

Anofelismo en humedales representativos de la provincia de Teruel (Noreste de España)

Anophelism in representative wetlands of Teruel province (Northern Spain)

Rubén Bueno Mari*¹ & Andreu García Anglés¹

RESUMEN

Se analiza parte de la palúdica de un territorio endémico de malaria en el pasado en España, como es la provincia de Teruel. Los humedales más representativos del área de estudio, con datos históricos de morbi-mortalidad palúdica, fueron muestreados entre los meses de junio y octubre de 2014 para profundizar en el conocimiento de las especies de anofelinos vectores allí presentes. Un total de 5 especies del género *Anopheles* fueron capturadas, entre las que destacan transmisores constatados de la parasitosis como *Anopheles atroparvus* o *Anopheles claviger*. Otro notable vector de plasmidios humanos, la especie *Anopheles plumbeus*, fue también recolectada por primera vez para la provincia de Teruel. Pese a que el contexto eco-epidemiológico de la malaria en España hace poco probable su resurgencia, la diversidad y densidad de los vectores de la enfermedad en ciertos territorios obliga a mantener sistemas de vigilancia entomológica para minimizar posibles complicaciones sanitarias.

Palabras clave: *Anopheles*, malaria, vigilancia entomológica, salud pública, vectores de enfermedades.

La malaria o paludismo fue una enfermedad de elevada endemicidad en España hasta mediados del siglo XX, expidiéndose por parte de la Organización Mundial de la Salud (OMS) el certificado oficial de erradicación de la parasitosis en 1964. La transmisión de la enfermedad estaba íntimamente ligada a la expansión de los cultivos de regadío, fundamentalmente arrozales, y también al desarrollo de diversas infraestructuras de comunicación a través de diferentes humedales. En estos ambientes húmedos, los trabajadores pasaban largas jornadas expuestos a las picaduras por parte de hembras de mosquitos anofelinos que proliferaban en los focos hídricos prácticamente sin control. En el ámbito rural, la enfermedad era relativamente común en las

SUMMARY

Malaria receptivity of a former endemic disease area in the past in Spain (Teruel Province) has been analyzed. The most representative wetlands in the study area were sampled between June and October 2014 to deep into the knowledge of anopheline vector species present. A total of 5 species of Anopheles were collected. Among these mosquitoes, some species are efficient malaria transmitters like Anopheles atroparvus or Anopheles claviger. Another capable vector, Anopheles plumbeus, was also identified for first time in the province of Teruel. Although the eco-epidemiological context of malaria in Spain makes it unlikely the disease resurgence, diversity and density of vectors in certain territories should for to maintain entomological surveillances and stems to minimize possible health complications.

Key words: *Anopheles, malaria, entomological surveillance, public health, disease vectors.*

poblaciones próximas a lagunas, ríos y embalses, tanto de zonas litorales como de interior. Una de las provincias españolas que mejor conserva ese ruralismo de la población humana y que por tanto ha tenido menos intervenciones ambientales en sus zonas húmedas, es la provincia de Teruel (Aragón, noreste de España). En esta región, algunos territorios como la comarca de Jiloca eran calificados por los médicos del siglo XIX como una de las zonas de mayor endemia palúdica del país por aquel tiempo (*Boletín de la Real Sociedad de Historia Natural*, 1926. 543 pp), especialmente en las inmediaciones de importantes sistemas lacustres como Gallocanta o Cañizar que además sufrieron notables procesos de desecación por parte del hombre como método

¹ Departamento de Investigación y Desarrollo (I+D), Laboratorios Lokímica. Polígono Industrial El Bony, C/ 42, nº4, bajo 5, Catarroja (Valencia, España).

*Autor de correspondencia: rbueno@lokimica.es/ruben.bueno@uv.es

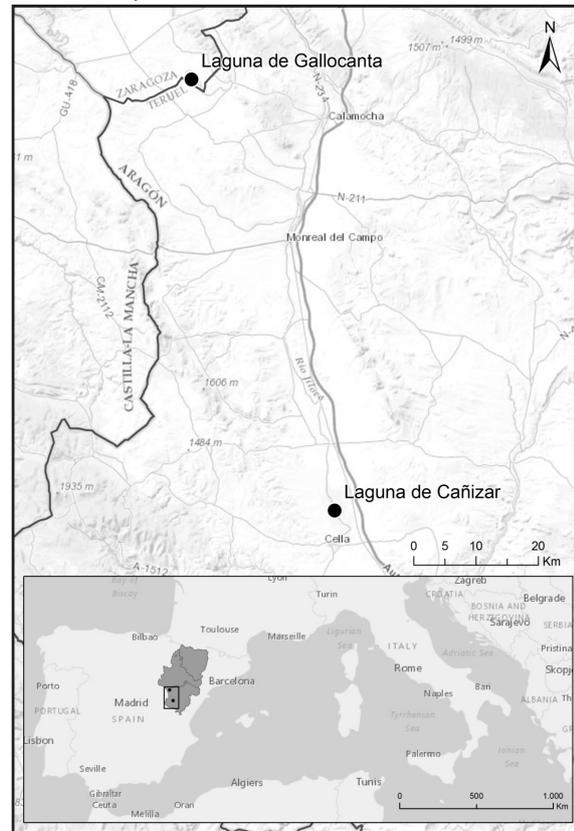
complementario de lucha frente a la enfermedad (Rubio, 2007. *Xiloca*, 35: 189-200).

Debido a estos antecedentes históricos y a la ausencia de datos actualizados de los vectores, entre los meses de junio y octubre de 2014 se llevaron a cabo una serie de muestreos larvarios de culicidos en los humedales más representativos de la provincia de Teruel, con especial énfasis en aquellos en los que la presencia de anofelinos estaba documentada a principios del siglo XX en la literatura científica por su relación con la difusión del paludismo, como es el caso previamente indicado de las Lagunas de Gallocanta y Cañizar (Fig. 1). 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. En aquellos focos de cría de reducidas dimensiones donde no es posible introducir el dipper (cubos, bidones, charcos someros, agujeros en árboles, etc.). los muestreos se realizaron directamente mediante empleo de una pipeta tipo Pasteur, seleccionando de manera individual los estadios inmaduros recolectados. El esfuerzo muestral se fijó en 10 minutos que incluyen la búsqueda y captura de larvas en cada punto de muestreo; tiempo que se ha demostrado como suficiente para la obtención de datos cualitativos de relevancia en muestreos que pretenden abarcar amplias áreas de estudio (Bueno Mari, 2010. *Bioecología, diversidad e interés epidemiológico de los culicidos mediterráneos* (Diptera, Culicidae). Ed. Universitat de València, 420 pp.).

Un total de 631 ejemplares larvarios de las siguientes 5 especies del género *Anopheles* fueron recolectados e identificados en condiciones de laboratorio (Tabla I): *Anopheles atroparvus* Van Thiel, 1927, *Anopheles claviger* (Meigen, 1804), *Anopheles maculipennis* Meigen, 1818, *Anopheles petragrani* Del Vecchio, 1939 y *Anopheles plumbeus* Stephens, 1828.

Entre los anofelinos de mayor interés epidemiológico, 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 las lagunas del Inventario de Humedales Protegidos del Gobierno de Aragón. Pese a que *An. atroparvus* no es

Fig. 1. Ubicación de la provincia de Teruel, dentro de la región de Aragón, en España; con indicación de los 2 sistemas lagunares más importantes de la provincia en términos de morbi-mortalidad palúdica en el pasado (situados al oeste del área de estudio).



una especie fuertemente antropofílica, en situaciones en las que 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 Mari & Jiménez Peydró, 2010. *Hispania*, 70: 683-704). En general, en el presente estudio *An. atroparvus* fue capturado casi siempre en ambientes poco antropizados y en los que abundan gran cantidad de aves y mamíferos que pueden servir como potenciales hospedadores. Particularmente interesantes son los hallazgos acaecidos en diversos ambientes lacustres y fluviales de los términos municipales de Cedrillas, Orihuela del Tremedal o

Tabla I. Información referente a las capturas de anofelinos. Coordenadas norte (N), coordenadas oeste (O), altitud en metros (Al), población (Po), número de ejemplares (Ne), breve descripción del punto de muestreo, Zona húmeda protegida (Zhp) y especie.

N	O	Al	Po	Ne	Descripción	Zhp	Especie
40°08' 29,6"	0°45' 39,5"	840	La Escaleruela (Sarrión)	22	Barranco-Fuente La Escaruela	NO	<i>An. atroparvus</i>
40°09' 24,4"	0°45' 69,2"	843	Rubielos de Mora	7	Balsa-Manantial de Royo	NO	<i>An. atroparvus</i>
40°13' 01,6"	0°46' 39,1"	970	Rubielos de Mora	31	Laguna	NO	<i>An. atroparvus</i>
40°03' 40,1"	0°49' 40,8"	984	Manzanera	2	Abrevadero artificial	NO	<i>An. atroparvus</i>
40°24' 53,1"	0°49' 01,3"	1402	Cedrillas	10	Laguna-balsa natural	NO	<i>An. atroparvus</i>
40°23' 29,8"	1°05' 06,9"	916	Teruel	9	Margen remansado Río Alfambra	NO	<i>An. atroparvus</i>
40°23' 02,7"	1°03' 57,1"	1000	Tortajada	8	Laguna de Tortajada	SÍ	<i>An. atroparvus</i>
40°30'23,1"	1°16' 48,5"	988	Villarquemado	19	Laguna de Cañizar (Laguna de Cella y Villarquemado)	SI	<i>An. atroparvus</i>
40°30'24,4"	1°16' 47,1"	988	Villarquemado	15	Laguna de Cañizar (Laguna de Cella y Villarquemado)	SI	<i>An. atroparvus</i>
40°36'31,8"	1°26' 45,9"	1170	Almohaja	5	Laguna de las Suertes-encharcamiento temporal	SI	<i>An. atroparvus</i>
40°33'07,3"	1°37' 58,8"	1400	Orihuela del Tremedal	8	Margen remansado Río Gallo	NO	<i>An. atroparvus</i>
40°34'11,6"	0°30' 41,3"	1440	Cañada de Benatanduz	11	Laguna	NO	<i>An. atroparvus</i>
40°39'12,0"	0°35' 06,2"	927	Pitarque	13	Encharcamientos paralelos al Río Pitarque	NO	<i>An. atroparvus</i>
40°51'43,8"	0°25' 22,2"	698	Berge	39	Abrevadero junto Embalse Gallipué	NO	<i>An. atroparvus</i>
40°56'15,3"	1°29' 05,7"	995	Bello	11	Navajo del Cañuelo (Laguna de Gallocanta)	SI	<i>An. atroparvus</i>
40°52'24,6"	1°18' 57,8"	915	Fuentes Claras	5	Laguna Ojos Fuentes Claras	SI	<i>An. atroparvus</i>
40°50'26,1"	1°20' 55,4"	924	Caminreal	13	Ojos de Caminreal	SI	<i>An. atroparvus</i>
40°46'60,2"	1°21' 09,8"	933	Monreal del Campo	3	Ojos de Monreal	SI	<i>An. atroparvus</i>
40°57' 08,3"	1°28' 08,3"	993	Tornos	8	Laguna de Gallocanta	SI	<i>An. atroparvus</i>
40°26' 21,4"	0°51' 09,2"	1400	Cedrillas	7	Río Mijares-zona recreativa	NO	<i>An. claviger</i>
40°24'26,7"	0°25' 08,2"	1374	Mosqueruela	3	Arroyo-Área Recreativa Las Truchas	NO	<i>An. claviger</i>
40°30'10,3"	1°35' 55,0"	1618	Bronchales	14	Abrevadero en fuente natural	NO	<i>An. claviger</i>
40°22'04,7"	1°21' 53,8"	1381	Gea de Albarracín	11	Encharcamiento de lluvia	NO	<i>An. claviger</i>
40°03' 40,1"	0°49' 40,8"	984	Manzanera	9	Abrevadero artificial	NO	<i>An. maculipennis</i>
40°30'23,1"	1°16' 48,5"	988	Villarquemado	4	Laguna de Cañizar (Laguna de Cella y Villarquemado)	SÍ	<i>An. maculipennis</i>

40°30'24,4"	1°16' 47,1"	988	Villarquemado	6	Laguna de Cañizar (Laguna de Cella y Villarquemado)	SÍ	<i>An. maculipennis</i>
40°34'11,6"	0°30' 41,3"	1440	Cañada de Benatanduz	4	Laguna	NO	<i>An. maculipennis</i>
40°51'43,8"	0°25' 22,2"	698	Berge	8	Abrevadero junto Embalse Gallipué	NO	<i>An. maculipennis</i>
40°51'52,9"	1°34' 52,2"	1128	Odón	3	Pozo-manantial en Hoya Miguel	NO	<i>An. maculipennis</i>
40°03' 40,1"	0°49' 40,8"	984	Manzanera	9	Abrevadero artificial	NO	<i>An. maculipennis</i>
40°02' 34,7"	0°52' 46,0"	1188	Manzanera	7	Arroyo-Fuente El Cañuelo (Área Recreativa)	NO	<i>An. petragrani</i>
40°18' 60,0"	0°48' 24,2"	1078	Cabra de Mora	13	Arroyo-Barranco de la Tormeda	NO	<i>An. petragrani</i>
40°22' 20,5"	0°49' 07,7"	1216	El Castellar	9	Fuente merendero La Balsa	NO	<i>An. petragrani</i>
40°24' 53,1"	0°49' 01,3"	1402	Cedrillas	6	Laguna-balsa natural	NO	<i>An. petragrani</i>
40°02' 21,1"	0°54' 12,7"	1121	Manzanera	11	Arroyo-Fuente del Gavilán	NO	<i>An. petragrani</i>
39°59' 59,1"	1°01' 25,2"	1093	Arcos de las Salinas	9	Arroyo-Fuente de la Riscla	NO	<i>An. petragrani</i>
40°23'52,1"	1°28' 54,3"	1156	Albarracín	4	Margen remansado Río Guadalaviar	NO	<i>An. petragrani</i>
40°24'26,7"	0°25' 08,2"	1374	Mosqueruela	8	Arroyo-Área Recreativa Las Truchas	NO	<i>An. petragrani</i>
40°30'10,3"	1°35' 55,0"	1618	Bronchales	9	Abrevadero en fuente natural	NO	<i>An. petragrani</i>
40°29'51,6"	1°35' 35,2"	1700	Bronchales	16	Abrevadero en fuente natural	NO	<i>An. petragrani</i>
40°22'04,7"	1°21' 53,8"	1381	Gea de Albarracín	19	Encharcamiento de lluvia	NO	<i>An. petragrani</i>
40°39'12,6"	0°35' 06,9"	933	Pitarque	33	Dendrotelma en Populusnigra (Área Recreativa)	NO	<i>An. plumbeus</i>

Cañada de Benatanduz por encontrarse éstos a más de 1400 metros de altitud, algo poco frecuente en la especie. En cuanto a *An. claviger*, *An. Maculipennis* y *An. petragrani*, tienen un rol vectorial menor en la transmisión de la malaria, ya que suelen presentar un mayor grado de zoofilia, tienden a proliferar en ambientes alejados de asentamientos humanos, y además en el presente estudio se presentaron en una proporción claramente inferior a *An. atroparvus*. En regiones cálidas, *An. claviger* suele exhibir una marcada tendencia orofílica (Schaffner et al., 2001. The mosquitoes of Europe. Programa de ordenador) que se relaciona bien con nuestras detecciones, ya que todas ellas se ciñen a altitudes oscilantes entre los 1.374 y 1.618 metros. Sin embargo, son varias las referencias de *An. claviger* como responsable de

pequeños brotes palúdicos en Asia y el sureste de Europa (Horsfall, 1972. *Mosquitoes: their bionomics and relation to disease*. Hafner Publications. 723 pp). *Anopheles maculipennis* y *An. petragrani* son dos especies relativamente habituales en provincias interiores españolas, fundamentalmente en la mitad norte peninsular (Encinas Grandes, 1982. *Taxonomía y biología de los mosquitos del área salmantina* (Diptera, Culicidae). Universidad de Salamanca, 427 pp; Bueno Marí et al., 2012. *Europ. Mosq. Bull.* **30**: 91-126). A *An. maculipennis* se le ha encontrado en el presente estudio en lagunas y grandes receptáculos hídricos de origen artificial como abrevaderos para animales y pozos de riego, mientras que *An. petragrani* ha sido sin duda el anofelino que ha mostrado una mayor diversidad de biotopos hídricos,

proliferando en ríos, arroyos, encharcamientos temporales, abrevaderos o lagunas. Por último, *An. plumbeus* es también un importante vector de la malaria, sobre todo en zonas boscosas donde la especie puede proliferar en dendrotelmas de diversas especies arbóreas. En este estudio, se detectaron larvas en huecos de chopo negro (*Populus nigra* L.), siendo la primera cita de la especie para la provincia de Teruel. Se ha constatado su capacidad vectorial para diseminar diversas especies de plasmodios y protagonizar casos de transmisión autóctona en Europa (Blacklock, 1921. *Ann. Trop. Med. Parasitol.* **15**: 59-72; Blacklock & Carter, 1920. *Ann. Trop. Med. Parasitol.* **13**: 413-420; Krüger *et al.*, 2001. *Trop. Med. Int. Health.* **6**: 983-985; Eling *et al.*, 2003. *Eur. Mosq. Bull.* **15**: 12-13). También en los últimos años se está comenzando a observar episodios de colonización de pequeños recipientes antrópicos en diversos puntos de Europa por parte de *An. plumbeus*, situación que incrementaría el interés epidemiológico de la especie (Bueno Mari & Jiménez Peydró, 2011. *Malaria Reports*, **1**: 1-6).

En resumen, tal y como sucede también en muchas regiones europeas, el anofelismo sigue estando presente de forma notable en territorios tradicionalmente palúdicos de España. Aunque el contexto socioeconómico y sanitario del país hace pensar que es poco probable que resurjan casos autóctonos de la parasitosis, no debe bajarse la guardia porque parte del riesgo ambiental para la

aparición de la enfermedad está presente, los vectores anofelinos siguen proliferando de modo similar a cómo lo hacían en el pasado, en tiempos de endemia, en muchas áreas. Ejemplos recientes de casos autóctonos de *Plasmodium vivax* (Grassi & Feletti, 1890) transmitidos por anofelinos indígenas como *An. atroparvus*, también existen en poblaciones rurales de España (Santa-Olalla *et al.*, 2010. *Euro Surveill.* **15** (41)), con lo que la vigilancia entomológica se refuerza como herramienta necesaria para la evaluación y minimización de riesgos sanitarios.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Instituto de Estudios Turolenses (IER) la concesión de la Ayuda de Investigación que ha propiciado el desarrollo del presente estudio. Así mismo, también se desea mostrar gratitud al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) dependiente del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, por la expedición del permiso de captura de insectos en enclaves naturales de Teruel.

Conflicto de intereses

Los autores manifiestan que no hubo conflicto de intereses con persona o institución alguna en ninguna de las etapas de ejecución de este trabajo.

Recibido el 19/07/2016
Aceptado el 18/12/2016