

Nota corta

Vectores de paludismo en España

Rosario Melero-Alcíbar^{1,*} y Sarah Angele Delacour-Estrella²

¹ Centro de Educación Superior Hygiea, Madrid; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9945-6283>

² Departamento de Patología Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza; IA2 Instituto Agroalimentario de Aragón, Zaragoza.

* Autor correspondencia: rma@hygiea.es

DOI: <https://doi.org/10.37536/RIECS.2021.6.S1.242>

El paludismo es una de las enfermedades metaxénicas, es decir transmitidas por vectores, que más impacto global tiene sobre la salud de la población global; la OMS en su último informe apunta que, aunque se observa una tendencia a la baja, en los últimos años se han producido más de 400.000 muertes, de las que el 67% corresponden a niños menores de 5 años [1].

Para que se produzca la transmisión vectorial es condición *sine qua non* la intervención de tres elementos que se relacionan entre sí:

- El agente causal de la enfermedad, que en el caso de malaria humana son cinco especies del género *Plasmodium* (*P. vivax*, *P. malariae*, *P. falciparum*, *P. ovale* y *P. knowlesi*).
- Un hospedador intermediario, el hombre, donde se desarrolla la parte asexual del ciclo biológico de *Plasmodium* sp,
- Un hospedador definitivo, donde se completa la fase sexual del plasmodio, que en este caso son hembras del género *Anopheles* sp.

Una hembra de mosquito *Anopheles* queda infectada cuando, al realizar una hemossucción, junto con la sangre capilar de un hospedador intermediario infectado ingiere los gametocitos de *Plasmodium* sp. Ya en el estómago del mosquito, estos se unirán para formar los oocinetos móviles que posteriormente atravesarán la membrana peritrófica y los epitelios digestivos para convertirse en ooquistes en el hemocele. Es en esta cavidad donde, el ciclo biológico del parásito completará su desarrollo hasta convertirse en esporozoitos que, al romper el ooquiste, invadirán la hemolinfa y se distribuirán por todo el cuerpo del mosquito incluidas las glándulas salivares mediante un proceso de transcitosis. Será en el transcurso de la siguiente hemossucción cuando los esporozoitos serán inoculados a un nuevo hospedador intermediario reiniciando así un nuevo ciclo [2]. (Ver figura 1)

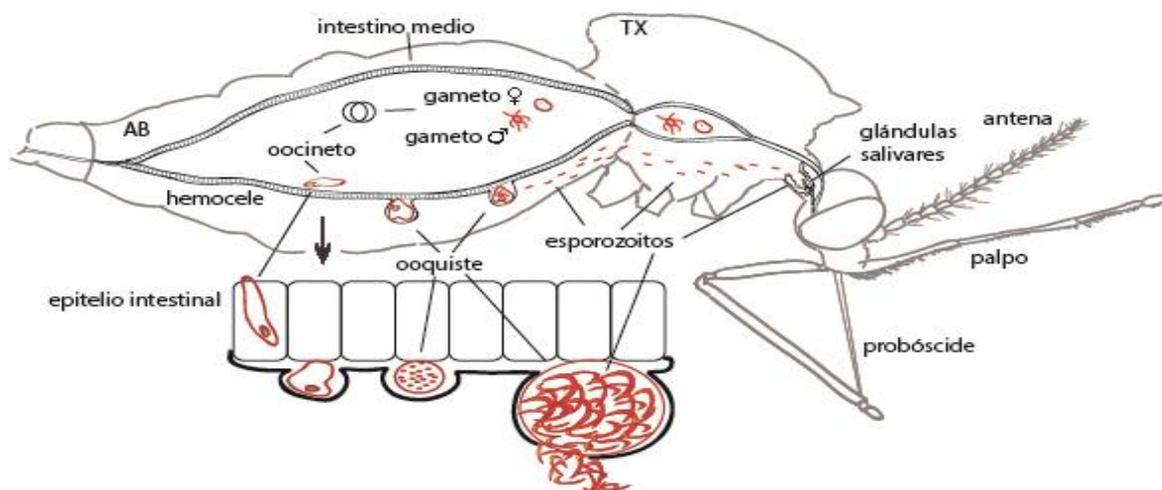


Figura 1 Esquema del ciclo sexual de *Plasmodium* sp en el mosquito

Para que el agente patógeno (*Plasmodium* sp) complete exitosamente su ciclo biológico, tiene que poder relacionarse bioquímicamente con las diferentes estructuras anatómicas del hospedador definitivo. Debe existir, por tanto, la presencia de receptores específicos que favorezcan la movilidad del oocineto a través de la membrana peritrófica o de los esporozoitos a las glándulas salivares, o unas condiciones bioquímicas específicas en el hemocele del mosquito que favorezcan el desarrollo completo del ooquiste. Hay descritos factores de inmunidad del mosquito que también pueden interferir en el ciclo reduciendo así la efectividad reproductiva del agente etiológico [3, 4]. La consecuencia biológica de estas especificidades es que no todos los mosquitos tienen la capacidad de transmitir el patógeno, ni siquiera todas las especies del género *Anopheles* lo son.

En España, actualmente se han citado 15 especies de *Anopheles* de las que cinco son potencialmente vectores de *Plasmodium*: *A. algeriensis*, *A. claviger* s.l., *A. plumbeus* y algunas especies del complejo *A. maculipennis* s.l. como son principalmente *A. atroparvus* y en menor medida *A. maculipennis* s.s [5].

La capacidad vectorial, además de las características bioquímicas y fisiológicas intrínsecas al propio mosquito que favorecerían el desarrollo del ciclo biológico del agente patógeno, depende de otros factores biológicos:

- Grado de **antropofilia**, o afinidad que muestran algunas especies de artrópodos para alimentarse sobre el hombre.
- **Longevidad**; es necesario que la hembra de *Anopheles* sobreviva lo suficiente como para realizar al menos dos hemossucciones separadas en el tiempo requerido por el parásito para completar su ciclo biológico. En este sentido es fundamental considerar que este periodo de tiempo puede ser variable ya que depende directamente de las condiciones ambientales, que afectan tanto al metabolismo de *Plasmodium* como al de *Anopheles* [6, 7].
- La **abundancia** del vector, que favorezca el contacto vector-hospedador intermediario.
- **Distribución geográfica** o coincidencia en tiempo-espacio de vectores y hospedadores intermediarios.

De las cinco especies de mosquitos potencialmente transmisoras que citamos anteriormente, *A. atroparvus* es considerado el principal vector del paludismo en todo el continente europeo, aunque no es una especie con marcado carácter antropofílico, en ausencia de otros mamíferos, realiza las hemossucciones sobre el hombre [8], y en menor medida *A. claviger* y *A. maculipennis*. En un tercer nivel de potencial capacidad vectora, se encontrarían *A. algeriensis* y *A. plumbeus*, con baja densidad de población y marcado carácter zoofílico [9, 10], pero que no conviene subestimar ya que un estudio ha relacionado *A. plumbeus* con la transmisión de malaria falciparum en Europa central [11].

En España la transmisión del paludismo fue endémica hasta mitad del siglo XX, el último caso de paludismo autóctono fue descrito en 1961, y la OMS certificó la erradicación de la enfermedad en 1964 [12], aunque recientemente se han descrito algunos casos de paludismo autóctono en las provincias de Huesca y La Rioja, en ambos casos el agente etiológico fue *Plasmodium vivax* transmitido por *A. atroparvus* [13, 14].

Esta especie de mosquito está ampliamente distribuida por España (Figura 2) ya que su bioecología le permite tener muy diversos biotopos larvarios (lagunas, charcas, contenedores artificiales, etc.), lo que implica una alta variedad de hábitats.

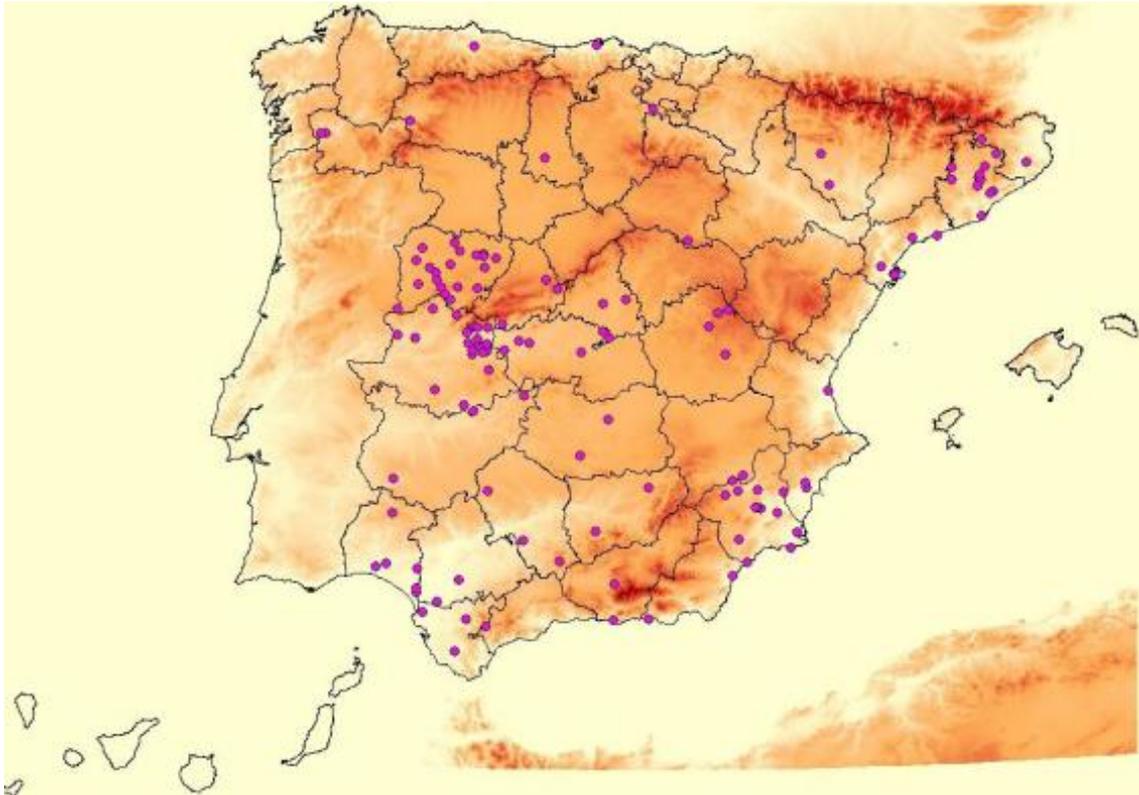


Figura 1 Distribución *A. atroparvus*. Delacour S., Melero-Alcibar R., Aranda C. et al., 2009 [20]

A pesar de que en los últimos años se ha producido en España una tendencia al alza de casos de paludismo notificados, la gran mayoría de ellos corresponden a casos importados desde África, y en el 90,2% de los casos el agente causal es *Plasmodium falciparum* [15]. Diferentes estudios sobre la infectividad de esta especie apuntan a que las poblaciones de *A. atroparvus* presentes en nuestro continente podrían ser refractarias a cepas de esta especie de plasmodio provenientes de África y de la India [16, 17] explicando así el conocido “anofelismo sin malaria” que experimenta nuestra área geográfica [18].

Si bien el restablecimiento de la malaria es muy improbable en España, no se puede descartar que de manera puntual tenga lugar la transmisión local de la enfermedad y más si tenemos en cuenta que vivimos en un mundo globalizado, en constante movimiento, en el que el cambio climático y la acción del hombre, están favoreciendo la llegada y, en ocasiones, el asentamiento de poblaciones de vectores exóticos y la emergencia o reemergencia de enfermedades vectoriales.

Teniendo en cuenta estos factores, es fundamental conocer cuál es la distribución de los potenciales vectores que desarrollan su ciclo biológico en un determinado territorio, con el fin de implementar medidas de control, ya que la mayoría de las enfermedades metaxénicas pueden prevenirse, o al menos reducir su incidencia, si el vector muestra baja densidad poblacional [19]. Parte de la solución se encuentra por tanto en un conocimiento actualizado de las poblaciones de mosquitos que habitan nuestro país. Saber dónde actuar, cuándo y cómo hacerlo, podría ser la clave para evitar la aparición de brotes como los acontecidos recientemente en otros países europeos [21].

Referencias Bibliográficas

1. OMS. Word Malaria Report. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015791>
2. Graumans W, Jacobs E, Bousema T, Sinnis P. When Is a *Plasmodium*-Infected Mosquito an Infectious Mosquito? Trends in Parasitology [Internet]. agosto de 2020;36(8):705-16.
3. Cappelli A, Damiani C, Mancini MV, Valzano M, Rossi P, Serrao A, et al. Asaia Activates Immune Genes in Mosquito Eliciting an Anti-*Plasmodium* Response: Implications in Malaria Control. Frontiers in Genetics 2019;10:836.
4. Kumar A, Srivastava P, Sirisena P, Dubey SK, Kumar R, Shrinet J, Sunil S. Mosquito Innate Immunity. Insects. 2018; 9(3):95.
5. Bueno- Marí, R., Bernués- Bañeres, A. y Jiménez-Peydró, R. Updated checklist and distribution maps of mosquitoes (Diptera: Culicidae) of Spain. European Mosquito Bulletin. 2012; 30:91-126.
6. Iriso Calle A, Bueno Marí R, De las Heras E, Lucientes J, Molina R. Cambio climático en España y su influencia en las enfermedades de transmisión vectorial. Rev. salud ambient. 2017; 17(1):70-86.
7. Portillo A, Ruiz-Arrondo I, Oteo JA. Arthropods as vectors of transmissible diseases in Spain. Artrópodos vectores en España y sus enfermedades transmisibles. Med Clin (Barc). 2018;151(11):450-459.
8. Bueno R y García A. Anofelismo en humedales representativos de la provincia de Teruel (Noreste de España). Bol Mal Salud Amb . 2016; 56(2): 239-243.
9. Ramsdale, C., Snow, K. (2000) Distribution of the genus *Anopheles* in Europe. European Mosquito Bulletin 7, 1-26.
10. Bueno R, Bernués A, Chordá FA, Jiménez R. Aportes al conocimiento de la distribución y biología de *Anopheles algeriensis* Theobald, 1903 en España. Bol Mal Salud Amb. 2011; 51(1): 93-96.
11. Schaffner F, Thiéry I, Kaufmann C, Zettor A, Lengeler C, Mathis A, et al. *Anopheles plumbeus* (Diptera: Culicidae) in Europe: a mere nuisance mosquito or potential malaria vector? Malar J. 2012;11:393.
12. Pletch D. Informe sobre una misión efectuada en España en septiembre-noviembre de 1963 destinada a la certificación de la erradicación del paludismo. Rev San Hig Publ. 1965; 39: 309-367.
13. Santa-Olalla P, Vazquez-Torres MC, Latorre-Fandós E, Mairal-Claver P, Cortina-Solano P, Puy-Azón A, Adiego Sancho B, Leitmeyer K, Lucientes-Curdi J, Sierra-Moros M J. First autochthonous malaria case due to *Plasmodium vivax* since eradication, Spain, October 2010. Euro Surveill. 2010;15(41).
14. Suárez B, Sierra MJ, Sánchez A, Santos S, Morales I, Simón F, Amela C, Lucientes J y Molina R. Informe de situación y evaluación del riesgo para España de Paludismo. 2015.
15. Fernández B, Gómez D, Díaz O y Cano R. Situación del paludismo en España. Evolución del tipo de notificación a la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica y resumen de los resultados de la vigilancia de 2014 a 2017. Boletín epidemiológico semanal. 2018; 26 (7):100-116.
16. Ramsdale CD, Coluzzi & WHO. Studies on the infectivity of tropical African strains of *Plasmodium falciparum* to some southern European vectors of malaria. 1975; 17:39-48. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/65726>
17. Shute PG. Failure to infect English Specimens of *Anopheles maculipennis*, var. *atroparvus*, with certain Strains of *Plasmodium falciparum*, of Tropical Origin. Journal of Tropical Medicine and Hygiene. 1940; 43:175-178.
18. Bueno Marí R, Jiménez Peydró R. Malaria en España: aspectos entomológicos y perspectivas de futuro. Rev Esp Salud Pública. 2008; 82(5):467-489.
19. OMS. Proyecto de respuesta mundial para el control de vectores 2017–2030. 2017.
20. Delacour S, Melero-Alcíbar R., Aranda C. et al. Detailed maps of the Geographical Distribution of the mosquitoes of Spain based on a literature review. Part II: Genus *Anopheles*. The 5th European Mosquito Control Association Workshop. Turin Italy (2009).
21. Olaso A, Ramos JM, López-Ballero MF y Olaso I. Malaria in Europe: Follow-up of autochthonous malaria in Greece and new risks- Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. 2016; Vol. 35. Núm. 8.

