

Fiebre Q humana en España (2016-2020)

Human Q fever in Spain (2016-2020)

Daniel Cifo^{1,2}  0000-0001-9339-3306

Rosa M^o Estévez-Reboredo³  0000-0001-5241-9725

Diana Gomez-Barroso^{3,4}  0000-0001-7388-1767

¹Instituto de Salud Carlos III, Escuela Nacional de Sanidad. Madrid, España.

²Programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas y Salud Pública. Instituto Mixto de Investigación ENS – UNED.

³Instituto de Salud Carlos III, Centro Nacional de Epidemiología. Madrid, España.

⁴Centro de Investigación Biomédica en red Epidemiología y Salud Pública CIBERESP.

Correspondencia

Rosa M^o Estévez-Reboredo
rm.estevez@isciii.es

Contribución de autoría

El autor DC ha realizado la recolección de datos, diseño, análisis, escritura del borrador y versión final. Las autoras RE-R y DG-B han contribuido a la recolección de datos, diseño y análisis y han realizado una revisión crítica de su contenido.

Conflicto de interés

Los autores no declaran ningún conflicto de interés en la redacción de este artículo.

Cita sugerida

Cifo D, Estévez-Reboredo RM, Gomez-Barroso D. Fiebre Q humana en España (2016-2020). Boletín Epidemiológico Semanal. 2023;31(1):56-64.

Resumen

Introducción: La fiebre Q es una antropozoonosis causada por *Coxiella burnetii*, una bacteria extremadamente resistente a condiciones medioambientales adversas. Se transmite por vía aérea de animales a personas y, en España, país que más casos anuales notifica a Europa, los reservorios principales son los rumiantes domésticos.

Método: Análisis epidemiológico descriptivo de los casos de fiebre Q notificados a la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE) entre 2016 y 2020 en 45 provincias. Se analizaron variables temporales y espaciales. Análisis espacial en las zonas de mayor incidencia y cálculo del riesgo relativo suavizado (RRs) por municipio.

Resultados: 1749 casos totales, de los cuales 1249 son hombres (71,2%). La mayoría se producen entre los 35 y los 55 años. La incidencia aumenta de marzo a junio. La distribución espacial es heterogénea y se concentra en las Islas Canarias, el País Vasco, La Rioja, Navarra y Andalucía Occidental. Las zonas más afectadas tienen patrones espaciales con distintos niveles de RRs. En Canarias el RRs parece superior en las islas orientales. En las provincias del norte peninsular es superior las provincias occidentales. En Andalucía y Badajoz es mayor en el sureste de Badajoz y norte de Sevilla.

Conclusiones: La situación epidemiológica de la fiebre Q parece mantenerse estable. La infección es más frecuente en varones en edades medias. El aumento de casos en primavera puede relacionarse con el ciclo reproductivo del ganado. Factores ambientales pueden condicionar la distribución espacial. Dado el carácter zoonótico y geográfico-estacional, serán necesarios futuros estudios orientados desde una perspectiva Una Salud.

Palabras clave: Fiebre Q; Zoonosis Bacterianas; España; Análisis Espacial; Una Salud.

Abstract

Introduction: Q fever is an anthrozoosis caused by *Coxiella burnetii*. It is transmitted airborne from animals to humans and the agent can survive in the environment for long periods. The main reservoirs are domestic ruminants. Spain reports the highest number of cases in Europe.

Method: We conducted a descriptive study of Q fever cases notified to the Spanish National Network of Epidemiological Surveillance (RENAVE) between 2016 and 2020. We analyzed temporal and spatial variables. We performed a spatial analysis restricted to the areas with the highest incidence, estimating the smoothed relative risk (sRR per municipality).

Results: 1249 (71.2%) of the 1749 cases were men. Most cases happened between 35 and 55 years of age. The incidence rate is higher between March and June. Incidence is higher in the Canary Islands, Basque Country, La Rioja, Navarra, and Western Andalusia. In the most affected areas, the sRR seem to follow spatial patterns. In the Canary Islands, the sRR seem superior in the eastern islands. In the northern provinces, the sRR are higher in Vizcaya, Álava, and La Rioja. In Andalusia and Badajoz, the sRR are higher in the Southeast of Badajoz Province and the North of Sevilla Province.

Conclusions: The epidemiological situation of Q fever remains stable. The infection is more frequent in men between 35 and 55 years old. The rising of cases in spring may relate to the reproductive cycle of livestock. Spatial distribution is conditioned by environmental factors. Considering its zoonotic and geographical-seasonal character further One Health-multidisciplinary approach studies will be needed.

Keywords: Q fever; Bacterial Zoonosis; Spain; Spatial Analysis; One Health.

INTRODUCCIÓN

La fiebre Q o coxielosis es una antropozoonosis bacteriana causada por *C. burnetii*, un coccobacilo gram negativo, patógeno intracelular exclusivo, con una gran resistencia a condiciones ambientales adversas⁽¹⁾. A pesar de su amplísima distribución y el elevado número de reservorios animales que pueden albergar el agente, sigue siendo una enfermedad relativamente desconocida. Es una importante causa de endocarditis crónica en el mundo y ha sido clasificada por los *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) como un potencial agente de uso bioterrorista⁽²⁾. La bacteria ha sido detectada en más de 100 especies de animales silvestres y en hasta en 7 especies de garrapatas^(3,4), no obstante, los principales reservorios para la infección en seres humanos son el ganado ovino, caprino y bovino.

La transmisión se produce por vía aérea directa desde la fuente infectiva. El material biológico de origen embrionario y placentario de animales infectados se asocia a un mayor riesgo de transmisión⁽⁵⁾. Se considera una enfermedad ocupacional por el número de casos descritos en trabajadores del sector agropecuario, a pesar de ello, el agente puede transmitirse a distancia transportado por el viento en partículas en suspensión^(6,7). Menos habitual, aunque posible, es la transmisión a través de alimentos contaminados⁽⁸⁾.

Tras un periodo de incubación de 2-3 semanas, la infección aguda cursa en forma de fiebre, hepatitis, neumonía o de forma asintomática en hasta un 60% de los casos. Aproximadamente entre el 1 y el 5% de los casos de infección pueden desarrollar fiebre Q crónica, caracterizada por endocarditis crónica o infección vascular. La probabilidad de desarrollar esta sintomatología grave es mayor en personas con malformaciones cardíacas o prótesis endovasculares. La letalidad por secuelas de fiebre Q puede llegar al 15%⁽⁹⁻¹¹⁾.

Según datos de 2019 del *European Center for Disease Prevention and Control* (ECDC), España es el país comunitario con mayor número de casos (332) y tasa más alta (0,7 casos por 100.000 habitantes)⁽¹²⁾. Las estrategias nacionales de vigilancia epidemiológica de la enfermedad son variadas, lo que hace que estos datos dependan del sistema de notificación. En España, las Comunidades Autónomas (CCAA) se han incorporado al sistema de declaración de esta enfermedad como Enfermedad de Declaración Obligatoria (EDO) desde el año 2015. Aunque se han publicado series de casos, la distribución espacial de la enfermedad es, a grandes rasgos, desconocida^(13,14).

El objetivo de este trabajo es realizar el análisis epidemiológico del riesgo de fiebre Q en humanos en España en el periodo comprendido entre 2016 y 2020, desde el punto de vista espacio temporal.

MÉTODOS

Se realizó un estudio epidemiológico descriptivo de los casos confirmados de fiebre Q en España entre los años 2016 y 2020, declarados a la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE) a fecha de diciembre de 2021.

Se tuvieron en cuenta variables sociodemográficas (edad y sexo), temporales, espaciales y factores de transmisión. Como fecha del caso se seleccionó la fecha de inicio de síntomas o, en su defecto, la fecha conocida más cercana. Como lugar del caso se consideró el municipio donde se produjo la infección y, de ser desconocido, el municipio de residencia del caso.

El ámbito geográfico incluyó 45 provincias y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla, quedaron excluidas los territorios de Asturias, Baleares y Cataluña por ausencia de notificación de casos a la RENAVE a fecha diciembre de 2021. Se calcularon frecuencias, porcentajes y tasas de incidencia (TI) mensuales, anuales y quinquenales (tasas por 100.000 habitantes). Para el cálculo de las tasas se utilizaron las estimaciones intercensales de la población de residentes en España proporcionadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE) a fecha 1 de enero de los años a estudio.

Para estudiar el patrón espacial de la enfermedad se analizó el riesgo relativo suavizado (RRs) por municipios. Para ello se calcularon las razones de incidencia estandarizadas (RIE) por municipios mediante el método de estandarización indirecta por grupos quinquenales de edad, tomando como distribución de referencia la población nacional en los años a estudio. El RRs se obtuvo mediante el suavizado espacial de la RIE utilizando un modelo de regresión de Poisson con efectos aleatorios

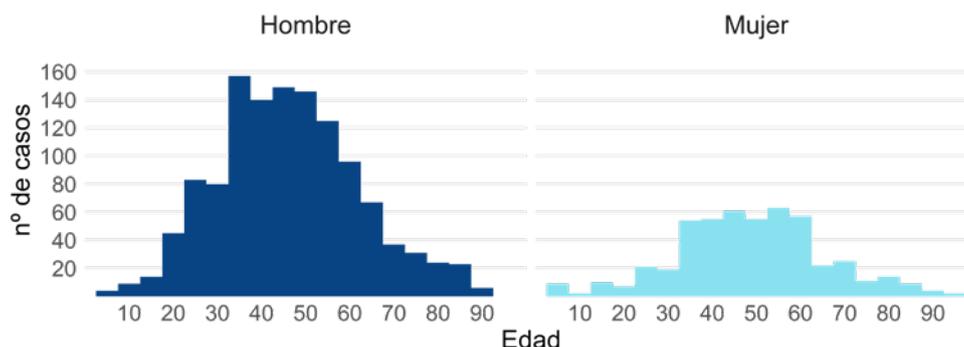
propuesto por Besag-York-Moillié mediante el paquete estadístico R-INLA⁽¹⁵⁾, calculándose también las probabilidades posteriores (PP) municipales. Dada la ausencia de casos en amplias áreas del territorio estudiado, el suavizado solo se realizó en las zonas con mayor RIE.

La información utilizada para el estudio no permite identificar a los pacientes, por lo que no se ha solicitado la revisión por ningún comité de ética al no verse comprometida la confidencialidad de los casos y garantizarse siempre su anonimato.

RESULTADOS

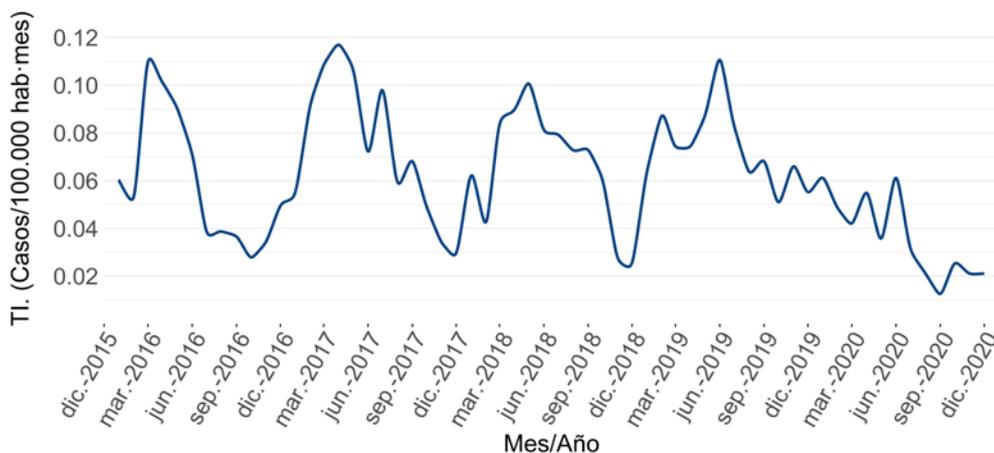
En el periodo comprendido entre 2016 y 2020, a fecha de diciembre de 2021 se notificaron a la RENAVE 1749 casos de fiebre Q, 1245 hombres (71,2%) y 504 mujeres (28,8%), la tasa de incidencia media total en el periodo fue de 0,74. El grupo de edad más afectado en número de casos es el de 40 a 44 años, con 216 casos totales notificados (12,3%). Le siguen de cerca los grupos de 35 a 39 años, de 50 a 54 años y de 45 a 49 años; con 208 (11,9%), 202 (11,6%) y 195 (11,2%) casos respectivamente. La distribución de la TI por grupos de edad y sexo se muestra en la **Figura 1**. El 10,9% de los casos se asociaron a algún factor de exposición conocido, el más frecuente fue el contacto con animales posiblemente infectados. El 73,9% de los casos se dieron en poblaciones de más de 10.000 habitantes.

Figura 1: Casos acumulados de Fiebre Q por sexo y grupo de edad. Periodo 2016-2020 Fuente: RENAVE



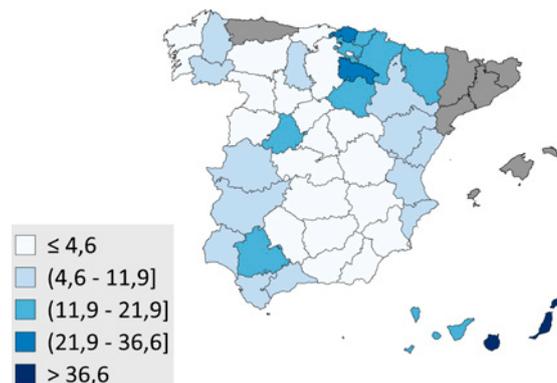
La **Figura 2** muestra la evolución temporal por meses del número de casos y de la tasa de incidencia a lo largo del periodo de estudio, y sugiere un posible patrón estacional. El número de casos es mayor en los meses de marzo a junio, a excepción del año 2020.

Figura 2: Evolución de la tasa de incidencia (TI) durante el periodo de estudio. Fuente: RENAVE.



La distribución espacial de los casos de fiebre Q destaca por ser heterogénea. La provincia de Las Palmas es la más afectada, con una TI de 6,66 (370 casos), casi el doble de la siguiente, La Rioja, con una TI de 3,52 (61 casos). Destacan también las provincias de Guipúzcoa (TI de 2,13 y 77 casos), Santa Cruz de Tenerife (TI de 1,95 y 100 casos), Sevilla (TI de 1,48 y 144 casos) y Valencia (TI de 1,18 y 152 casos). De las 45 provincias de las que se poseían datos, las 5 con mayor número de casos (Las Palmas, Vizcaya, Valencia, Sevilla y Santa Cruz de Tenerife) aportan el 53,3% de los casos totales. La **Figura 3** muestra la distribución de las TI crudas por provincias en el territorio estudiado.

Figura 3: Distribución de Fiebre Q en España. Tasas de incidencia por 100.000 habitantes. Periodo 2016-2020. Fuente datos: RENAVE. Elaboración propia.



El cálculo del RRs a nivel municipal se realizó en tres zonas seleccionadas de todo el territorio donde las RIE municipales fueron mayores: Islas Canarias (Zona 1); La Rioja, Navarra y País Vasco (Zona 2) y; Badajoz, Cádiz, Huelva y Sevilla (Zona 3) (**Figura 4**).

En la Zona 1 (donde se encuentran el mayor número de casos totales en España) destacan por su RRs superior las islas de la provincia de Las Palmas y la isla de La Palma, en la provincia de Santa Cruz de Tenerife. En la Zona 2, la mitad occidental de la zona (provincias de Álava, La Rioja y Vizcaya) parece tener mayor RRs. Llama especialmente la atención la comarca del valle del Arratia en el sur de Vizcaya. En la Zona 3 el RRs sigue un patrón espacial más claro, siendo este superior en la comarca de La Siberia (Badajoz oriental) y la de La Sierra (norte de Sevilla) (**Figura 5**).

Las PP en las zonas de estudio de que el RRs esté por encima de 1 (considerándose significativo) fueron altas, en la mayor parte de los municipios mayores de 0,8 (**Figura 6**).

Figura 4: Razones de incidencia estandarizadas (RIE) de Fiebre Q (2016-2020) por municipio. Zonas de estudio del suavizado. Fuente datos: RENAVE. Elaboración propia.

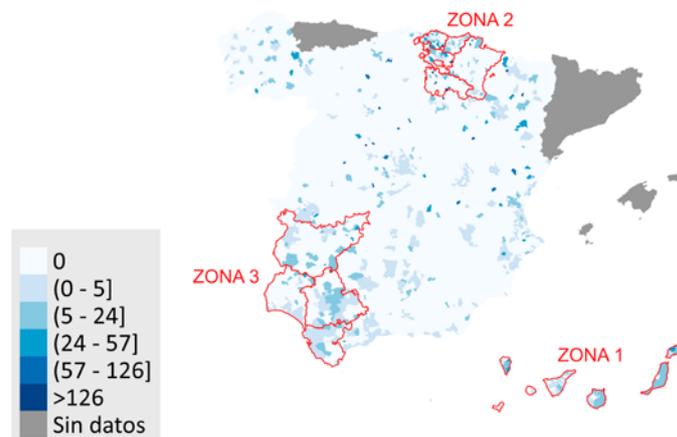


Figura 5: Razones de incidencia estandarizadas (izquierda) y Riesgo relativo municipal suavizado (derecha) para Fiebre Q (2016-2020). Zonas de estudio 1, 2 y 3. Fuente datos: RENAVE. Elaboración propia.

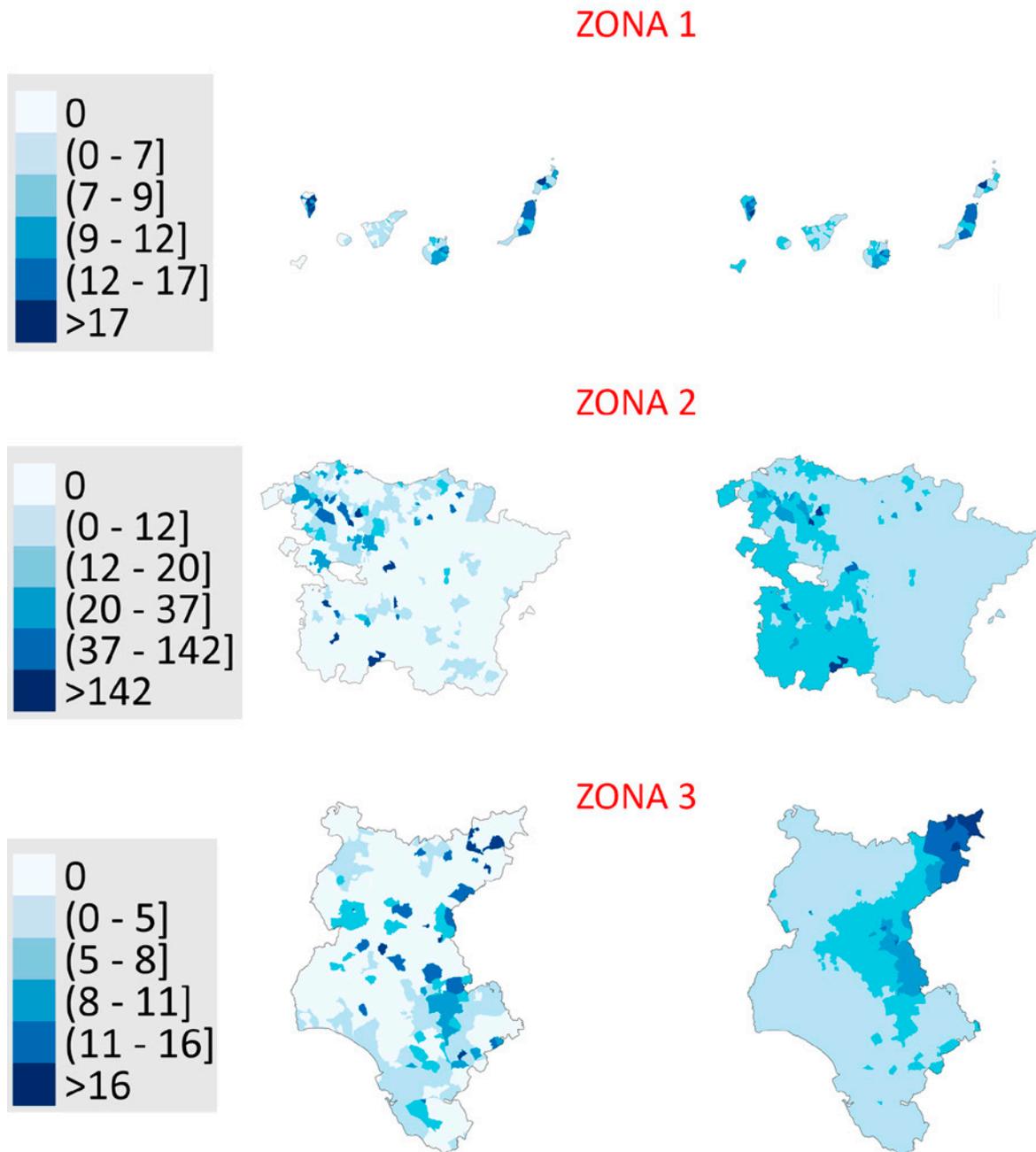
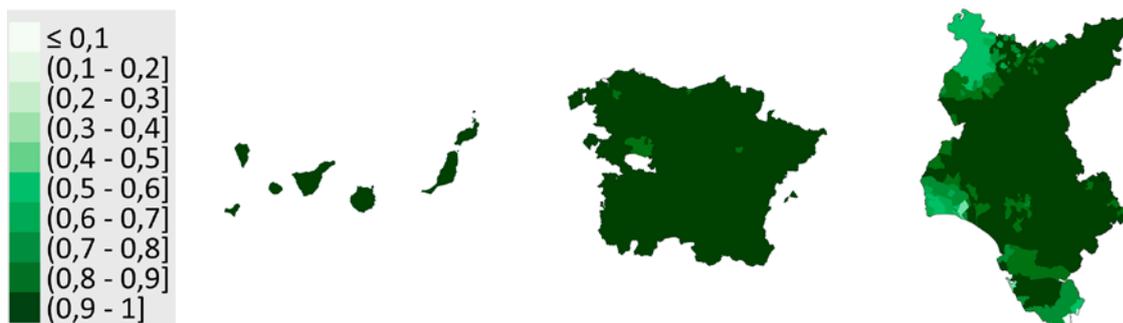


Figura 6: Probabilidades posteriores del suavizado para Fiebre Q (2016-2020). Zonas de estudio 1, 2 y 3. Fuente datos: RENAVE. Elaboración propia.



DISCUSIÓN

Desde 2017 España ha declarado el mayor número de casos de fiebre Q en Europa, a lo que pudo contribuir la obligatoriedad de la notificación desde 2015 en nuestro país. A pesar de ello, la evidencia disponible acerca de la epidemiología de la enfermedad sigue siendo escasa. Los estudios publicados hasta la fecha, principalmente series de casos, concuerdan con los datos obtenidos en cuanto a distribución de la enfermedad por grupos de edad y sexo^(13,14). La fiebre Q es, a grandes rasgos, más frecuente en varones de 30 a 60 años. Este patrón podría estar relacionado con factores ocupacionales, y se observa también en enfermedades cuya transmisión se relaciona con la actividad ganadera, como la brucelosis. Según la Encuesta Nacional de Población Activa del INE, en 2020 el 75% de los trabajadores activos en la rama de actividad de agricultura y ganadería eran varones⁽¹⁶⁾. Sin embargo, se desconoce la presencia de estos factores de exposición ocupacionales en el 90% de los casos declarados e incluidos en este estudio.

Además, gran parte de los casos se notifican en poblaciones urbanas. El 58% de los casos incluidos en la revisión sistemática de series de casos publicadas en España de Alende-Castro *et al.* se produjeron en zonas urbanas⁽¹³⁾, al igual que en el brote de fiebre Q ocurrido en Países Bajos en 2007, el mayor descrito hasta la fecha en Europa⁽¹⁷⁾. Estos datos pueden poner de manifiesto el relativo desconocimiento de algunos factores que pueden explicar gran parte de la transmisión de la enfermedad y que no se relacionan con los clásicamente considerados (ocupacionales, medio rural, etc.) Algunos estudios sugieren el posible papel de variables ambientales locales, como meteorológicas y geológicas, que pueden facilitar el transporte de aerosoles de *C. burnetii* desde zonas rurales hasta grandes centros de población, donde se concentran los individuos más susceptibles^(6,18-20).

Desde el punto de vista temporal destaca la estacionalidad observada en la aparición de casos de la enfermedad. En la bibliografía publicada en España también se describe este patrón y se hipotetiza que la naturaleza, también estacional, de los ciclos reproductivos de pequeños rumiantes puede explicar este fenómeno (la época de paridera coincide en los meses con más casos)^(21,22). Además, la polinización en primavera puede relacionarse con un aumento de partículas ambientales que faciliten el transporte de la bacteria.

La distribución espacial de la enfermedad es heterogénea, destacando especialmente dos CCAA con las tasas más altas: País Vasco e Islas Canarias. Información acerca de diversos brotes en el País Vasco ha sido publicada en los últimos 20 años⁽²³⁻²⁵⁾, identificándose al ganado ovino como principal reservorio en la zona⁽²⁶⁾. El análisis del RRs muestra que, aún en una zona de gran incidencia, en conjunto, existen diferencias a nivel local, debido a variables desconocidas. En las Islas Canarias ocurre una situación similar, pero en este caso se identifica como principal reservorio al ganado caprino⁽²⁷⁾. Algunos estudios de seroprevalencia en humanos detectaron títulos de anticuerpos IgG similares en poblaciones canarias y vascas^(28,29). En la zona de Badajoz y Andalucía Occidental, aunque el riesgo es menor, se caracteriza por ser extenso en el territorio y seguir un patrón espacial más claro. Todos estos

datos parecen mostrar que la transmisión de la enfermedad puede depender de variables ambientales ligadas al territorio en el nivel regional y local. Además de variables geológicas y climatológicas, Fernández-Guerrero sugiere otras relacionadas con la actividad ganadera: su intensificación, la sincronización de celos-partos o la urbanización de zonas de pastoreo⁽³⁰⁾.

Este trabajo presenta algunas limitaciones. La ausencia de datos de algunas CCAA dificulta conocer la situación epidemiológica global. Además, algunas particularidades del sistema de notificación pueden ser fuente de sesgos. La localización habitual de los centros de notificación en poblaciones urbanas puede sobreestimar el peso relativo del número de casos en estas poblaciones. Por otra parte, la declaración de la enfermedad pudo verse afectada en 2020 por la pandemia de COVID-19, lo que nos obliga a interpretar con precaución los datos de ese año. Por último, la ausencia de casos notificados en amplias zonas del territorio dificulta el análisis espacial, limitado a zonas de gran incidencia por cuestiones metodológicas.

En definitiva, la situación epidemiológica de la fiebre Q en España sigue siendo una incógnita. La inclusión de la enfermedad como EDO es un paso fundamental de cara a alumbrar su conocimiento. Por ello, y dado el carácter zoonótico y el componente geográfico estacional que influye en la dispersión del agente, serán necesarios futuros estudios que aborden el tema desde una perspectiva *Una Salud*.

BIBLIOGRAFÍA

1. Eldin C, Mélenotte C, Mediannikov O, Ghigo E, Million M, Edouard S, et al. From Q Fever to *Coxiella burnetii* Infection: a Paradigm Change. *Clin Microbiol Rev.* enero de 2017;30(1):115-90.
2. Select Agents and Toxins List | Federal Select Agent Program [Internet]. Federal Select Agent Program. CDC. 2022 [citado 23 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.selectagents.gov/sat/list.htm>
3. Gonzalez-Barrío D, Ruiz-Fons F. *Coxiella burnetii* in wild mammals: A systematic review. *Transbound Emerg Dis.* marzo de 2019;66(2):662-71.
4. Koerner S, Makert GR, Ulbert S, Pfeffer M, Mertens-Scholz K. The Prevalence of *Coxiella burnetii* in Hard Ticks in Europe and Their Role in Q Fever Transmission Revisited-A Systematic Review. *Front Vet Sci.* 26 de abril de 2021;8:655715.
5. Roest HIJ, Gelderen E van, Dinkla A, Frangoulidis D, Zijderveld FG van, Rebel JMJ, et al. Q fever in pregnant Goats: Pathogenesis and excretion of *Coxiella burnetii*. *PLoS ONE.* 2012;7(11):e48949.
6. Tissot-Dupont H, Amadei MA, Nezri M, Raoult D. Wind in November, Q fever in December. *Emerg Infect Dis.* julio de 2004;10(7):1264-9.
7. Clark NJ, Magalhaes RJS. Airborne geographical dispersal of Q fever from livestock holdings to human communities: a systematic review and critical appraisal of evidence. *Bmc Infect Dis.* 15 de mayo de 2018;18:218.
8. Valkovska L, Malisevs A, Kovalenko K, Berzins A, Grantina-Ievina L. *Coxiella burnetii* DNA in milk, milk products, and fermented dairy products. *J Vet Res.* 20 de octubre de 2021;65(4):441-7.
9. Parker NR, Barralet JH, Bell AM. Q fever. *Lancet Lond Engl.* 25 de febrero de 2006;367(9511):679-88.
10. van Roeden SE, Wever PC, Kampschreur LM, Gruteke P, van der Hoek W, Hoepelman AIM, et al. Chronic Q fever-related complications and mortality: data from a nationwide cohort. *Clin Microbiol Infect.* noviembre de 2019;25(11):1390-8.
11. Marrie TJ, Raoult D. 190 - *Coxiella burnetii* (Q Fever). En: Bennett JE, Dolin R, Blaser MJ, editores. *Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases (Eighth Edition)* [Internet]. Philadelphia: W.B. Saunders; 2015 [citado 27 de mayo de 2022]. p. 2208-2216.e2. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9781455748013001909>
12. Q fever. Annual epidemiological report for 2019. [Internet]. Stockholm: European Center for Disease and Prevention (ECDC); 2021 ene [citado 26 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER-Q-fever-2019.pdf>
13. Alende-Castro V, Macía-Rodríguez C, Novo-Veleiro I, García-Fernández X, Treviño-Castellano M, Rodríguez-Fernández S, et al. Q fever in Spain: Description of a new series, and systematic review. *PLoS Negl Trop Dis.* 15 de marzo de 2018;12(3):e0006338.

14. Pérez-Arellano JL, Carranza Rodríguez C, Gutierrez C, Bolaños Rivero M. Epidemiología de la fiebre Q en España (2018). *Rev Esp Quimioter.* octubre de 2018;31(5):386-405.
15. R-INLA Project [Internet]. [citado 4 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.r-inla.org/>
16. Encuesta de Población Activa [Internet]. Madrid, España: Instituto Nacional de Estadística (INE); 2020 [citado 4 de julio de 2022]. Disponible en: <https://ine.es/>
17. Roest HIJ, Tilburg JJHC, Van der Hoek W, Vellema P, Van Zijderveld FG, Klaassen CHW, et al. The Q fever epidemic in The Netherlands: history, onset, response and reflection. *Epidemiol Infect.* enero de 2011;139(1):1-12.
18. Zendoia II, Barandika JF, Hurtado A, Lopez CM, Alonso E, Beraza X, et al. Analysis of environmental dust in goat and sheep farms to assess *Coxiella burnetii* infection in a Q fever endemic area: Geographical distribution, relationship with human cases and genotypes. *Zoonoses Public Health.* septiembre de 2021;68(6):666-76.
19. Van Leuken JPG, Swart AN, Brandsma J, Terink W, Van de Kassteele J, Droogers P, et al. Human Q fever incidence is associated to spatiotemporal environmental conditions. *One Health.* 1 de diciembre de 2016;2:77-87.
20. van der Hoek W, Hunink J, Vellema P, Droogers P. Q fever in The Netherlands: the role of local environmental conditions. *Int J Environ Health Res.* 2011;21(6):441-51.
21. Espi A, del Cerro A, Oleaga A, Rodriguez-Perez M, Lopez CM, Hurtado A, et al. One Health Approach: An Overview of Q Fever in Livestock, Wildlife and Humans in Asturias (Northwestern Spain). *Animals.* mayo de 2021;11(5):1395.
22. Hogerwerf L, Courcoul A, Klinkenberg D, Beaudeau F, Vergu E, Nielen M. Dairy goat demography and Q fever infection dynamics. *Vet Res.* 26 de abril de 2013;44:28.
23. Alonso E, Lopez-Etxaniz I, Hurtado A, Liendo P, Urbaneja F, Aspiritxaga I, et al. Q Fever Outbreak among Workers at a Waste-Sorting Plant. *Plos One.* 23 de septiembre de 2015;10(9):e0138817.
24. Alonso E, Eizaguirre D, Lopez-Etxaniz I, Ignacio Olaizola J, Ocabo B, Felix Barandika J, et al. A Q fever outbreak associated to courier transport of pets. *Plos One.* 25 de noviembre de 2019;14(11):e0225605.
25. Delgado Naranjo J, Alonso Fustel E, Aspiritxaga Gamarra I, Ezpeleta Lobato G, Muniozguren Agirre N. Study and Management of a Q Fever Outbreak among Machine Tool Workers in the Basque Country (Spain). 2011 [citado 10 de julio de 2022]; Disponible en: <http://addi.ehu.es/handle/10810/2795>
26. García-Seco M. Epidemiología de la fiebre Q en rumiantes domésticos en la zona central de la península ibérica.
27. Tejedor-Junco MT, González M, Corbera JA, Gutiérrez C. Presence of *Coxiella burnetii* (Q fever) in goats on the Canary Islands: Current status. *Small Rumin Res.* 1 de enero de 2016;134:62-4.
28. Bolaños M, Santana OE, Angel-Moreno A, Pérez-Arellano JL, Limiñana JM, Serra-Majem L, et al. Seroprevalence of infection by *Coxiella burnetii* in Canary Islands (Spain). *Eur J Epidemiol.* 1 de marzo de 2003;18(3):259-62.
29. Sanzo JM, García-Calabuig MA, Audicana A, Dehesa V. Q Fever: Prevalence of Antibodies to *Coxiella burnetii* in the Basque Country. *Int J Epidemiol.* 1 de diciembre de 1993;22(6):1183-8.
30. Fernández Guerrero ML. [Q fever in Spain: «an inconclusive history»]. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* abril de 2014;32(4):211-2.