
ESTUDIOS / STUDIES

DETERMINANTES ESPACIALES DE LA MALARIA EN ESPAÑA DEL SIGLO XVIII AL XX

Alejandro Martínez Portillo

Servicio de Epidemiología. Consejería de Salud de Murcia
E-mail: alejandro.martinez19@carm.es
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-7068-5821>

Diana Gómez Barroso

Centro Nacional de Epidemiología – Instituto de Salud Carlos III y Consorcio de Investigación Biomédica en Red - Epidemiología y
Salud Pública (CIBERESP)
E-mail: dgomez@isciii.es
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-7388-1767>

Recibido: 21 abril 2021; Aceptado: 4 noviembre 2022; Publicado: 11 diciembre 2023

Cómo citar este artículo / Citation: Martínez Portillo, Alejandro; Gómez Barroso, Diana (2023), "Determinantes espaciales de la malaria en España del siglo XVIII al XX", *Asclepio*, 75 (2): e27. DOI: <https://doi.org/10.3989/asclepio.2023.27>

RESUMEN: Actualmente, el paludismo o malaria no circula de forma activa en muchos países de renta alta, y la mayoría de los casos que se producen en el mundo se localizan en el continente africano. España fue un territorio habitual para el paludismo hasta 1964, fecha en que se confirmó su erradicación en nuestro país. El objetivo de este estudio es investigar, desde una perspectiva geográfica e integradora, el paludismo en España a lo largo de los siglos XVIII, XIX y XX. La interrelación o superposición de diversos factores resultaría determinante en la persistencia de situaciones endémicas a lo ancho de las grandes cuencas hidrográficas al oeste e interior peninsular, así como en la fachada levantina, principalmente. No obstante, sería la actividad humana la que moduló, en última instancia, fluctuaciones locales en esta distribución, creando o modificando las condiciones idóneas para la aparición del paludismo. La malaria epidémica también se caracterizaría por emerger de una interrelación de partes en un sistema complejo, y en ella destacó el papel de fenómenos atmosféricos extremos

Palabras clave: Malaria; Geografía; Historia; España; *Anopheles*.

SPATIAL DETERMINANTS OF MALARIA IN SPAIN FROM 18TH TO 20TH CENTURY.

ABSTRACT: Nowadays paludism, also known as malaria, is not an active disease in most of high-rent countries, while the majority of newly reported cases are located in the African continent. Malaria was present in Spain until 1964, when its eradication was confirmed in our country. The aim of this study is to investigate paludism in Spain through XVIIIth, XIXth and XXth centuries, from a holistic, geographical perspective. In most of our selected time lapse, persistent endemic situations spread along the main western hydrographic basins of the Peninsula, and also affected the Mediterranean coastal provinces: such distribution was determined by several interrelating factors. However, it was human activity that utterly shaped the local configuration of paludism, creating or transforming environmental conditions related to the development of endemic or epidemic situations. Epidemic malaria was also a product of interactions taking place in a complex system, and extreme atmospheric phenomena may have played an important role in it.

Keywords: Malaria; Geography; History; Spain; *Anopheles*.

INTRODUCCIÓN

El paludismo ha acompañado a la humanidad durante gran parte de su historia: se ha probado su presencia en yacimientos de 9.000 años de antigüedad en Turquía y en restos egipcios y nubios que se remontan 5.200 años atrás (Winegard, 2019). Hoy día, aunque su área de influencia se ha reducido con respecto a su extensión histórica, la malaria sigue causando estragos a nivel mundial. Se estima que en 2018 hubo 228 millones de casos de malaria en el mundo, el 93 % de los cuales tuvieron lugar en el continente africano, seguido a gran distancia por la región del sudeste asiático (3,4 %) y el mediterráneo oriental (2,1 %). En este mismo año, fallecieron 405.000 personas a causa de la malaria, correspondiendo el 67 % a niños menores de 5 años (World Health Organization, 2019). Además, se estima que el crecimiento económico en países con malaria está entre 1,3 y 2,5 puntos porcentuales por debajo de la media global ajustada (Winegard, 2019), aun controlando por factores como el nivel económico inicial o la salud general (Gallup & Sachs, 2001).

España ha sido históricamente un territorio palúdico, y no fue hasta 1964 que la malaria se declaró oficialmente erradicada de nuestro país, caracterizándose la situación actual por la presencia establecida de poblaciones anofelinas sin enfermedad circulante. Actualmente el vector mayoritario en España es *Anopheles atroparvus*. Según datos de la Red de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE), desde 2008 hasta el 2018 se han detectado en España un total de 6342 casos, de los cuales el 99,8 % han sido importados.

Actualmente, la malaria y otras enfermedades transmitidas por vectores disfrutan de una renovada atención, fruto de la evidencia de que los procesos de globalización y la alteración de las condiciones ambientales debida al cambio climático tienen un claro impacto en el comportamiento de estas enfermedades. Aunque las presentes condiciones sanitarias y socioeconómicas no inducen a pensar en una potencial reemergencia del paludismo (Marí y Peydró, 2008), las circunstancias mencionadas justifican el mantenimiento de la vigilancia de la enfermedad, puesto que podrían entrar en juego nuevos factores imprevisibles que alteren el actual equilibrio y conviertan la malaria de nuevo en un problema de salud pública (por ejemplo, la adaptación de vectores con capacidad de transmitir el *Plasmodium falciparum* a un entorno urbano, o la reintroducción de vectores erradicados de España como *Anopheles labranchiae*).

La historiografía del paludismo en España abunda en la descripción de brotes o situaciones endémicas a un nivel local y regional, con un período de estudio

que a menudo es poco extenso y enfocado a aspectos o determinantes concretos de la enfermedad. Es probable que no se haya hecho el mismo hincapié en la producción de literatura con una perspectiva más integradora, tanto temporal como espacial, que constituye un complemento necesario para entender en toda su complejidad un fenómeno que sigue presente en la agenda epidemiológica. Este enfoque implica estudiar las cambiantes relaciones entre la multitud de condicionantes que facilitan o causan la persistencia de situaciones endémicas y el estallido de brotes en unas y otras regiones y períodos. El objetivo de este estudio es describir y analizar la distribución espacial y comportamiento de la enfermedad en el territorio español, e identificar aquellos factores que durante los siglos XVIII, XIX y XX dieron forma a dicha distribución. Para ello se ha realizado una revisión de la bibliografía publicada y de documentos históricos de relevancia como mapas, revistas, estadísticas, publicaciones oficiales y hemeroteca sobre el paludismo.

EL MAPA DEL PALUDISMO Y SUS DETERMINANTES

La distribución de la malaria, así como la intensidad con que la misma afecta a unos y otros territorios puede entenderse como una intersección compleja entre las actividades humanas, la circunstancia medioambiental y las condiciones sociosanitarias de una población. Tal era el enfoque italiano cuando en el siglo XX se adoptó la *Bonifica Integrale* como modelo para combatir el paludismo: se contemplaban así intervenciones sobre la propiedad de la tierra, asistencia médica, educación, suministro de agua, aspectos de la vivienda, higiene y saneamiento en general (Gachelin, 2013).

La “silueta” geográfica del paludismo en España permaneció prácticamente inalterada desde el siglo XVIII hasta el siglo XX. No obstante, esta distribución está sometida de continuo a cambios en un plano local que se traducen en la aparición de nuevas zonas palúdicas o la intensificación de la endemia donde ya existía. Estos cambios locales corresponden fundamentalmente a la intervención humana sobre el entorno, que fue adquiriendo mayor escala y trascendencia a medida que se acercaba el siglo XX y la capacidad de transformar el entorno se amplificaba; este resulta el principal agente dinamizador de las fluctuaciones que tienen lugar sobre la distribución geográfica esencial de la malaria.

El mapa de tasas de mortalidad por paludismo que Hauser incluye en su Geografía Médica de la Península Ibérica (Hauser, 1913) en 1913 (Fig. 1) define bien esta distribución. A grandes rasgos, se comprueba que las tasas más altas se alcanzan en diversas zonas del interior y el



Figura 1. Mapa de la tasa de mortalidad por paludismo en distintas regiones de la península ibérica, 1913. Hauser (1913, pp. 499-596).

sur peninsular, especialmente hacia el oeste, a lo largo de las cuencas bajas del Duero, el Tajo, el Guadiana y el Guadalquivir, así como en algunos puntos del corredor levantino. Aquí es donde el paludismo tuvo una presencia sostenida en el tiempo, menos sujeta a variaciones circunstanciales. Recorramos ahora los factores que modelaron la silueta o distribución que hemos descrito.

EL MOSQUITO ANOPHELES, EL CLIMA Y EL SUELO

Una transmisión sostenida de malaria depende, en parte, de que se den condiciones ambientales favorables a la reproducción y desarrollo de su vector, las hembras de *Anopheles*. En general, los mosquitos proliferan dadas ciertas condiciones climáticas, de modo que en las regiones donde operan dichas condiciones, la presencia y actividad de los mosquitos está mucho más extendida. De estos condicionantes climáticos destacan temperatura y pluviosidad.

La temperatura actúa a múltiples niveles: determina la supervivencia de los mosquitos, el tiempo de

maduración de las larvas y el período de incubación del patógeno en las hembras. En general, las temperaturas que permiten la reproducción de los mosquitos varían desde los 14-18° C hasta los 35-40° C, pero es en pequeñas variaciones en el rango de los 30-32° C donde se maximiza la efectividad de los vectores, acortándose la incubación del *Plasmodium* (P.) y el período de maduración larvario, dando lugar a adultos de menor tamaño que necesitan picar con más frecuencia para poner huevos (López-Vélez y Molina Moreno, 2005). *Plasmodium* también requiere de unos mínimos de temperatura para poder desarrollarse en *Anopheles*: *Plasmodium vivax* y *Plasmodium falciparum* necesitan al menos 15 y 19° C respectivamente (Marí y Peydró, 2008).

Por otro lado, un aumento en la intensidad de las precipitaciones puede suponer, posteriormente, mayor disponibilidad de criaderos donde las hembras pueden depositar sus huevos. Las temporadas de sequía también pueden ser favorables a la proliferación y efectividad de los vectores, generando remansos de agua en el curso

de los ríos e impulsando a los mosquitos deshidratados a alimentarse con más agresividad y frecuencia (Hagan *et al.*, 2018).

Las últimas décadas del siglo XVIII coincidieron con el auge del género de la topografía médica, que tomaba muy en cuenta la influencia del clima sobre la salud y la aparición de enfermedades¹. Hay referencias a la inestabilidad del tiempo en trabajos que describen focos de paludismo en Córdoba (Troncoso, 1785), Palencia (Argüello Castrillo, 1802) y la comarca de Urgel, en Lleida (Balaguer y Grasset, 1786), así como a nivel nacional (Cibat, 1806). Otros ejemplos de topografías médicas en relación a situaciones palúdicas se dieron en Baleares (Cleghorn, 1751; Contreras, 1980).

Es en estas décadas, precisamente, cuando se da un período de gran variabilidad atmosférica, conocido como Oscilación Maldá, que abarcó aproximadamente las décadas entre 1760 y 1800 y que pudo favorecer la expansión de la malaria por la península, al causar un aumento en la frecuencia de eventos climáticos extremos, intercalando intensas sequías con lluvias torrenciales. Giménez Font ya ha señalado (Giménez Font, 2008) el papel que este fenómeno podría haber jugado como catalizador de la epidemia de paludismo que se extendió entre 1783 y 1787 por prácticamente

todo el territorio español desde el sur de Cataluña y los arrozales valencianos, coincidiendo con la presencia en las costas mediterráneas europeas del *Plasmodium falciparum* (Pérez Moreda, 1986). Todavía habría, entre 1803 y 1804 otras epidemias de similar alcance (Cibat, 1806; Pérez Moreda, 1986). Históricamente la forma más frecuente de paludismo en España fueron las llamadas fiebres tercianas benignas (producidas por *P. vivax* y *P. ovale*). Sin embargo, las llamadas tercianas malignas (malaria grave, producida por *P. falciparum*) tuvieron al parecer gran difusión durante las mencionadas epidemias, a pesar de que el vector más extendido entonces, *Anopheles atroparvus* parece ser en la actualidad refractario a cepas africanas de *P. falciparum* (Suárez *et al.*, 2015): la receptividad de los vectores a esta especie de *Plasmodium* parece haber variado en el tiempo.

La extensión territorial y capacidad transmisora de las distintas especies de *Anopheles* no empezó a estudiarse hasta el siglo XX, con la llegada de los primeros descubrimientos sobre la etiología y la transmisión de la enfermedad. Las especies del género *Anopheles* que según la tesis de 1949 de José M.^º Romeo Viamonte (1949) podían encontrarse en la península a mediados del siglo XX figuran en la Tabla 1.

Género *Anopheles*

Subgénero *Myzomyia* (actualmente *Cellia*)

M. hispaniola
M. multicolor
M. sergenti
M. superpictus

Subgénero *Anopheles*

A. algeriensis
A. claviger
A. hyrcanus
***A. maculipennis* (4 biotipos):**
melanoon subalpinus
maculipennis maculipennis
labranchiae atroparvus*
labranchiae labranchiae**
A. marteri
A. plumbeus

Tabla 1. Especies de *Anopheles* presentes en España en 1949. Recogidas en el trabajo original de Romeo Viamonte (1949).

*Variedad de *Anopheles* más extendida en el territorio español y principal vector de la malaria en el período analizado. Actualmente, el único vector potencial presente en España.

**Variedad cuya relevancia como vector reside en su elevada antropofilia, pese a limitarse su presencia a las huertas murciana y alicantina. Hoy día sin presencia en nuestro territorio.

En dicha tesis se incluyen mapas que señalan las localizaciones donde se ha registrado la presencia de estas especies. De ellas, *Anopheles claviger* y el biotipo *labranchiae atroparvus* tienen una amplia distribución peninsular, si bien Viamonte descarta al primero como vector, al ser un mosquito silvestre que no busca el cobijo de las viviendas humanas. La distribución de *Myzomyia hispaniola* asegura que se superpone con la del *Anopheles labranchiae atroparvus*, por lo que su papel como vector no estaba claro, aunque no faltaban argumentos para ello dados sus hábitos domésticos. El último mosquito restante con potencial transmisor es el mencionado subtipo *labranchiae labranchiae*, principal representante anofelino de la zona del Bajo Segura, donde se “ha padecido, con oscilaciones periódicas, una endemia palúdica que siempre ha mostrado mayor severidad relativa que en el resto de la nación” (Romeo Viamonte, 1949, p. 168). Este subtipo destaca por su particular antropofilia y vinculación a regadíos, una de las razones por la cual, a pesar de la baja densidad relativa de anofelinos en la zona (Marí y Peydró, 2008), las huertas murciana y alicantina fueron de los territorios más gravemente afectados de malaria, hasta que las campañas de desinsectación y los cambios en los regímenes de irrigación acabaron con esta especie: los casos anuales pasaron de 22.789 en 1943 a 1577 en 1948 (Romeo Viamonte, 1949). Sin embargo, al habitar una zona restringida, su papel como vector malárico en el conjunto del país fue, en términos absolutos, reducido en comparación al que tuvo su pariente más extendido, *Anopheles atroparvus*, cuya extraordinaria adaptabilidad y resistencia a multitud de ambientes ya detallaba en 1930 Gil Collado (Collado, 1930). Sin embargo, ninguna especie de *Anopheles* con potencial transmisor fue capaz de adaptarse bien al medio urbano, de modo que el problema del paludismo, hasta su misma erradicación, nunca llegó a instalarse en las grandes ciudades y permaneció como un problema enraizado en el campo (Pittaluga, 1928). Ya en 1954, con la malaria claramente en declive, tan solo el 1.26 % (48) de los casos registrados (3791) se dieron en capitales de provincia (Sousa *et al.*, 2014).

Aunque hemos de tomar en cuenta que las distintas especies de *Anopheles* no cuentan con el mismo potencial de adaptación al clima, y más en un país de gran diversidad climática como España (Sancho Comíns, 2018), en estos primeros trabajos de entomología se encontraron grandes tendencias diferenciales en lo que respecta a presencia y número de mosquitos. Romeo Viamonte no refiere noticia alguna de su presencia en las provincias de Álava, Gerona, La Coruña, Guipúzcoa, Navarra, Zaragoza, Logroño, Lugo, Vizcaya y Guadalajara y en el trabajo de 1903 de Pittaluga, *Investigaciones y estudios sobre el paludismo en España*, las provincias donde los

casos parecen ser más esporádicos son todas del norte peninsular: Álava, Guipúzcoa, Vizcaya, Pontevedra y Santander (Pittaluga, 1903). Aunque algunas descripciones actuales de la extensión de algunas especies de *Anopheles* engloban estas provincias (Bueno-Marí, Bernués Bañeres, y Jiménez-Peydró, 2012), estos trabajos señalan la diferencia, más o menos constante, de la intensidad palúdica entre las zonas septentrionales y meridionales, habida cuenta de sus diferencias climáticas: si se compara el mapa de Hauser en la Figura 1 con el mapa climático de España, según la clasificación de Köppen-Geiger (Fig. 2), puede observarse que muchas de las zonas con mayor mortalidad por paludismo tienen un mismo clima (Csa—Clima templado con verano seco y caluroso). En paralelo, gran parte de la franja al norte con menor mortalidad comparte un clima distinto (Cfb—Clima templado sin estación seca con verano suave), menos favorable al paludismo. El mismo Pittaluga, consciente del importante factor que constituían las temperaturas, se ocupó de matizar que un clima propicio al desarrollo de mosquitos no necesita temperaturas estables a lo largo del año, como sucedería en el trópico, sino que bastaría con una temperatura sostenida a lo largo de la estación cálida (Pittaluga, 1923).

El clima puede considerarse el gran eje organizador de la distribución del paludismo. Aunque se tiende a identificar los húmedos y cálidos climas tropicales con la presencia de enormes enjambres de mosquitos, lo cierto es que su éxito reproductivo trasciende sus fronteras. Un clima completamente favorable no es el único garante para mantener en el tiempo el potencial malariogénico de un área. En muchas de las regiones más afectadas en España, que comparten un clima seco, el régimen de lluvias no resulta el más propicio para el desarrollo de poblaciones de mosquitos, puesto que son regiones secas con precipitaciones irregulares. Pero incluso cuando de forma puntual se dan condiciones más adecuadas, el resultado no tiene por qué desarrollarse en la misma dirección, como manifestación de la mencionada interdependencia entre factores².

Las características del terreno, en interrelación con el clima, pueden ser también determinantes, teniendo en cuenta propiedades como impermeabilidad, dureza, salinidad, altura de los niveles freáticos, pendiente y accidentes geográficos. Su combinación puede converger en determinadas zonas en forma de cursos de agua ralentizados o estancados, áreas pantanosas o encharcamientos, es decir, aguas poco profundas, bien oxigenadas y con escaso movimiento, donde crecen fácilmente las larvas de mosquito. Es el caso de las cuencas de los grandes ríos de la península, cuya escasa pendiente facilita la formación de remansos, lagunas y



Figura 2. Tipos de clima en España según la clasificación Köppen-Geiger. Atlas Nacional de España (ANE) CC BY 4.0 ign.es. Participantes: <https://www.ign.es/resources/ane/participantes.pdf>

marismas, donde destaca particularmente el Guadalquivir. En la cuenca del Ebro, la elevada salinidad de los suelos hacía el tramo bajo reducía considerablemente su permeabilidad (Navarro-García y China, 2019) y daba lugar a numerosas masas de agua endorreicas.³ Hauser, al describir las particularidades de la provincia de Salamanca, única de la cuenca del Duero entre aquellas con mortalidad más alta por paludismo, señala también como culpable a la permeabilidad de los suelos, que “presentan condiciones paludígenas durante los meses de sequía” (Hauser, 1913, p. 570).

Los terrenos pantanosos y los humedales estuvieron desde bien temprano en el punto de mira de las actuaciones destinadas a combatir el paludismo y otras enfermedades, pues se temía el efecto de sus “efluvios” o “miasmas”: esta relación de causalidad se señala en los trabajos de Masdevall (Masdevall, 1786) y Pons (Pons, 1790) sobre la Cataluña de fines del siglo XVIII. A España llegaron noticias de los trabajos de desecación en las zonas pantanosas que rodeaban Roma, con base

en el trabajo de Giovanni Maria Lancisi en 1717 (Cook & Webb, 2000). Andrés Piquer, médico de cámara de Fernando VI y conocedor de la obra de Lancisi propuso ya en 1751 este tipo de medidas en el territorio valenciano (Betrán Moya, 2006). Más tarde, una Real Cédula de 1785, a tenor de la situación epidémica que se estaba desplegando por todo el territorio, conminaba a dar salida a todas las aguas estancadas⁴. En 1788 se estudió en Alicante la desecación de las marismas de Vinalopó y Segura, el marjal de la Albufereta y la laguna de Salinas bajo esta premisa de salubridad, y se replicaron estas consideraciones en zonas del interior, como el caso de la laguna de San Benito, entre Almansa (Albacete) y Ayora (Valencia); o incluso en regiones alejadas de los acostumbrados focos de paludismo como las marismas de Betanzos, en La Coruña (Betrán Moya, 2006). En la zona del Bajo Segura, también durante el siglo XVIII, fueron importantes las desecaciones asociadas a las colonizaciones impulsadas por el Cardenal Belluga –las Pías Fundaciones–, alcanzando las 5.000 hectáreas (Bernabé Gil, 1999). Las numerosas epidemias de paludismo que

tuvieron lugar en Cartagena durante el siglo XVIII⁵ son exacerbaciones de una situación endémica en relación con la existencia del Almarjal, una laguna que abrazaba a la ciudad por el norte y que venía intentando desecarse al menos desde el siglo anterior (Miguel Sáez y Marset Campos, 2000).

Las desecaciones que se llevaron a cabo en España tuvieron como consecuencia en muchas ocasiones la irreversible modificación del paisaje, especialmente desde el siglo XX, con varias medidas de carácter legislativo, entre ellas la “Ley Cambó” de Desecación y Saneamiento de Marismas en 1918⁶. En los datos proporcionados por el avance-resumen de datos estadísticos del paludismo elaborado por la Inspección General de Sanidad del Campo en 1913 y 1916⁷, se incluían cifras respectivas a estancamientos de agua con potencial para sustentar la reproducción de los vectores. La región donde más presencia tenían estas zonas húmedas era precisamente Andalucía occidental, uno de los principales focos peninsulares de malaria, seguida con una amplia diferencia por Castilla-La Mancha y el Levante (Sousa *et al.*, 2014), zonas donde también el paludismo era de sobra conocido. A lo largo del siglo XIX y hasta 1970 fueron eliminadas solo en Andalucía hasta 130.000 hectáreas correspondientes a humedales (Naranjo Ramírez, Torres Márquez, y Vega Pozuelo, 2016; Sousa *et al.*, 2014).

LA ACTIVIDAD HUMANA: MODOS DE VIDA, GUERRAS, USOS AGROPECUARIOS DEL SUELO, ECONOMÍA

La región más repleta de mosquitos no tiene ninguna capacidad como foco palúdico si no existe un reservorio humano del parásito en primer lugar. Por ello, la actividad agrícola, las grandes obras públicas o las guerras fueron importantes vehículos para la expansión de la malaria, al trasladar personas infectadas de zonas endémicas a zonas con anofelismo sin malaria. En el caso de los conflictos bélicos, hay varias referencias a la influencia de las movilizaciones de tropas sobre el estallido de epidemias palúdicas: Cibot, a principios de siglo XIX (Cibat, 1806); Hauser, en relación al regreso a Madrid de soldados de las guerras en Cuba y Filipinas (Hauser, 1902); y Rico-Avello sobre la reemergencia epidémica del paludismo tras la Guerra Civil en las regiones típicamente palúdicas (Pérez Moreda, 1986; Rico Avello, 1947)

Por otro lado, las formas de habitar propias de unas y otras localidades podían favorecer el mantenimiento de situaciones endémicas. En el Alicante del siglo XVIII las fiebres tercianas atacaron recurrentemente a sus habitantes, puesto que convivían con las aguas estancadas de la huerta lindante, la laguna de la Albufereña y los ameradores de esparto en la costa. También debían contar con las malas condiciones de la red de

saneamiento y con calles en los arrabales jalonadas de desperdicios, restos del matadero y aguas encharcadas (Alberola Romá, 1986). La vivienda rural era asimismo destacada como un factor fundamental a la hora de prevenir la enfermedad (Galiana y Bernabeu-Mestre, 2006; Pittaluga, 1928), pues muchas veces suponía dormir a la intemperie, o en cercanía con el ganado (que también atraía a los mosquitos), y la carencia de puertas o ventanas, dado que las construcciones muchas veces eran simples chozas.

Otro factor de relevancia que podía sostener la reproducción de vectores en un pueblo o asentamiento eran las colecciones de agua de uso cotidiano. Las colecciones de agua de origen humano pueden ofrecer ciertas ventajas a las larvas de mosquito, por ejemplo librándolas de la presión predatoria que podrían sufrir en entornos naturales (Srivastava, Kharbuli, Shira, & Sood, 2013). Era difícil que estas aguas participasen de la concepción que señalaba los estancamientos naturales como malos, puesto que servían a propósitos determinados y no llamaban la atención por su volumen, aunque los mosquitos no necesitasen más que un pequeño charco para depositar sus huevos. Incluso masas de agua no tan reducidas como los abrevaderos para ganado o estructuras de riego reunían beneficios y peligros, y su eliminación no siempre resultaba posible: “(...) la lucha contra el paludismo en la huerta de Murcia no se puede basar en una alteración en el modo de distribuir las aguas, ya que estas, a pesar de todos sus inconvenientes, constituyen la riqueza de la región” (Albaladejo, 1927, p. 626). Hauser se refirió a la ganadería como una de las causas del paludismo en España (Hauser, 1913, p. 525), especialmente en Andalucía o Extremadura. De la localidad de Mirabel (Cáceres) se describía que “por necesidades de la ganadería, riqueza principal, existen innumerables lagunas” (Alonso, 1921, p. 157). En el conjunto de la provincia de Salamanca se calculaban más de 6.000 charcas usadas como abrevaderos por 12.000 km cuadrados (Rodríguez Ocaña *et al.*, 2003, p. 279).

El suelo, como ha sido antes mencionado, puede ser un determinante de la presencia de malaria en una región, y, por tanto, los usos humanos del mismo también han de serlo. La adaptación de zonas naturales para uso agrícola puede ser favorable al desarrollo de vectores: cambios en la cobertura vegetal pueden dar lugar a alteraciones microclimáticas que afectan a la temperatura, la evapotranspiración o la escorrentía en una zona (Kweka, Kimaro, & Munga, 2016). El cultivo arrocerero se encuentra en el centro de esta cuestión en el caso español, habiendo generado gran controversia a pesar de que su relación con los casos de malaria no fue unívoca en todo momento.

La relación de este cultivo con la malaria es bien conocida (Robert *et al.*, 1992). Solo por detrás de la caña de azúcar y el maíz, el arroz es una de las gramíneas más cultivadas en el mundo (Food and Agriculture Organization of the United Nations, n.d.), y supone un 20 % del consumo calórico mundial (FAO Food and Nutrition Division, 2004). Es un cultivo típicamente tropical, si bien también es propio de climas templados. Suele conllevar la inundación controlada del terreno: esta práctica es común dado que la *Oryza sativa* (o *glaberrima* en África) es capaz de soportar esas condiciones, con la ventaja de que, al mismo tiempo, se impide el crecimiento de malas hierbas. Aunque las distintas etapas de crecimiento de la planta de arroz tienen requerimientos particulares de temperatura y agua, en general la temperatura óptima necesaria para la maduración del arroz fluctúa entre los 25 y los 35° C (Chaudhary, Nanda, y Tran, 2003). Así pues, la eficiencia resulta máxima tanto para el arroz como para el *Anopheles* a unas temperaturas similares.

El arroz era un cultivo de gran rentabilidad: más calórico que otros cereales, inhibía el crecimiento competitivo de las malas hierbas y además podía dar uso a tierras inviables para otro tipo de plantaciones y expandir la cantidad de tierras productivas. En definitiva, no resultaba un recurso fácilmente desdeñable pese a su relación con los casos de paludismo. Esta contraposición de intereses dio lugar a acalorados debates ya en el siglo XVIII (Franco, 1797). Quizá uno de los ejemplos más ilustrativos de esta relación es el del Delta del Ebro, en el que se incrementaron los casos de paludismo conforme se fue llevando a cabo un proceso de colonización agrícola que no hizo sino extender las áreas de reproducción del *Anopheles*. El único cultivo que podía llevarse a cabo exitosamente en las salinizadas tierras del Delta era el arroz, dado el perpetuo anegamiento necesario para su explotación: el agua del Ebro abundaba en limos, que al depositarse cambiaron las condiciones superficiales del suelo (Fabregat, 2009a). En este caso, la ingeniería de canales incidió sobre las condiciones naturales del medio para crear unas aún más favorables al desarrollo del mosquito. Esta era la condición de otros deltas europeos, como el del Rin o el del Po, llegando a afirmarse que “estas formas de intervención del hombre están tan claramente ligadas a las condiciones de los deltas, que el paludismo resultante merece muy bien el nombre de paludismo de Delta” (De la Cámara, 1934).

Aunque existían otras zonas donde se practicaba tradicionalmente este cultivo, como en las riberas del Segura (Miguel Sáez y Marset Campos, 2000), sin duda, la región donde con más detalle ha sido estudiada la sinergia de la endemia palúdica y el cultivo de arroz es el Reino de Valencia. Antes del siglo XX, la producción

de arroz en España estaba prácticamente restringida a este territorio. Las posiciones contrarias a este cultivo se arremolinaban inicialmente en torno a la perspectiva sanitaria, que contemplaba con preocupación la extensión del arroz a zonas originariamente no pantanosas. El anegamiento de terrenos se asociaba a la aparición de brotes epidémicos de paludismo y otras enfermedades gastrointestinales que se confundían con las fiebres de la malaria. El riesgo resultaba mayor en los canales y parcelas sin corriente o aquellas mal mantenidas, que daban lugar a fugas y encharcamientos. Además, existía un claro contraste entre las zonas arroceras de Valencia y el interior, donde apenas se daban casos (Hauser, 1913, p. 552).

Los arrozales a menudo supusieron un enfrentamiento entre beneficio económico y salud que las autoridades abordaron mediante decretos y normativas que eran recurridos con celeridad por las partes más interesadas, cuya presión debió imponerse las más de las veces, puesto que la superficie dedicada al arroz se incrementó de forma prácticamente constante entre 1730 y 1807 (Giménez Font, 2008).

En el siglo XVIII las zonas arroceras eran focos permanentes de infección, y se dieron brotes importantes localizados en Valencia en 1765 y 1775 (Betrán Moya, 2006). En los años ochenta la malaria se extendió de forma epidémica por todo el territorio español: en 1783 se detectaron casos en Lérida (Masdevall, 1786) y pronto el paludismo se extendió por Aragón, La Mancha, Andalucía, Extremadura, Castilla la Nueva y por todo el Levante, usando los arrozales valencianos como trampolín (Betrán Moya, 2006). Aunque es difícil concretar una cifra absoluta, se ha estimado que el número de personas enfermas en 1786 pudo ascender a casi un millón, de las que habrían fallecido más de 100.000 (Pérez Moreda y Nadal Lorenzo, 1980).

Sin embargo, como ya hemos dicho, la relación entre arroz, malaria y demografía no evolucionaba en una sola dirección. A pesar del recrudescimiento del paludismo durante el siglo XVIII, el cambio de siglo parece que trajo consigo la progresiva ratificación de la actividad arroceras, dándose una positivización de los saldos vegetativos en la mayoría de localidades y una mejora de la situación general que pudo tener que ver con diversos factores: la inmunización de las sucesivas generaciones, el establecimiento de cinturones de tierras que separasen arrozales y núcleos urbanos, mejoras en las canalizaciones... (Giner, 2002). Algunos argumentos apuntan, sin embargo, a que el arroz siguió relacionándose con la presencia de malaria durante el siglo XIX en los municipios pequeños, por contar con menos medidas de protección (Obiol

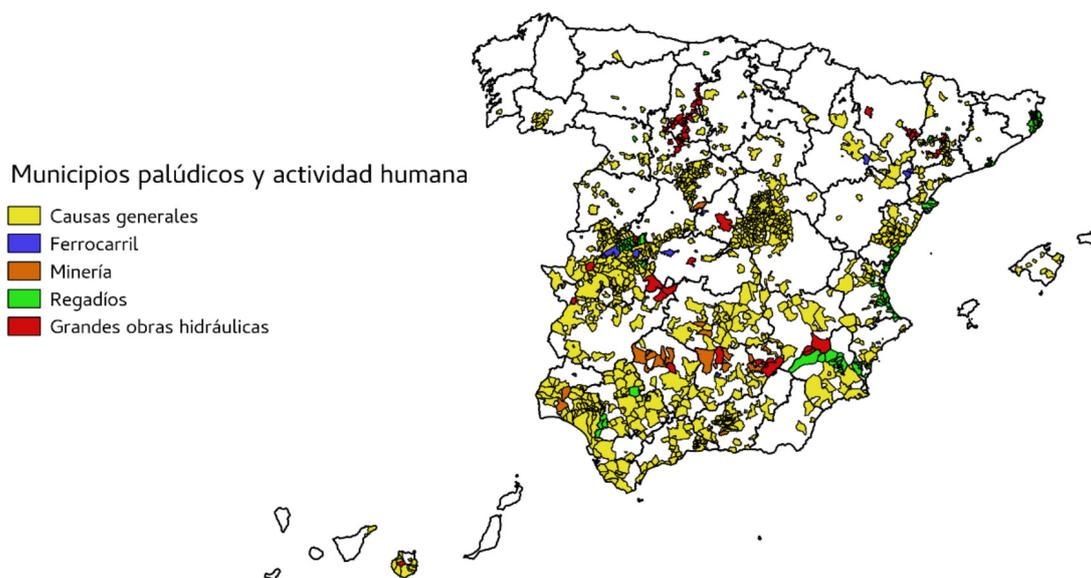


Figura 3. Términos municipales afectados por el paludismo a lo largo del periodo a estudio (SXVIII-XX). Múltiples fuentes incluidas en la bibliografía. Elaboración propia.

Menero, 1994). Así pues, el cultivo de arroz aún recibía miradas suspicaces y siguió viéndose con severas regulaciones que buscaban contener su avance, si bien las administraciones locales tenían que claudicar con cierta frecuencia para lidiar con el descontento social y las crisis de desabastecimiento (Giner, 2002). Los arrozales continuaron su expansión hasta bien entrado el siglo XX: en el delta del Ebro la superficie cultivada pasó de un 9 a un 66 % entre 1860 y 1960 (Fabregat, 2009a), llegando a preconizarse su implantación (con una buena ingeniería detrás) como remedio contra el paludismo (Aguilar, 1916). Otra región que experimentó la llegada del cultivo arrocerero y sus potenciales consecuencias en cuanto a paludismo fueron las marismas del Guadalquivir (Peset Aleixandre y Romeo Viamonte, 1945).

El pimiento era otro de los cultivos a los que se asoció la aparición de paludismo. Como sucede con otras solanáceas como el tomate, el pimiento necesita temperaturas cálidas para su adecuado desarrollo, y por tanto su cultivo en España está más extendido por zonas templadas. Además, requiere también grandes cantidades de agua para su mantenimiento. Sin embargo, no habilitaba unas condiciones tan favorables a la reproducción de los *Anopheles* como el arroz. En cualquier caso, podían llegar a conjugarse varios factores que ocasionaran un aumento en la incidencia de malaria en las plantaciones: así se estudió en la comarca de La Vera, en Talayuela, Cáceres. Una de las principales

actividades económicas del municipio residía en los pimentales de la vega del río Tiétar, que atraían una considerable población flotante. En los márgenes del río abundaban las aguas encharcadas, y la población campesina estaba totalmente expuesta a las picaduras al llegar el momento del secado de los pimientos, que tenía lugar en las casas secas, durmiendo las familias a la intemperie (Buen, 1922).

Además de la actividad agrícola, las grandes obras de ingeniería y otras industrias como la minería captaron también la atención de las primeras instituciones y personalidades de la lucha antipalúdica en España. La proliferación de estos proyectos, en un contexto de modernización económica, se convirtió en una fuente regular de casos y brotes de paludismo, bien por la incorporación de trabajadores desde zonas endémicas, bien por la creación de condiciones apropiadas para la reproducción de los vectores. Se produjo así un encuentro de las regiones más afectadas, el gran capital y la obra pública⁸. No obstante, el capital extranjero también dinamizó y facilitó la intervención sanitaria contra el paludismo, puesto que la enfermedad obstaculizaba a menudo el avance de los proyectos que tenían lugar en el territorio español.

La incapacitación de los trabajadores por la enfermedad y la consecuente pérdida económica pronto fue una preocupación visible: Pittaluga refería que el paludismo

causaba cerca de 250.000 casos al año, suponiendo más de cinco millones de días de trabajo perdidos (Pittaluga, 1923, p. 413). El mapa de la Figura 3 muestra términos municipales del territorio español que fueron afectados por la malaria en algún momento del período estudiado en este trabajo, y resalta por colores aquellos municipios en los que la aparición de paludismo estuvo particularmente condicionada a actividades industriales o agrarias. En él puede verse, a grandes rasgos, como se reproduce la distribución del paludismo reflejada en el mapa inicial de Hauser, con los municipios señalados repartiéndose hacia el oeste del interior y el sur peninsular, el levante y la cuenca del Ebro, y respetando toda la franja del norte. Además, puede observarse con claridad la franja del litoral levantino que corresponde a cultivos de arroz, así como los numerosos proyectos de minería y obras hidráulicas que tuvieron relación con brotes de malaria en las provincias de Córdoba y Jaén, además de otros proyectos de irrigación en el Ebro y en Castilla y León.

El ferrocarril, en particular, jugó un papel destacado en la visibilización del paludismo porque la enfermedad empezó a afectar a viajeros cuyo trayecto comprendía zonas palúdicas (por ejemplo, la línea de Madrid-Cáceres-Portugal) (Pittaluga, 1903) y ponía en juego la rentabilidad de las operaciones de las compañías ferroviarias al involucrar también a sus trabajadores, como en la construcción de la línea Madrid-Irún, entre El Escorial y Ávila (Rodríguez Ocaña *et al.*, 2003), p. 41), que ocasionó numerosos casos de paludismo en 1862-1863. Muchas poblaciones cercanas a las vías de ferrocarril fueron elegidas para albergar los primeros servicios antipalúdicos en España, como ocurría en el caso de la mencionada Talayuela. En oposición a sectores más inmovilistas como las grandes explotaciones agrarias, los sectores protagonistas de la modernización económica tomaron cartas en el asunto con más antelación: uno de los trabajos pioneros que describieron la relación entre los mosquitos y la enfermedad en España proviene del departamento médico de la Río Tinto Company en Huelva (Macdonald, 1900), y las minas onubenses contaron con medidas higiénico-sanitarias mucho antes que las vecinas explotaciones agrícolas del Bajo Guadalquivir (Rodríguez Ocaña *et al.*, 2003), p. 34).

Sin embargo, era en las obras hidráulicas donde más se concentraba el peligro, pues la propia naturaleza del trabajo podía conllevar el aumento del anofelismo local, la intensificación de la endemia en la localidad y la maximización de las probabilidades de un brote en los recién llegados (obreros, colonos) (Pittaluga, 1929). Tal fue el caso del canal de Urgell (Ramon-Muñoz, 2013), cuyas obras se iniciaron en 1853 y que no solo conllevaron la aparición de casos de paludismo mientras

duraron, sino que la situación endémica se agravó una vez en funcionamiento; caso también el del canal del Delta derecho del Ebro en 1862 (Aguilar, 1916; Dobby, 1941) o el canal de Aragón y Cataluña, inaugurado en 1906 (Pastor, 1931). En Canarias, donde el paludismo históricamente no había tenido una gran presencia, se tuvo noticia de focos palúdicos relacionados con obras de este tipo, como en el caso de los trabajos del embalse de la Cueva de las Niñas (García Sastre, 1945). El Plan de Riegos del Alto Aragón de 1913 fue el más ambicioso de estos proyectos, constituyendo en su momento el de mayor envergadura en Europa, y vino a coincidir con un punto de inflexión en la planificación hidráulica. Espoleada por el brote palúdico que acaeció en los inicios de la construcción del embalse de la Sotomera en 1917 (Bello Poeyusan, 1920), la relación entre sanitarios e ingenieros se estrechó. Con la creación de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro llega también la formación de un Servicio Sanitario propio de la misma (Lorenzo Pardo, 1928), en reconocimiento de esta alianza, pues se asumía que, sin el concurso de los biólogos y sanitarios, “las obras se desarrollarán con una gran inseguridad en cuanto a las consecuencias sanitarias inmediatas, tanto en los grupos obreros como en la población indígena” (Pittaluga, 1929).

POBREZA Y VULNERABILIDAD

En muchos trabajos de la primera mitad del siglo XX que estudian los brotes en obras públicas o explotaciones agrícolas se alude a la vulnerabilidad de los braceros y obreros, dadas sus pobres condiciones nutricionales, educativas y de vivienda. El nivel socioeconómico es otro de los aspectos a los que debemos atender para comprender por qué se recrudece el paludismo en determinadas regiones. Como ya se ha mencionado, la malaria en España era fundamentalmente rural (Pittaluga, 1928) y por tanto este factor estaba en el momento muy vinculado a la cuestión de la propiedad de la tierra. Los estudios de Edward Malefakis sobre la estructura social en el campo español durante el siglo XX son muy reveladores. Los latifundios se distribuían todavía en 1959 siguiendo un gradiente creciente norte-sur, y dentro del sur peninsular, los grandes propietarios se concentraban particularmente en Andalucía occidental y Extremadura (Fig. 4). En el norte del país predominaban las fincas de menor tamaño y los propietarios eran mayoría frente a los campesinos sin tierra (Gómez Ayau, 1971). Por tanto, se producía una coincidencia de zonas favorables al desarrollo del vector palúdico con unas poblaciones más pauperizadas y vulnerables, muy dependientes de la estacionalidad del trabajo y que, por ello mismo, realizaban frecuentes desplazamientos facilitando la dispersión de la enfermedad, como se describía en

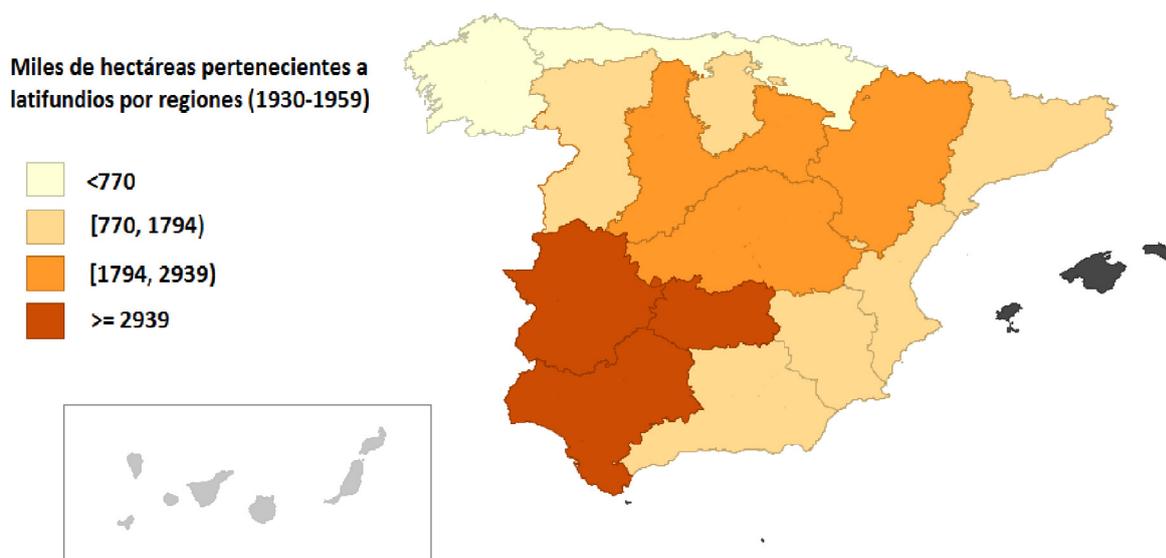


Figura 4. Miles de hectáreas pertenecientes a latifundios por regiones (1930-1959). Se han reproducido las agrupaciones de regiones históricas referidas por el autor. Elaboración propia a partir de los datos recogidos por Edward Malefakis (Gómez Ayau, 1971).

Talayuela: “Unos y otros van a aumentar el paludismo a sus pueblos de origen, tanto más, cuanto se hallan faltos de toda asistencia médica, y en ciertas épocas, cuando los riegos o la recolección los ata a la tierra, ni siquiera van en busca de los médicos próximos (...)” (Buen, 1922, p. 90)

En los casos más concretos del arroz o la obra pública, su condición de facilitadores epidémicos proviene de una simbiosis entre la modificación del entorno y un factor humano vulnerable. Los jornaleros del arroz en las marismas del Guadalquivir renunciaban a mejores comidas porque intentaban ahorrar lo máximo durante el período de trabajo (Peset Aleixandre y Romeo Viamonte, 1945). De la epidemia de paludismo de finales de 1780 se dijo que “El verdadero remedio de las epidemias del año 1785 y 1786, que quitaron la vida a tantos pobres en la Mancha, Alcarria y Andalucía, no fue otro que el competente alimento, y cuidado en el tiempo de la enfermedad, y convalecencia.” (De Murcia, 1798) En las ciudades que sí se vieron en algún momento atacadas por las fiebres tercianas, como Cartagena, Alicante, Palencia o Madrid se alude también a la vulnerabilidad de los habitantes de los arrabales y barrios de trabajadores, donde las condiciones eran peores.

Variabes como altitud, clima, extensión o acceso a la costa influyen sobre la concentración humana y la actividad económica. Asimismo, variables geográficas

pueden impulsar ciertos desarrollos socioeconómicos: pluviosidad, evotranspiración, balance hídrico, capacidad de retención de los suelos, frecuencia de heladas o índice térmico influyen en el potencial de los suelos para su cultivo. Las benignas condiciones que ofrecen estas variables en las provincias béticas pueden haber sido causa de la histórica acumulación de sus tierras en unas pocas manos (López Ontiveros, 1978). A su vez, la extenuación producida por la malaria puede llevar a pequeños propietarios a vender sus tierras a terratenientes (Chaves, 2013), mientras que las desforestaciones llevadas a cabo con el propósito de extender la superficie cultivable pueden producir modificaciones ambientales que faciliten la multiplicación de vectores anofelinos (Yasuoka & Levins, 2007).

La distribución geográfica del bienestar (medido como Índice Físico de Calidad de Vida a partir de los datos de esperanza de vida, mortalidad infantil y alfabetización) en España (Domínguez Martín y Guijarro Garvi, 2000) venía sufriendo una polarización norte-sur cuya tendencia se intensificó en la segunda mitad del siglo XIX durante el proceso de modernización económica, y que tiende a solaparse con el mapa del latifundismo, siendo Andalucía y Extremadura las más perjudicadas, mientras que regiones como País Vasco, Navarra o Cantabria conocieron mejores condiciones de vida. También se ha aludido, en referencia a la longeva desigualdad económica y demográfica interprovincial de España, operando al

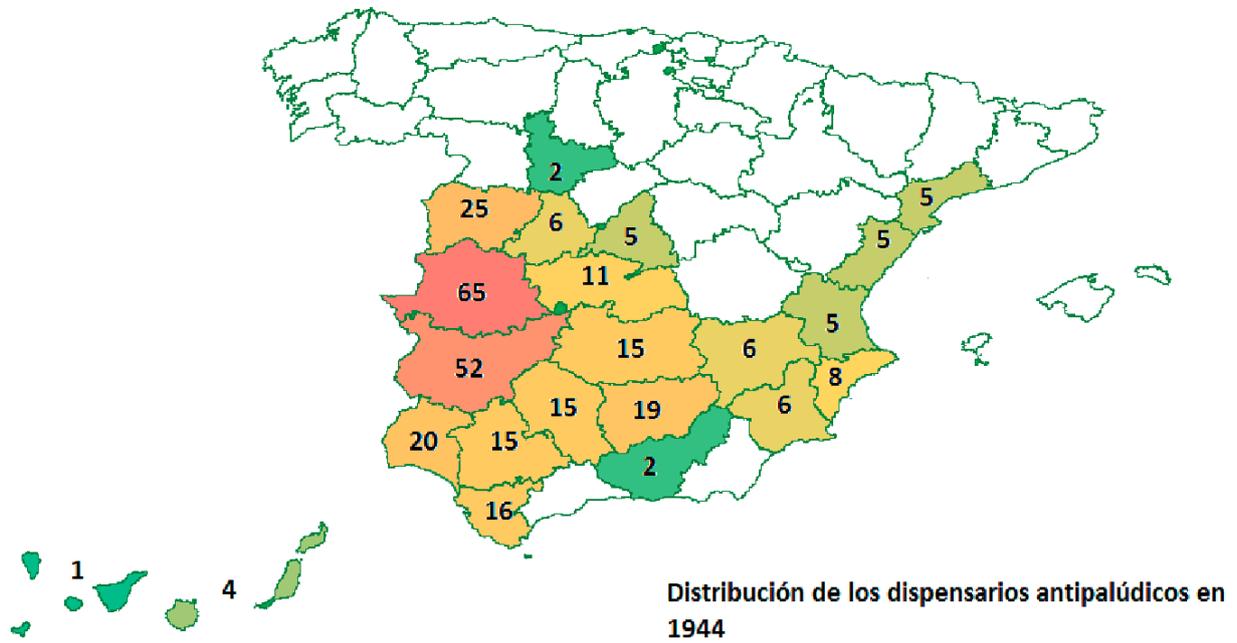
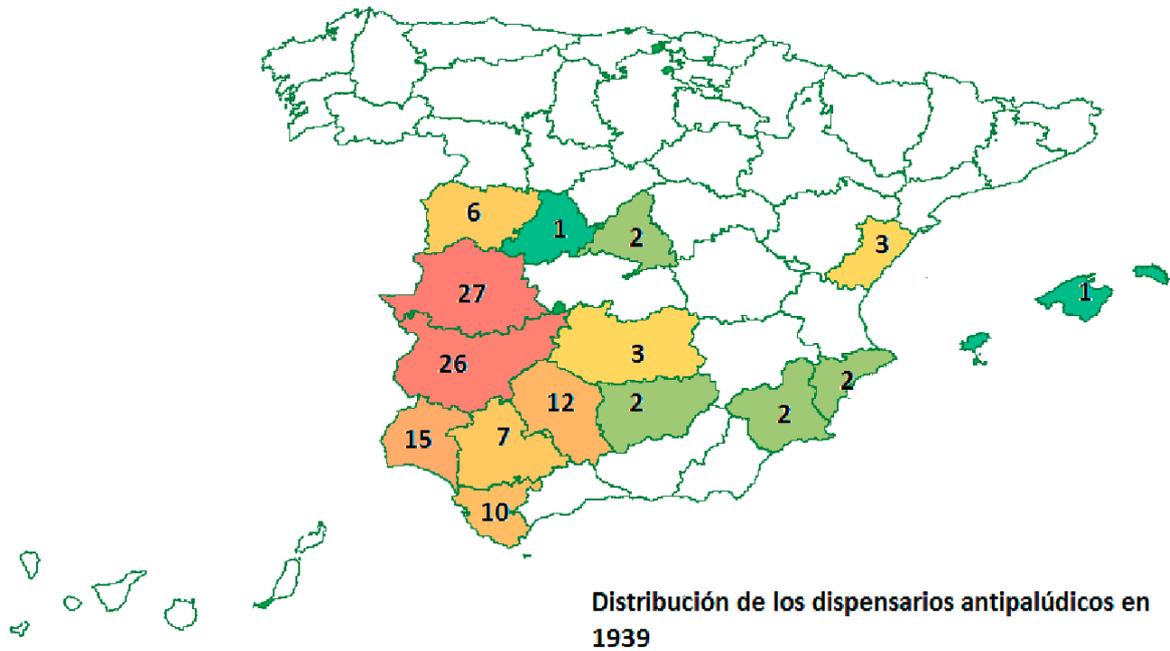


Figura 5. Distribución geográfica de dispensarios antipalúdicos en 1939 y 1944. Elaboración propia a partir de los datos respectivos en Rodríguez Ocaña *et al.*, 2003.

menos desde el siglo XVIII, a condicionantes geográficos que podrían explicar estas diferencias, principalmente localización (en cuanto al acceso a costa) y clima. En este caso, la desigualdad se estructura en un eje periferia-interior que respeta Madrid (Dobado González, 2006) y se manifestaría en la distribución centrífuga de variables como la esperanza de vida al nacer en el siglo XVIII (Pérez Moreda, 2003).

Esta desigualdad económica regional persiste en la actualidad. En el ránking del Índice de Desarrollo Humano en España entre 1980 y 2010, la Región de Murcia, Castilla-La Mancha, Andalucía y Extremadura, todas ellas comunidades autónomas que incluyen regiones antaño intensamente palúdicas, han permanecido de forma prácticamente constante en las últimas posiciones (Herrero, Soler, y Villar, 2012). Paludismo y bajo desarrollo socioeconómico tienden a encontrarse en el mapa.

En este sentido, podría hablarse de una geografía propicia al anofelismo y la malaria y de otra que lo resulta a la pobreza, que no siempre se superponen ni lo hacen con todas sus características, pero cuando esto sucede el resultado sería el de una endemia mucho más resiliente a las medidas de salud pública. Es el caso de las provincias interiores del oeste y del sur de España, extensas, cálidas, secas, cruzadas por grandes cuencas hidrográficas en escasa pendiente, tendentes al latifundio y fundamentalmente rurales. Estas regiones, cuyo paradigma lo encontramos en el caso de Extremadura o La Mancha, permanecieron al margen de los rápidos avances económicos y demográficos experimentados por la fachada mediterránea, en los casos de Cataluña y el País Valenciano, que duplicaron su peso demográfico relativo al total nacional desde finales del siglo XVI hasta mediados del XIX (Pérez Moreda, 2003). Esto podría haber influido en el curso divergente que tuvieron estas zonas levantinas y las interiores y del sur en lo que al paludismo respecta: en ambas se daban condicionantes ambientales y agrícolas favorables a la enfermedad, y, sin embargo, evolucionaron en direcciones opuestas desde el siglo XVIII, recrudesciéndose el paludismo en Extremadura, Andalucía, La Mancha y Murcia, mientras que en el resto de provincias levantinas la tendencia fue a la suavización.

Esta evolución puede comprobarse en el mapa que muestra la distribución de dispensarios antipalúdicos en los años tras la guerra civil, en los cuales el paludismo rebrotó con fuerza en muchas de las regiones tradicionalmente afectadas (Fig. 5). El primer mapa de esta figura, de 1939, se asemeja a la distribución de la mortalidad por paludismo mostrada por Hauser en la Figura 1 y sirve para contrastar la fuerte presencia del paludismo al oeste y el interior con la situación del Levante, región históricamente palúdica que, en el momento, evidenciaba

un retroceso de la enfermedad, si bien esta mejoría se revirtió parcialmente tras la guerra civil, como muestra el segundo mapa, de 1944.

LA ACCIÓN SANITARIA

En último lugar, hemos de hablar de la acción sanitaria preventiva contra la enfermedad, que asumió un papel más y más determinante en su retroceso desde que Laveran descubriera en 1880 la presencia del *Plasmodium* en los eritrocitos de pacientes afectados, y que años más tarde se probase que el agente transmisor eran los mosquitos *Anopheles*. De hecho, el desarrollo de la ciencia entomológica en España permitió comprender mejor el fenómeno de la distribución de la malaria, teniendo como principal hito el trabajo de Gil Collado (Collado, 1930). Asimismo, la investigación en torno a las principales dianas alimenticias de las distintas especies y su adecuada distinción a partir de sus ovoposiciones (a partir de los trabajos de Falleroni) tuvo gran utilidad a la hora de explicar el conocido hecho del “anofelismo sin malaria” (Romeo Viamonte, 1949, p. 48).

En España, los primeros compases de una intervención antipalúdica organizada y basada en los últimos descubrimientos científicos se dieron de la mano de Gustavo Pittaluga a comienzos del siglo XX. Pittaluga dirigió una de las primeras actuaciones en este sentido en 1903 en la zona de Navalmoral de la Mata, y posteriormente se involucró en la creación de un Servicio técnico de paludismo (1915) en Cataluña, así como en el diseño de las medidas antipalúdicas durante las obras del mencionado pantano de la Sotonera, en 1917. Fue ya en la tercera década del siglo XX que nacieron las primeras instituciones estatales dirigidas a combatir el paludismo, siempre asociadas al nombre de Pittaluga. El primer órgano de ámbito estatal con este propósito fue la Comisión para el Saneamiento de las Comarcas Palúdicas, conocida también como Comisión central antipalúdica pese a sus repetidos cambios de nombre. A pesar de los escasos medios con que contaba inicialmente, fueron estableciéndose una serie de Comisiones provinciales y locales en las zonas designadas como palúdicas, así como unos dispensarios que incluían consultorio y laboratorio y prestaban servicio gratuito. Esta estructura se relacionaba con otras organizaciones independientes como las Confederaciones hidrográficas del Ebro, el Guadalquivir y el Guadiana y organismos de carácter particular como el Instituto de Malariología de Navalmoral de la Mata o la Escuela Nacional de Sanidad, que asumieron parte de la formación especializada de los profesionales (Rodríguez Ocaña *et al.*, 2003).

De forma paulatina, el grueso del trabajo fue organizándose a nivel local, a la vez que se integraba en las

estructuras del Estado⁹, principalmente a través de los dispensarios y su actividad asistencial. Esta descentralización fue promovida por actores como la Fundación Rockefeller, que tuvo gran influencia en la estrategia contra el paludismo como principal vínculo de España con el movimiento internacional antipalúdico. La Fundación presionó para dotar de formación especializada a los profesionales y exigió cambios en el funcionamiento de los servicios sanitarios y dedicación de los profesionales, planteando unos mínimos de calidad para la sanidad española (Rodríguez Ocaña, 2000).

Los dispensarios realizaban una vigilancia activa de la enfermedad, localizaban los potenciales focos larvarios cerca de centros urbanos, podían liderar la implantación de medidas contra la proliferación de mosquitos y organizaban la profilaxis adecuada en relación a actividades laborales que tuvieran lugar en su área. Dicha actividad, de hecho, sirvió de guía, a la distribución de los dispensarios por el territorio: redes de ferrocarril, infraestructuras de riego y zonas agrícolas, minería... Como ya se ha mencionado más arriba en referencia a la minería, la colaboración con el sector privado fue estrecha y concebida como fundamental.

Este esfuerzo organizativo destinado a combatir el paludismo coincidió en el tiempo con una tendencia decreciente en las cifras de afectados, tendencia que se vio puntualmente interrumpida durante la guerra civil (Fig. 5) y los años posteriores a ella (Pérez Moreda, 1986). La Ley de Bases de Sanidad Nacional de 1944 situó oficialmente la labor asistencial y profiláctica de los dispensarios en el centro de la acción, dejando en un segundo plano el saneamiento, puesto que la lucha contra las larvas se consideraba una batalla ineficiente y demasiado costosa. Esta estrategia contemplaba desecaciones, limpieza de cauces, verdificaciones, petrolizaciones y otros procedimientos larvicidas innovadores, siendo ejemplo de ello la introducción en España de los peces larvífagos *Gambusia holbrooki*, que pueden encontrarse descritas en las memorias de las actuaciones antipalúdicas como la de Las Hurdes (Olivera, 1932).

La estrategia de lucha contra los vectores, siempre condicionada por su elevado coste, dio un vuelco cuando entraron en juego los insecticidas modernos: HCH y DDT. Inicialmente empleados como larvicidas, ya en 1947 se hizo patente que resultaban más eficientes en su uso contra los mosquitos adultos (Clavero, 1950), dada a su importante acción residual una vez aplicados sobre una superficie. La efectividad de los nuevos insecticidas permitió el lanzamiento de una ambiciosa campaña de erradicación del paludismo por parte de una joven OMS, que logró eliminar completamente la enfermedad en

España en 1963. Esta campaña hizo uso de la estructura de dispensarios para las fases de consolidación y mantenimiento (especialmente aplicadas a zonas clásicamente endémicas, como Extremadura, Cádiz, Huelva, Sevilla, Jaén, Murcia y Alicante)¹⁰, en las que la vigilancia epidemiológica y el tratamiento de casos se priorizaron de nuevo por encima del ataque sobre los *Anopheles*.

CONCLUSIONES

La intensidad y distribución de la malaria en tiempo y espacio en España ha estado marcada por factores tanto de orden ambiental y geográfico como de orden socioeconómico, que se encuentran en interrelación constante. Mientras que las características físicas y las grandes tendencias demográficas y económicas de nuestro país modelaron a grandes rasgos la silueta del paludismo, el papel de las actividades económicas y grandes obras tuvo que ver con la aparición de brotes y el recrudecimiento de la enfermedad en zonas de endemia, así como con la creación de nuevos focos dentro del ámbito natural de la malaria. Asimismo, los desarrollos científicos y técnicos del ámbito bio-sanitario en la primera mitad del siglo XX fueron importantes configuradores de la evolución y distribución de la enfermedad.

Las regiones al norte donde nunca llegó a instalarse el paludismo no solo se caracterizaban por la ausencia de condicionantes climáticos (particularmente la temperatura) e hidrográficos adecuados, sino que además carecieron de la convergencia de factores socioeconómicos, de entre los que se destaca la escasa presencia de latifundios por su relevancia humana y ambiental. La impermeabilidad de esta franja cantábrica a la influencia del paludismo es tal que no pareció verse afectada por las oleadas epidémicas de 1783-1787 y 1803-1804, de considerable alcance y gravedad, ocasiones en las cuales la enfermedad se extendió más allá de los límites de las zonas habitualmente endémicas.

El fenómeno de las grandes epidemias de malaria en España puede considerarse asimismo como una interacción entre factores de orden natural y humano, en este caso más limitados en el tiempo. El paludismo epidémico normalmente involucra poblaciones sin inmunidad en contacto con regiones endémicas en las cuales se alcanza, repentinamente, una capacidad incrementada de transmisión, debida por ejemplo a condiciones atmosféricas atípicas. Estas condiciones pudieron darse, en el caso de la epidemia de finales de siglo XVIII, bajo el efecto de la mencionada Oscilación Maldá. Además, las crisis agrarias y las convulsiones del final del Antiguo Régimen pudieron jugar en ello un papel, catapultando el cultivo de arroz en el levante en los años previos y

movilizando tropas a través del territorio, actuando ambos elementos como facilitadores de la dispersión de la epidemia.

La interdependencia de factores que hemos intentado reflejar en este trabajo dificultó en el pasado predecir

el comportamiento de la enfermedad en un entorno dado, pudiendo suponer un verdadero problema para el mundo más globalizado de hoy día, escenario en el cual podrían darse cambios que alteren la estabilidad de la que hemos disfrutado desde la erradicación de la malaria en nuestro país.

NOTAS

- 1 En la obra sobre la climatología de Lima de José Hipólito Unanue, socio de la Academia Médico-Matritense, se afirma que “el estudio de la Medicina debería empezar por el del clima” (Unanue, 1806).
- 2 De la huerta de Murcia se afirmaba que las precipitaciones hacían disminuir el paludismo en las semanas posteriores, puesto que en esta zona los mosquitos (*Anopheles labranchiae*) proliferaban en íntima relación con la estructura de canales y acequias, que al recoger el agua de lluvia arrastraban las larvas de *Anopheles* (Domínguez Carmona, 1950).
- 3 La comarca de Los Monegros, donde tuvo lugar en 2010 el primer contagio autóctono de la enfermedad desde su erradicación, es un buen ejemplo de ello (Garriga, 2010).
- 4 *Real Cedula de S. M. y señores del Consejo, por la qual se manda, que para evitar en lo sucesivo las Epidemias de Tercianas ocurridas en el Reyno de Valencia, se pongan en curso las Aguas estancadas, y se observen las demas reglas que se prescriben para dicho fin.*
- 5 Parecen haberse producido en los años 1727, 1760, 1764, 1768, 1771, 1772, 1776, 1779, 1781, 1782 y 1785 (Villalba, 1802).
- 6 Ley relativa a desecación de lagunas, marismas y terrenos pantanosos. (1918). *Gaceta de Madrid*, (208), 268–270.

- 7 *Avances de los inventarios de paludismo y aguas potables.* (1918). Retrieved from <https://www.ine.es/inebaseweb/libros.do?ntnp=25687>
- 8 Por ejemplo, la construcción del ferrocarril entre El Escorial y Ávila a mediados del siglo XIX fue llevada a cabo por la Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España: esta compañía dependía de una sociedad de crédito presidida por los hermanos Pereire, financieros franceses que también aportaron un cuantioso capital a la Real Compañía de Canalización del Ebro en su intento por controlar una red de comunicaciones a nivel europeo (Fabregat, 2009b).
- 9 La creación en 1934 del Instituto Nacional de Sanidad y la aparición del Ministerio de Trabajo, Sanidad y Previsión dieron pie a la supresión de la Comisión Central de Trabajos Palúdicos ese mismo año, perdiendo definitivamente el carácter autónomo que tuvieron los primeros organismos de lucha antipalúdica (Rodríguez Ocaña *et al.*, 2003, p. 100).
- 10 Como se puede observar en el trabajo de Sousa (2014), que incluye sucesivos mapas de la distribución de casos de malaria por provincias en 1949 y entre los años 1954 a 1961, entre 1959 y 1960 se pasa de registrar casos en 20 provincias a tan solo 2 (Toledo y Cáceres). En 1961 se registran casos en 4 provincias, en 3 de las cuales se detecta un único caso (Toledo, Huelva y Salamanca). Cáceres es el foco que más perdura en la campaña de erradicación.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, Alberto (1916), “El paludismo en el Delta del Ebro, Medios de evitarlo con independencia de su profilaxis médica”, *Revista de Obras Públicas*, LXIV, p. 432.
- Albaladejo, Laureano (1927), “Murcia y su huerta: visita de inspección realizada del 3 al 10 de julio de 1927”, *Boletín Técnico de La Dirección General de Sanidad*, 2, pp. 617-632.
- Alberola Romá, Armando (1986), “Una enfermedad de carácter endémico en el Alicante del XVIII: las fiebres tercianas”, *Revista de Historia Moderna. Anales de La Universidad de Alicante*, 0(5), pp. 127-140. DOI: <https://doi.org/10.14198/rhm1985.5.03>
- Alonso, Laureano (1921), “El paludismo en Mirabel (Cáceres)”, *Archivos del Instituto Nacional de Higiene de Alfonso XIII. Tomo I*, pp. 156-158.
- Argüello Castrillo, Agustín (1802), *Dictamen físico-médico-político sobre la Epidemia de Tercianas que por cerca de tres años Reyna en el Pays de Campos, y particularmente en su Capital la Ciudad de Palencia*, Palencia, Imprenta de Álvarez.
- Balaguer, Gaspar; Grasset, Vicenç (1786), *Noticia de la epidemia de tercianas que se padeció en varios pueblos del Urgel y otros parages del Principado de Cataluña en el año de 1785: formada de orden de la Real Junta de Sanidad*, Barcelona, por la viuda Piferrer.
- Bello Poeyusan, Severino (1920), “Lucha contra el paludismo en las obras de Riegos del Alto Aragón”, *Revista de Obras Públicas*, 1(2348), pp. 455-464.
- Bernabé Gil, David (1999), “Insalubridad y bonificaciones de almarjales en el Bajo Segura antes de las Pías Fundaciones de Belluga”, *Revista de Historia Moderna. Anales de La Universidad de Alicante*, (17), pp. 45-72. DOI: <https://doi.org/10.14198/rhm1998-1999.17.04>
- Betrán Moya, José Luis (2006), “Ilustrados y tercianas”. En: Betrán Moya, José Luis (ed.), *Historia de las epidemias en España y sus colonias (1348-1919)*, Madrid, La Esfera de los Libros, pp. 106–125.
- Bueno-Marí, Rubén; Jiménez-Peydró, Ricardo (2008), “Malaria en España: Aspectos entomológicos y perspectivas de futuro”, *Revista Española de Salud Pública*, 82(5), pp. 467–479, DOI: <https://doi.org/10.1590/s1135-57272008000500003>

- Bueno-Marí, Rubén; Bernués Bañeres, Alberto; Jiménez-Peydró, Ricardo (2012), "Updated checklist and distribution maps of mosquitoes (Diptera: Culicidae) of Spain." *European Mosquito Bulletin*, (30), pp. 91–126, [en línea], disponible en: https://www.researchgate.net/publication/234055214_Updated_checklist_and_distribution_maps_of_mosquitoes_Diptera_Culicidae_of_Spain, [consultado el 28-07-2020].
- Calatayud Giner, Salvador (2002), "Tierras inundadas. El cultivo del arroz en la España contemporánea (1800-1936)", *Revista de Historia Económica-Journal of Iberian and Latin American Economic History*, 20(1), pp. 39-80, DOI: <https://doi.org/10.1017/S021261090009666>
- Chaudhary, R.; Nanda, J.; Tran, D. (2003), "Problemas y limitaciones de la producción de arroz". En: Comisión Internacional del Arroz (Ed.), *Guía para identificar las limitaciones de campo en la producción de arroz*, [en línea], disponible en: <https://www.fao.org/3/Y2778S/y2778s04.htm#bm4>, [consultado el 14-07-2020].
- Chaves, Luis Fernando (2013). "The dynamics of latifundia formation", *PLoS ONE*, 8(12), DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0082863>
- Cibat, Antonio (1806), *Memoria sobre el problema ¿por qué motivoso o causas las tercianas se han hecho tan comunes y graves en nuestra España?, ¿con qué medios podrían precaverse y destruirse?*, Madrid, Imprenta Real.
- Clavero del Campo, Gerardo (1950), "La lucha antipalúdica en España", *Revista de Sanidad e Higiene Pública*, (24), pp. 149-177.
- Cleghorn, George (1751), *Observations on the epidemical diseases in Minorca. From the Year 1744 to 1749*, London, D. Wilson.
- Collado, Juan Gil (1930), "Datos actuales sobre la distribución geográfica de los Culicidos españoles", *Eos: Revista Española de Entomología*, 6(4), pp. 329-347.
- Contreras, Antonio (1980), "Epidemiología rural mallorquina a fines del siglo XVIII", *Treballs de Geografia*, (37), pp. 83-90, [en línea], disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6487468>, [consultado el 04-08-2020].
- Cook, GC; Webb, AJ (2000), "Perceptions of malaria transmission before Ross' discovery in 1897", *Postgraduate Medical Journal*, 76(901), pp. 738-740, DOI: <https://doi.org/10.1136/pmj.76.901.738>
- De Buen, Sadí (1922), "La campaña profiláctica contra el paludismo en el término municipal de Talayuela en los territorios de la Vera y de la Mata (Provincia de Cáceres)", *Archivos del Instituto Nacional de Higiene de Alfonso XIII. Tomo I*, pp. 65-158.
- De la Cámara, P. (1934), "El paludismo en los deltas", *Medicina de los Países Cálidos*, 7, pp. 26-29.
- De Murcia, Pedro Joaquín (1798), *Discurso político sobre la importancia, y necesidad de los hospicios, casas de expósitos, y hospitales que tienen todos los estados y particularmente España*, Madrid, Imprenta de la Viuda de Ibarra.
- De Villalba, Joaquín (1802), *Epidemiología española o Historia cronológica de las pestes, contagios, epidemias y epizootias que han acaecido en España*, Madrid, Imprenta de D. Fermín Villalpando.
- Dobado González, Rafael (2006), "Geografía y desigualdad económica y demográfica de las provincias españolas (siglos XIX y XX)", *Investigaciones de Historia Económica*, 2(5), pp. 133-170, DOI: [https://doi.org/10.1016/S1698-6989\(06\)70253-3](https://doi.org/10.1016/S1698-6989(06)70253-3)
- Dobby, Ernest Henry George (1941), "El Delta del Ebro", *Boletín de La Real Sociedad Geográfica*, 77, pp. 90-113.
- Domínguez Carmona, Manuel (1950), "Consideraciones estadísticas sobre la epidemia de tercianas en la huerta de Murcia", *Revista de Sanidad e Higiene Pública*.
- Domínguez Martín, Rafael; Guijarro Garvi, Marta (2000), "Evolución de las disparidades espaciales del bienestar en España, 1860-1930. El Índice Físico de Calidad de Vida", *Revista de Historia Económica*, 18(1), pp. 109-137, [en línea], disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/29399051.pdf>, [consultado el 23-07-2020].
- Fabregat, Emeteri (2009a), "The delta of Ebro: economic uses and changes in the ecosystems", *Working Papers (Universitat Autònoma de Barcelona. Unitat d'Història Econòmica)*, 7, [en línea], disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3004763>, [consultado el 11-07-2020].
- Fabregat, Emeteri (2009b), "La inversión francesa en la canalización del Ebro: de la navegación al riego (1848-1904)", *Working Papers (Universitat Autònoma de Barcelona. Unitat d'Història Econòmica)*, 5, [en línea], disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3004765>, [consultado el 11-07-2020].
- FAO Food and Nutrition Division (2004), *Informe Año Internacional del Arroz. El arroz y la nutrición humana*, [en línea], disponible en: <http://www.fao.org/rice2004/es/f-sheet/hoja3.pdf>, [consultado el 14-07-2020].
- Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAOSTAT, [en línea], disponible en: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>, [consultado el 29-07-2020].
- Franco, Vicente Ignacio (1797), *Contextacion a las observaciones sobre la necesidad de la cría de arrozes en las riberas del Xucar, Reyno de Valencia e influencia de su cultivo en la salud pública, que publicó el abate D. Josef Antonio Cavanilles*, Valencia, Tomás de Orga.
- Gachelin, Gabriel (2013), "The interaction of scientific evidence and politics in debates about preventing malaria in 1925", *Journal of the Royal Society of Medicine*, 106(10), pp. 415-420, DOI: <https://doi.org/10.1177/0141076813501743>
- Galiana, Maria Eugenia; Bernabeu-Mestre, Josep (2006), "El problema sanitario de España: saneamiento y medio rural en los primeros decenios del siglo XX", *Asclepio, Revista de Historia de La Medicina y de La Ciencia*, 58(2), pp. 139-164, DOI: <https://doi.org/10.3989/asclepio.2006.v58.i2.12>
- Gallup, John Luke; Sachs, Jeffrey (2001), "The economic burden of malaria", *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 64(1-2 SUPPL.), pp. 85-96, DOI: <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2001.64.85>
- García Sastre, Luis (1945), "Notas sobre el paludismo en la isla de Gran Canaria", *Revista de Sanidad e Higiene Pública*, 19, pp. 257-271.
- Garriga, Josep (2010), "Primer contagio de malaria en España en 50 años", *El País*, [en línea], disponible en: https://elpais.com/diario/2010/10/09/sociedad/1286575204_850215.html, [consultado el 07-07-2020].

- Giménez Font, Pablo (2008), "La epidemia de malaria de 1783-1786: notas sobre la influencia de anomalías climáticas y cambios de usos del suelo en la salud humana", *Investigaciones Geográficas*, (46), pp. 141-157, DOI: <https://doi.org/10.14198/ingeo2008.46.08>
- Gómez Ayau, Emilio (1971), "Reforma agraria y revolución campesina en la España del siglo XX", *Revista de Estudios Agrosociales*, (77), pp. 7-53, [en línea], disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2200358>, [consultado el 02-09-2020].
- Hagan, Richard W.; Didion, Elise M.; Rossetot, Andrew E.; Holmes, Christopher J.; Siler, Samantha C.; Rosendale, Andrew J.; (...); Benoit, Joshua B. (2018), "Dehydration prompts increased activity and blood feeding by mosquitoes", *Scientific Reports*, 8(1), pp. 1-12, DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-24893-z>
- Hauser, Philip (1902), "Las fiebres palúdicas". En: Hauser, Philip (ed.), *Madrid desde el punto de vista médico-social*, Madrid, Sucesores de Rivadeneyra, pp. 97-120.
- Hauser, Philip (1913), "Demografía, Morbilidad y Mortalidad". En: Hauser, Philip (ed.), *La geografía médica de la Península Ibérica*, Madrid, Imprenta de Eduardo Arias, pp. 499-596
- Herrero, Carmen; Soler, Ángel; Villar, Antonio (2012), *Desarrollo humano en España: 1980-2011*, Valencia, Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, S. A.
- Instituto Geográfico Nacional (2018), *España en mapas. Una síntesis geográfica*, Madrid, Centro Nacional de Información Geográfica.
- Kweka, Eliningaya J; Kimaro, Epiphania E; Munga, Stephen (2016), "Effect of Deforestation and Land Use Changes on Mosquito Productivity and Development in Western Kenya Highlands: Implication for Malaria Risk", *Frontiers in Public Health*, 4(238), DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00238>
- López Ontiveros, Antonio (1978), "Medio físico e historia como conformadores del latifundio andaluz", *Agricultura y Sociedad*, (9), pp. 235-255, [en línea], disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=82374>, [consultado el 02-09-2020].
- López-Vélez, Rogelio; Molina Moreno, Ricardo (2005), "Cambio climático en España y riesgo de enfermedades infecciosas y parasitarias transmitidas por artrópodos y roedores", *Revista Española Salud Pública*, 79(2), pp. 177-190, [en línea], disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272005000200006, [consultado el 29-06-2020]
- Lorenzo Pardo, Manuel (1928), "El Servicio Sanitario de la Confederación", *Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro*, 2(10), pp. 1-3.
- Macdonald, Ian (1900), "Investigaciones modernas sobre el paludismo", *El Siglo Médico*, 47(2430), pp. 449-450.
- Masdevall, Josep (1786), *Relación de las epidemias de calenturas pútridas y malignas, que en estos últimos años se han padecido en el Principado de Cataluña*, Madrid, Imprenta Real.
- Naranjo Ramírez, José; Torres Márquez, Martín; Vega Pozuelo, Rafael (2016), "La desecación histórica de los humedales del medio Guadalquivir: Relaciones ecoculturales, económicas y sanitarias", En: Vera Rebollo, José Fernando; Olcina Cantos, Jorge; Hernández Hernández María (ed.), *Paisaje, cultura territorial y vivencia de la geografía. Libro homenaje al profesor Alfredo Morales Gil*, Alicante, Universidad de Alicante, pp. 319-342.
- Navarro-García, Jesús R.; Chinae, Jorge L. (2019), "Los grandes proyectos hidráulicos y las políticas antipalúdicas: Un estudio comparativo entre el Plan de Riegos del alto Aragón y el Canal de Panamá", *Anuario de Estudios Americanos*, 76(2), pp. 679-713, DOI: <https://doi.org/10.3989/aeamer.2019.2.10>
- Obiol Menero, Emilio M. (1994), "Desecaciones, arroz y demografía en el s. XIX. El caso de «Els Estany» de Almenara", *Cuadernos de Geografía*, 55, pp. 109-121, [en línea], disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=37744>, [consultado el 13-07-2020].
- Olivera, Eduardo (1932), "Algunos datos sobre la patología de Las Hurdes y sobre los resultados de la actuación sanitaria en la zona del río de Los Ángeles", *Revista de Sanidad e Higiene Pública*, 7, pp. 584-599.
- Pastor, Felix (1931), "Estado actual del problema palúdico en la zona del Canal de Aragón y Cataluña", *Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro*, 5(48), pp. 13-17.
- Pérez Moreda, Vicente (1986), "Notas para una historia del paludismo en España", *Jano: Medicina y Humanidades*, 30(728), pp. 50-64.
- Pérez Moreda, Vicente (2003), "El legado demográfico del antiguo régimen". En: Llopis Agelán, Enrique (ed.), *El legado económico del Antiguo Régimen en España*, Barcelona, Crítica, pp. 121-146.
- Pérez Moreda, Vicente; Nadal Lorenzo, Jordi (1980), *Las crisis de mortalidad en la España interior (siglo XVI-XIX)*, Madrid, Siglo XXI España.
- Peset Aleixandre, Tomás; Romeo Viamonte, José María (1945), "Estudio de las marismas del Guadalquivir desde el punto de vista de su endemia palúdica", *Revista de Sanidad e Higiene Pública*, 19, pp. 687-700.
- Pittaluga, Gustavo (1903), *Investigaciones y estudios sobre el paludismo en España (1901-1903)*, Barcelona, Tipografía La Académica.
- Pittaluga, Gustavo (1923), *Enfermedades de los países cálidos y parasitología general*, Madrid, Calpe.
- Pittaluga, Gustavo (1928), "Los problemas sanitarios de la vida rural", *Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro*, 2(10), pp. 2-3.
- Pittaluga, Gustavo (1929), "El problema del paludismo en las grandes obras hidráulicas. Ponencia presentada a la Conferencia Mundial de la Energía de Barcelona", *Medicina de los Países Cálidos*, 2, pp. 498-505.
- Pons, Francisco (1790), *Memoria práctica sobre las calenturas pútridas del Ampurdán*, Barcelona, Eulalia Piferrer.
- Ramon-Muñoz, Josep Maria (2013), "Cambio agrario, uso del suelo y regadío: el impacto del Canal de Urgell, 1860-1935", *Historia Agraria*, (59), pp. 43-94, [en línea], disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4209078>, [consultado el 21-07-2020].
- Rico Avello, Carlos (1947), "Aportación española a la historia del paludismo", *Revista de Sanidad e Higiene Pública*, 21.
- Robert, Vicent; Van Den Broek, A.; Stevens, P.; Sloomweg R.; Petrarca, V.; Coluzzi, M.; (...); Carnevale, Pierre (1992), "Mosquitos

- and malaria transmission in irrigated rice-fields in the Benoue valley of northern Cameroon”, *Acta Tropica*, 52(2-3), pp. 201-204, DOI: [https://doi.org/10.1016/0001-706x\(92\)90036-w](https://doi.org/10.1016/0001-706x(92)90036-w)
- Rodríguez Ocaña, Esteban (2000), “La intervención de la Fundación Rockefeller en la creación de la sanidad contemporánea en España”, *Revista Española de Salud Pública*, 74(5-6), pp. 27-34, [en línea], disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5275178>, [consultado el 19-07-2020].
- Rodríguez Ocaña, Esteban; Ballester Añón, Rosa; Perdiguero Gil, Enrique (2003), *La acción médico-social contra el paludismo en la España metropolitana y colonial del siglo XX*, Madrid, CSIC.
- Romeo Viamonte, José María (1949), *Los anofelinos de España y de la zona española del protectorado de Marruecos: su relación con la difusión del paludismo*, Madrid, Universidad Complutense de Madrid.
- Sáez, José Miguel; Maset Campos, Pedro (2000), “Teoría académica y práctica ciudadana en el paludismo. Las causas de las enfermedades endémicas en Murcia durante el siglo XVIII desde la perspectiva de la administración local”, *Asclepio*, 52(1), pp. 167-184, DOI: <https://doi.org/10.3989/asclepio.2000.v52.i1.194>
- Sousa, Arturo; García-Barrón, Leoncio; Vetter, Mark; y Morales, Julia (2014), “The historical distribution of main malaria foci in Spain as related to water bodies”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(8), pp. 7896-7917, DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph110807896>
- Srivastava, Atin K.; Kharbuli, B.; Shira, D.S.; Sood, A. (2013), “Effect of land use and land cover modification on distribution of anopheline larval habitats in Meghalaya, India”, *Journal of Vector Borne Diseases*, 50(2), pp. 121-126, [en línea], disponible en: https://journals.lww.com/jvbd/Fulltext/2013/50020/Effect_of_land_use_and_land_cover_modification_on.6.aspx, [consultado el 17-09-2020].
- Suárez, Berta; Sierra, María José; Gil, Sara; Sánchez, Amaya; Santos, Sara; Morales, Irene; (...); Amela, Carmen (2015), *Informe de situación y evaluación del riesgo para España de paludismo*, Madrid, Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.
- Troncoso, Manuel (1785), “Memoria físico médica sobre la epidemia de tercianas que este presente año se ha padecido en la Ciudad de Cordova”, *Memorial Literario, Instructivo y Curioso de La Corte de Madrid*, (22), pp. 189-195.
- Unanue, Hipólito (1806), *Observaciones sobre el clima de Lima y sus influencias en los seres organizados, en especial el hombre*, Lima, Imprenta Real de los Huérfanos.
- Winegard, Timothy (2019), *El mosquito: la historia de la lucha de la humanidad contra su depredador más letal*, Barcelona, Ediciones B.
- World Health Organization (2019), *World Malaria Report*, [en línea], disponible en: <https://www.who.int/publications-detail/world-malaria-report-2019>, [consultado el 04-08-2020].
- Yasuoka, Junko; Levins, Richard (2007), “Impact of deforestation and agricultural development on anopheline ecology and malaria epidemiology”, *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 76(3), pp. 450-460, DOI: <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2007.76.450>