

PALUDISMO, CAMBIOS CLIMÁTICOS Y HUMEDALES EN EL LITORAL ORIENTAL ONUBENSE

Arturo SOUSA MARTÍN, Leoncio GARCÍA BARRÓN
y Pablo GARCÍA MURILLO

Universidad de Sevilla

Al menos hasta mediados del S. XX, el litoral oriental onubense, constituía un área endémica de paludismo. Algunos autores plantean la posibilidad de que esta enfermedad, desaparecida de latitudes templadas durante la segunda mitad del S. XX, tome un nuevo impulso debido al Calentamiento Global de la atmósfera. En este trabajo se analizan los datos de esta patología en el litoral onubense durante los S. XVIII al XX, y se estudia su posible relación con los numerosos humedales de la zona y con los cambios climáticos recientes.

* * *

1. INTRODUCCIÓN AL PALUDISMO

El Paludismo o Malaria es una enfermedad debida a protozoos transmitidos por la picadura de las hembras de mosquitos del Género *Anopheles*. Se considera como la más importante de todas las enfermedades parasitarias que afectan al hombre (103 países endémicos con una población de 2500 millones, y 1-3 millones de muertes/año; White & Breman, 1994).

La propia etimología de la palabra que define la enfermedad –*Malaria* en español, *Mala Aria* en italiano– establece una relación intuitiva con las áreas palustres a través de las emisiones de metano o sulfhídrico procedentes de aguas estancadas y ricas en bacterias anaerobias (caldo de cultivo óptimo para la proliferación del vector trasmisor de la enfermedad). Si se analiza la expresión más empleada en castellano –*Paludismo*– es un derivado de la voz *Palustre* que está datada en el año 1555, y que significa etimológicamente «perteneciente a pantanos» (Corominas, 1997).

Hoy día el paludismo ha sido erradicado de Norteamérica, Europa y Rusia, aunque ha habido una reactivación en muchos puntos de áreas tropicales. Sin embargo es frecuente en el centro y sur del continente americano, Asia tropical y subtropical, algunos países de la cuenca mediterránea y áreas de la antigua Unión Soviética (Reiter, 2000). En el caso de España, en la actualidad, el 85 % de los casos de Malaria detectados corresponden a pacientes que provienen del centro y oeste de África (Rubio et al., 1999).

Las cuatro especies del protozoo que infectan al hombre –al inocular los esporozoitos del parásito alojados en las glándulas salivales del mosquito- son *Plasmodium vivax*, *Plasmodium ovale*, *Plasmodium malariae* y -la mas peligrosa- *Plasmodium falciparum* (White & Breman, 1994). En el hombre la enfermedad se debe a los efectos directos de la invasión y destrucción de los hematíes y a las reacciones del huésped a ese proceso.

La duración del ciclo eritrocitario de la infección es importante, ya que correspondían a picos febriles y de escalofríos cada dos días y cada tres días (las fuentes históricas se refieren a ellas como «tercianas» y «cuartanas»), y solían emplearse para caracterizar los diferentes parásitos causantes de la enfermedad (1). Estos patrones febriles regulares se ven en la actualidad muy raramente, ya que no son propios de pacientes que reciben un tratamiento antipalúdico precoz y eficaz. En la Tabla 1 aparece la duración del ciclo eritrocitario de las 4 especies de protozoos causantes de la Malaria en el hombre:

Especie	<i>P. falciparum</i>	<i>P. vivax</i>	<i>P. ovale</i>	<i>P. malariae</i>
Ciclo eritrocitario (horas)	48	48	50	72
Distribución actual predominante	África subsahariana, Nueva Guinea y Haití	Centroamérica y subcontinente indio	Raro fuera de África	África occidental y central

Tabla 1. Características de las diferentes especies de protozoos causantes de la Malaria (según White & Breman, 1994).

(1) Corresponden a fases esquizonticidas o de esquizonte, con temperaturas de 40° C, que conducen a la sincronización del ciclo parasitario.

De acuerdo a esta tabla, *Plasmodium malariae* será causante de las fiebres «cuartanas», y las otras tres especies causarían fiebres «tercianas». Esto es muy importante ya que, en función de los datos que se obtengan en archivos (predominio de fiebres tercianas o de cuartanas), pueden dar una idea del protozoo predominante en cada momento histórico.

En la actualidad, en España, *Plasmodium falciparum* es la principal especie detectada (68 % de los casos estudiados, algunos inducidos por transfusión), seguida de *Plasmodium malariae* (29 %), *Plasmodium vivax* (14%) y *Plasmodium ovale* (7%; Rubio et al., 1999), aunque la inmensa mayoría de los casos provienen de pacientes que han estado en África.

Algunos estudios recientes plantean la posibilidad de relacionar la expansión o retroceso de esta patología (Loevinsohn, 1994; Mouchet et al., 1998; Reiter, 1998 y 2000; Martens, 2000; Bate, 2004) y otras enfermedades infecciosas (Casman et al., 2000 y 2001; Parry, 2000), con modificaciones o cambios en el clima, como el denominado *Calentamiento Global*. Por ello existe una importante polémica sobre la posibilidad de que, modificaciones climáticas vinculadas al *Calentamiento Global*, puedan favorecer una nueva expansión a zonas templadas de enfermedades parasitarias endémicas actualmente localizadas sólo en las áreas más tropicales.

La revisión de los datos históricos en Andalucía, y particularmente en la provincia de Huelva, pone de manifiesto la presencia reiterada del paludismo hasta bien entrado el S. XX. Si a ello se añaden las características propias del litoral onubense oriental, área muy rica en humedales, el análisis de la evolución de esta patología parasitaria presenta una gran interés intrínseco, no sólo para conocer su evolución en esta zona, sino también para aportar datos que contribuyan a esclarecer la polémica actual que relaciona esta patología con los cambios globales en el clima.

2. INTERÉS DEL LITORAL ONUBENSE ORIENTAL

En este estudio se va a hacer referencia a los datos históricos recopilados de esta enfermedad en España, Andalucía, y en último lugar en el litoral onubense oriental.

El objeto no es otro que detectar si se pueden establecer diferencias relevantes en relación con otras áreas vecinas. De manera que, al igual que se ha realizado con algunas zonas pantanosas de Inglaterra (Reiter,

2000). se pueda establecer si hay una mayor incidencia de la enfermedad en las zonas especialmente ricas en humedales, o con determinados períodos o cambios climáticos.

El litoral onubense resulta especialmente interesante desde este punto de vista, por dos razones:

1°. Se trata de una zona que originalmente tenía una gran superficie ocupada por cubetas lagunares (Sousa & García Murillo, 1998, 1999 y 2002), que constituyen un caldo de cultivo óptimo para la reproducción del vector que trasmite la Malaria: el mosquito *Anopheles*. Este hecho adquiere especial relevancia si se toma en cuenta que en el transcurso de los últimos siglos estas cubetas han sufrido una importante transformación y desecación (Sousa, 2004).

2°. Es un espacio endémico para el paludismo, hasta los años 50 del S. XX, como recogen documentos históricos al menos desde finales del S. XVIII.

A partir de aquí es necesario preguntarse por la posibilidad de que exista una relación entre la desaparición de los complejos palustres y la regresión de esta enfermedad parasitaria.

3. FUENTES DE DATOS

Se han revisado los datos existentes en el litoral onubense sobre el paludismo durante los siglos XVIII al XX.

El geógrafo real Tomás López, a finales del S. XVIII, envió un cuestionario de 14 preguntas a los párrocos de todos los pueblos de España, en el que las preguntas cuarta y decimotercera hacían referencia a la presencia de aguas estancadas en cada municipio, y a las enfermedades predominantes. Estas encuestas o relaciones aparecen editadas en diferentes revisiones provinciales (Segura Graiño, 1990; Segura Graiño & De Miguel, 1990; Ruiz González, 1999; Sánchez Sánchez, 1999). Los datos de presencia de enfermedades durante el S. XVIII se han expresado como porcentaje de municipios donde aparece cada patología, del total de municipios recogidos, y en cada caso se hace referencia al párroco y fecha de la respuesta a las preguntas de Tomás López [información más detallada de ello, desglosada a nivel municipal, se puede ver en Sousa (2004)].

Los datos de mediados del S. XIX proceden fundamentalmente del Diccionario Geográfico-estadístico-histórico de Pascual Madoz (1848), aunque se han consultado también otras fuentes como el diccionario de Sebastián de Miñano (1826) o los informes de Heraso (1890).

Para el S. XX se han empleado diferentes documentos relativos a los archivos forestales de la zona para la primera mitad del S. XX (recopilados por Sousa & García Murillo, 2000 y 2001), elaborados por los principales responsables de las intensas reforestaciones desarrolladas sobre los arenales del litoral oriental onubense (Manuel Kith Tassara y Gaspar de La Lama). También se han incluido datos, procedentes del Instituto Nacional de Estadística, sobre la situación actual de esta patología en España.

Dadas las fuentes de información empleadas, el ámbito espacial para rastrear los datos de paludismo en el área general de estudio se tienen que adaptar a los antiguos cotos de la zona de Abalarío (en el caso de los informes forestales), y a los municipios (en el caso de las encuestas de Tomás López y Madoz). Por ello se han seleccionado todos los municipios de litoral oriental onubense, así como los más limítrofes (dentro siempre del interfluvio Tinto-Guadalquivir). Concretamente Almonte, Bonares, Hinojos, Huelva, Lucena del Puerto, Moguer, Niebla y Palos de La Frontera.

4. TERCIANAS, CUARTANAS Y PALUDISMO

Como ya se ha comentado, los datos históricos se refieren fundamentalmente a «tercianas» y «cuartanas», y no a paludismo, al menos hasta principios del S. XX. Aunque esta terminología es extrapolable a toda Europa, la cuestión es si el término *terciana* y/o *cuartana* se pueden ligar de manera unívoca a las fiebres provocadas por el paludismo.

Esta asociación resulta complicada ya que terciana/cuartana son síntomas determinados que pueden tener una etiología diversa, mientras que malaria/paludismo corresponden a una enfermedad con una etiología clara y única (un protozoo).

La relación entre los procesos febriles -denominados tercianas y cuartanas- y la malaria, es puesta de manifiesto por Reiter (2000), estudiando descripciones clínicas y médicas en Inglaterra durante los siglos XVI y XVII.

Hasta el descubrimiento de la quinina, las convulsiones y estados paroxísticos vinculados a los procesos febriles palúdicos, se mitigaban con opio y con alcohol. Posteriormente la aparición de la quinina, a finales del S. XVIII, sirvió como único remedio efectivo contra la malaria hasta mediados del S. XX. A partir de aquí su uso se extendió con rapidez por toda Europa, buena prueba de ello es que a finales del S. XVIII la «quina» es frecuentemente citada como remedio en casi todos los pueblos de la provincia de Huelva contra las tercianas (Ruiz González, 1999).

Por tanto un fuerte indicador de que el «ague» (término inglés que designaba el paludismo), era realmente la malaria, es la identidad del fármaco que se empleaba para su cura (la quinina; Reiter, 2000). Esto mismo es aplicable a la gran epidemia que asoló toda España entre 1784 y 1792, donde el uso generalizado de la *quina* (quinina) condujo a una mejora de la enfermedad como recogen Riera (1984) en las descripciones de finales del S. XVIII, y las *Relaciones* de Tomás López (Ruiz González, 1999).

Por ello, los tratamientos de lucha contra las *tercianas*, en diferentes municipios de Andalucía a finales del S. XVIII, según las *Relaciones* de Tomás López, pueden dar una idea de la vinculación entre estas fiebres periódicas y el paludismo:

- En la provincia de Sevilla de los 36 municipios que recogen la presencia de tercianas a finales del S. XVIII, 16 recogen la importancia de la quina como remedio para esta enfermedad (lo mismo ocurre en la provincia de Granada).

- Más cerca del área de estudio, en la misma provincia de Huelva, Ruiz González (1999) recoge 14 poblaciones que señalan como remedio eficaz contra las tercianas la quina. Entre estas poblaciones están dos municipios del litoral onubense: Almonte («...y sólo se padecen algunas tercianas, que a beneficio de la quina se curan.»; Párroco D. Alonso Alvarez y Cardoso, 1785) y Bonares («Las enfermedades comunes de este pueblo son tercianas, y su remedio la quina»; Párroco D. Diego Garrido, 1785).

En otras áreas de Andalucía (como Lebrija, La Puebla de Los Infantes, El Garrobo o Espartinas), también se recoge la importancia que tenía este tratamiento para la supervivencia de los afectados por fiebres tercianas y cuartanas a finales del S. XVIII, así como de la relación de estas patologías con la miseria y la inedia.

En el caso de la epidemia que, a finales del S. XVIII sacudió toda España, debieron de intervenir también otras patologías que se solaparon con las tercianas, y que tenían una sintomatología pareja. La principal prueba de que se trataba fundamentalmente de una gran epidemia de malaria es el uso generalizado de la *quina* (quinina), y el éxito que tenía este tratamiento como recoge Riera (1984) en las descripciones del S. XVIII (además de los diversos datos de descripciones clínicas, alta mortalidad infantil o sobre la estacionalidad de la enfermedad). Este autor cuestiona que toda la mortalidad asociada a «tercianas» durante este período corresponda en exclusiva al efecto del paludismo:

Así, para Riera (1984), las descripciones que se realizan de la gran epidemia de finales del S. XVIII en España distinguen un elevado número de variedades y formas de malaria, aunque en ocasiones incluyan procesos que realmente se consideran en la actualidad como entidades clínicas independientes, y sin relación etiológica de ningún tipo con las fiebres palúdicas.

5. EL PALUDISMO EN EL LITORAL ORIENTAL ONUBENSE: S. XVIII-XX.

A continuación se va a hacer referencia a los datos recogidos sobre el paludismo en España, Andalucía y el litoral onubense oriental, de manera separada para los siglos XVIII, XIX y XX.

5.1. Datos del S. XVIII

A finales del reinado de Carlos III una gran epidemia de tercianas asoló España (Segura Graiño, 1990; Segura Graiño & De Miguel, 1990), desde 1786 prolongándose hasta 1792.

Riera (1984) se basa, sobre todo, en la documentación que aporta el médico Félix Ibáñez en su obra «*Topografía hipocrática*», para extrapolar los efectos que tuvo esta epidemia, no sólo en La Alcarria (centro de España), sino en todo el país. Buen ejemplo de ello son los informes parciales remitidos por los Intendentes de Guadalajara al Consejo de Castilla señalando que, hasta los primeros días de julio de 1787, había en la provincia de Guadalajara 13.499 «tercianarios», 21.939 convalecientes que superaron la enfermedad,

y 2.338 defunciones causadas por la epidemia (cifras consonantes con estudios recientes sobre la epidemiología española de la segunda mitad del S. XVIII).

En Andalucía la epidemia también tuvo una importante repercusión, como aparece recogido por el Párroco de Lebrija (provincia de Sevilla), quien señala que en 1787 todavía continuaban los estragos de esta epidemia en su municipio.

Una vez que se tiene un panorama general de esta enfermedad en España, y en Andalucía, se puede pasar a analizar los datos disponibles dentro del área de estudio.

Si se analiza la presencia de esta enfermedad –de acuerdo a los datos de las *Relaciones* del S. XVIII- se obtiene la Tabla 2.

Municipio	Enfermedad en relación con el paludismo
Almonte	Tercianas
Bonares	Tercianas
Hinojos	Tercianas o calenturas periódicas
Huelva	Tercianas o calenturas periódicas
Lucena del Puerto	Calenturas
Moguer	Enfermedades propias de las estaciones
Niebla	No dice nada de las enfermedades
Palos de la Frontera	Enfermedades estacionales

Tabla 2. Presencia del paludismo en los diferentes municipios del litoral onubense oriental en el S. XVIII (según los datos de las *Relaciones* de Tomás López).

De esta tabla se deduce que el paludismo tenía una importante presencia en la zona durante el S. XVIII. Pero lo que todavía resulta más llamativo del análisis de estos datos es que la enfermedad citada más veces, como principal, en los municipios estudiados son las fiebres tercianas.

Una primera conclusión apresurada a partir de estos datos –tras constatar que las tercianas eran la principal causa de morbilidad en la zona– podría relacionar de manera directa la presencia mayoritaria del paludismo en este área con la existencia de numerosas lagunas temporales,

turbosas, áreas de marismas, etc., sentando así las bases de una relación entre la enfermedad y los humedales.

Sin embargo, para poder sostener una afirmación de este tipo sería necesario comparar estos resultados con otros espacios que no estuvieran caracterizados por la presencia de numerosos humedales. En caso contrario, se podría incurrir en un grave error de interpretación ya que, cabe la posibilidad de que, aunque el paludismo fuera la patología mayoritaria en aquella fecha, no se debiera a la presencia de humedales en la zona, sino a procesos epidémicos más generales y extendidos.

Por tanto, para resolver esta cuestión, es necesario analizar la prevalencia de las diferentes enfermedades de la época (S. XVIII) no sólo en la zona de estudio, sino en un área más amplia, que permita establecer comparaciones; pero siempre empleando en todos los casos la misma fuente de información (*Relaciones* de Tomás López), para poder homologar los datos de las diferentes áreas estudiadas. El resultado de este análisis comparado se presenta en la Figura 1, donde se muestran las principales enfermedades de la época en el área de estudio, en toda la provincia de Huelva, y en las provincias de Sevilla y Granada.

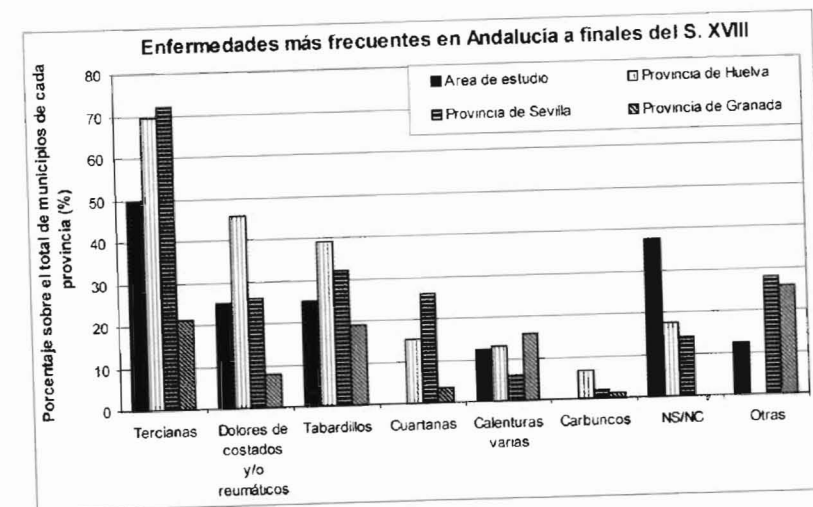


Figura 1. Importancia de las diferentes patologías en distintas zonas de Andalucía en el S. XVIII. Se aprecia claramente que las fiebres tercianas son las citadas con más frecuencia en todos los ámbitos estudiados, y no sólo en el área de estudio.

Por tanto de esta figura también se puede deducir que las enfermedades más frecuentes eran las fiebres tercianas, seguida de los Dolores de costado y reumáticos, Tabardillos (2) y las fiebres Cuartanas. Segura Graiño (1990) señala que en la provincia de Sevilla las enfermedades epidémicas más frecuentes eran las tercianas «que en realidad debían ser fiebres palúdicas».

Estos resultados son probablemente extrapolables a la mayor parte de España, y especialmente de Andalucía. Concretamente en esta época llama la atención la mayor presencia de fiebres tercianas que cuartanas, en la provincia de Huelva según los datos de Tomás López. Concretamente Ruiz González (1999) recoge 32 poblaciones con tercianas y 7 con cuartanas. También hay que considerar en estos informes el bajo nivel de conocimientos médicos que tenían los párrocos, y el hecho de que algunas respuestas aparezcan como «calenturas», que entre las diversas etiologías a las que puede deberse no podemos excluir el paludismo.

Para poder comparar más fácilmente la presencia de fiebres cuartanas y tercianas en las diferentes zonas, a partir de la figura anterior se filtran sólo los datos que corresponden a estas patologías. El resultado aparece en la Figura 2:

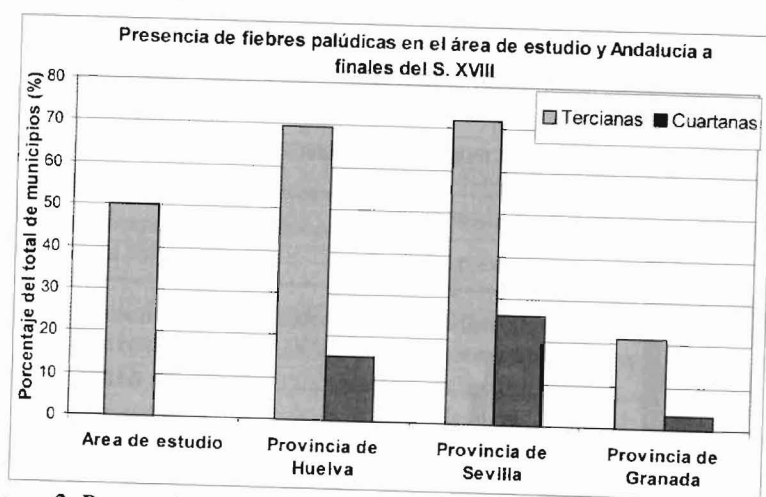


Figura 2. Porcentaje de municipios con presencia de fiebres relacionadas con el paludismo en diferentes zonas de Andalucía. Destacan los bajos porcentajes recogidos en la provincia de Granada, y por otro lado no se aprecia una mayor prevalencia de esta patología en el área de estudio que en la provincia de Huelva o Sevilla.

(2) Los tabardillos corresponden con fiebres continuas periódicas remitentes malignas, según describe el médico de la localidad de Pastrana (Guadalajara) Félix Ibáñez en 1787 (Riera, 1984).

Por tanto los resultados que se obtienen sobre el paludismo son muy parecidos en el área de estudio y en el resto de la provincia onubense. De hecho en la provincia de Huelva se obtiene un 69.5 % de los municipios con fiebres tercianas, pero este porcentaje se incrementa hasta el 84.2 % si se excluyen del análisis aquellos núcleos que no informan de enfermedades (4), y aquellos que dicen ser «las generales» (4).

En el caso de la zona de estudio el porcentaje vuelve a estar probablemente infravalorado, ya que al sumar a ese 50 % los municipios que señalan tener calenturas y enfermedades estacionales o propias de las estaciones, el porcentaje sube hasta 87.5 %, y si se excluyen los municipios que no informan el porcentaje ya alcanza el 100 %. Téngase en cuenta que los cálculos están hechos para los términos municipales del S. XVIII recogidos en las *Relaciones* de Tomás López, lo que constituye un porcentaje mucho más bajo de municipios que los actuales.

Para poder apreciar, grosso modo, si existió una mayor concentración de fiebres palúdicas en los municipios con grandes zonas húmedas, se han representado los datos de estas fiebres en el S. XVIII por municipios onubenses. Para ello se ha seguido la delineación de términos elaborada para esta época por Ruiz González (1999), que obviamente es diferente de la actual. La cartografía resultante se representa en la Figura 3, y tampoco queda clara en ella una mayor presencia de la enfermedad en los municipios litorales:

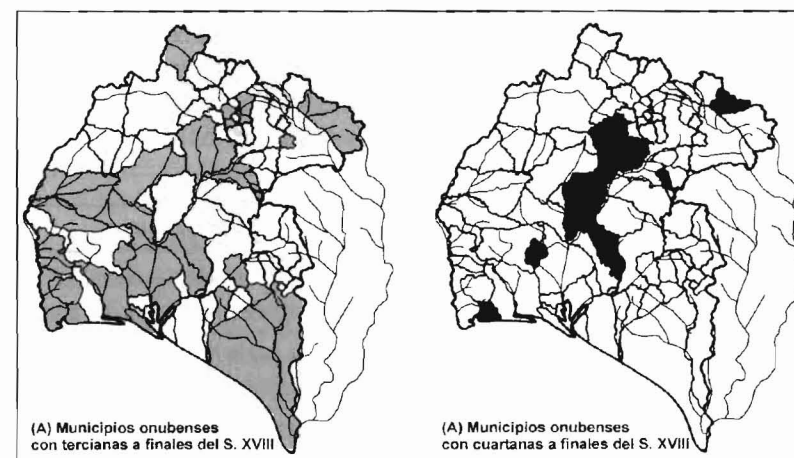


Figura 3. Municipios onubenses afectados por fiebres tercianas (A) y cuartanas (B), a finales del S. XVIII, de acuerdo a las *Relaciones* de Tomás López.

A pesar de todo ello, sí existen diversas citas de la época que relacionan el paludismo con la presencia de zonas húmedas en la misma provincia de Huelva (por ejemplo la respuesta del Párroco de Almonáster D. Justo Parra Espinosa, fechada en 1788). Más concretamente, dentro del litoral onubense, el Acta Capitular de 17 de agosto de 1760 de Almonte señala que desde hace más tres meses se están padeciendo en esta villa una epidemia de tercianas, y otras enfermedades, por las que fallecen muchas personas (Ojeda, 1987). En opinión de este autor, todo ello afectó al crecimiento demográfico de Almonte con un importante descenso para la década de 1752-1762, que es extensible también a Hinojos.

5.2. Datos del S. XIX

Durante este período se siguen encontrando referencias a la importancia del paludismo en el litoral onubense. Madoz (1848) recoge refiriéndose a las enfermedades más comunes de la provincia de Huelva:

«... en los parages elevados, las afecciones cerebrales, pectorales y de garganta son muy comunes; las fiebres intermitentes, tercianas y cuartanas se advierten en estas alturas especialmente en verano, y en los terr. llanos las intermitentes. Generales son para toda la prov. las calenturas biliosas, si bien se notan menos en los sitios montuosos» (sic). Posteriormente termina diciendo *«... habiendo en los terrenos bajos mas predisposición para el desarrollo de las dolencias ya espresadas»* (sic).

Por tanto parece que a mediados del S. XIX seguían siendo frecuentes las fiebres palúdicas, pero estaban más concentradas en las zonas más fácilmente encharcables. De hecho en los municipios con más presencia y proximidad de lagunas (Almonte, Moguer y Palos), aparece claramente la presencia del paludismo, si se analizan los datos de Madoz (1848), como se puede ver en la Tabla 3.

Municipio	Enfermedades mas frecuentes
Almonte	Tercianas y algunas pulmonías producidas por los vapores de los pantanos y calidez de las arenas
Bonares	Tercianas producidas por la humedad (invierno) y calenturas inflamatorias (estío)
Hinojos	Tercianas y pulmonías
Huelva	No hace referencia a enfermedades
Lucena del Puerto	No hace referencia a enfermedades

Municipio	Enfermedades mas frecuentes
Moguer	Fiebres intermitentes que van en disminución desde que se secó una laguna próxima a la ciudad
Niebla	No dice nada de las enfermedades
Palos de la Frontera	Fiebres intermitentes

Tabla 3. Presencia del paludismo en los diferentes municipios del área de estudio a mediados del S. XIX, según los datos de Madoz (1848).

Poco después, a finales del S. XIX, Heraso (1890) confirma esta impresión sobre los arenales de la zona de estudio: *«...observándose además como salpicadas en ella numerosas lagunas y lagunajos infectos que llenan el ambiente de insalubres emanaciones palúdicas»*.

A partir de aquí habrá que recurrir a los documentos e informes forestales de los primeros gestores que -tras la Guerra Civil española- visitaron la zona para implantar un amplio sistema de producción forestal en la Comarca Forestal del Sureste de Huelva (García Murillo & Sousa, 1999; Sousa & García Murillo, 2000 y 2001).

5.3. Datos del S. XX

Como aparece prolíficamente recogido en otros trabajos (Ojeda, 1987; Espina & Estévez, 1992), el área de estudio constituía una zona inhóspita e insalubre, que era considerada como un baldío estéril. A este respecto, uno de los gestores de la reforestación con eucaliptos de esta zona onubense (De La Lama, 1951) describía a mediados del S. XX la honda impresión que le debió dejar en aquella época este espacio: *«... en aquella inmensa soledad deprimente, sólo perturbada por el zumbido de la espesa nube de mosquitos, posibles portadores de paludismo, que nos envolvían a caballos y jinetes»*.

La relación entre la presencia de aguas estancadas y el paludismo en la zona, es muy patente para los gestores de aquella época. Buena prueba de ello es el informe que redacta Gaspar De La Lama, sobre la situación de la zona, para Patrimonio Forestal del Estado. En este informe recoge dentro del presupuesto una serie de gastos para luchar contra el paludismo, y para el tratamiento de los trabajadores que ya estén afectados y los que se vayan viendo afectados a medida que se desarrollen las tareas

silvícolas (3). Concretamente escribe: «Estando situada la finca, en una región palúdica, consideramos la necesidad de efectuar los trabajos necesarios, que sean precisos para su saneamiento, tomando además las medidas preventivas conducentes a disminuir en lo posible los peligros de contagio al personal ocupado en los trabajos» (De La Lama, 1941).

En el mismo informe también señala en relación con las lagunas del Coto Ibarra «... en su mayor parte conservan agua durante el verano, pero facilitan extraordinariamente la reproducción de los mosquitos (anopheles) con la consiguiente propagación del paludismo».

Como recogen Espina & Estévez (1992), la intención inicial de aprovechar forestalmente la zona (por parte de Patrimonio Forestal del Estado y de la V División Hidrológico-Forestal), estaba también vinculada a la lucha contra la malaria, tal y como señalaba el ingeniero que dirigía la V-División Hidrológico-Forestal Manuel Kith Tassara:

«... que una vez repoblada puede convertir esta zona actualmente árida y malsana por el paludismo, en magnífico y saludable pinar...» «... proporcionándose así nuevos beneficios a la región» (Kith, 1936).

Aunque estos datos hacen referencia fundamentalmente a las lagunas turbosas de Rivatehilos y a las lagunas temporales de Abalarío (dentro del actual Parque Natural de Doñana), todo hace pensar que la situación podría ser más o menos parecida en buena parte de las lagunas del Parque Nacional de Doñana, y en las lagunas de Palos y Las Madres, situadas también dentro del litoral oriental onubense (municipios de Palos de la Frontera y Moguer).

En relación con estas últimas lagunas, los datos de entrevistas a Pedro Weickert (ornitólogo que conocía y visitaba las lagunas de Palos y Las Madres a mediados del S. XX), recopilados por Fernández-Zamudio (2005) son bastantes esclarecedores. Según estos datos, al menos hasta los años 40 la Laguna de Las Madres era un lugar al que la población local rehuía acercarse por temor a diversos peligros, entre ellos la posibilidad de contraer el paludismo. No ocurría lo

(3) Para ello propone protección en las ventanas de las casas contra los mosquitos, recipientes con «aceite de citronella» cuyo fuerte olor ahuyenta a los mosquitos, análisis y tratamientos de los obreros afectados (empleando quinina en caso de infección), aterramiento de los charcos en que esto sea posible por su escaso coste, introducción de *Gambusia affinis* que se alimenta de larvas de los mosquitos y, si es posible, echar en las orillas de las lagunas petróleo verde de Schweinfürt cada 15 días.

mismo con las lagunas de Palos que, al parecer, tenían cierto prestigio social para las actividades cinegéticas (Fernández-Zamudio, com. pers., 2003). Todo ello hace pensar en la posibilidad de que las lagunas turbosas como Las Madres o Rivatehilos fueran más apropiadas para la reproducción del mosquito transmisor del parásito que otras lagunas más temporales.

Según Ojeda (1987) el paludismo no se erradicó de las tierras perimarismeñas del entorno de Almonte hasta 1957-1959 con la introducción de un pez (gambusia), afectando hasta dicha fecha a la estructura de la pirámide de población.

En la actualidad la Malaria se puede considerar como erradicada de Europa y, aunque siguen declarándose casos en España, la inmensa mayoría de ellos corresponden a pacientes que provienen del centro y oeste de África (Rubio et al., 1999). Los datos procedentes del Instituto Nacional de Estadística (2003) en relación con los fallecidos en España por paludismo en los últimos 30 años, revelan poco más de una decena de casos anuales. En la Figura 4 se muestran los datos mensuales de casos de paludismo declarados para el período 1997-2001 en toda España:



Figura 4. Evolución de los casos declarados de paludismo en España, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística. Destaca la escasa incidencia de la enfermedad.

6. LA DESAPARICIÓN DEL PALUDISMO

Los datos hasta ahora vistos llevan a pensar que las fiebres palúdicas estaban muy extendidas por toda Andalucía y España durante el S. XVIII, pero a partir del S. XIX se fue reduciendo su distribución, quedándose muy limitada a determinadas zonas (como el litoral onubense estudiado), durante la primera mitad del S. XX, hasta su completa desaparición.

Es posible comparar estos resultados con los de otros trabajos realizados para la misma época en otros países:

En Inglaterra la transmisión del paludismo disminuye fuertemente a partir de 1880, y la enfermedad se hace relativamente rara, excepto durante un corto período posterior a la I Guerra Mundial (Reiter, 2000). Entre las razones que recoge este autor para explicar esta brusca disminución se encuentran:

- Desaparición del hábitat de los mosquitos por su drenaje y desecación, y por la roturación de las tierras.
- El aumento de la cabaña ganadera que desvía la atracción de *Anopheles atroparvus* hacia estos animales, en vez de hacia la especie humana.
- Paralelamente a ello hay una disminución de la población humana en estas áreas, reduciendo así las posibilidades de hospedar al protozoo y de alimentar a los mosquitos, como consecuencia del incremento de la maquinaria agrícola.
- Los métodos nuevos de construcción y los materiales más modernos reducen el riesgo de contacto con los mosquitos.
- Un mayor acceso a los cuidados médicos, y especialmente la disminución del coste de la quinina, permite reducir la tasa de supervivencia del parásito en el huésped humano.

Se puede decir que una disminución similar a la que ocurrió en Inglaterra, es extensible a los países más prósperos de Europa (Noruega, Suecia, Dinamarca, Alemania, Holanda, Bélgica, Francia y norte de Italia), aunque en otros países europeos la enfermedad se mantenía mucho más firme (Finlandia, Polonia, Rusia, países limítrofes con el Mar Negro). Habrá que esperar hasta la finalización de la II Guerra Mundial, donde, con la llegada del DDT, se inicia la desaparición total de la enfermedad en el continente europeo (Bate, 2004).

7. PALUDISMO Y HUMEDALES

La presencia del paludismo se ha relacionado tradicionalmente con la existencia de formaciones palustres, y ha sido con frecuencia la causa que se ha esgrimido para numerosas desecaciones (Cirujano & Medina, 2002).

Para la propagación de esta patología es importante la presencia de humedales, ya que son necesarios para la reproducción de los mosquitos, que actúan como vectores de transmisión del protozoo causante de la enfermedad. Por ello no es de extrañar que la zona de estudio haya sido tradicionalmente, y hasta tiempos muy recientes, un área endémica de paludismo (De La Lama, 1976).

La posible relación entre la extensión de humedales y la proliferación del paludismo supone una discusión muy antigua en España. Existen numerosas referencias históricas al respecto, entre las que destaca la fuerte polémica desarrollada durante el S. XVIII por los que denostaban la expansión de los arrozales de la Albufera de Valencia, por considerarlos perjudiciales para la salud pública (Riera, 1982). Este tipo de cuestiones cristalizaron parcialmente a finales del S. XIX con una política de desecación de áreas encharcadas e insalubres impulsada, entre otros, por Cambó. Buen ejemplo de ello fue la desecación de importantes humedales como la turbera de Padul (Martínez-Parras & Peinado, 1983; Pérez-Raya & López-Nieto, 1991), e incluso está en el origen del proceso de reforestación de toda la zona de Abalario (dentro del Parque Natural de Doñana; Sousa, 2004).

Las medidas de prevención y lucha contra la malaria van a estar vinculadas a las condiciones del medio natural, y a limitar las condiciones de reproducción y desarrollo del vector transmisor de la enfermedad. En este sentido, lo primero que hay que señalar es que la epidemiología del paludismo puede variar incluso dentro de zonas geográficas relativamente pequeñas (White & Breman, 1994). Los factores determinantes (según estos autores) son desde el punto de vista epidemiológico (el subrayado es nuestro):

- La composición inmunológica y genética de la población.
- La especie de los parásitos.
- La especie de los mosquitos en la comunidad de riesgo.
- El nivel de pluviosidad.
- La temperatura.
- La distribución de los lugares de cría de los mosquitos.

- El uso de fármacos antipalúdicos
- La aplicación de otras medidas de control que pudieran disminuir la transmisión.

Como se puede apreciar de este listado la componente climática está muy presente, así como las zonas encharcadas. Así es muy relevante de manera directa a través de la precipitación y la temperatura, y también ejerce una influencia indirecta a través de la distribución de los lugares de cría y de la especie de mosquito presente (cada especie de mosquito transmisor prefiere unas condiciones de encharcamiento diferente).

Este hecho adquiere gran importancia, ya que en el litoral onubense (según Sousa, 2004) desde principios del S. XVII hasta el S. XX las lagunas del Parque Natural de Doñana han sufrido una importante regresión (91 % las lagunas turbosas de Rivatehilos y 40 % las lagunas temporales de Abalarío). Por su parte los datos de las Lagunas Peridunares del Parque Nacional Doñana apuntan hacia una reducción de su superficie próxima al 70 % (para el período 1920-1987).

Buena prueba de la importancia de los humedales es que, incluso en las áreas de paludismo estable, las variaciones estacionales de la enfermedad coinciden con el aumento de la cría de mosquitos durante la estación lluviosa (White & Breman, 1994). Esto explica que en las últimas décadas la enfermedad se haya contenido mediante el empleo de insecticidas que matan al vector, y a través de la quimioprofilaxis de los grupos de alto riesgo.

8. PALUDISMO Y CAMBIOS CLIMÁTICOS

Según el I.P.C.C. (2002) los registros de cambios en la composición de la atmósfera durante, el último milenio, muestran el rápido aumento de las concentraciones de dióxido de carbono (CO₂), que se puede atribuir principalmente al crecimiento industrial desde el año 1750. Los estudios, previsiones y modelos sobre el discutido cambio climático global, que se vincula a estas emisiones de CO₂, han establecido relaciones entre las modificaciones climáticas y la posibilidad de que se amplíe o intensifique el área de distribución de determinadas enfermedades infecciosas endémicas de áreas tropicales. Este sería el caso de los informes del I.P.C.C. [Panel Internacional de Expertos en Cambios Climático; (I.P.C.C., 2002)], o del Proyecto Europeo ACACIA [Assessment of

Potential Effects and Adaptations for Climate Change in Europe: the Europe Acacia Project; (Parry, 2000)].

Entre las enfermedades que verían favorecidas su distribución destaca la Malaria (Reiter, 1998 y 2000; Loevinsohn, 1994; Mouchet et al., 1998), el dengue, la fiebre amarilla o la cryptosporidiosis (Casman et al., 2000 y 2001). En este sentido existe una importante discusión acerca de si el incremento previsto en las temperaturas, en diversos modelos climáticos, puede repercutir en la transmisión de la Malaria a Europa y Norteamérica (Reiter, 2000; Martens, 2000; Bate, 2004) o dicho de otra manera en su extensión a regiones templadas y las altas altitudes de las zonas tropicales (Reiter, 1998).

Este último autor cuestiona la atribución que se ha hecho recientemente de epidemias de malaria en las tierras altas de Madagascar al *Calentamiento Global*, ya que similares epidemias se habían dado a finales del S. XIX en las mismas áreas, y porque la Malaria estaba ampliamente distribuida en las tierras altas de todo el mundo hasta la aparición del DDT y el abaratamiento de la lucha profiláctica contra la enfermedad.

Reiter (2000) también ha tratado de relacionar una mayor virulencia del paludismo y el período más álgido de la Pequeña Edad del Hielo en Inglaterra (1564-1730). La postura de este autor es que, los modelos climáticos recientes que relacionan cambio climático y expansión de enfermedades parasitarias desde los trópicos, pasan por alto la historia reciente del paludismo.

Este estudio pone de manifiesto que, a pesar de ser éste el período más frío de la Pequeña Edad del Hielo, no hay indicios de una mayor tasa de mortalidad durante esta época en Inglaterra (S. XVII). Lo que sí encuentra este autor es que la tasa de mortalidad se duplica e incluso se triplica en aquellas parroquias que se sitúan en áreas pantanosas respecto a las que no se sitúan en estas áreas.

De hecho las tasas de mortalidad en las edades de 5 a 20 años a finales del S. XVIII en las zonas pantanosas de Essex (Inglaterra), son similares a las que recoge en la actualidad la Organización Mundial de la Salud en áreas endémicas de Malaria de zonas subsaharianas como Garki (Nigeria). Por tanto la disminución del paludismo en Inglaterra a finales del S. XIX –según Reiter (2000)- no puede ser atribuida a cambios climáticos, ya que ocurre durante una fase de calentamiento, donde las temperaturas son mucho más altas que durante la denominada Pequeña Edad del Hielo (1430-1850, aproximadamente).

Por su parte Loevinsohn (1994), ha establecido relaciones entre el incremento de esta enfermedad y el *Calentamiento Global* (especialmente con el incremento de las temperaturas medias mínimas), prediciendo que cambios climáticos como el arriba citado pueden suponer modificaciones en los límites de las áreas de distribución de esta enfermedad. Esto resulta relevante por cuanto el análisis de las series de los observatorios onubenses obtenidos por García Barrón (2000, 2002a y 2002b), apunta hacia un incremento de las temperaturas mínimas y una disminución de las precipitaciones primaverales, desde principios del S. XX.

En cualquier caso Reiter (1998 y 2000), concluye que afirmar que pueda haber un resurgimiento de la Malaria, debido a las modificaciones vinculadas al cambio climático, supone ignorar la realidad y preocuparse de la historia reciente de esta enfermedad. Bate (2004) coincide con esta postura, y califica incluso de alarmistas aquellos trabajos que apuntan en sentido contrario. En cambio Martens (2000) considera que cambios en el clima sí pueden afectar, en mayor o menor medida, al riesgo de transmisión de la malaria, afirmando que Reiter (2000) realiza una interpretación errónea de parte de estos estudios.

9. BASES DE UNA POLÉMICA: ¿PUEDE REAPARECER EL PALUDISMO CON EL CALENTAMIENTO GLOBAL?

En primer lugar no se puede establecer –con los datos existentes en la actualidad– que los impactos de cambios climáticos a nivel global (como el denominado *Calentamiento Global*), vayan a ser los mismos en todas las latitudes del planeta, más bien al contrario. Esto ha sido ya demostrado en períodos climáticos pasados como el Óptimo Climático Medieval (Stine, 1994) o la Pequeña Edad del Hielo (Jones & Briffa, 2001; Ogilvie & Jónsson, 2001; Sousa & García Murillo, 2002 y 2003).

Por tanto, en nuestra opinión, no se puede afirmar sólo a partir de los datos de Inglaterra (Reiter, 2000), que no exista relación entre un período climático concreto (en este caso la Pequeña Edad del Hielo) y la malaria. Ya que por ejemplo en el caso del litoral mediterráneo y andaluz diversos trabajos (Barriandos & Martín-Vide, 1998; Rodrigo et al., 1994 y 1999; Sousa, 2004) demuestran que se trata de un período más húmedo, y no de una época con inviernos más severos como ocurre en latitudes más septentrionales (como en Inglaterra).

Otro aspecto interesante es la mayor prevalencia de Malaria en áreas pantanosas (en el sentido amplio del término), respecto a otras áreas sin la presencia de extensos humedales como los encontrados en Inglaterra por Reiter (2000). Estos resultados no coinciden con los que se han localizado para el S. XVIII en el litoral oriental onubense, donde la enfermedad parecía actuar más como una epidemia generalizada. Sin embargo, los datos de finales del S. XIX y principios del XX siguen señalando a esta zona como un área donde el paludismo sigue siendo endémico, ¿son contradictorios unos datos y otros?. En nuestra opinión es posible trazar algunas ideas que expliquen estas aparentes contradicciones:

Los resultados disponibles conducen a pensar que en España y en Andalucía, durante la mayor parte del S. XVIII, el paludismo estaba ampliamente extendido, como parecen demostrar diferentes estudios (Riera, 1982 y 1984; Segura Graiño, 1990; Segura Graiño & De Miguel, 1990), y como se desprende de una detenida lectura de las *Relaciones* Tomás López (al menos en las provincias andaluzas). Por tanto durante este período podría tener más un carácter epidémico que endémico, y esto explicaría los resultados encontrados para gran parte de Andalucía, incluido el litoral onubense. Las causas de ello podrían explicarse por una situación general de desnutrición e inedia en la población, así como por la deficiente higiene pública (falta de alcantarillado, contaminación del agua potable, ausencia de tratamientos médicos y farmacológicos contra la enfermedad, etc.).

A medida que esta situación fuera mejorando la enfermedad quedaría reducida a determinados enclaves donde las condiciones de vida siguieran siendo muy penosas, y que además fueron propicios para la reproducción del vector transmisor de la enfermedad. En este sentido es necesario recordar que el índice de transmisión del paludismo es directamente proporcional a la densidad del vector, entre otros factores (White & Breman, 1994).

Esto podría explicar que a finales del S. XIX y principios del XX la enfermedad se hubiera limitado a determinadas áreas, entre las que se podrían incluir el litoral oriental onubense, donde las condiciones sociales y del medio natural eran óptimas para la pervivencia de la enfermedad.

Por tanto sería válida –en estas circunstancias– la idea expresada por Reiter (2000) de una relación entre zonas palustres y la malaria, aunque no la expresada por otros trabajos de un nexo directo entre la enfermedad y determinados cambios climáticos.

Sin embargo si cabe pensar en una relación entre el proceso de regresión de los humedales del manto eólico litoral onubense y la finalización de la fase climática denominada Pequeña Edad del Hielo (Sousa, 2004). Por ello si se demuestra una relación entre determinados cambios climáticos y la desaparición de humedales, sería posible establecer una relación indirecta –bajo determinadas circunstancias- entre cambios climáticos y prevalencia de la malaria como defiende Loevinsohn (1994).

Por tanto la regresión de los humedales podría actuar de eslabón intermedio o de conexión entre las modificaciones en el clima, y la existencia de un caldo de cultivo óptimo para la dispersión de la enfermedad. De cualquier modo para poder corroborar estas ideas sería necesario profundizar aún más en la secuencia epidemiológica del paludismo, y relacionar así estos datos con la evolución de la superficie ocupada por los humedales.

Bibliografía.

BARRIENDOS, M. & MARTÍN-VIDE, J. (1998). «Secular climatic oscillations as indicated by catastrophic floods in the Spanish mediterranean coastal area (14th-19th centuries)». En *Climatic Change* 38: 473-491.

BATE, R. (2004). «Climate Change and Mosquito-Borne Disease: causal link or green alarmism?». En: *American Enterprise Institute for Public Policy Research* March-April 2004: 1-6.

CASMAN, E.; FISCHHOFF, B; PALMGREN, C.; SMALL, M. & WU, F. (2000). «An integrated risk model of a Drinking-Water-Borne Cryptosporidiosis outbreak». En *Risk Analysis* 20 (4): 495-511.

CASMAN, E.; FISCHHOFF, B; SMALL, M.; DOWLATABADI, H.; ROSE, J. & MORGAN, M. G. (2001). «Climate change and cryptosporidiosis: a qualitative analysis». En *Climatic Change* 50: 219-249.

CIRUJANO, S. & MEDINA, L. (2002). *Plantas acuáticas de las lagunas y humedales de Castilla-La Mancha*. Real Jardín Botánico de Madrid (C.S.I.C.). Madrid, 340 p.

COROMINAS, J. (1997). *Breve Diccionario Etimológico de la Lengua Castellana*. Tercera edición, 8ª reimpresión Editorial Gredos, Madrid, 627 p.

DE LA LAMA, G. (1941). *Memoria de reconocimiento y propuesta de trabajos de la finca «Coto Ibarra»*. Documento técnico inédito. Patrimonio Forestal del Estado, 24 p.

DE LA LAMA, G. (1951). «Diez años de trabajos forestales». En *Revista de Montes* 39: 195-201.

DE LA LAMA (1976). *Atlas del Eucalipto*. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias e Instituto para la Conservación de la Naturaleza (Ministerio de Agricultura). Sevilla.

ESPINA, J. & ESTÉVEZ, A. (1992). *Programa de recuperación del Patrimonio del P. N. Doñana*. Vol. III. Abalario. Informe inédito. Huelva, 221 p.

FERNÁNDEZ-ZAMUDIO, R. (2005). *Estudio de la flora, vegetación y cambios en el paisaje de la Laguna de Las Madres (Huelva)*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Sevilla. Sevilla, 431 p.

GARCÍA BARRÓN, L. (2000). *Análisis de series termoplumiométricas para la elaboración de modelos climáticos en el suroeste de España*, Tesis doctoral, Departamento de Física Aplicada. Universidad de Sevilla. Sevilla, 160 p.

GARCÍA BARRÓN, L. (2002a). «Evolución del régimen de precipitaciones en el oeste de Andalucía». En *Aestuarium* 8: 219-240.

GARCÍA BARRÓN, L. (2002b). «Un modèle pour l'analyse de la sécheresse dans les climats méditerranéens». En *Publications de l'Association Internationale de Climatologie* 14: 67-73.

GARCÍA MURILLO, P. & SOUSA, A. (1999). «El paisaje vegetal de la zona oeste del Parque Natural de Doñana (Huelva)». En *Lagascalia* 21 (1): 111-131.

HERASO, J. (1890). «Estudio sobre la fijación de las dunas situadas en el término municipal de Almonte, provincia de Huelva. Primera Parte». En *Revista de Montes* 322: 281-287.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2003). *Boletín Mensual de Estadística del Instituto Nacional de Estadística* (Ministerio de Sanidad y Consumo, Instituto Carlos III). <http://www.ine.es/inebase/cgi/um>.

I.P.C.C. (2002). «Documento Técnico V. Cambio Climático y Biodiversidad». Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. GITAY, H.; SUÁREZ, A.; WATSON, R. T. & DOKKEN, D. J. (Eds.), 85 p.

- JONES, P. D. & BRIFFA, K. R. (2001). «The "Little Ice Age": local and global perspectives». En *Climatic Change* 48: 5-8.
- KITH, M. (1936). *Propuesta de ampliación del proyecto de fijación y repoblación de las Dunas de Almonte*. V División Hidrológico-Forestal del Guadalquivir. Documento técnico., 15 p.
- LOEVINSOHN, M. E. (1994). «Climatic warming and increase malaria incidence in Rwanda». En *Lancet* 343 (8899): 714-718.
- MADOZ, P. (1848). *Diccionario Geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de Ultramar*. Biblioteca Santa Ana (1990). Almadralejo (Badajoz).
- MARTENS, P. (2000). «Malaria and Global Warming in Perspective?». En: *Emerging Infectious Diseases* 6 (3): 313-314.
- MARTÍNEZ-PARRAS, J. M. & PEINADO, M. (1983). «Estudio botánico de los ecosistemas de la depresión del Padul (Granada)». En *Collectanea Botanica* 14: 317-326.
- MIÑANO, S. (1826). *Diccionario Geográfico Estadístico de España y Portugal*. Imprenta de Pierart-Peralta. Madrid.
- MOUCHET, J.; MANGUIN, S.; LAVENTURE, S.; FAYE, O.; ONAPA, A. W.; CARNEVALE, P.; JULVEZ, J. & FONTENILLE, D. (1998). «Evolution of Malaria in Africa for the past 40 year: impact of climate and human factors». En *Journal of the American Mosquito Control Association*. 14 (2):121-130.
- OGILVIE, A. E. J. & JÓNSSON, T. (2001). «"Little Ice Age" research: a perspective from Iceland». En *Climatic Change* 48: 9-52.
- OJEDA, J. F. (1987). *Organización del territorio en Doñana y su entorno próximo (Almonte). Siglos XVIII-XX*. Instituto para la Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- PARRY, M. L. (2000). *Assessment of Potential Effects and Adaptations for Climate Change in Europe: the Europe ACACIA Project*. PARRY, M. L. (Ed.), Jackson Environment Institute, University of East Anglia, Norwich, UK, 320 p.
- PÉREZ RAYA, F. & LÓPEZ NIETO, J. M. (1991). «Vegetación acuática y helofítica de la depresión de Padul (Granada)». En *Acta Botanica Malacitana* 16 (2): 373-389.

- REITER, P. (1998). «Global-warming and vector-borne disease in temperate regions and at high altitude». En *The Lancet* 351: 839-840.
- REITER, P. (2000). «From Shakespeare to Defoe: Malaria in England in the Little Ice Age». En *Emerging Infectious Diseases* 6 (1): 1-11.
- RIERA, J. (1982). *Estudios y documentos sobre el arroz y paludismo en Valencia (Siglo XVIII)*. Ed. Universidad de Valladolid, Monografía 6. Valladolid, 193 p.
- RIERA, J. (1984). *Fiebres y paludismo en la España Ilustrada (Felix Ibáñez y la epidemia de La Alcarria 1784-1792)*. Ed. Universidad de Valladolid, Monografía 17. Valladolid, 75 p.
- RODRIGO, F. S., ESTEBAN-PARRA, M. J., & CASTRO-DIEZ, Y. (1994). «An attempt to reconstruct the rainfall regime of Andalusia (Southern Spain) from 1601 A.D. to 1650 A.D. using historical documents». En *Climatic Change* 27: 397-418.
- RODRIGO, F. S., ESTEBAN-PARRA, M. J., POZO-VÁZQUEZ, D. & CASTRO-DÍEZ, Y. (1999). «A 500 year precipitation record in Southern Spain». En *International Journal of Climatology* 19: 1233-1253.
- RUBIO, J. M.; BENITO, A.; BERZOSA, P. J.; ROCHE, J.; PUENTE, S.; SUBIRATS, M.; LOPEZVELEZ, R.; GARCÍA, L. & ALVAR, J. (1999). «Usefulness of seminested multiplex PCR in surveillance of imported Malaria in Spain». En *Journal of Clinical Microbiology* 37 (10): 3260-3264.
- RUIZ GONZÁLEZ, J. E. (1999). *Huelva, según las relaciones enviadas por los párrocos al geógrafo real Tomás López en el siglo XVIII*. Diputación Provincial de Huelva, Huelva. 427 p.
- SÁNCHEZ SÁNCHEZ, J. M. (1999). *Huelva y su provincia en las relaciones geográficas de Don Tomás López*. Padilla Libros Editores & Libreros, Sevilla, 280 p.
- SEGURA GRAÍÑO, C. (1990). Introducción. En: *Diccionario Geográfico de Andalucía: Sevilla*, SEGURA GRAÍÑO, C. (Ed.). Ed. Don Quijote. Sevilla, págs. 3-9.
- SEGURA GRAÍÑO, C. & DE MIGUEL, J. C. (1990). Introducción. En: *Diccionario Geográfico de Andalucía: Granada*, SEGURA GRAÍÑO, C. & DE MIGUEL, J. C. (Eds.). Ed. Don Quijote. Sevilla, págs. 3-10.

SOUSA, A. (2004). *Evolución de la vegetación higrofitica y de los humedales continentales asociados en el litoral onubense oriental*. Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla, 550 p. y anexos.

SOUSA, A. & GARCÍA MURILLO, P. (1998). «Cambios históricos en el avenamiento superficial y la vegetación del Parque Natural de Doñana (Sector Abalarío, Huelva)». En *Ería* 46: 165-182.

SOUSA, A. & GARCÍA MURILLO, P. (1999). «Historical evolution of the Abalarío lagoon complex (Doñana Natural Park, SW Spain)». En *Limnética* 16: 85-98.

SOUSA, A. & GARCÍA MURILLO, P. (2000). *Los topónimos como indicadores de los cambios territoriales y la percepción del paisaje: el caso del Abalarío (Parque Natural de Doñana, Huelva)*. Ed. Ayuntamiento de Almonte, Colección Cuadernos de Almonte nº 49. (Huelva), 80 p.

SOUSA, A. & GARCÍA-MURILLO, P. (2001). «Can place names be used as indicators of landscape changes?. Application to the Doñana Natural Park (Spain)». En *Landscape Ecology* 16(5): 391-406.

SOUSA, A. & GARCÍA MURILLO, P. (2002). «Méthodologie pour l'étude des effets du Petit Age Glaciaire dans le Parc Naturel de Doñana (Huelva, Espagne). Essai de reconstitution des formations palustres et du drainage superficial». En *Publications de l'Association Internationale de Climatologie* 14: 359-367.

SOUSA, A. & GARCÍA-MURILLO, P. (2003). «Changes in the Wetlands of Andalusia (Doñana Natural Park, SW Spain) at the End of the Little Ice Age». En *Climatic Change* 58: 193-217.

STINE, S. (1994). «Extreme and persistent drought in California and Patagonia during mediaeval time». En *Nature* 369: 546-549.

WHITE, J. N. & BREMAN, J. G. (1994). Paludismo y babeiosis. En: *Harrison. Principios de Medicina Interna*. ISSELBACHER, K. J.; BRAUNWALD, E.; WILSON, J. D.; MARTIN, J. B.; FAUCI, A. S. & KASPER, D. L. (Eds.), págs. 1029-1041. Interamericana y McGraw-Hill. Madrid.