; Rioux, 1958), gracias a su destacada resistencia frente a la

salinidad del agua, pudiendo incluso desarrollarse en ambientes hipersalinos por efecto de la evaporación, con concentraciones extremas de hasta 106 gr/l (López Sánchez, 1989). También pueden criar en aguas dulces albergadas en charcas temporales y prados inundados (Encinas Grandes, 1982). En la Comunidad Autónoma de La Rioja únicamente se consiguió capturar en una ocasión en encharcamientos salobres situados en la Laguna de Hervías (Apéndice D). No obstante, es más que probable que *Oc. caspius* sea una especie relativamente común en otras zonas inundables de La Rioja (no necesariamente halófilas).

Se trata de una especie multivoltina, exófila, exofágica, eurígama y sus huevos resisten la desecación y las temperaturas extremas, siendo, consecuentemente, el estado hibernante y estivante habitual. Las hembras se alimentan preferentemente en horas diurnas, picando con gran agresividad y frecuencia al hombre, y pueden desplazarse hasta 40 kilómetros en busca de hospedadores adecuados (Schaffner *et al.*, 2001). Puede afirmarse, casi con toda seguridad, que se trata de la especie más antropofílica de las detectadas en el presente estudio. Su capacidad vectorial es extensa, englobando a filarias (Aranda *et al.*, 1998) y arbovirus como West Nile o Tahyna (Schaffner *et al.*, 2001).

***Culex modestus* (Ficalbi, 1889)**

Especie presente a nivel paleártico, fundamentalmente en la Europa meridional y oriental (Moussiegt, 1990). La bibliografía indica que el desarrollo larvario es infrecuente por encima de salinidades de 2 gr/l (Schaffner *et al.*, 2001), incluso, en algunos casos, con inhibición total del mismo en intervalos de 3 a 8,4 gr/l (Chinaev, 1964). Es por ello que cobra una especial relevancia el hallazgo de la especie en la Laguna de Hervías a una salinidad de 10 gr/l. Sin embargo, cabe mencionar que salinidades similares se han descrito también recientemente en diversas zonas litorales del este de la Península Ibérica (Bueno Marí, 2010). Cabe mencionar que en el entorno de la Reserva Natural de los Sotos de Alfaro también se constató la presencia de *Cx. modestus*, ya en canales de tipo oligosalobre (Apéndice D).

Las hembras de *Cx. modestus* son exofílicas, exofágicas, hibernantes y raramente se alejan más allá de los 200 metros desde sus criaderos larvarios (Minar, 1969; Mouchet *et al.*, 1970). Si el hombre se encuentra en posiciones cercanas a los focos de cría, es picado ávidamente durante las horas diurnas y, en menor medida, también al anochecer (Guille, 1976). *Culex modestus* se ha asociado a la posible transmisión de la filariasis canina, la mixomatosis y los virus Tahyna, Batai, Sindbis, Lednice y West Nile (Chippaux, 1970; Hannoun, 1971; Schaffner *et al.*, 2001).

***Culex mimeticus* (Noè, 1899)**

Especie distribuida por la región Paleártica, circunscrita a la subregión Mediterránea, y el sur de la región Oriental (Schaffner *et al.*, 2001). En la

región Oriental, la especie exhibe una marcada preferencia orofílica, con hallazgos hasta los 3055 metros de altitud en el Tibet (Feng, 1938). En clara sintonía con las descripciones de otros autores (Gil Collado, 1930; Encinas Grandes, 1982), hemos observado una clara propensión de *Cx. mimeticus* por anidar en márgenes remansados de ríos y arroyos, así como en encharcamientos temporales y receptáculos de origen antrópico de grandes dimensiones como abrevaderos, ubicados en los términos municipales de Agoncillo, Enciso, Igea, Munilla, Robres del Castillo y Villoslada de Cameros (Apéndice I), en altitudes oscilantes entre los 344 y 1.413 metros.

Pese a que la biología de la especie es poco conocida, su distribución parece girar en torno a la presencia colindante de aves, debido a que éstas suelen ser su hospedador preferente (Schaffner *et al.*, 2001), sin obviar ciertos episodios endofágicos, totalmente excepcionales, en viviendas humanas (Sicart, 1951). Se han encontrado poblaciones de *Cx. mimeticus* portadoras del virus West Nile.

***Culex pipiens* (Linnaeus, 1758)**

Especie distribuida por toda la región Holártica, el este y sudeste de África, y Sudamérica (Stone *et al.*, 1959). También es conocido como el “mosquito común”, dada su absoluta ubicuidad. Su gran plasticidad bioecológica ha potenciado el interés de algunos autores en postular la existencia de dos ecotipos, con marcadas diferencias en sus comportamientos tróficos y reproductores en correlación a la tipología de su hábitat larvario (Eritja y Goula, 1999). Es multivoltina, pudiendo completar hasta 6 ciclos gonotróficos y, pese a que las hembras son las que hibernan habitualmente, también se han descrito casos de quiescencia larvaria, sobre todo, en regiones más cálidas (López Sánchez, 1989).

Durante los muestreos en La Rioja se capturaron larvas de *Cx. pipiens* habitando en multitud de biotopos diferentes tales como abrevaderos, canales, balsas, ambientes fluviales, encharcamientos rocosos, bidones de riego, etc., siendo consecuentemente la especie más abundante y ampliamente distribuida en el presente estudio. La especie fue capturada en los términos municipales de Alfaro, Autol, Briones, Calahorra, Cervera del Río Alhama, El Rasillo de Cameros, Ezcaray, Haro, Hervías, Logroño, Munilla, Pradejón, Robres del Castillo, Torrecilla en Cameros, Torrementalbo, Villalobar de Rioja y Villoslada de Cameros (Apéndice I). Finalmente, señalar que *Cx. pipiens* es capaz de vehicular numerosos arbovirus, tales como West Nile, Sindbis, Tahyna, Batai y Usutu, además defilarias como *D. immitis* y plasmodios de afección aviar (Aranda *et al.*, 1998; Schaffner *et al.*, 2001; Busquets *et al.*, 2008).

***Culex hortensis* (Ficalbi, 1889)**

Especie paleártica de distribución amplia por toda Europa salvo las regiones más norteñas del continente (Schaffner *et al.*, 2001). Sus biotopos

larvarios son de muy diversa tipología y suelen desarrollarse en aguas poco eutrofizadas y dulces, aunque también se han observado en ambientes salobres (López Sánchez, 1989). Las poblaciones peninsulares de *Cx. hortensis* parecen mostrar una tendencia orofilica (Gil Collado, 1930; Rioux, 1958; Bueno Marí *et al.*, 2009b). Esta tendencia orofilica también se ha observado en La Rioja, donde la especie ha mostrado una clara dominancia por encima de los 800 metros de altitud. Incluso se ha conseguido capturar a *Cx. hortensis* a 1677 metros en el término municipal de Villoslada de Cameros, lo que supone una de las citas españolas de mayor altitud. Se ha detectado la presencia de *Cx. hortensis* en las siguientes poblaciones: Alfaro, Arnedillo, Cervera del Río Alhama, Enciso, Ezcaray, Munilla, Torrecilla en Cameros, Villoslada de Cameros y Viniegra de Arriba (Apéndice D). Es multivoltina, hiberna en estado imaginal, se alimenta preferentemente sobre reptiles y batracios (Schaffner *et al.*, 2001) y aún se desconoce mucho acerca de su ciclo fenológico e interés vectorial.

***Culex impudicus* (Ficalbi, 1890)**

Especie propia de la región Paleártica que se distribuye únicamente en los países mediterráneos y cuya escasa información disponible, indica que presenta una clara tendencia por aguas limpias, frías, umbrías y dulces (Schaffner *et al.*, 2001). Las hembras se encargan de la supervivencia de la especie durante el invierno y, al transcurrir éste, parece que se alimentan preferentemente de batracios, ignorando casi por completo al ser humano (Rioux, 1958). Nosotros la hemos hallado fuertemente asociada a los remansos de ríos, arroyos y canales de riego de los municipios de Alfaro, Autol, Calahorra, Cervera del Río Alhama, Ezcaray y Torremontalbo (Apéndice D). *Culex impudicus* fue siempre hallada cohabitando con *Culex territans*, situación que también ha sido advertida por otros autores (Encinas Grandes, 1982; Bueno Marí y Jiménez Peydró, 2011) y que iría en contradicción con la teoría propuesta de que *Cx. impudicus* fuese, en realidad, una vicariante meridional de *Cx. territans* (Rioux, 1958). Es multivoltina, eurígama y, hasta el momento, se desconoce su posible papel vectorial.

***Culex territans* (Walker, 1856)**

Especie propia de la región Holártica que se encuentra ampliamente representada en el continente europeo (Horsfall, 1972). Pese a que algunos autores opinan que es imposible distinguir las larvas de *Cx. territans* y *Cx. impudicus* (Encinas Grandes, 1982), lo cierto es que existen ciertos caracteres morfológicos válidos que han sido empleados para la separación (Darsie y Saminadou, 1997; Ribeiro *et al.*, 1999; Schaffner *et al.*, 2001).

Los criaderos larvarios, habitualmente ambientes fluviales, también son prácticamente idénticos a los de *Cx. impudicus*, si bien *Cx. territans* parece adaptarse mejor a los biotopos de grandes dimensiones (Jordá Llona *et al.*, 1993). Se trata de una especie típicamente asociada a ambientes montañosos

(Schaffner *et al.*, 2001) y que es multivoltina y eurígama. El presente estudio ha permitido la captura de *Cx. territans* en los municipios de Alfaro, Autol, Calahorra, Cervera del Río Alhama, Enciso, Ezcaray, Igea, Munilla, Robres del Castillo, Santo Domingo de la Calzada, Torremontalbo y Villoslada de Cameros (Apéndice D). Las hembras hibernan en cavidades tanto naturales como antrópicas, pican a reptiles y anfibios, y transmiten filarias de afección en batracios (Encinas Grandes, 1982; Schaefer, 2004).

***Culiseta longiareolata* (Macquart, 1838)**

Especie de distribución paleártica, oriental y afro-tropical (Schaffner *et al.*, 2001). En Europa su presencia es más común en los países mediterráneos, siendo excepcionales sus hallazgos en regiones más norteñas del continente. Es multivoltina, estenógama, autógena, sus hábitats larvarios son muy variados y, mientras en regiones templadas hiberna en estado larvario, en áreas más frías son las hembras quienes se encargan de la supervivencia de la especie durante el periodo desfavorable (Encinas Grandes, 1982; Schaffner *et al.*, 2001).

En la Comunidad Autónoma de La Rioja hemos capturado larvas de *Cs. longiareolata*, en la mayoría de casos, en grandes recipientes hídricos como bidones de riego o abrevaderos, aunque también de manera puntual hemos detectado ejemplares en pequeños encharcamientos temporales. Las poblaciones donde se ha evidenciado su presencia son Alfaro, Arnedillo, Calahorra, Cervera del Río Alhama, El Rasillo de Cameros, Grávalos, Haro, Hervías, Logroño, Pradejón y Villoslada de Cameros (Apéndice D). Sus preferencias hematofágicas parecen dirigirse hacia las aves, aunque ocasionalmente piquen también al hombre, y pueden transmitir el paludismo aviar y el virus West Nile (SCHAFFNER *et al.*, 2001).

***Culiseta annulata* (Schränk, 1776)**

Especie de distribución paleártica y afro-tropical (Edwards, 1921; Stone *et al.*, 1959). Es multivoltina, presenta una gran variabilidad de hábitats larvarios, siendo éstos tanto naturales como artificiales, y tolera aguas con amplios rangos de eutrofización y salinidad (López Sánchez, 1989; Schaffner *et al.*, 2001). Las larvas son el estado hibernante habitual, incluso pudiendo sobrevivir bajo capas superficiales de hielo (López Sánchez, 1989), si bien la hibernación imaginal también ha sido descrita (Senevet y Andarelli, 1959). La única captura de la especie en la comunidad autónoma, tuvo lugar en el entorno de la Laguna de Hervías (Apéndice D).

Culiseta annulata es zoofílica, picando preferentemente a aves, pero también de manera ocasional al hombre (Encinas Grandes, 1982; Alten *et al.*, 2000). Aunque sus hábitos son exofílicos (Schaffner *et al.*, 2001), existen hallazgos en el interior de viviendas (Encinas Grandes, 1982), sobre todo si sus criaderos larvarios son domésticos o peridomésticos. Puede transmitir el

virus Tahyna y el de la mixomatosis, así como el paludismo aviar (Schaffner *et al.*, 2001).

3.2. Interés epidemiológico

El presente estudio ha permitido la captura de cuatro especies potencialmente vectores del paludismo en la Comunidad Autónoma de La Rioja. Entre estos potenciales vectores, destaca la especie *An. atroparvus* ya que, por sus características bioecológicas, se trata del principal transmisor de malaria en el continente europeo. En el área de estudio el hallazgo de *An. atroparvus* fue relativamente habitual, sobre todo en ambientes fluviales de la mitad oriental de la Comunidad. Pese a que *An. atroparvus* no es una especie fuertemente antropofílica, en situaciones en las no existan animales que desvíen la atención hematofágica de las hembras, éstas pueden alimentarse ávidamente sobre el ser humano, aumentando así notablemente las posibilidades de transmisión de la malaria humana. Al respecto, es de sobra conocido como en muchos territorios de la Península Ibérica la desaparición del ganado ha influido de manera decisiva en diversos episodios epidémicos de la enfermedad (Bueno Marí y Jiménez Peydró, 2010c). Precisamente *An. atroparvus* ha sido señalado recientemente como el principal candidato a haber actuado como vector en el caso autóctono de paludismo acontecido en el año 2010 en la localidad oscense de Cartuja de Monegros (Bueno Marí *et al.*, 2012).

En general, en el presente estudio *An. atroparvus* fue capturado casi siempre en ambientes alejados de asentamientos humanos y en los que abundan gran cantidad de aves y mamíferos que pueden servir como potenciales hospedadores. No obstante, cabe destacar que diversos puntos de captura corresponden a ambientes fluviales a su paso por pequeñas localidades. Por tanto, resulta evidente que el hecho de que la especie tenga focos de cría establecidos en lugares tan próximos a asentamientos humanos debe ser tenido en cuenta a nivel epidemiológico. Una óptima manera de cuantificar esa posible importancia pasaría por llevar a cabo estudios de la dieta sanguínea de estas hembras de *An. atroparvus* para identificar si en estos ambientes se alimentan preferentemente de sangre humana o animal. Es justificable hipotetizar que los porcentajes de ingesta sanguínea humana podrían ser significativos, ya que además las hembras hibernantes de *An. atroparvus* tienden a refugiarse en el interior de habitáculos que bien podrían ser viviendas humanas. También señalar que los biotopos larvarios de *An. atroparvus* no quedan circunscritos exclusivamente al curso fluvial del río, sino que se extienden en función del aprovechamiento hídrico del río por parte del hombre (canales y acequias de irrigación, balsas) y por tanto abarcan un perímetro mayor.

La segunda especie capturada de mayor importancia en la hipotética transmisión palúdica es *An. claviger*. La mayoría de los biotopos larvarios descritos para la especie en gran parte del continente europeo corresponden a ambientes naturales alejados de la actividad humana, siendo conse-

cuentemente el hombre picado por las hembras de *An. claviger* únicamente en las inmediaciones de sus criaderos. Sin amargo, en ciertas regiones del continente asiático y también del sureste de Europa, *An. claviger* es una de las especies objeto de control ya que se comporta como un destacado transmisor de la malaria (Coluzzi *et al.*, 1964; Horsfall, 1972).

Por último, *An. maculipennis* y *An. petraghani* tendrían un papel menor en la hipotética difusión palúdica, puesto que son dos especies eminentemente zoofílicas y presentes en ambientes muy agrestes. Las preferencias ovipositorias de *An. maculipennis* están muy próximas a *An. atroparvus*, si bien la primera se inclina habitualmente por aguas más frías y con menor eutrofización y salinidad, con lo que suele desarrollarse en áreas más alejadas de los núcleos poblacionales humanos. Éste puede ser un óptimo factor explicativo para las eventuales acciones hematofágicas que tienen lugar únicamente sobre el hombre, cuando éste penetra en las inmediaciones de los biotopos larvarios de *An. maculipennis*. En términos similares podemos referirnos a *An. petraghani*, cuya proximidad taxonómica y en los hábitos bioecológicos a *An. claviger* es muy marcada. Dado que *An. petraghani* es una especie fundamentalmente zoofílica (incluso se carece de estudios que indiquen episodios hematofágicos sobre el hombre) y que sus biotopos larvarios destacan por encontrarse en zonas agrestes, su posible interés palúdico en La Rioja es prácticamente nulo. Pese a que esta especie es relativamente abundante en distintas provincias españolas (Bueno Marí, 2010; Bueno Marí *et al.*, 2009), su prominente zoofilismo provoca que jamás haya sido relacionada con ningún episodio de transmisión de malaria en la literatura.

Respecto a la transmisión de arbovirus y circunscribiéndonos a virus zoonóticos y epornóticos, podemos comenzar señalando que los virus West Nile y Usutu (Flaviviridae), así como el virus Sindbis (Togaviridae), afectan fundamentalmente y de manera más severa a las aves, mientras que de forma esporádica pueden llegar al hombre, donde los casos exhiben un elevado porcentaje de asintomatismo que suele enmascarar su prevalencia real en la población humana (Bueno Marí y Jiménez Peydró, 2010d). Teniendo en cuenta la composición faunística y biogeográfica de nuestro estudio, así como la información disponible al respecto del potencial vectorial del virus West Nile por parte de las diferentes especies de la familia Culicidae, podemos extraer las siguientes conclusiones. Partiendo únicamente de aquellas especies halladas como portadoras del virus West Nile en poblaciones naturales (Schaffner *et al.*, 2001), señalamos a *An. atroparvus*, *Cs. annulata*, *Cx. mimeticus*, *Cx. modestus*, *Cx. pipiens* y *Oc. caspius* como los principales vectores de la enfermedad en el área de estudio, aunque con evidentes diferencias biogeográficas. Profundizando más en esta cuestión, en base a nuestras capturas podemos adjudicar el posible mantenimiento de la enzootia de la enfermedad, fundamentalmente en los alrededores de ambientes fluviales y pequeños encharcamientos permanentes o temporales, a *An. atroparvus* y *Cx. mimeticus*. La absoluta ubicuidad de *Cx. pipiens*, nos permite extender su rol vectorial, ya sea de tipo enzoótico o incluso, dada su abundancia,

también epizoótico, a estas mismas zonas. En cuanto a los posibles protagonistas de los ciclos de transmisión que propicien la llegada del virus al hombre en estas áreas, de nuevo sería *Cx. pipiens* el principal, ya que es el único potencial vector que se ha encontrado de forma abundante en ambientes urbanos. Diversos estudios indican que, en los escasos ciclos urbanos determinados de la enfermedad, *Cx. pipiens* ha sido la única especie implicada (Savage *et al.*, 1999). No obstante, en humedales halófilos como la Laguna de Hervías, declarada “Área de Interés Singular” en el año 2007, tampoco podemos descartar la participación de especies fuertemente antropofílicas como *Cx. modestus* u *Oc. caspius*. Precisamente en este “Área de Interés Singular” existen catalogadas diversas especies de aves que se han constatado como óptimos amplificadores del virus West Nile como *Gallinula chloropus* (Linnaeus, 1758) (polla de agua) o *Anas platyrhynchos* Linnaeus, 1758 (ánade real o azulón). En cualquier caso, la Comunidad Autónoma de La Rioja se postula como una zona de bajo riesgo epidemiológico para el virus West Nile, siendo más probables los ciclos enzoóticos o epizoóticos que los epidémicos. La composición faunística de los culícidos y la gran diversidad de hospedadores potenciales para los mosquitos distintos del hombre y de las aves en esta región, son dos destacados factores que apoyan este bajo riesgo.

Respecto al virus Sindbis, la clínica en humanos es también muy leve y poco patognomónica, provocando en los casos más complicados síntomas febriles y artríticos (Griffin, 2001), no habiéndose registrado hasta el momento ningún caso letal en humanos. Los únicos países europeos donde se han producido brotes epidémicos y aislamientos del virus en humanos se sitúan mayoritariamente en el norte del continente, Rusia, Finlandia, Suecia o Noruega son algunos ejemplos, mientras que en España únicamente se ha evidenciado la presencia a nivel serológico (Lozano y Filipe, 1998; Medlock *et al.*, 2007). Con estos datos sobre la mesa, no parece ser una virosis de elevado riesgo de transmisión en la actualidad en La Rioja. Aun así, existen porcentajes de seroprevalencia nada despreciables para paseriformes, galliformes y anseriformes (Lundstrom *et al.*, 1992), muchas de las cuales son frecuentes en diferentes ecosistemas riojanos. En el caso de coincidir todos los factores necesarios para iniciar un ciclo de transmisión en el área de estudio, de nuevo *Cx. pipiens* sería la especie que más probablemente lo protagonizaría. Entre las otras especies recolectadas, *Cx. modestus* destaca por ser también un eficiente vector.

En cuanto al virus Usutu, la información al respecto es escasa y relativamente reciente. La explicación puede radicar en el hecho de que hasta el año 2001 no se había citado la presencia del virus fuera de África tropical y subtropical, ni tampoco se había asociado a ningún caso animal o humano letal, disponiéndose hasta entonces de un sólo caso humano con síntomas febriles y sarpullidos (Buckley *et al.*, 2003). Sin embargo, ese mismo año se produjo una considerable mortalidad de numerosos ejemplares residentes de mirlo común (*Turdus merula* Linnaeus, 1758) en Austria (Weissenböck *et al.*, 2003). Desde entonces, se ha detectado en otras paseriformes presen-

tes en áreas cercanas al brote inicial, extendiéndose también en los últimos años los aislamientos al vecino país de Hungría. El origen común de los brotes austriacos y húngaros parece confirmarse por el hallazgo de secuencias genómicas homólogas entre ellas al 99,9% (Bakonyi *et al.*, 2007). Recientemente también se ha conseguido aislar el virus Usutu en poblaciones de *Cx. pipiens* recolectadas en diversos humedales litorales catalanes (Busquets *et al.*, 2008), presentando mayor porcentaje de homología con cepas africanas (97,97%) que con cepas austríacas (94,94%). Este hecho apoyaría la llegada del virus Usutu a España a través de aves migratorias africanas, hipótesis ya defendida para otras regiones de Europa (Buckley *et al.*, 2003) y apoyada por la avirulencia del virus en África y en España, en comparación con la de los países centroeuropeos previamente citados. No obstante, la ausencia de patogenia en personas sugiere que el riesgo para el ser humano es muy bajo (Medlock *et al.*, 2007). Además de *Cx. pipiens*, la especie *Cs. annulata* también se ha demostrado que puede participar en la enzootia y paso al ser humano del virus, respectivamente. Sin embargo, el posible peso epidemiológico de *Cs. annulata* sería menor, tal y como indican nuestros resultados referentes a su abundancia y distribución en la Comunidad Autónoma de La Rioja.

4. CONCLUSIONES

En la Comunidad Autónoma de La Rioja se han detectado un total de 13 especies de mosquitos culícidos de diverso interés epidemiológico. Pese a que la receptibilidad palúdica es elevada debido a la destacable densidad de *An. atroparvus* en diversas zonas y a la puntual distribución de *An. claviger*, *An. maculipennis* y *An. petragnani*, podemos concluir que el potencial malariogénico de La Rioja es relativamente bajo, debido a la prácticamente nula vulnerabilidad de la zona y a las condiciones socioeconómicas y sanitarias generales que minimizan, aunque en ningún caso imposibilitan, la posible aparición de algún caso de malaria autóctona. Por otra parte, sería interesante analizar la posible circulación zoonótica de diversas arbovirosis de potencial afección humana en La Rioja, debido a la presencia de potenciales vectores y hospedadores amplificadores. En cuanto al estricto punto de vista de las molestias humanas debidas a picaduras de mosquitos, podemos indicar que se han capturado dos las especies más antropofílicas de entre las citadas en España, como son *Cx. modestus* y *Oc. caspius*. El control poblacional técnico y racional de estas dos especies debe ser una prioridad por esenciales razones de salud para los ciudadanos de La Rioja.

En definitiva, la vigilancia entomológica debe ser, en la medida de lo posible, constante en La Rioja y tener una continuidad en el tiempo. La verdadera utilidad de estos estudios reside en que éstos supongan el punto de inicio de posteriores investigaciones que vayan en la misma línea trabajo. De poco sirve el presente trabajo si, tal y como ha sucedido en otras regiones españolas, trascurren más de 50 años hasta la repetición de trabajos similares en las mismas zonas. Este estudio propicia una fotografía actual de

la situación de los culícidos de la Comunidad Autónoma de La Rioja. No obstante, es sobradamente conocido el hecho de que los cambios ambientales, no solo de índole climática, sino también inherentes al desarrollo humano (modificación de hábitats, cambios en los cursos de aguas debido al aprovechamiento hídrico, deforestación, etc.), provocan modificaciones también evaluables en la composición faunística, en el caso que nos ocupa, de los mosquitos. Por tanto, la labor de búsqueda, captura e identificación de los vectores de enfermedades más importantes del planeta debe ser constante para analizar la influencia de los actuales cambios globales (cambio climático, globalización, destrucción de hábitats, etc.) sobre sus poblaciones y así poder inferir y, por tanto, adelantarnos a posibles ciclos de transmisión de enfermedades.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quisiera mostrar mi más sincero agradecimiento al Instituto de Estudios Riojanos (IER) por la concesión de una Ayuda de Investigación (año 2011) que ha permitido la realización de la investigación aquí presentada. Adicionalmente, también quisiera expresar mi gratitud a la Conserjería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial del Gobierno de La Rioja por la expedición del permiso de captura de insectos en enclaves naturales de Rioja, así como la desinteresada colaboración mostrada por los técnicos responsables de la Reserva Natural de Los Sotos de Alfaró y del Parque Natural la Sierra Cebollera en su labor de asesoramiento acerca de potenciales puntos de muestreo a visitar, y la inestimable ayuda de mis compañeros del Laboratorio de Entomología y Control de Plagas de la Universitat de València por su ayuda en las tareas de campo.

BIBLIOGRAFÍA

- Alten, B., Bellini, R., Caglar, S. S., Simsek, F. M. y Kaynas, S. (2000). Species composition and seasonal dynamic of mosquitoes in the Belek Region of Turkey. *Journal of Vector Ecology*, 25, 146-154.
- Aranda, C., Panyella, O., Eritja, R. y Castellà, J. (1998). Canine filariasis Importance and transmission in the Baix Llobregat area, Barcelona (Spain). *Veterinary Parasitology*, 77, 267-275.
- Bakonyi, T., Erdélyi, K., Ursu, K., Ferenczi, E., Csörgo, T., Lussy, H., Chvala, S., Bukovsky, C., Meister, T., Weissenböck, H. y Nowotny, N. (2007). Emergence of Usutu virus in Hungary. *Journal of Clinical Microbiology*, 45, 3870-3874.
- Buckley, A., Dawson, A., Moss, S. R., Hinsley, S. A., Bellamy, P. E. y Gould, E. A. (2003). Serological evidence of West Nile virus, Usutu virus and Sindbis virus infection of birds in the UK. *Journal of General Virology*, 84, 2807-2817.
- Bueno Marí, R. (2010). Bioecología, diversidad e interés epidemiológico de los culícidos mediterráneos (Diptera, Culicidae). Universitat de València, Valencia, 420 pp.

- Bueno Marí, R. (2011). El anofelismo en la Comunidad Valenciana: un ejemplo de estudio del potencial malariogénico de España. *Boletín de la Asociación española de Entomología*, 35, 47-83.
- Bueno Marí, R. y Jiménez Peydró, R. (2008). Malaria en España: aspectos entomológicos y perspectivas de futuro. *Revista Española de Salud Pública*, 82, 467-489.
- Bueno Marí, R. y Jiménez Peydró, R. (2010a). ¿Pueden la malaria y el dengue reaparecer en España? *Gaceta Sanitaria*, 24, 347-353.
- Bueno Marí, R. y Jiménez Peydró, R. (2010b). New anopheline records from the Valencian Autonomous Region of Eastern Spain (Diptera: Culicidae: Anophelinae). *European Mosquito Bulletin*, 28, 148-156.
- Bueno Marí, R. y Jiménez Peydró, R. (2010c). Crónicas de arroz, mosquitos y paludismo en España: el caso de la provincia de Valencia (S. XVIII-XX). *Hispania*, 70, 683-704.
- Bueno Marí, R. y Jiménez Peydró, R. (2010d). Situación actual en España y eco-epidemiología de las arbovirosis transmitidas por mosquitos culícidos (Diptera: Culicidae). *Revista Española de Salud Pública*, 84, 467-489.
- Bueno Marí, R. y Jiménez Peydró, R. (2011). Differences in mosquito (Diptera: Culicidae) biodiversity across varying climates and land-use categories in Eastern Spain. *Entomologica Fennica*, 22, 190-198.
- Bueno Marí, R., Oltra Moscardó, M^a. T., Moreno Marí, J. y Jiménez Peydró, R. (2009a). Artrópodos de interés vectorial en la Salud Pública española. *Revista Española de Salud Pública*, 83, 199-212.
- Bueno Marí, R., Chordá Olmos, F. A., Bernués Bañares, A. y Jiménez Peydró, R. (2009b). Aportaciones al conocimiento de los mosquitos (Diptera, Culicidae) de alta montaña presentes en la Península Ibérica. *Pirineos*, 164, 49-68.
- Bueno Marí, R., Bernués Bañeras, A., Chordá Olmos, F. A. y Jiménez Peydró, R. (2012). Entomological surveillance in a recent autochthonous malaria area of Spain. *Journal of Vector Borne Diseases*, 49, 45-47.
- Busquets, N., Alba, A., Allepuz, A., Aranda, C. y Núñez, J. I. (2008). Usutu Virus sequences in *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae), Spain. *Emerging Infectious Diseases*, 14, 861-862.
- Chinaev, P. P. (1964). On the fauna and ecology of Culicidae in the Amu-Darya delta. *Zoolich Zhurnal*, 43, 1816-1821.
- Chippaux, A. (1970). Hibernation de l'arbovirus Tahyna chez *Culex modestus* Fic. en France. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 270, 1648-1650.
- Coluzzi, M. (1962). Le forme di *Anopheles claviger* indicati con i nome misiroli e petragnani sono due specie riproduttivamente isolate. Accademia Nazionale dei Lincei. *Rendiconti della Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturale*, 32, 1025-1030.
- Darsie, R. F. y Saminadou Voyadjoglou, A. (1997). Keys for the identification of the mosquitoes of Greece. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 13, 247-254.

- Edwards, E. W. (1921). A revision of the mosquitoes of the Palearctic Region. *Bulletin of Entomological Research*, 12, 263-351.
- Encinas Grandes, A. (1982). Taxonomía y biología de los mosquitos del área salmantina (Diptera, Culicidae). CSIC, Centro de Edafología y Biología aplicada y Universidad de Salamanca, Salamanca, 417 p.
- Eritja, R. y Goula, M. (1999). Anàlisi sobre dos ecotipus de *Culex* (*Culex pipiens* Linnaeus, 1758 (Diptera: Culicidae) al Baix Llobregat. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 67, 21-38.
- Feng, L. C. (1938). A critical review of literature regarding the records of mosquitoes in China. *Peking Natural History Bulletin*, 12, 139-181.
- Gil Collado, J. (1930). Datos actuales sobre la distribución geográfica de los Culicidos Españoles. *Eos-Revista Española de Entomología*, 6, 329-347.
- Griffin, D. (2001). Sindbis virus. En: *The Encyclopedia of Arthropod-transmitted Infections* (Service, M.V., ed.). CABI Publishing, Wallingford, 469-473.
- Guille, G. (1976). Recherches éco-éthologiques sur *Coquillettidia* (*Coquillettidia richardii* (Ficalbi) 1889 (Diptera, Culicidae) du littoral méditerranéen français. II. Millieu et comportement. *Annales des Sciences Naturelles Zoologie*, 18, 5-112.
- Hackett, L. W. y Missiroli, A. (1935). The varieties of *Anopheles maculipennis* and their relation to the distribution of malaria in Europe. *Rivista di Malariologia*, 14: 45-109.
- Hannoun, C. (1971). Progrès récents dans l'étudde des arbovirus. Bulletin du l'Institute Pasteur, 69, 241-278.
- Harbach, R. E., Dahl, C. y White, G. B. (1985). *Culex* (*Culex pipiens* Linnaeus (Diptera: Culicidae): concepts, type designations and description. Proceedings of the Entomological Society of Washington, 87, 1-24.
- Horsfall, W. R. (1972). Mosquitoes: their bionomics and relation to disease. Hafner Publications, New York, 723 p.
- Jordá Llona, J. R., López Sánchez, S., Ramírez Uña, J. y Montes, C. (1993). Culicidos (Diptera, Culicidae) del Parque Nacional de Doñana (SW de España). Aspectos faunísticos y ecológicos. *Anales de Biología*, 19, 93-104.
- López Sánchez, S. (1989). Control integral de mosquitos en Huelva. Junta de Andalucía. Conserjería de Salud y Servicios Sociales, Sevilla, 340 p.
- Lozano, A. y Filipe, A. R. (1998). Anticuerpos a virus West Nile y otros flavivirus transmitidos por artrópodos en la población del Delta del Ebro. *Revista Española de Salud Pública*, 72, 245-250.
- Lundstrom, J. O., Turell, M. J. y Niklasson, B. (1992). Antibodies to Ockelbo virus in three orders of birds (Anseriformes, Galliformes and Passeriformes) in Sweden. *Journal of Wildlife Diseases*, 28, 144-147.
- Manouchehri, A. V., Zaim, M. y Emadi, A. M. (1992). A review of malaria in Iran, 1975-90. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 8, 381-385.
- Medlock, J. M., Snow, K. R. y Leach, S. (2007). Possible ecology and epidemiology of medically important mosquito-borne arboviruses in Great Britain. *Epidemiology and Infections*, 135, 466-482.

- Minar, J. (1969). A contribution on the bionomy of *Culex modestus* Fic. (Diptera, Culicidae) in Southern Moravia. *Folia Parasitologica*, 16, 93-96.
- Mouchet, J., Rageau, J., Laumond, C., Hannoun, C., Beytout, D., Ondar, J., Corniou, B. y Chippaux, A. (1970). Epidémiologie du virus West Nile: étude d'un foyer en Camargue. V. Le vecteur: *Culex modestus* Ficalbi (Diptera, Culicidae.). *Annals l'Institute Pasteur*, 118, 839-855.
- Moussiegt, O. (1990). *Culex (Barradius) modestus* Ficalbi, 1889. Bibliographie. *Entente Interdepartementale de Demoustication du Littoral Méditerranéenne*, 59, 1-35.
- Ribeiro, H. (1999). Identification keys of the mosquitoes (Diptera: Culicidae) of Continental Portugal, Açores and Madeira. *European Mosquito Bulletin*, 3, 1-9.
- Rioux, J. A. (1958). Les Culicidés du Midi méditerranéen. Encyclopédie Entomologique XXXV. Paul Lechevalier, Paris, 302 p.
- Romi, R., Pontuale, G. y Sabatinelli, G. (1997). Le zanzare italiane: generalità e identificazione degli stadi preimaginali (Diptera: Culicidae). *Fragmen-ta entomologica*, 29, 1-141.
- Savage, H., Ceianu, C., Nicolescu, G., Karabatsos, N., Lanciotti, R., Vladimirescu, A., Laiv, L., Ungureanu, A., Romanca, C. y Tsai, T. F. (1999). Entomologic and avian investigations of an epidemic of West Nile fever in Romania in 1996, with serologic and molecular characterization of a virus isolate from mosquitoes. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 61, 600-611.
- Schäfer, M. (2004). Mosquitoes as a Part of Wetland Biodiversity. Acta Universitatis Upsaliensis. Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science and Technology, Uppsala, 63 p.
- Schaffner, F., Ángel, G., Geoffroy, B., Hervy, J. O. y Rhaeim, A. (2001). The mosquitoes of Europe / Les moustiques d' Europe. IRD Éditions and EID Méditerranée, Montpellier, CD-Rom.
- Senevet, G. y Andarelli, L. (1964). Les Moustiques de l'Afrique du Nord et du Bassin méditerranéen. III-Les *Aedes*, 2ème partie (suite): description des-espèces. Sous-genre *Ochlerotatus*: groupe G. Archives du l'Institute Pasteur d'Algérie, 42, 145-192.
- Service, M. W. (1993). Mosquito Ecology. Field Sampling Methods. Elsevier Science Publishers Ltd, 988 p.
- Sicart, M. (1951). Note sur la présence de *Culex mimeticus* Noè 1899, en Tunisie. *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Tunisie*, 4, 60-61.
- Stone, A., Knight, K. L. y Starcke, H. 1959. Synoptic catalog of the mosquitoes of the world (Diptera: Culicidae). The Thomas Say Foundation, Maryland, 358 p.
- Weissenböck, H., Kolodziejek, J., Fragner, K., Kuhn, R., Pfeffer, M. y Nowotny, N. (2003). Usutu virus activity in Austria, 2001-2002. *Microbes and Infection*, 5, 1132-1136.
- Zaim, M. (1987). Malaria control in Iran: present and future. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 3, 392-396.

APÉNDICE I. Información referente a las capturas larvarias de culícidos en La Rioja.

Especie	Coordenadas Norte	Coordenadas Oeste / Este	Altitud (m)	Población
<i>An. atroparvus</i>	42°26' 51.2"	2°18' 33.6"O	362	Agoncillo
<i>An. atroparvus</i>	42°26' 51.7"	2°18' 32.9"O	361	Agoncillo
<i>An. atroparvus</i>	42°26' 59.9"	2°18' 11.3"O	344	Agoncillo
<i>An. atroparvus</i>	42°17' 03.0"	1°58' 36.1"O	354	Calahorra
<i>An. atroparvus</i>	42°17' 52.8"	1°58' 21.2"O	325	Calahorra
<i>An. atroparvus</i>	42°11' 45.6"	1°44' 38.8"O	274	Alfaro
<i>An. atroparvus</i>	42°12' 52.6"	2°00' 36.1"O	425	Autol
<i>An. atroparvus</i>	42°02' 58.2"	1°55' 36.5"O	463	Igea
<i>An. atroparvus</i>	42°03' 33.1"	2°01' 00.6"O	580	Igea
<i>An. atroparvus</i>	42°11' 16.3"	2°17' 37.4"O	774	Munilla
<i>An. atroparvus</i>	42°16' 24.2"	2°17' 29.8"O	720	Robres del Castillo
<i>An. atroparvus</i>	42°04' 30.6"	2°36' 16.4"O	1236	Lumbreras
<i>An. atroparvus</i>	42°19' 23.2"	2°30' 52.2"O	569	Islallana (Nalda)
<i>An. atroparvus</i>	42°17' 13.6"	2°25' 37.9"O	717	Soto en Cameros
<i>An. claviger</i>	42°13' 26.5"	2°15' 11.0"O	937	Antoñanzas (Arnedillo)
<i>An. claviger</i>	42°04' 41.1"	2°40' 39.3"O	1131	Villoslada de Cameros
<i>An. claviger</i>	42°29' 24.3"	2°57' 48.1"O	577	Villalobar de Rioja
<i>An. claviger</i>	42°14' 02.0"	3°02' 34.8"O	967	Posadas (Ezcaray)
<i>An. claviger</i>	42°02' 58.2"	1°55' 36.5"O	463	Igea
<i>An. claviger</i>	42°03' 41.3"	2°35' 42.8"O	1229	Lumbreras
<i>An. claviger</i>	42°08' 47.6"	2°57' 59.7"O	978	Mansilla
<i>An. maculipennis</i>	42°02' 58.2"	1°55' 36.5"O	463	Igea
<i>An. maculipennis</i>	42°03' 33.1"	2°01' 00.6"O	580	Igea
<i>An. maculipennis</i>	42°11' 16.1	2°17' 37.7"O	775	Munilla
<i>An. maculipennis</i>	42°16' 24.2"	2°17' 29.8"O	720	Robres del Castillo
<i>An. maculipennis</i>	42°04' 35.9"	2°40' 38.7"O	1131	Villoslada de Cameros
<i>An. maculipennis</i>	42°03' 41.3"	2°35' 42.8"O	1229	Lumbreras
<i>An. maculipennis</i>	42°08' 47.6"	2°57' 59.7"O	978	Mansilla
<i>An. maculipennis</i>	42°02' 58.2"	1°55' 36.5"O	463	Igea
<i>An. maculipennis</i>	42°03' 33.1"	2°01' 00.6"O	580	Igea
<i>An. maculipennis</i>	42°11' 16.1	2°17' 37.7"O	775	Munilla
<i>An. maculipennis</i>	42°16' 24.2"	2°17' 29.8"O	720	Robres del Castillo
<i>An. maculipennis</i>	42°04' 35.9"	2°40' 38.7"O	1131	Villoslada de Cameros
<i>An. maculipennis</i>	42°03' 41.3"	2°35' 42.8"O	1229	Lumbreras
<i>An. maculipennis</i>	42°08' 47.6"	2°57' 59.7"O	978	Mansilla
<i>An. maculipennis</i>	42°02' 58.2"	1°55' 36.5"O	463	Igea
<i>An. maculipennis</i>	42°03' 33.1"	2°01' 00.6"O	580	Igea
<i>An. maculipennis</i>	42°11' 16.1	2°17' 37.7"O	775	Munilla

ESTUDIO FAUNÍSTICO Y ECO-EPIDEMIOLÓGICO DE LOS MOSQUITOS
(DIPTERA, CULICIDAE) DE LA RIOJA (NORTE DE ESPAÑA)

Especie	Coordenadas Norte	Coordenadas Oeste / Este	Altitud (m)	Población
<i>An. maculipennis</i>	42°16' 24.2"	2°17' 29.8"O	720	Robres del Castillo
<i>An. maculipennis</i>	42°04' 35.9"	2°40' 38.7"O	1131	Villoslada de Cameros
<i>An. petragrani</i>	42°13' 26.5"	2°15' 11.0"O	937	Antoñanzas (Munilla)
<i>An. petragrani</i>	42°04' 41.1"	2°40' 39.3"O	1131	Villoslada de Cameros
<i>An. petragrani</i>	42°04' 16.0"	2°41' 88.3"O	1225	Villoslada de Cameros
<i>An. petragrani</i>	42°04' 48.7"	2°40' 40.1"O	1413	Villoslada de Cameros
<i>An. petragrani</i>	42°04' 23.4"	2°42' 26.4"O	1424	Villoslada de Cameros
<i>An. petragrani</i>	42°29' 24.3"	2°57' 48.1"O	577	Villalobar de Rioja
<i>An. petragrani</i>	42°14' 02.0"	3°02' 34.8"O	967	Posadas (Ezcaray)
<i>An. petragrani</i>	42°14' 37.9"	3°02' 18.1"O	930	Posadas (Ezcaray)
<i>An. petragrani</i>	42°08' 50.6"	2°16' 12.5"O	765	Enciso
<i>An. petragrani</i>	42°07' 19.8"	2°12' 20.5"O	810	Navalsaz (Enciso)
<i>An. petragrani</i>	42°00' 28.8"	1°56' 50.8"O	533	Cervera del Río Alhama
<i>An. petragrani</i>	42°17' 13.6"	2°25' 37.9"O	717	Soto en Cameros
<i>An. petragrani</i>	42°24' 39.4"	2°44' 02.8"O	489	Nájera
<i>Oc. caspius</i>	42°27' 09.4"	2°51' 44.9"O	638	Hervías
<i>Cx. modestus</i>	42°27' 09.4"	2°51' 44.9"O	638	Hervías
<i>Cx. modestus</i>	42°11' 45.6"	1°44' 38.8"O	274	Alfaro
<i>Cx. mimeticus</i>	42°02' 58.2"	1°55' 36.5"O	463	Igea
<i>Cx. mimeticus</i>	42°08' 50.6"	2°16' 12.5"O	765	Enciso
<i>Cx. mimeticus</i>	42°11' 16.1"	2°17' 37.7"O	775	Munilla
<i>Cx. mimeticus</i>	42°11' 16.3"	2°17' 37.4"O	774	Munilla
<i>Cx. mimeticus</i>	42°16' 24.2"	2°17' 29.8"O	720	Robres del Castillo
<i>Cx. mimeticus</i>	42°26' 59.9"	2°18' 11.3"O	344	Agoncillo
<i>Cx. mimeticus</i>	42°04' 48.7"	2°40' 40.1"O	1413	Villoslada de Cameros
<i>Cx. mimeticus</i>	42°13' 26.5"	2°15' 11.0"O	937	Torrecilla en Cameros
<i>Cx. pipiens</i>	42°30' 11.1"	2°40' 47.4"O	420	Torremontalbo
<i>Cx. pipiens</i>	42°16' 51.6"	1°58' 52.0"O	353	Calahorra
<i>Cx. pipiens</i>	42°17' 02.4"	1°58' 35.1"O	346	Calahorra
<i>Cx. pipiens</i>	42°12' 43.4"	1°46' 05.3"O	280	Alfaro
<i>Cx. pipiens</i>	42°12' 52.6"	2°00' 36.1"O	425	Autol
<i>Cx. pipiens</i>	42°04' 41.1"	2°40' 39.3"O	1131	Villoslada de Cameros
<i>Cx. pipiens</i>	42°04' 13.5"	2°43' 11.2"O	1645	Villoslada de Cameros
<i>Cx. pipiens</i>	42°13' 26.5"	2°15' 11.0"O	937	Torrecilla en Cameros
<i>Cx. pipiens</i>	42°33' 18.2"	2°47' 15.8"O	445	Briones
<i>Cx. pipiens</i>	42°29' 24.3"	2°57' 48.1"O	577	Villalobar de Rioja
<i>Cx. pipiens</i>	42°27' 09.4"	2°51' 44.9"O	638	Hervías
<i>Cx. pipiens</i>	42°16' 04.5"	2°58' 16.4"O	1492	Valdezcaray (Ezcaray)
<i>Cx. pipiens</i>	42°17' 10.1"	2°57' 58.5"O	1408	Valdezcaray (Ezcaray)
<i>Cx. pipiens</i>	41°58' 26.5"	1°54' 08.3"O	552	Valdegutur (Cervera del Río Alhama)
<i>Cx. pipiens</i>	42°00' 28.8"	1°56' 50.8"O	533	Cervera del Río Alhama

Especie	Coordenadas Norte	Coordenadas Oeste / Este	Altitud (m)	Población
<i>Cx. pipiens</i>	42°11' 16.3"	2°17' 37.4"O	774	Munilla
<i>Cx. pipiens</i>	42°16' 24.2"	2°17' 29.8"O	720	Robres del Castillo
<i>Cx. pipiens</i>	42°04' 48.7"	2°40' 40.1"O	1413	Villoslada de Cameros
<i>Cx. pipiens</i>	42°01' 16.5"	2°40' 16.1"O	1631	Villoslada de Cameros
<i>Cx. pipiens</i>	42°02' 03.3"	2°41' 35.6"O	1593	Villoslada de Cameros
<i>Cx. pipiens</i>	42°28' 16.4"	2°27' 08.7"O	376	Logroño
<i>Cx. pipiens</i>	42°28' 10.9"	2°26' 53.4"O	378	Logroño
<i>Cx. pipiens</i>	42°26' 36.6"	2°30' 36.4"O	434	Logroño
<i>Cx. pipiens</i>	42°34' 48.3"	2°50' 48.1"O	455	Haro
<i>Cx. pipiens</i>	42°11' 39.2"	2°41' 47.2"O	1080	El Rasillo de Cameros
<i>Cx. pipiens</i>	42°20' 10.9"	2°03' 57.7"O	376	Pradejón
<i>Cx. bortensis</i>	42°10' 41.2"	1°45' 35.8"O	294	Alfaro
<i>Cx. bortensis</i>	42°12' 56.6"	2°15' 10.9"O	860	Arnedillo
<i>Cx. bortensis</i>	42°13' 26.5"	2°15' 11.0"O	937	Antoñanzas (Munilla)
<i>Cx. bortensis</i>	42°13' 26.5"	2°15' 11.0"O	937	Torrecilla en Cameros
<i>Cx. bortensis</i>	42°05' 39.7"	2°40' 33.0"O	1086	Villoslada de Cameros
<i>Cx. bortensis</i>	42°05' 28.6"	2°40' 31.9"O	1090	Villoslada de Cameros
<i>Cx. bortensis</i>	42°04' 41.1"	2°40' 39.3"O	1131	Villoslada de Cameros
<i>Cx. bortensis</i>	42°04' 35.9"	2°40' 38.7"O	1131	Villoslada de Cameros
<i>Cx. bortensis</i>	42°04' 23.4"	2°42' 26.4"O	1424	Villoslada de Cameros
<i>Cx. bortensis</i>	42°03' 36.4"	2°42' 50.2"O	1543	Villoslada de Cameros
<i>Cx. bortensis</i>	42°03' 48.7"	2°42' 54.3"O	1677	Villoslada de Cameros
<i>Cx. bortensis</i>	42°03' 55.6"	2°42' 52.8"O	1676	Villoslada de Cameros
<i>Cx. bortensis</i>	42°04' 13.5"	2°43' 11.2"O	1645	Villoslada de Cameros
<i>Cx. bortensis</i>	42°01' 43.3"	2°41' 01.1"O	1451	Villoslada de Cameros
<i>Cx. bortensis</i>	42°15' 43.9"	2°58' 26.2"O	1537	Valdezcaray (Ezcaray)
<i>Cx. bortensis</i>	42°17' 10.1"	2°57' 58.5"O	1408	Valdezcaray (Ezcaray)
<i>Cx. bortensis</i>	42°14' 02.0"	3°02' 34.8"O	967	Posadas (Ezcaray)
<i>Cx. bortensis</i>	42°14' 37.9"	3°02' 18.1"O	930	Posadas (Ezcaray)
<i>Cx. bortensis</i>	42°00' 28.8"	1°56' 50.8"O	533	Cervera del Río Alhama
<i>Cx. bortensis</i>	42°07' 19.8"	2°12' 20.5"O	810	Navalsaz (Enciso)
<i>Cx. bortensis</i>	42°02' 07.8"	2°40' 23.2"O	1581	Villoslada de Cameros
<i>Cx. bortensis</i>	42°01' 25.6"	2°40' 26.0"O	1611	Villoslada de Cameros
<i>Cx. bortensis</i>	42°01' 16.5"	2°40' 16.1"O	1631	Villoslada de Cameros
<i>Cx. bortensis</i>	42°02' 03.3"	2°41' 35.6"O	1593	Villoslada de Cameros
<i>Cx. bortensis</i>	42°05' 44.4"	2°50' 07.9"O	1194	Viniegra de Arriba
<i>Cx. impudicus</i>	42°30' 14.4"	2°40' 54.1"O	424	Torremontalbo
<i>Cx. impudicus</i>	42°17' 52.8"	1°58' 21.2"O	325	Calahorra
<i>Cx. impudicus</i>	42°11' 45.6"	1°44' 38.8"O	274	Alfaro
<i>Cx. impudicus</i>	42°10' 41.2"	1°45' 35.8"O	294	Alfaro
<i>Cx. impudicus</i>	42°12' 52.6"	2°00' 36.1"O	425	Autol

Especie	Coordenadas Norte	Coordenadas Oeste / Este	Altitud (m)	Población
<i>Cx. impudicus</i>	42°14' 02.0"	3°02' 34.8"O	967	Posadas (Ezcaray)
<i>Cx. impudicus</i>	42°00' 28.8"	1°56' 50.8"O	533	Cervera del Río Alhama
<i>Cx. territans</i>	42°30' 14.4"	2°40' 54.1"O	424	Torremontalbo
<i>Cx. territans</i>	42°30' 11.1"	2°40' 47.4"O	420	Torremontalbo
<i>Cx. territans</i>	42°17' 52.8"	1°58' 21.2"O	325	Calahorra
<i>Cx. territans</i>	42°11' 45.6"	1°44' 38.8"O	274	Alfaro
<i>Cx. territans</i>	42°12' 52.6"	2°00' 36.1"O	425	Autol
<i>Cx. territans</i>	42°13' 26.5"	2°15' 11.0"O	937	Antoñanzas (Munilla)
<i>Cx. territans</i>	42°14' 02.0"	3°02' 34.8"O	967	Posadas (Ezcaray)
<i>Cx. territans</i>	42°04' 41.1"	2°40' 39.3"O	1131	Villoslada de Cameros
<i>Cx. territans</i>	42°04' 35.9"	2°40' 38.7"O	1131	Villoslada de Cameros
<i>Cx. territans</i>	42°00' 28.8"	1°56' 50.8"O	533	Cervera del Río Alhama
<i>Cx. territans</i>	42°03' 33.1"	2°01' 00.6"O	580	Igea
<i>Cx. territans</i>	42°08' 50.6"	2°16' 12.5"O	765	Enciso
<i>Cx. territans</i>	42°11' 16.3"	2°17' 37.4"O	774	Munilla
<i>Cx. territans</i>	42°16' 24.2"	2°17' 29.8"O	720	Robres del Castillo
<i>Cx. territans</i>	42°26' 35.1"	2°57' 37.8"O	636	Santo Domingo de la Calzada
<i>Cs. longiareolata</i>	42°16' 51.6"	1°58' 52.0"O	353	Calahorra
<i>Cs. longiareolata</i>	42°12' 56.6"	2°15' 10.9"O	860	Arnedillo
<i>Cs. longiareolata</i>	42°12' 43.4"	1°46' 05.3"O	280	Alfaro
<i>Cs. longiareolata</i>	42°04' 23.4"	2°42' 26.4"O	1424	Villoslada de Cameros
<i>Cs. longiareolata</i>	42°27' 04.0"	2°52' 03.1"O	646	Hervías
<i>Cs. longiareolata</i>	42°27' 09.4"	2°51' 44.9"O	638	Hervías
<i>Cs. longiareolata</i>	41°58' 26.5"	1°54' 08.3"O	552	Valdegutur (Cervera del Río Alhama)
<i>Cs. longiareolata</i>	42°07' 19.8"	2°12' 20.5"O	810	Navalsaz (Enciso)
<i>Cs. longiareolata</i>	42°28' 10.9"	2°26' 53.4"O	378	Logroño
<i>Cs. longiareolata</i>	42°34' 48.3"	2°50' 48.1"O	455	Haro
<i>Cs. longiareolata</i>	42°11' 39.2"	2°41' 47.2"O	1080	El Rasillo de Cameros
<i>Cs. longiareolata</i>	42°20' 10.9"	2°03' 57.7"O	376	Pradejón
<i>Cs. longiareolata</i>	42°06' 28.6"	1°59' 55.9"O	732	Grávalos
<i>Cs. annulata</i>	42°27' 09.4"	2°51' 44.9"O	638	Hervías



ZUBÍA

30



Gobierno de La Rioja
www.larioja.org



**Instituto
de Estudios
Riojanos**