

EVALUACIÓN DE RIESGO

Fiebre Q en España

6 de abril de 2026

Resumen de la situación y conclusiones

La fiebre Q es una zoonosis de distribución mundial causada por la bacteria *Coxiella burnetii*. Esta bacteria presenta una extraordinaria resistencia a las condiciones ambientales adversas como el calor, la desecación y diversos desinfectantes, lo que le permite sobrevivir en el ambiente durante largos periodos de tiempo. Los principales reservorios animales son las vacas, ovejas y cabras, siendo estas especies las fuentes habituales de infección para los seres humanos. La vía de transmisión es, fundamentalmente, la aérea a través de la inhalación de aerosoles o polvo contaminado con material infectivo procedente de animales, que puede dispersarse con el viento, facilitando la transmisión a distancia.

España se sitúa entre los cuatro países de la Unión Europea con mayor tasa de notificación de casos humanos, registrando una media anual de 423 casos notificados entre 2016 y 2024. La fiebre Q está incluida en la lista de enfermedades humanas sometidas a vigilancia desde 2015, aunque la vigilancia no se realiza de forma homogénea en todo el territorio. Igualmente es una enfermedad sujeta a vigilancia animal, con desigual implantación en nuestro país. La fiebre Q se considera endémica en España y la tendencia temporal de los casos se ha mantenido estable desde 2016 a 2024, tanto en humanos como animales, según los datos de vigilancia disponibles.

El riesgo de transmisión para la población general en España se considera muy bajo. En entornos rurales, personas en contacto con animales infectados (ganaderos, veterinarios, personal de matadero, etc.) y en personal de laboratorio el riesgo es moderado. Aunque la mayoría de las infecciones se manifiestan como casos asintomáticos o leves, un pequeño porcentaje pueden evolucionar a fiebre Q crónica especialmente en la población que presente algún factor de riesgo para esta enfermedad. El sistema sanitario y de cuidados en España tiene capacidad suficiente para diagnosticar y proporcionar tratamiento a los casos incluso ante la posible aparición de brotes, por lo que el impacto para la población general se considera muy bajo. Para las personas afectadas de la enfermedad el impacto sería moderado.

Justificación de la evaluación de riesgo

La relevancia clínica y epidemiológica de la fiebre Q, con afectación tanto en humanos como en animales, justifica la necesidad de realizar una evaluación de riesgo en España, para revisar la situación epidemiológica y reforzar las medidas de prevención, vigilancia y control, así como la coordinación intersectorial.

Expertos consultados

Ministerio de Sanidad

Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias: Laura Santos Larrégola, Elena Rodas García-Riaño, M^a Cruz Calvo Reyes, Arturo del Cerro Vergara, Gara Rodríguez Brito, Esteban Aznar Cano, Pedro Valdivia Prieto, Lucía García San Miguel, M^a José Sierra Moros¹ y Fernando Simón².

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades

Instituto de Salud Carlos III

Centro Nacional de Microbiología: David González Barrio¹

Centro Nacional de Epidemiología: Rosa Cano Portero, Rosa M. Estévez-Reboredo² y Daniel Cifo Arcos³

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Dirección General de Sanidad de la Producción Agroalimentaria y Bienestar animal: Soledad Collado Cortés, Cristina Caballero Fernández, Luis José Romero González y José Luis Sáez Llorente.

¹ CIBER de Enfermedades infecciosas CIBERINFEC; ² CIBER de Epidemiología y Salud Pública CIBERESP; ³ Gerencia Asistencial de Atención Primaria, Servicio Madrileño de Salud. Comunidad de Madrid.

Introducción

El término fiebre Q fue descrito por primera vez por el doctor Edward Derrick en 1937, cuando una enfermedad febril desconocida afectó a varios trabajadores de una fábrica de carne en Brisbane, Australia. El término utilizado en esa ocasión fue "*Query fever*" al considerarse una fiebre de causa desconocida hasta entonces. Más tarde se descubrió que el agente causal era la bacteria *Coxiella burnetii*, llamada así en reconocimiento a los bacteriólogos Herald Rea Cox y Macfarlane Burnet, pero el nombre "*Q fever*" (fiebre Q) ya se había generalizado (1,2).

La fiebre Q es una antropozoonosis (el agente es transmitido principalmente desde el animal al ser humano) de distribución mundial y con diferentes patrones epidemiológicos, cuya prevalencia es diferente según países y regiones geográficas. Esta enfermedad tiene una importante repercusión desde el punto de vista de la salud humana (alto coste sanitario, absentismo laboral, etc.) y de la sanidad animal, donde produce grandes pérdidas económicas al ser una causa importante de abortos en rumiantes (3). Es una de las enfermedades incluidas en la lista única de la Organización Mundial de la Sanidad Animal (OMSA), lo que implica que los países miembros deben notificar los focos detectados en su territorio (4). Asimismo en el marco legal de la Unión Europea (UE) está incluida en los sistemas de vigilancia y notificación de enfermedades de personas (5–7) y animales (8). De forma más concreta, en el ámbito de la UE, la normativa reguladora de sanidad animal clasifica la fiebre Q como una enfermedad de categoría E tal y como establece el Reglamento de Ejecución (UE) 2018/1882, lo que implica que debe ser objeto de vigilancia por parte de los Estados miembros. En consecuencia, éstos están obligados a realizar actividades de seguimiento y a notificar anualmente los casos confirmados de la enfermedad en sus respectivos territorios, conforme a lo establecido en el Reglamento de Ejecución (UE) 2020/2002 (9–11).

Los brotes de fiebre Q adquiridos en la comunidad, plantean un importante problema de salud pública debido a su potencial para afectar a un gran número de personas (1,2). Se considera una enfermedad de origen ocupacional, ya que afecta principalmente a grupos profesionales que mantienen contacto directo con animales infectados, como ganaderos, veterinarios y trabajadores de mataderos entre otros (12). En España está reconocida como enfermedad profesional, aceptando que la invalidez derivada de la infección puede ser consecuencia directa de la exposición laboral (12,13).

Los objetivos de esta evaluación de riesgo son describir la situación epidemiológica de la fiebre Q en nuestro entorno y analizar la tendencia temporal de la enfermedad en animales y personas, para estimar el riesgo de transmisión e impacto en nuestro país y de esa manera orientar las recomendaciones de salud pública.

Información sobre la enfermedad

Información sobre el patógeno, vector y ciclo

Patógeno

Coxiella burnetii es un bacilo gramnegativo, patógeno intracelular obligado, con gran poder infectivo, de distribución ubicua y que presenta un ciclo vital complejo. La secuenciación completa del genoma de *C. burnetii*, muestra un considerable polimorfismo que puede contribuir a la aparición de distintos fenotipos. La

capacidad de producir la forma esporulada se ha atribuido a la existencia de variantes en el ciclo de desarrollo de *C. burnetii*, descritas en estudios *in vitro*: células grandes (LCV), células pequeñas (SCV) y células densas pequeñas (SDC). Las SCV y las SDV representan las variantes morfológicas pequeñas de la bacteria que probablemente sobrevivirán extracelularmente como partículas infecciosas, un rasgo que es importante para la persistencia en el medio y para la transmisión (4). El periodo de transmisibilidad es altamente variable, desde días, en condiciones de humedad a temperatura ambiente -en agua o leche- hasta varios meses en condiciones secas. Además, resiste tratamientos térmicos de 60° C durante 30 minutos. Puede inactivarse a temperaturas más altas, como las utilizadas en la pasteurización UHT (14).

Coxiella burnetii tiene dos formas antigénicas: la fase I patógena, cuando se aísla de animales o humanos infectados, y la fase II atenuada, que se obtiene mediante repetidos pases de cultivo en huevo o en otro medio de cultivo. Durante los pases seriados, se produce un cambio en el lipopolisacárido de la membrana celular (4).

La diversidad genética de *C. burnetii* parece variar según los hospedadores específicos y la ubicación geográfica (15), lo que sugiere que los factores ecológicos y agrícolas podrían influir de forma importante en la dinámica de transmisión de la fiebre Q. A pesar de esta variabilidad, los cambios evolutivos rápidos dentro de esta especie bacteriana son poco frecuentes, lo cual concuerda con la identificación de genotipos relativamente estables asociados a determinados resultados clínicos (16–18). En este contexto, se plantea que cada genotipo o conjunto de variantes genéticas podría relacionarse con distintos niveles de virulencia, transmisibilidad y resistencia ambiental y también facilita el establecimiento de relaciones epidemiológicas entre casos en el contexto de un brote (2).

Reservorios, hospedadores y ciclo biológico

Se pueden distinguir varios tipos de reservorios y/o fuentes de infección: los animales domésticos, los animales silvestres, las garrapatas, y las amebas de vida libre (3).

Los reservorios principales son los animales domésticos, sobre todo el ganado caprino, ovino y bovino, que a la vez actúan como hospedadores de la infección (19), y en menor medida gatos, perros, caballos, cerdos y camellos (3,19,20).

Un segundo reservorio estaría formado por animales silvestres (21), principalmente roedores, zorros y otros pequeños mamíferos, aunque también ocasionalmente aves, reptiles, anfibios y peces. Algunos genotipos de *C. burnetii* identificados en fauna silvestre o en animales de caza también se han detectado en humanos, lo que sugiere que la transmisión a humanos podría ocurrir a partir también de estos animales. Además, ciertos genotipos están asociados a hospedadores específicos, lo que ha permitido demostrar cómo se transmite esta bacteria entre animales silvestres, animales domésticos y humanos (15–18).

Las garrapatas, que juegan un papel fundamental en el ciclo natural de transmisión entre vertebrados silvestres y animales domésticos, por su aislamiento en diversas especies de garrapatas, tienen un papel discutido como potenciales vectores de la enfermedad en humanos.

En los últimos años se ha comprobado la capacidad de *C. burnetii* para infectar amebas de vida libre (como *Acanthamoeba castellanii*), presentes en sistemas de aire acondicionado y responsables potenciales de algunos brotes. Este aspecto sugiere que las amebas de vida libre podrían constituir un nuevo nicho ecológico y representar un nuevo reservorio a tener en cuenta (22,23).

La interacción entre el ser humano y los reservorios y/o fuentes de infección adopta dos patrones o ciclos diferentes, aunque ligados entre sí, fundamentalmente, a través de las garrapatas: el ciclo silvestre y el ciclo doméstico (figura 1) (3). En el ciclo silvestre, la infección de los animales silvestres y las garrapatas son el elemento clave mientras que en el ciclo doméstico es la interacción entre seres humanos y las especies ganaderas (19). Entre el ganado y los animales silvestres, las garrapatas parecen tener un papel importante en la transmisión, no así tanto en la transmisión entre los animales domésticos que conviven unos con otros, que ocurre fundamentalmente por inhalación de materiales infectivos durante los partos o abortos. La confluencia entre ambos ciclos lleva a la aparición de casos humanos (3).

Figura 1. Ciclo doméstico y silvestre de la infección por *C. burnetii*.

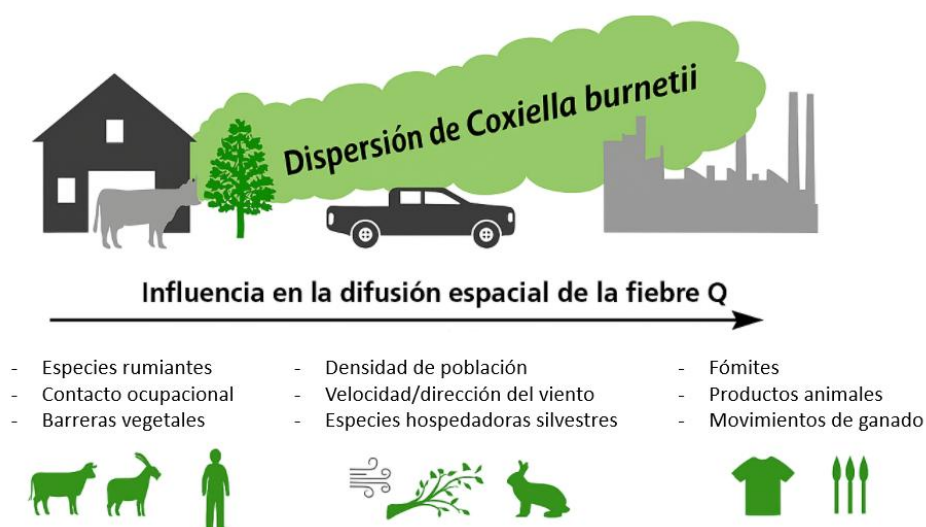


Fuente: Pérez-Arellano et al. Epidemiology of Q fever in Spain. 2018

Mecanismo de transmisión

La vía de transmisión principal en los humanos es la aérea, que puede producirse de forma directa a través de la inhalación de gotas, aerosoles o polvo contaminado durante el contacto con animales infectados, fundamentalmente en el parto y postparto (en el líquido amniótico y la placenta se pueden encontrar concentraciones de *C. burnetii* de hasta 1 000 millones por centímetro cúbico) (4,24), pero también por manipulación de otros productos animales (lana, cuero, leche, estiércol, paja, etc.) o fómites (ropa o calzado, maquinaria, utensilios de matadero, etc.) (25). La transmisión por vía aérea también puede producirse de forma indirecta, infectando a personas que no han tenido contacto con animales, por la inhalación de aerosoles contaminados, ya que esta bacteria puede diseminarse por la acción del viento. En España, el 32 % de los casos de fiebre Q no declaran contacto con factores de riesgo tradicionales, y alrededor del 58 % residen en zonas urbanas (26). En las zonas rurales, el riesgo de transmisión es mayor dentro de un radio de 5 a 10 km alrededor de granjas infectadas, mientras que los brotes urbanos parecen ocurrir en distancias alrededor de un radio de entre 2 y 4 km. Los factores que pueden influir en una mayor dispersión de la bacteria desde explotaciones ganaderas infectadas son: la velocidad del viento, la densidad animal y de vegetación, la temperatura, el grado de humedad, el nivel de urbanización y el uso del suelo (27) (figura 2).

Figura 2. Factores facilitadores de la dispersión espacial de *C. burnetii* desde explotaciones ganaderas.



Fuente: Modificado de Clark NJ, Soares Magalhães RJ. Airborne geographical dispersal of Q fever from livestock holdings to human communities: a systematic review and critical appraisal of evidence. 2018

Se ha descrito la transmisión de persona a persona y por distintas vías: durante el parto, la lactancia materna, por contacto sexual y por vía transplacentaria. En general, la transmisión mediante sangre y tejidos es poco probable. Se ha documentado transmisión de la enfermedad por la ingestión de leche cruda, seguida de regurgitación y aspiración (25,28).

En relación al papel de las garrapatas como potenciales vectores de la enfermedad, además de la detección de *C. burnetii* en más de 40 especies de garrapatas duras, y al menos 14 especies de garrapatas blandas, se ha documentado la transmisión mediada por garrapatas en modelos animales experimentales (29) por lo que la exposición a garrapatas podría ser una vía de transmisión en algunos casos de fiebre Q (3,4). Un ejemplo de esto es la descripción en España de un caso humano de fiebre Q al que se le retiró una garrapata *Hyalomma lusitanicum* en la cual se aisló *C. burnetii*, el análisis de la secuencia de la PCR del paciente y de la garrapata mostró secuencias homólogas de esta bacteria en un 100 % (30). Este hallazgo sugiere la posible transmisión del patógeno desde la garrapata al ser humano en condiciones naturales, sin descartar otras posibles vías de transmisión coexistentes.

Periodos de incubación y de transmisibilidad

El periodo de incubación es de 2- 3 semanas (rango de 3-30 días) dependiendo de las dosis infectiva (31).

C. burnetii puede resistir grandes periodos de tiempo en el medio ambiente al ser muy resistente al calor, a la desecación (meses e incluso años) y a la mayoría de los desinfectantes. Se ha estimado que puede mantenerse viable largos periodos de tiempo en diferentes matrices como agua, leche, mantequilla, estiércol y en heces de garrapatas entre 1-2 años (25).

Cuadro clínico

Humanos

En los seres humanos la fiebre Q se manifiesta de forma asintomática en el 60 % de los casos. Si se desarrollan síntomas, la clínica consiste en un cuadro agudo de fiebre, escalofríos, cefalea, malestar general, mialgias y sudores. Esta fase puede evolucionar como una neumonía (con un patrón radiológico inespecífico), como hepatitis u ocasionalmente como una meningoencefalitis o pericarditis (32). La tasa de letalidad de los casos agudos no tratados suele ser inferior al 1 %.

Entre el 1 y al 5 % de los casos de fiebre Q aguda se cronifican persistiendo más de 6 meses (25). La fiebre Q crónica se manifiesta principalmente como endocarditis o infección vascular en personas con factores de riesgo como alteraciones vasculares o valvulares preexistentes. También se han descrito, un síndrome de fatiga crónica, hepatitis crónica u osteomielitis (32). La gravedad y la duración varía entre los afectados en esta enfermedad. La endocarditis por fiebre Q es mortal si no se trata, mientras que con tratamiento la mortalidad a los 10 años es del 19 % (31).

La infección aguda en mujeres embarazadas suele ser asintomática. Sin embargo, se han descrito complicaciones, principalmente cuando la infección por *C. burnetii* ocurre durante el primer trimestre. Entre las complicaciones más frecuentes destacan: aborto espontáneo, muerte fetal, malformaciones (onfalocele, hipospadias, síndrome de Potter, hidronefrosis congénita y sindactilia), retraso del crecimiento, oligohidramnios y parto prematuro (19).

Se ha observado una diferencia en la expresión clínica de la fiebre Q según el sexo, con una tasa más alta de casos sintomáticos en hombres adultos, que podría estar en relación con el efecto protector del 17- β -estradiol en la expresión clínica de la enfermedad en mujeres (33).

Según una revisión sistemática, las formas clínicas en España muestran una variabilidad geográfica, con patrones diferenciados entre el norte y el sur del país. Así la neumonía parece ser la forma de presentación más frecuente en el norte del país, mientras que, en las zonas centrales y sur de la península e islas Canarias, predomina la fiebre y la hepatitis (26). La coexistencia de diferentes genotipos de *C. burnetii* que infectan diferentes especies de fauna silvestre en España, podría estar en relación con las diferentes presentaciones clínicas observadas (16). No obstante, se requieren más investigaciones para confirmar esta asociación (17,26).

Animales

La afectación clínica varía dependiendo de la especie, la virulencia de la cepa, el momento del contagio, el estado inmunitario, el estado reproductivo del huésped, la vía de transmisión y la dosis infectiva (32). Puede causar trastornos reproductivos tales como infertilidad, muerte fetal, nacimientos prematuros, aborto fundamentalmente al final de la gestación, endometritis y mastitis (34). En rumiantes domésticos, la infección por *C. burnetii* tiende a ser asintomática en animales no gestantes. En el caso de los pequeños rumiantes, la infección por fiebre Q está asociada fundamentalmente a una alta tasa de abortos al final de la gestación y una alta morbilidad, afectando hasta el 90 % del rebaño. En bovino, la infección suele estar asociada con metritis e infertilidad y neumonía (12,35).

Vacunas y tratamiento

Humanos

El tratamiento de la fiebre Q en humanos se realiza con antibióticos, principalmente doxiciclina. Se ha demostrado que acorta la duración de la fiebre sobre todo si se inicia en los primeros 3 días, también ha demostrado una reducción en el riesgo de hospitalizaciones y puede prevenir la progresión a una infección localizada persistente. Si hay intolerancia a la doxiciclina, se recomiendan minociclina, claritromicina, fluoroquinolonas y cotrimoxazol. Si hay afectación neurológica, se recomienda el uso de fluoroquinolonas, que tienen buena penetración cerebroespinal (19).

En términos generales, el pronóstico de esta enfermedad suele ser bueno y los signos remiten tras el tratamiento antibiótico (32).

Hoy en día, no existe en España ninguna vacuna autorizada para prevenir la enfermedad en humanos.

Animales

El uso de antibióticos en rumiantes domésticos es controvertido dado que la mayoría de los animales infectados son asintomáticos y debido al riesgo de aumentar las resistencias antimicrobianas. Por ello, no se recomiendan como tratamiento principal en caso de brote, ya que, además, no impide la excreción de *C. burnetii* por los animales infectados (11,30). En el caso de ser necesario su uso, se deben utilizar aquellos que estén indicados para *Coxiella* o para los procesos que la bacteria produce (12,32).

A nivel de la UE y en España existe una vacuna inactiva autorizada para bovino, ovino y caprino (36). Las vacunas inactivadas contra esta enfermedad para los rumiantes, no previenen contra la infección, pero sí permiten reducir la excreción de la bacteria y el riesgo de abortos (12).

Información epidemiológica

Situación mundial

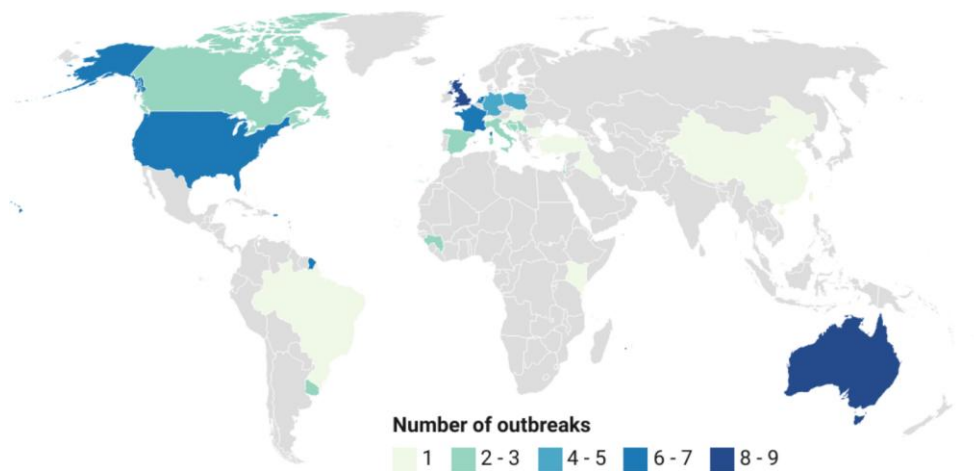
Humanos

Desde que fue descrita por primera vez como enfermedad humana, la fiebre Q se ha detectado en todo el mundo. Actualmente, solo Nueva Zelanda está libre de esta enfermedad (1,2). En 1955, se encontraba presente en 51 países de los cinco continentes, la mayoría de los que realizaron vigilancia a excepción de Irlanda, Países Bajos, Nueva Zelanda, Polonia y los países escandinavos (Dinamarca, Noruega y Suecia) (37).

La mayoría de los brotes suelen ser esporádicos y transitorios, afectando a un número limitado de personas. Sin embargo, han ocurrido también brotes con transmisión sostenida y generalizada que han causado importantes problemas de salud pública (38) (Figura 3).

En estos brotes la exposición a rumiantes o sus productos infectados como leche, orina, heces, placenta, lana o cuero entre otros, se confirmó como el principal factor de riesgo de infección, siendo las ovejas la fuente más común de infección, seguidas de las cabras y el ganado vacuno (38). Los brotes humanos propagados fuera de la exposición ocupacional se atribuyen comúnmente a ovejas y cabras, pero no al ganado vacuno (39). La incidencia de esta enfermedad puede estar subestimada en comunidades urbanas situadas fuera de los entornos laborales tradicionalmente considerados de riesgo, debido a la baja sospecha de enfermedad (38,40).

Figura 3. Distribución mundial de brotes de fiebre Q notificados entre 1990 y 2022.



Fuente: Tan T, Heller J, Firestone S, Stevenson M, Wiethoelter A. A systematic review of global Q fever outbreaks.

Animales

A nivel mundial, la fiebre Q representa un importante problema de salud pública en las regiones con altas densidades de pequeños rumiantes, como ovejas y cabras, lo que ha motivado la implementación de sistemas de vigilancia específicos. En muchas regiones endémicas, se han establecido esquemas armonizados de vigilancia activa y pasiva tanto en ganado bovino como en ovino y caprino. Sin embargo, la comparabilidad de los datos entre países es limitada debido a la posible infranotificación y a las diferencias en los sistemas de vigilancia, lo que genera vacíos significativos de conocimiento de la epidemiología (41,42).

En una revisión sistemática publicada en 2011 se analizó la prevalencia de la infección por *C. burnetii* a nivel individual y de rebaño en ganado bovino, ovino y caprino, evidenciando la presencia de animales infectados en los cinco continentes. Los resultados mostraron una prevalencia aparente más elevada en el ganado bovino (20 % a nivel individual y 37,7 % a nivel de rebaño) en comparación con los pequeños rumiantes (15 % individual y 25 % en rebaños ovinos y caprinos) (34). Los estudios disponibles, aunque no se pueden comparar por presentar distintos diseños y métodos analíticos, en conjunto evidencian la presencia de fiebre Q a nivel mundial, con una gran variabilidad según la especie animal evaluada y la región geográfica.

- **América:** En Canadá la prevalencia de rebaños positivos a *C. burnetii* resultó ser del 47,3 % en el vacuno lechero, del 69,6 % en ovino y del 66,7 % en caprino (43). En Estados Unidos, el 21 % de los rebaños caprinos presentó al menos un animal positivo (44). Por su parte, en Ecuador se estimó una seroprevalencia del 25 % en ganado vacuno y del 2 % en ganado ovino (45).

- **Asia:** En la República Democrática Popular de Laos, se estimó una seroprevalencia de *C. burnetii* del 4,1 % en el ganado caprino (46) y en Camboya del 7,2 % para la misma especie de ganado (47). En China, se detectó la presencia de *C. burnetii* en el 29 % del ganado vacuno y 22 % del ganado caprino analizado (48). Por último, en Tailandia se detectó el agente infeccioso en el 4,6 % del ganado vacuno lechero, en el 3,5 % del ganado caprino y en el 2,1 % del ganado ovino (49).
- **África:** En Sudáfrica se determinó una seroprevalencia del 9,4 % en el ganado vacuno, del 4,3 % en el ganado ovino y 0,9 % en el ganado porcino (50). En Etiopía se dispone de datos de seropositividad individual de fiebre Q en animales, que han mostrado unos valores especialmente elevados en los camellos (55,7 %), seguidos de las cabras (48,8 %) y las ovejas (28,9 %), cifras superiores a las detectadas en el ganado vacuno (9,6 %) (51). En Argelia, se detectó una elevada seroprevalencia en los rebaños de camellos alcanzando hasta el 85 % de los animales analizados (52).

Situación en la Unión Europea/EEE

Humanos

La vigilancia de la fiebre Q en Europa se coordina principalmente bajo un enfoque de Una Sola Salud, integrando datos de vigilancia recopilados por los Estados miembros (EE.MM.) sobre esta enfermedad en humanos, animales y en el medio ambiente. La realizan de forma conjunta el Centro Europeo para la Prevención y Control de Enfermedades (ECDC), la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) y los sistemas de vigilancia nacionales de cada país. Estos datos son publicados anualmente en un informe conjunto (*The European Union One Health Report*).

En Europa, la mayoría de los casos de fiebre Q son esporádicos, aunque se notifican pequeños brotes de forma habitual en todos los países. Entre 2007 y 2010 se detectó un brote de gran magnitud en Países Bajos, el mayor documentado en el mundo, con más de 4.000 casos diagnosticados, que estuvo precedido por una epizootia en cabras y ovejas, donde se detectó una gran incidencia de abortos en las explotaciones de estas especies (53). Este brote provocó pérdidas económicas de entre 250 y 600 millones de euros y una importante perturbación del sector lácteo. Las principales razones que sustentaron la aparición de este brote fueron: el aumento de la cabaña ganadera en la región afectada, el método intensivo de cría, el aumento del número de abortos en granjas de cabras y ovejas lecheras, las condiciones climáticas de sequía y viento, la proximidad de la población a las granjas animales y un alto número de humanos susceptibles en la zona afectada. El número de casos humanos fue directamente proporcional a la distancia de exposición a la granja en un radio de 5 km. Aunque existieron datos de asociación epidemiológica en varios grupos de casos, no pudo identificarse un único origen global de todo el brote (3,53).

En 2020 y 2021, la pandemia de COVID-19 provocó una reducción generalizada en la notificación de casos de fiebre Q en la UE. Sin embargo, a partir de 2022 se observó un aumento, recuperándose las tasas de incidencia similares a las registradas en temporadas previas a 2020 (40) (tabla 1).

En 2023, se confirmaron 805 casos de fiebre Q humana frente a 719 en el 2022, lo que corresponde a una tasa de notificación por 100 000 habitantes en la Unión Europea de 0,19 frente a 0,17 en 2022. La tasa de notificación más alta se registró en Bulgaria (0,73) y Hungría (0,72), seguidas de España y Rumanía, con 0,69 y 0,64 respectivamente. Estonia, Finlandia, Letonia, Lituania y Malta no notificaron ningún caso. Los casos de fiebre Q se distribuyeron a lo largo de todo el año, aunque con una mayor concentración durante los meses

de marzo y agosto, siguiendo el patrón estacional de primavera/verano (figura 3). Desde 2017, España se ha convertido en el país europeo con mayor número de casos notificados de fiebre Q, situándose en 2023 entre los cuatro países de la UE con las tasas de notificación más elevadas. Ese mismo año, España concentró el 41,5 % de los casos registrados en la UE (40).

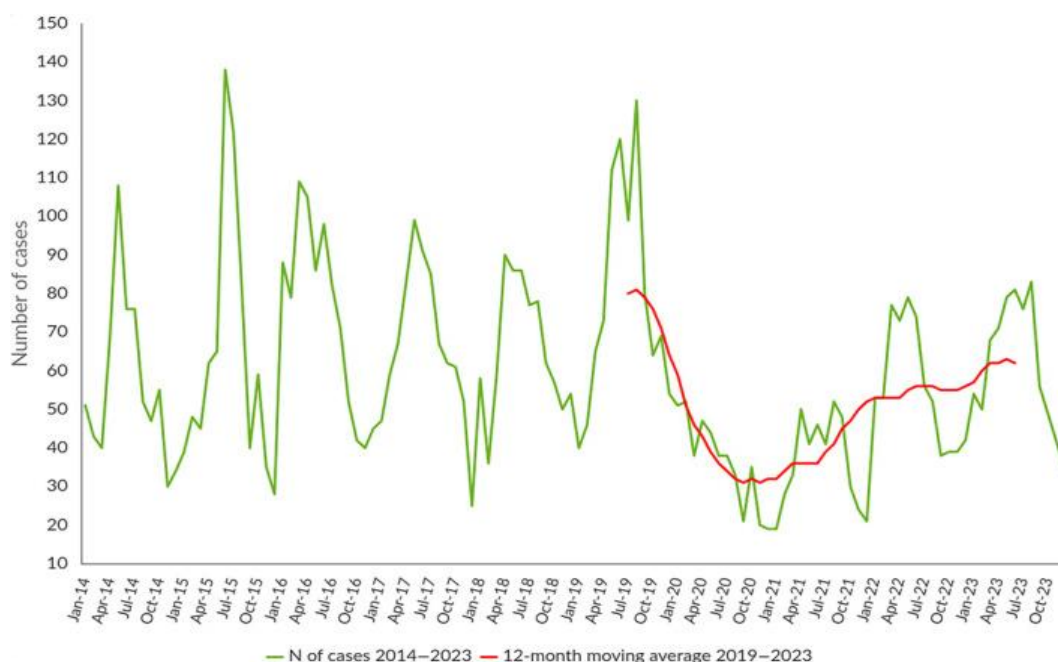
Tabla 1. Situación epidemiológica de fiebre Q en humanos en la Unión Europea (2019-2023).

	2019	2020	2021	2022	2023
Número total de casos confirmados	1021	547	470	719	805
Número total de casos confirmados/100.000 habitantes (tasa de notificación)	0,20	0,13	0,11	0,17	0,19
Número de Estados miembros de la UE que han presentado informes	27	25	25	25	25
Infección adquirida en la UE	804	364	366	597	622
Infección adquirida fuera de la UE	15	6	3	5	19
Estado de viaje desconocido o país de infección desconocido	202	177	101	117	164

Fuente: The European Union *One Health* 2023 Zoonoses Report. EFSA, ECDC.

La tendencia general de las infecciones humanas por *C. burnetii* no mostró ningún aumento ni disminución significativos en el período 2019-2023 en la UE (figura 4). Sólo se observó una tendencia al alza significativa en Hungría (40).

Figura 4. Evolución mensual de los casos de fiebre Q en humanos notificados en la Unión Europea, 2014-2023, y media móvil desde 2019 a 2023.



Datos aportados por los siguientes países al ECDC: Chipre, Chequia, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Malta, Países Bajos, Polonia, Portugal, Rumanía, Eslovaquia, Eslovenia, España y Suecia.

Fuente: The European Union *One Health* 2023 Zoonosis Report. EFSA, ECDC.

Los datos epidemiológicos a nivel de la UE presentan ciertas limitaciones que dificultan su comparación. Estas limitaciones se deben principalmente a la heterogeneidad de la vigilancia: en algunos países esta enfermedad no está sometida a vigilancia, la notificación no es obligatoria, las definiciones de caso son variables y no siempre se ajustan a las propuestas por el ECDC. Además, en ciertos países las notificaciones se realizan de forma agregada en lugar de individualizadas. A todo ello se suma que, durante el periodo 2020-2023, algunos países no notificaron casos (40).

Animales

Los datos hasta que se comenzó a vigilar la enfermedad proceden de estudios promovidos por investigadores independientes. Así, un estudio retrospectivo evalúa los datos de fiebre Q desde 1982 hasta 2010. Las estimaciones de prevalencia dentro del ganado bovino fueron en este periodo de hasta 21,0 % en los Países Bajos, 20,8 % en Bulgaria, 19,3 % en Alemania y 15,0 % en Francia; para las cabras, hasta 40,0 % en Bulgaria, 88,1 % en Francia, 2,5 % en Alemania y 7,8 % en los Países Bajos; y para las ovejas, hasta 56,9 % en Bulgaria, 20,0 % en Francia, 8,7 % en Alemania y 3,5 % en los Países Bajos, respectivamente (54).

Desde 1995, la Comisión Europea recoge anualmente los resultados de la vigilancia de los EE. MM. y se encarga de su recopilación y la publicación de los resultados en los Informes anuales de fuentes y tendencias de zoonosis (actual informe *One Health*). La Directiva 99/2003/CEE, sobre la vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos (55), estableció una clasificación de estas enfermedades en relación con las medidas de vigilancia que se le deben de aplicar, de manera que la fiebre Q es una zoonosis que debe someterse a vigilancia epidemiológica en función de la situación epidemiológica. Tras esta normativa, algunos EE. MM. han realizado actividades de vigilancia, investigación de brotes y comunicación de datos a la EFSA, que se han incorporado a los informes anuales *One Health*. Con la legislación actual de sanidad animal de la UE (10,11), la fiebre Q quedó clasificada como enfermedad de categoría E para las especies bovina, ovina y caprina, siendo desde entonces una enfermedad objeto de vigilancia obligatoria en todos los EE. MM. El último informe *One Health* del 2024 estudia la *C. burnetii* en ganado bovino y pequeños rumiantes (ovejas y cabras) principalmente. La mayoría de las muestras correspondieron a sangre, tejido placentario, hisopos vaginales, y muestras de fetos, o animales nacidos muertos sospechosos de padecer infección. Los métodos diagnósticos utilizados fueron tantos métodos serológicos (para detectar anticuerpos que indiquen exposición pasada o reciente a *C. burnetii*) o métodos de detección directa (para identificar la portación activa). En el caso del ganado vacuno se realizaron pruebas serológicas sobre un total de 41 rebaños que mostraron una positividad del 22 %, y pruebas de detección directa sobre 2.570 rebaños que mostraron una positividad del 2,3 %. En el caso de pequeños rumiantes se realizaron pruebas de detección directa en 2.644 rebaños de ovejas y en 1.524 rebaños caprinos, presentando un 3,0 % y 3,3 % de positividad respectivamente. En general, los datos indican que, en 2024, en comparación con 2023, el número total de muestras enviadas por los Estados miembros de la UE disminuyó para todos los rumiantes y que el número de rebaños muestreados disminuyó un 38,0 % en bovinos (n = 2.611 en 2024), un 37,3 % en ovinos (n = 2.644 en 2024) y un 30,0 % en caprinos (n = 1.525 en 2024) (56).

Otros estudios de seroprevalencia realizados en animales del entorno mediterráneo corroboran la variabilidad existente. De forma más concreta, en 2022, en la región de la Campania italiana se realizaron análisis en ganado vacuno lechero y búfalos de agua, confirmándose una seroprevalencia global de 11,7 %. El estudio revelaba una serie de factores individuales asociados a la seropositividad, siendo significativamente más elevada en

animales con edad superior a 24 meses (14,3 %), y en los que convivían con otras especies de rumiantes (15 %) (57). Otro estudio del año 2022 muestra una prevalencia del 12 % para el ganado vacuno y del 37,8 % para el ovino en la región central de Italia, mientras que un estudio de 2019 estableció una seroprevalencia del 5,28 % en vacuno lechero en la región de Sicilia (58,59). En Portugal, un estudio de 2013 en rebaños de ovejas y cabras, mostró una prevalencia del 38,5 % en rebaños mixtos que resultó ser mayor que la encontrada en rebaños de ovejas (37,5 %) y de cabras (28,8 %) (60). De forma más reciente, un estudio de 2025 realizado en el norte de Chipre mostró una elevada seroprevalencia en rebaños de ovino de hasta el 38,8 % (61), en línea con los resultados hallados en otros países mediterráneos.

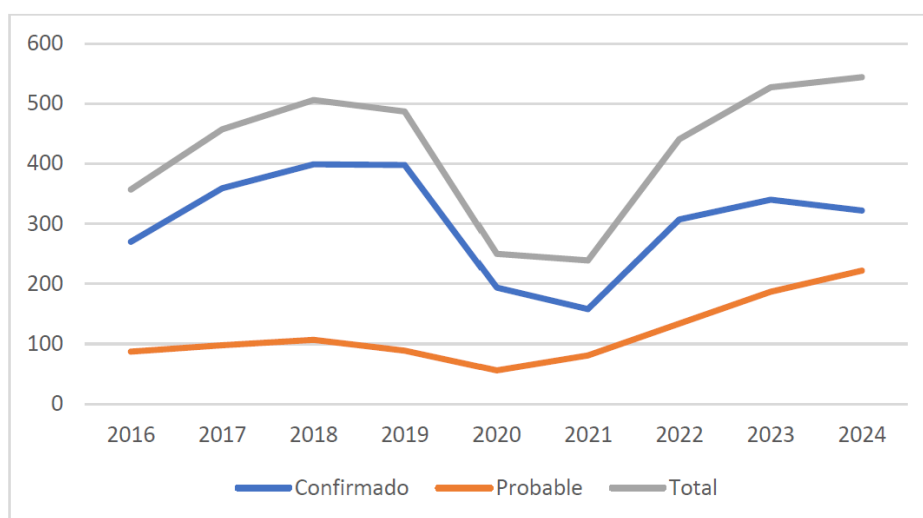
No obstante, los resultados obtenidos de animales, en concreto de rumiantes siguen siendo insuficientes para analizar las tendencias de fiebre Q a nivel de la UE por la falta de esquemas armonizados de vigilancia entre los distintos países, lo cual dificulta la evaluación precisa de la situación epidemiológica real en cada Estado miembro (42).

Situación en España

Humanos

La fiebre Q fue incluida en el listado de enfermedades de declaración obligatoria en España en 2015, en el marco que establece el sistema de vigilancia epidemiológica nacional (5). Sin embargo, la incorporación efectiva por parte de las comunidades autónomas (CC. AA.) ha sido desigual. Algunas regiones —como Andalucía, Aragón, Canarias, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Extremadura, Galicia, Comunidad de Madrid, País Vasco, La Rioja y Comunidad Valenciana— comenzaron a notificar casos desde el inicio, mientras que otras —como Principado de Asturias, Islas Baleares y Región de Murcia— lo hicieron en años posteriores.

Con los datos de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE), entre el año 2016 al 2024, se notificaron en España un total de 3 808 casos de fiebre Q en humanos en España (una media de 423 casos anuales), de los cuales 2 747 fueron confirmados (72,14 %) y 1 061 clasificados como probables (27,86 %). Durante los años 2020 y 2021, se observó una disminución en la notificación de casos (250 y 239 respectivamente), posiblemente relacionada con la sobrecarga de los sistemas sanitarios y de la vigilancia epidemiológica de las CC. AA. durante la pandemia por el COVID-19, lo que pudo condicionar un descenso en el diagnóstico y en la notificación. También, algunas medidas de prevención implementadas en ese periodo, podrían haber contribuido a la reducción de la transmisión de esta enfermedad desde las explotaciones afectadas, tanto en el entorno profesional como en las personas que vivieran cerca de ellas. Tras este periodo, se evidenció una recuperación progresiva en el número de casos notificados, alcanzando un máximo de 544 casos en 2024. Este aumento se podría atribuir a una mejora en la notificación y a la incorporación progresiva de todas las CC. AA. al sistema de vigilancia. Además, se observó un aumento en el número de casos probables (exceptuando los años de la pandemia), pasando de 87 en 2016 a 222 en 2024 (figura 5).

Figura 5. Evolución anual de los casos confirmados, probables y totales de fiebre Q en España (2016-2024)

Fuente: Elaboración propia con los datos de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE).

La distribución geográfica de los casos de fiebre Q muestra las tasas de notificación más elevadas en las Islas Canarias, La Rioja, Comunidad Foral de Navarra, Extremadura y el País Vasco (tabla 2, figura 6). Este resultado podría estar influido por factores ambientales, climatológicos, geológicos junto con la densidad de ganado y actividad agropecuaria existente en cada zona (14). Además, la existencia de una vigilancia epidemiológica bien establecida para esta enfermedad en algunas de estas CC. AA. podría tener una correlación con la mayor notificación de los casos humanos, contribuyendo a las diferencias observadas en la notificación de la enfermedad. Los estudios de seroprevalencia en humanos han confirmado la endemidad de la fiebre Q en algunas de estas regiones, como en las Islas Canarias con seroprevalencias del 21,5 % al 35,8 % (según el punto de corte del título de anticuerpos IgG frente a *C. burnetii* sea de 1:80 o de 1:20 respectivamente), en el País Vasco del 38,5 % en residentes de áreas poco pobladas o en Soria del 60 % (62–64).

Tabla 2. Tasas de notificación anual (casos /100 000 habitantes) y tasa de notificación por periodo (casos/ 100 000 habitantes en el periodo en el que se vigila).

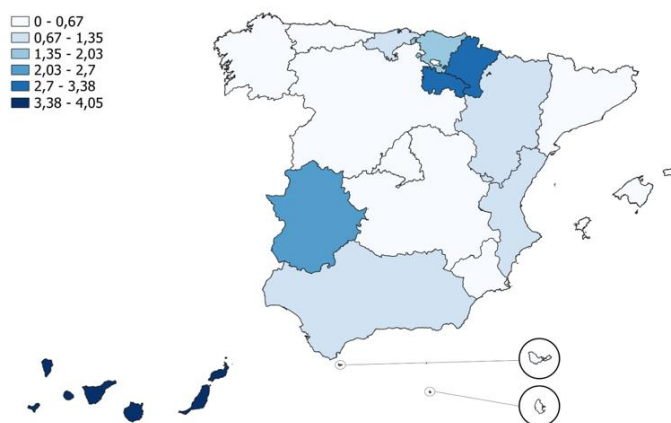
Autonomía	Año										TN por periodo *
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024		
Andalucía	0,91	0,71	0,88	0,84	0,53	0,55	1,09	1,35	1,31		0,91
Aragón	1,59	2,13	1,67	0,61	0,90	2,48	0,30	0,30	0,22		1,13
P. Asturias	-	-	-	-	-	-	1,99	0,30	0,40		0,29
I. Baleares	-	-	-	-	-	-	-	0,08	0,49		0,07
Canarias	4,42	4,63	4,32	5,15	3,49	2,34	3,20	5,46	3,43		4,05
Cataluña	0,12	0,32	1,78	0,9	0,39	0,25	0,52	0,43	0,67		0,60
Ceuta	0	1,18	0	0	0	0	0	0	0		0,13

Castilla-La Mancha	0,16	0,33	0,5	0,33	0,13	0,25	0,59	0,50	0,46	0,36
Cantabria	0,17	0,34	0,34	0	0	0,68	0,34	1,02	3,22	0,68
Castilla y León	0,20	0,64	0,79	0,83	0,44	0,54	0,68	0,62	0,90	0,63
C. Valenciana	0,65	1,25	1,05	1,40	0,18	0,41	0,53	0,46	0,58	0,72
Extremadura	0,28	0,46	0,37	0,75	1,88	0,66	2,18	5,41	6,35	2,02
Galicia	0,22	0,18	0,3	0,37	0,52	0,19	0,3	0,22	0,15	0,27
C. Madrid	0,23	0,53	0,34	0,35	0,21	0,27	0,52	0,17	0,23	0,31
Melilla	0	1.164	1.162	0	0	0	0	0	0	0,26
R. Murcia	-	-	-	-	0,07	0,2	0,98	2,19	1,59	0,57
C. F. Navarra	1,25	1,09	2,17	2,45	1,06	1,81	1,96	6,55	7,81	2,94
País Vasco	3,77	3,81	1,78	2,82	0,32	0,05	2,77	1,35	1,12	1,97
Rioja, La	0,96	8,28	4,45	4,43	0,94	0,31	0,63	3,10	5,24	3,14

*Tasa de notificación (TN) por periodo: casos por 100 000 habitantes en el periodo en el que se ha vigilado.

Fuente: Elaboración propia con los datos de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE)

Figura 6. Tasa de notificación de fiebre Q en humanos por periodo vigilado por 100 000 habitantes por Comunidades autónomas, entre 2016-2024



Fuente: Elaboración propia con los datos de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE)

Las CC. AA. que muestran una mayor concentración en números absolutos de casos totales (confirmados y probables) de fiebre Q durante los años 2016 al 2024 son: Canarias (789), Andalucía (695), Cataluña (413), País

Vasco (390) y Comunidad Valenciana (328). Las CC. AA. que menos casos notificaron fueron Ceuta (1), Melilla (2) e Islas Baleares (7). La distribución de la fiebre Q por sexo, mostró mayor número de casos en los hombres (2 727; 71,6 %) frente a las mujeres (1 078; 28,3 %). Esta diferencia se ha mantenido a lo largo de los años estudiados, como se observa en series de otros países (3). El claro predominio en hombres podría estar relacionado con factores ocupacionales, especialmente en sectores agropecuarios, como se ha documentado en estudios previos (65). Este sector presenta una marcada disparidad de género entre sus trabajadores, como lo reflejan los datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), que indican que el 73,7 % de la población activa corresponde a hombres, frente al 26,3 % de mujeres (66). Además, algunos factores ya mencionados, como el papel de los estrógenos en la menor expresión clínica de la enfermedad en mujeres, podría estar en relación con las diferencias observadas (67). Estas diferencias subrayan la necesidad de incorporar y profundizar en el enfoque de género en el estudio de esta enfermedad.

La distribución por edad mostró que los grupos más afectados son los adultos entre los 35 y 64 años con 2 296 casos notificados (60,29 % de los casos notificados confirmados y probables), destacando fundamentalmente la franja entre 45 a 54 años con 828 casos (21,74 % de los casos notificados confirmados y probables). La media de edad se situó en 49,7 años, con una mediana de 50 años.

La distribución temporal por meses revela una transmisión mantenida a lo largo del año con un cierto patrón estacional, un aumento de casos en los meses de marzo a mayo, que coinciden con la primavera del hemisferio norte y el periodo de partos en rumiantes, momento en el que existe mayor excreción y diseminación de *C. burnetii* con los productos del parto (3,20). Esta circunstancia aumenta el riesgo de exposición en humanos, principalmente en zonas rurales con explotaciones ganaderas, pero también debido a la capacidad de dispersión de la bacteria, puede afectar a poblaciones más alejadas. Por este motivo, las actividades recreativas al aire libre, que se realizan frecuentemente en los meses de primavera, pueden aumentar el riesgo de exposición en los seres humanos, al poder producirse un mayor contacto con ambientes donde la bacteria puede encontrarse, favorecida por unas condiciones meteorológicas óptimas, como el viento, clima seco o aumento de temperaturas. Todo esto contribuye a que personas sin contacto directo con animales o explotaciones ganaderas pueden adquirir igualmente la infección.

Se notificaron un total de 44 muertes por fiebre Q durante los años estudiados, lo que representa una tasa de letalidad de 1,60 %.

Animales

La vigilancia de animales se realiza bajo el Programa de Vigilancia y Control de la fiebre Q publicado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), siguiendo las directrices de la EFSA (12,42). Este programa se completa con la publicación en 2023 del Procedimiento ante una comunicación de sospecha de Fiebre Q en una explotación de rumiantes y/o comunicación de un brote en personas, que establece recomendaciones de actuación en estos casos. El programa está basado en un sistema de vigilancia pasiva de rebaños, que consiste en la investigación de la presencia de *C. burnetii* ante la declaración de abortos en una explotación de rumiantes domésticos; y se considera un establecimiento positivo a aquel en el que se hayan detectado animales positivos que presenten sintomatología compatible (principalmente abortos), con resultados positivos a PCR y/o resultado positivo a serología en más de un porcentaje determinado de los animales muestreados (tabla 3). La vigilancia pasiva se complementa con la vigilancia activa asociada a estudios de prevalencia o a la que se realiza tras la detección de casos humanos, que permiten investigar

aquellos establecimientos sin síntomas clínicos, pero con alguna relación epidemiológica con los casos humanos (bien porque se les hubiera vinculado en la encuesta epidemiológica, o bien por haber sido seleccionados al estudiar la proximidad temporal y espacial de los brotes humanos).

Tabla 3. Resultados positivos por PCR de la vigilancia pasiva de fiebre Q en rebaños de rumiantes domésticos en España (2017–2024)

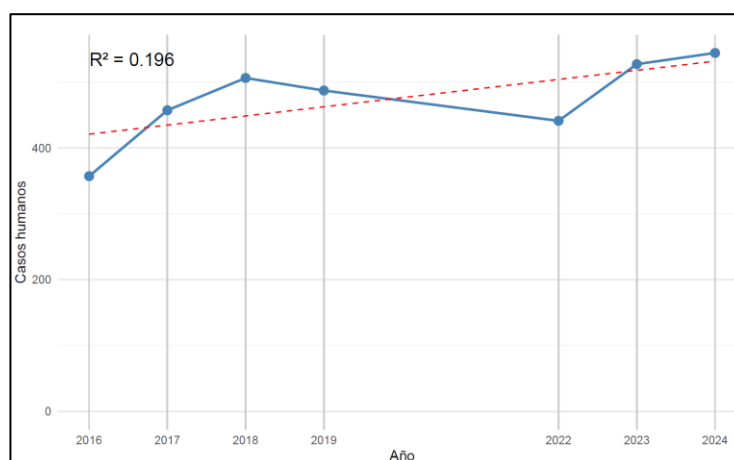
	BOVINOS		OVINOS		CAPRINOS	
	Rebaños analizados	Positivos a PCR	Rebaños analizados	Positivos a PCR	Rebaños analizados	Positivos a PCR
2017	23	3	457	71	37	8
2018	45	5	6	2	37	12
2019	62	16	31	13	48	15
2020	6	3	22	12	4	4
2021	7	2	8	7	81	10
2022	45	16	150	40	27	19
2023	61	4	169	37	37	12
2024	101	12	213	60	32	15
TOTAL	350	61	1056	242	303	95

Fuente: Elaboración propia con los datos proporcionados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).

Análisis temporal de los casos en humanos entre 2016 y 2024

La tendencia temporal de los casos humanos confirmados durante el periodo de 2016 al 2024, no mostró variaciones estadísticamente significativas (p -valor= 0,32), lo que denota una situación estable de endemidad de esta enfermedad en nuestro país, como ha ocurrido también en los datos publicados por la UE (40), destacando también la notable variabilidad en la notificación entre CC. AA. (figura 7).

Figura 7. Tendencia anual de los casos de fiebre Q en España con ajuste lineal (2016-2024) *



Fuente: Elaboración propia con los datos de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE).

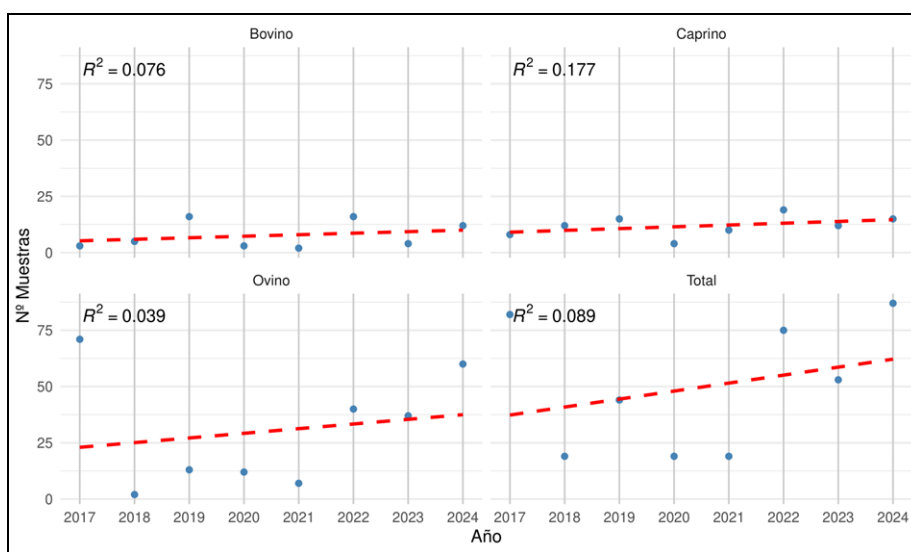
* Para el cálculo de las tendencias, no se incluyeron los años de la pandemia por Covid-19 (2020 y 2021) y las CC. AA de Principado de Asturias, Islas Baleares y Región de Murcia que comenzaron con la notificación de los casos unos años más tarde (en el 2022, 2023 y 2020 respectivamente). Se aplicó un modelo de regresión lineal simple para analizar la tendencia temporal de los casos confirmados a lo largo del periodo de estudio (variable independiente: año; variable dependiente: número de casos confirmados). La calidad del ajuste del modelo se evaluó mediante el coeficiente de determinación R^2 . Para evaluar la significación estadística de la tendencia, se realizó un test t de Student. (nivel de significación de 0,05).

Análisis temporal de los casos en animales entre 2017 y 2024

El análisis de la tendencia temporal de la fiebre Q en rebaños bovinos, ovinos y caprinos mostró únicamente una ligera tendencia creciente, pero sin soporte estadístico sólido (figura 8). Los modelos lineales aplicados no evidenciaron una relación consistente entre el paso del tiempo y el número de muestras positivas en ninguna de las especies. En conjunto, los datos no permiten identificar un patrón temporal definido.

Estas conclusiones deben interpretarse con cautela, dado que el tamaño muestral reducido y la elevada variabilidad interanual limitan la capacidad para detectar tendencias mediante regresión lineal. Por ello, los resultados deben considerarse de carácter exploratorio y descriptivo.

Figura 8. Tendencia anual de las muestras positivas mediante PCR de fiebre Q en rebaños de bovinos, caprinos, ovinos y total en España (2017-2024) *



Fuente: Elaboración propia con los datos de vigilancia pasiva proporcionados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).

* Se aplicó un modelo de regresión lineal simple para analizar la tendencia temporal de las muestras positivas de los rebaños a lo largo del periodo de estudio (variable independiente: año; variable dependiente: número de muestras positivas). La calidad del ajuste del modelo se evaluó mediante el coeficiente de determinación R^2 . Para evaluar la significación estadística de la tendencia, se realizó un test t de Student (nivel de significación de 0,05).

Evaluación del riesgo para España

La fiebre Q se considera endémica en España, con una incidencia estable entre 2016 y 2024 y una distribución geográfica heterogénea, con mayores incidencias en las Islas Canarias, La Rioja, Región Foral de Navarra, Extremadura y País Vasco. Factores como la densidad y distribución ganadera, el movimiento pecuario, condiciones ambientales favorables (sequedad, viento), y la proximidad de explotaciones agropecuarias a núcleos urbanos pueden incrementar el riesgo de adquisición de esta enfermedad. Sin embargo, para la población general, la probabilidad de transmisión se considera muy baja, aunque puede ser moderada en grupos ocupacionales (ganaderos, veterinarios, personal de mataderos) y en personas que residan cerca de explotaciones agropecuarias, principalmente en los meses de marzo a mayo, cuando se producen mayor número de partos y se realizan un mayor número de actividades recreativas al aire libre.

La mayoría de las infecciones se manifiestan como casos asintomáticos o leves, aunque un pequeño porcentaje pueden evolucionar a fiebre Q crónica con una mayor morbimortalidad, especialmente en la población que presente algún factor de riesgo para esta enfermedad. El sistema sanitario y de cuidados en España tiene capacidad suficiente como para proporcionar tratamiento sintomático y de soporte a los casos incluso ante la posible aparición de brotes, por lo que el impacto para la población general se considera muy bajo y moderado para la población expuesta o con factores de riesgo.

Conclusiones

El riesgo global de fiebre Q en España para la población general se clasifica como muy bajo y para grupos ocupacionales y residentes en áreas rurales con alta densidad ganadera sería moderado.

La epidemiología de la fiebre Q es compleja y requiere esfuerzos conjuntos, para comprender y controlar los casos aislados y los brotes de esta enfermedad. La cooperación entre las autoridades sanitarias humanas, veterinarias y medioambientales es muy valiosa para la investigación y el control de esta enfermedad adoptando medidas de salud pública y sanidad animal. Una mayor concienciación sobre la fiebre Q entre los profesionales sanitarios y la población en riesgo puede facilitar la detección temprana de casos y brotes emergentes debidos tanto a exposiciones en explotaciones ganaderas como a exposiciones ambientales no ocupacionales en la comunidad. La mejora en la vigilancia, prevención y control desde un enfoque de Una Sola Salud, tanto a nivel nacional como a nivel autonómico, especialmente en entornos rurales y ganaderos incluyendo una mayor comunicación entre los distintos sectores, son elementos imprescindibles para mejorar las actuaciones de salud pública entorno a esta enfermedad.

A pesar de que la OMSA ha actualizado recientemente en su Manual Terrestre la definición de caso de infección por *Coxiella burnetii* (4), y de que existen opiniones científicas de la EFSA (42) con recomendaciones técnicas sobre la definición de caso, los métodos diagnósticos y los planes de muestreo, todas ellas orientadas a armonizar los sistemas de vigilancia y notificación de la fiebre Q en animales en la UE, la eficacia de los esquemas de vigilancia propuestos depende de múltiples factores. Entre ellos destaca la sensibilización y concienciación de toda la red implicada en la notificación de la infección (ganaderos, veterinarios, laboratorios, autoridades competentes), tanto a nivel individual del animal, como del rebaño. A pesar del creciente énfasis en el concepto Una Sola Salud, los resultados sugieren un descenso en las pruebas realizadas a animales y rebaños de la UE en los últimos años. Esta tendencia subraya la importancia de desarrollar otras herramientas de vigilancia para monitorizar la presencia de *C. burnetii* en diversas matrices ambientales (por ejemplo, polvo

de granja y estiércol) utilizando metodologías validadas, con el fin de prevenir la exposición animal y humana a este patógeno zoonótico (56). Por último, además de los rumiantes de granja, se deben incluir en las investigaciones epidemiológicas otros animales como las mascotas, especies silvestres e insectos vectores, que pueden actuar como reservorios potenciales de *C. burnetii* (54,68) e intervenir en el ciclo de transmisión entre animales, y entre éstos y los seres humanos. Es muy importante continuar investigando las fuentes de infección por *C. burnetii* y comprender cómo persiste en el medio ambiente, y ocasiona la contaminación ambiental (69,70), con el fin de incorporar medidas de prevención eficaces, así como fomentar la investigación sobre los determinantes ambientales, climáticos, geológicos que puedan influir en la persistencia y dispersión de la bacteria.

Recomendaciones

- Intensificar la vigilancia de la enfermedad en humanos y en animales.
- Fortalecer la comunicación entre los sectores de sanidad humana y animal para permitir en ambos ámbitos la toma de medidas de salud pública precoces para evitar brotes.
- Fomentar la formación de los profesionales de sistemas de producción ganadera sobre bioseguridad.
- Asegurar las medidas de prevención necesarias en trabajadores que estén en contacto con animales (ganaderos, veterinarios, trabajadores de mataderos, etc.).
- Asegurar las medidas de prevención necesarias entre el personal de laboratorio que pueda estar en contacto con muestras potencialmente contaminadas por *C. burnetii*.
- Ante la detección de casos humanos confirmados, aplicar medidas preventivas para garantizar la seguridad de la sangre y los componentes sanguíneos y de los órganos, células o tejidos, establecidas por el Comité Científico para la Seguridad Transfusional y por la Organización Nacional de Trasplantes.
- Ante un foco animal o un brote en humanos:
 - Alertar a los centros sanitarios del entorno, para que aumenten la sospecha diagnóstica ante la enfermedad.
 - Informar a la población de las medidas de prevención y control a realizar.
 - Reforzar las medidas para controlar y evitar la propagación de la enfermedad entre animales, incluyendo la aplicación de programas de control en granjas afectadas que incluyan medidas tales como la vacunación de los animales.
 - Realizar las medidas necesarias a nivel medioambiental para asegurar el control y la prevención de la infección por *C. burnetii*.

Bibliografía

1. EFSA (European Food Safety Authority). Q fever [Internet]. 15 de abril de 2025. Disponible en: <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/q-fever>
2. EFSA (European Food Safety Authority). Story map on Q fever. 2024.
3. Pérez-Arellano JL, Carranza Rodríguez C, Gutierrez C, Bolaños Rivero M. Epidemiology of Q fever in Spain (2018). *Rev Esp Quimioter.* octubre de 2018;31(5):386-405. PubMed PMID: 30027720; PubMed Central PMCID: PMC6194867.
4. Fiebre Q Manual terrestre (OMSA). OMSA - Organización Mundial de Sanidad Animal [Internet]. [citado 30 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.woah.org/es/enfermedad/fiebre-q/>
5. Real Decreto 2210/1995, de 28 de diciembre, por el que se crea la red nacional de vigilancia epidemiológica. [Internet]. [citado 20 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1996-1502>
6. Real Decreto 1940/2004, de 27 de septiembre, sobre la vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos. [Internet]. [citado 26 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2004-16934>
7. Real Decreto 568/2024, de 18 de junio, por el que se crea la Red Estatal de Vigilancia en Salud Pública. [Internet]. [citado 6 de febrero de 2026]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2024-12379>
8. Directive 2003/99/EC of the European Parliament and of the Council of 17 November 2003 on the monitoring of zoonoses and zoonotic agents, amending Council Decision 90/424/EEC and repealing Council Directive 92/117/EEC. OJ L [Internet]. 17 de noviembre de 2003. Disponible en: <http://data.europa.eu/eli/dir/2003/99/oj>
9. Reglamento (UE) 2016/ 429 del Parlamento europeo y el Consejo de 9 de marzo de 2016 relativo a las enfermedades transmisibles de los animales y por el que se modifican o derogan algunos actos en materia de sanidad animal («Legislación sobre sanidad animal»). 208.
10. Reglamento de Ejecución (UE) 2018/1882 de la Comisión, de 3 de diciembre de 2018, relativo a la aplicación de determinadas normas de prevención y control a categorías de enfermedades enumeradas en la lista y por el que se establece una lista de especies y grupos de especies que suponen un riesgo considerable para la propagación de dichas enfermedades de la lista (Texto pertinente a efectos del EEE.). OJ L [Internet]. 3 de diciembre de 2018. Disponible en: http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2018/1882/oj/spa
11. Reglamento de Ejecución (UE) 2020/2002 de la Comisión de 7 de diciembre de 2020 por el que se establecen normas de desarrollo del Reglamento (UE) 2016/429 del Parlamento Europeo y del Consejo relativas a la notificación a la Unión y al envío de informes a la Unión sobre enfermedades de la lista, al sistema informático de información, así como a los formatos y los procedimientos de presentación y envío de informes relacionados con los programas de vigilancia y erradicación de la Unión y con la solicitud de reconocimiento del estatus de libre de enfermedad (Texto pertinente a efectos del EEE). OJ L [Internet]. 7 de diciembre de 2020. Disponible en: http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2020/2002/oj/spa
12. MAPA Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Programa de Vigilancia y Control de Fiebre Q [Internet]. 2023. Disponible en: <https://www.mapa.gob.es/dam/mapa/contenido/ganaderia/temas/sanidad-animal-e-higiene-ganadera/sanidad-animal/enfermedades/comunes-a-varias-especies/fiebre-q/fichayprogramadevigilanciaycontrolfiebreq2023.pdf>
13. Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. [Internet]. [citado 8 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1997-11144>
14. Cifo D, Alonso-Colón M, González-Barrio D, Fernández-Martínez B, Ramis R, Jado I, et al. Environmental risk factors of human Q fever in Spain. *One Health.* 1 de diciembre de 2025;21:101164. doi:10.1016/j.onehlt.2025.101164
15. González-Barrio D, Jado I, Viñuela J, García JT, Olea PP, Arce F, et al. Investigating the Role of Micromammals in the Ecology of *Coxiella burnetii* in Spain. *Animals (Basel).* 2 de marzo de 2021;11(3):654. doi:10.3390/ani11030654 PubMed PMID: 33801164; PubMed Central PMCID: PMC8000606.
16. González-Barrio D, Hagen F, Tilburg JJHC, Ruiz-Fons F. *Coxiella burnetii* Genotypes in Iberian Wildlife. *Microb Ecol.* 1 de noviembre de 2016;72(4):890-7. doi:10.1007/s00248-016-0786-9
17. Gil-Zamorano J, Cifo D, Llorente MT, Rodríguez-Vargas M, Estévez-Reboredo R, Gómez-Barroso D, et al. High diversity of *Coxiella burnetii* genotypes in Q fever human cases from Spain, 2012-2024. *International Journal of Infectious Diseases.* 1 de septiembre de 2025;158:107948. doi:10.1016/j.ijid.2025.107948
18. González-Barrio D, Jado I, Fernández-de-Mera IG, Del Rocio Fernández-Santos M, Rodríguez-Vargas M, García-Amil C, et al. Genotypes of *Coxiella burnetii* in wildlife: disentangling the molecular epidemiology of a multi-host pathogen. *Environ Microbiol Rep.* octubre de 2016;8(5):708-14. doi:10.1111/1758-2229.12431 PubMed PMID: 27336914.
19. 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. doi:10.1128/CMR.00045-16 PubMed PMID: 27856520; PubMed Central PMCID: PMC5217791.
20. Cifo D, Estévez-Reboredo RM, González-Barrio D, Jado I, Gómez-Barroso D. Epidemiology of Q fever in humans in four selected regions, Spain, 2016 to 2022. *Eurosurveillance.* 4 de julio de 2024;29(27):2300688. doi:10.2807/1560-7917.ES.2024.29.27.2300688
21. González-Barrio D, Ruiz-Fons F. *Coxiella burnetii* in wild mammals: A systematic review. *Transbound Emerg Dis.* marzo de 2019;66(2):662-71. doi:10.1111/tbed.13085 PubMed PMID: 30506629.

22. Amitai Z, Bromberg M, Bernstein M, Raveh D, Keysary A, David D, et al. A Large Q Fever Outbreak in an Urban School in Central Israel. *Clin Infect Dis.* 1 de junio de 2010;50(11):1433-8. doi:10.1086/652442
23. Raoult D. Q fever, free amoeba, and air conditioning. *Clin Infect Dis.* 1 de octubre de 2010;51(7):869-70. doi:10.1086/656292 PubMed PMID: 20809841.
24. Mori M, Roest HJ. Farming, Q fever and public health: agricultural practices and beyond. *Arch Public Health.* 6 de enero de 2018;76:2. doi:10.1186/s13690-017-0248-y PubMed PMID: 29321921; PubMed Central PMCID: PMC5759282.
25. Instituto de Salud Carlos III, Centro Nacional de Epidemiología. Protocolos de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE) [Internet]. Disponible en: <https://cne.isciii.es/es/servicios/enfermedades-transmisibles/enfermedades-a-z>
26. 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 Neglected Tropical Diseases.* 15 de marzo de 2018;12(3):e0006338. doi:10.1371/journal.pntd.0006338
27. Clark NJ, Soares Magalhães RJ. Airborne geographical dispersal of Q fever from livestock holdings to human communities: a systematic review and critical appraisal of evidence. *BMC Infectious Diseases.* 15 de mayo de 2018;18(1):218. doi:10.1186/s12879-018-3135-4
28. Gale P, Kelly L, Mearns R, Duggan J, Snary EL. Q fever through consumption of unpasteurised milk and milk products - a risk profile and exposure assessment. *J Appl Microbiol.* mayo de 2015;118(5):1083-95. doi:10.1111/jam.12778 PubMed PMID: 25692216.
29. Siroky P, Belohlavek T, Papousek I, Jandzik D, Mikulicek P, Kubelova M, et al. Hidden threat of tortoise ticks: high prevalence of Crimean-Congo haemorrhagic fever virus in ticks *Hyalomma aegyptium* in the Middle East. *Parasit Vectors.* 2014;7. doi:10.1186/1756-3305-7-101 PubMed PMID: 24618184; PubMed Central PMCID: PMC3972959.
30. Tejerina F, Marín M, Oteo JA, Martín-Rabadán P, Muñoz P, Pérez L, et al. Q fever transmission mediated by ticks. *Emerging Microbes & Infections.* 19 de octubre de 2025;14(1):2572680. doi:10.1080/22221751.2025.2572680 PubMed PMID: 41059722.
31. Heymann D.L. Control of communicable diseases manual. 21st. Ed. Washington DC: American Public Health Association; 2022.
32. MAPA Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Procedimiento ante una comunicación de fiebre Q en una explotación de rumiantes y/o comunicación de un brote en personas [Internet]. 2023. Disponible en: <https://www.mapa.gob.es/dam/mapa/contenido/ganaderia/temas/sanidad-animal-e-higiene-ganadera/sanidad-animal/enfermedades/comunes-a-varias-especies/fiebre-q/procedimientofrenteafiebreqenrumiantessept2023.pdf>
33. Tissot-Dupont H, Vaillant V, Rey S, Raoult D. Role of Sex, Age, Previous Valve Lesion, and Pregnancy in the Clinical Expression and Outcome of Q Fever after a Large Outbreak. *Clin Infect Dis.* 15 de enero de 2007;44(2):232-7. doi:10.1086/510389
34. Guatteo R, Seegers H, Taurel AF, Joly A, Beaudeau F. Prevalence of *Coxiella burnetii* infection in domestic ruminants: a critical review. *Vet Microbiol.* 21 de abril de 2011;149(1-2):1-16. doi:10.1016/j.vetmic.2010.10.007 PubMed PMID: 21115308.
35. Gisbert P, García-Ispuerto I, Quintela LA, Guatteo R. *Coxiella burnetii* and Reproductive Disorders in Cattle: A Systematic Review. *Animals (Basel).* 27 de abril de 2024;14(9):1313. doi:10.3390/ani14091313 PubMed PMID: 38731318; PubMed Central PMCID: PMC11083826.
36. Coxevac | European Medicines Agency (EMA) [Internet]. 2017 [citado 27 de marzo de 2026]. Disponible en: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/veterinary/EPAR/coxevac>
37. Kaplan MM, Bertagna P. The geographical distribution of Q fever. *Bull World Health Organ.* 1955;13(5):829-60. PubMed PMID: 13284560; PubMed Central PMCID: PMC2538086.
38. Tan T, Heller J, Firestone S, Stevenson M, Wiethoelter A. A systematic review of global Q fever outbreaks. *One Health.* 1 de junio de 2024;18:100667. doi:10.1016/j.onehlt.2023.100667
39. Clark NJ, Soares Magalhães RJ. Airborne geographical dispersal of Q fever from livestock holdings to human communities: a systematic review and critical appraisal of evidence. *BMC Infectious Diseases.* 15 de mayo de 2018;18(1):218. doi:10.1186/s12879-018-3135-4
40. European Food Safety Authority (EFSA), European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). The European Union One Health 2023 Zoonoses report. *EFSA J.* diciembre de 2024;22(12):e9106. doi:10.2903/j.efsa.2024.9106 PubMed PMID: 39659847; PubMed Central PMCID: PMC11629028.
41. Mori M, Roest HJ. Farming, Q fever and public health: agricultural practices and beyond. *Arch Public Health.* 2018;76:2. doi:10.1186/s13690-017-0248-y PubMed PMID: 29321921; PubMed Central PMCID: PMC5759282.
42. EFSA (European Food Safety Authority). Development of harmonised schemes for the monitoring and reporting of Q-fever in animals in the European Union [Internet]. 2010 [citado 1 de julio de 2025]. Disponible en: <https://www.efsa.europa.eu/en/supporting/pub/en-48>
43. Turcotte MÈ, Buczinski S, Leboeuf A, Harel J, Bélanger D, Tremblay D, et al. Epidemiological study of *Coxiella burnetii* in dairy cattle and small ruminants in Québec, Canada. *Prev Vet Med.* 25 de abril de 2021;191:105365. doi:10.1016/j.prevetmed.2021.105365 PubMed PMID: 33933915.
44. Welch JL, Branam M, Urie N, Shrestha R, Wiedenheft A, Marshall K, et al. *Coxiella burnetii* seroprevalence in domestic goat does in the United States: Prevalence, distribution, and associated risk factors. *Prev Vet Med.* febrero de 2024;223:106114. doi:10.1016/j.prevetmed.2023.106114 PubMed PMID: 38198901.
45. Guerrero-Freire MS, Ledesma Y, Echeverría G, Blanco FC, de Waard JH. Shedding light on risk: Seroprevalence of Q fever among farm animals and workers in Ecuador. *One Health.* 1 de diciembre de 2024;19:100939. doi:10.1016/j.onehlt.2024.100939

46. Burns RJL, Douangngeun B, Theppangna W, Khounsy S, Mukaka M, Selleck PW, et al. Serosurveillance of Coxiellosis (Q-fever) and Brucellosis in goats in selected provinces of Lao People's Democratic Republic. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 12 de abril de 2018;12(4):e0006411. doi:10.1371/journal.pntd.0006411
47. Siengsan-Lamont J, Kong L, Heng T, Khoeun S, Tum S, Selleck PW, et al. Risk mapping using serologic surveillance for selected One Health and transboundary diseases in Cambodian goats. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 3 de abril de 2023;17(4):e0011244. doi:10.1371/journal.pntd.0011244
48. El-Mahallawy HS, Kelly P, Zhang J, Yang Y, Wei L, Tian L, et al. Serological and molecular evidence of *Coxiella burnetii* in samples from humans and animals in China. *Ann Agric Environ Med*. 4 de diciembre de 2015;23(1):87-91. doi:10.5604/12321966.1196859
49. Doung-ngern P, Chuxnum T, Pangjai D, Opaschaitat P, Kittivan N, Rodtian P, et al. Seroprevalence of *Coxiella burnetii* Antibodies Among Ruminants and Occupationally Exposed People in Thailand, 2012–2013. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 5 de abril de 2017;96(4):786-90. doi:10.4269/ajtmh.16-0336
50. Mangena M, Gcebe N, Pierneef R, Thompson PN, Adesiyun AA. Q Fever: Seroprevalence, Risk Factors in Slaughter Livestock and Genotypes of *Coxiella burnetii* in South Africa. *Pathogens*. 24 de febrero de 2021;10(3):258. doi:10.3390/pathogens10030258 PubMed PMID: 33668366; PubMed Central PMCID: PMC7996333.
51. Ibrahim M, Schelling E, Zinsstag J, Hattendorf J, Andargie E, Tschopp R. Sero-prevalence of brucellosis, Q-fever and Rift Valley fever in humans and livestock in Somali Region, Ethiopia. *PLoS Negl Trop Dis*. 25 de enero de 2021;15(1):e0008100. doi:10.1371/journal.pntd.0008100 PubMed PMID: 33493173; PubMed Central PMCID: PMC7861547.
52. Benaissa MH, Ansel S, Mohamed-Cherif A, Benfodil K, Khelef D, Youngs CR, et al. Seroprevalence and risk factors for *Coxiella burnetii*, the causative agent of Q fever in the dromedary camel (*Camelus dromedarius*) population in Algeria. *Onderstepoort J Vet Res*. 31 de agosto de 2017;84(1):e1-7. doi:10.4102/ojvr.v84i1.1461 PubMed PMID: 28893076; PubMed Central PMCID: PMC6238797.
53. Roest HIJ, Tilburg JJHC, Hoek WVD, Vellema P, Zijderveld FGV, Klaassen CHW, et al. The Q fever epidemic in The Netherlands: history, onset, response and reflection. *Epidemiology & Infection*. enero de 2011;139(1):1-12. doi:10.1017/S0950268810002268
54. Georgiev M, Afonso A, Neubauer H, Needham H, Thiéry R, Rodolakis A, et al. Q fever in humans and farm animals in four European countries, 1982 to 2010. *Eurosurveillance*. 21 de febrero de 2013;18(8):20407. doi:10.2807/ese.18.08.20407-en
55. Directive 2003/99/EC of the European Parliament and of the Council of 17 November 2003 on the monitoring of zoonoses and zoonotic agents, amending Council Decision 90/424/EEC and repealing Council Directive 92/117/EEC. *OJ L [Internet]*. 17 de noviembre de 2003. Disponible en: <http://data.europa.eu/eli/dir/2003/99/oj>
56. European Food Safety Authority (EFSA), European Center for Disease Prevention and Control (ECDC). The European Union One Health 2024 Zoonoses Report [Internet]. noviembre de 2025. Report No. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/zoonoses-report-2024.PDF>
57. Ferrara G, Colitti B, Pagnini U, D'Angelo D, Iovane G, Rosati S, et al. Serological Evidence of Q Fever among Dairy Cattle and Buffalo Populations in the Campania Region, Italy. *Pathogens*. 10 de agosto de 2022;11(8):901. doi:10.3390/pathogens11080901 PubMed PMID: 36015022; PubMed Central PMCID: PMC9413252.
58. Galluzzo P, Villari S, Geraci F, Sciacca C, Grippi F, Currò V, et al. Seroprevalence of *Coxiella burnetii* in dairy cattle from Sicily. *Vet Ital*. 20 de septiembre de 2019;55(3):247-52. doi:10.12834/VetIt.1391.7602.2 PubMed PMID: 31599549.
59. Barlozzari G, Sala M, Iacoponi F, Volpi C, Polinori N, Rombolà P, et al. Cross-sectional serosurvey of *Coxiella burnetii* in healthy cattle and sheep from extensive grazing system in central Italy. *Epidemiol Infect*. 148:e9. doi:10.1017/S0950268819002115 PubMed PMID: 31957632; PubMed Central PMCID: PMC7019129.
60. Anastácio S, Tavares N, Carolino N, Sidi-Boumedine K, da Silva GJ. Serological evidence of exposure to *Coxiella burnetii* in sheep and goats in central Portugal. *Veterinary Microbiology*. 27 de diciembre de 2013;167(3):500-5. doi:10.1016/j.vetmic.2013.08.004
61. Baloğlu H, Çolakoğlu HE, Cam NS. Preliminary seroprevalence study of zoonotic abortigenic agents in the abortion inexperienced sheep population in the Northern Cyprus. *Vet Res Commun*. 10 de junio de 2025;49(4):219. doi:10.1007/s11259-025-10790-0 PubMed PMID: 40493315; PubMed Central PMCID: PMC12152013.
62. 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*. 2003;18(3):259-62. doi:10.1023/A:1023342624475 PubMed PMID: 12800952.
63. Sanzo JM, Garcia-Calabuig MA, Audicana A, Dehesa V. Q fever: prevalence of antibodies to *Coxiella burnetii* in the Basque country. *Int J Epidemiol*. diciembre de 1993;22(6):1183-8. doi:10.1093/ije/22.6.1183 PubMed PMID: 8144303.
64. Nebreda T, Contreras E, Jesús Merino F, Doderó E, Campos Á. Brote de fiebre Q y seroprevalencia en una población rural de la provincia de Soria. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. enero de 2001;19(2):57-60. doi:10.1016/S0213-005X(01)72561-X
65. Groten T, Kuenzer K, Moog U, Hermann B, Maier K, Boden K. Who is at risk of occupational Q fever: new insights from a multi-profession cross-sectional study [Internet]. 1 de febrero de 2020. doi:10.1136/bmjopen-2019-030088
66. Secretaría General de Dinamización del Medio Rural. Dirección de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Diagnóstico de la mano de obra agraria con perspectiva de género. [Internet]. Madrid de 2025. Disponible en: <https://www.mapa.gob.es/dam/mapa/contenido/desarrollo-rural/temas/igualdad-de-genero-y-desarrollo-sostenible-en-el-medio-rural/micrositio-mujeres-rurales/las-mujeres-en-el-medio-rural/resumen-ejecutivo-diagnostico-mano-obra-agraria.pdf>
67. Leone M, Honstetter A, Lepidi H, Capo C, Bayard F, Raoult D, et al. Effect of sex on *Coxiella burnetii* infection: protective role of 17beta-estradiol. *J Infect Dis*. 15 de enero de 2004;189(2):339-45. doi:10.1086/380798 PubMed PMID: 14722900.

68. Alessiani A, Di Domenico M, Averaimo D, Pompili C, Rulli M, Cocco A, et al. *Coxiella burnetii*: A Brief Summary of the Last Five Years of Its Presence in the Abruzzo and Molise Regions in Italy. *Animals*. enero de 2024;14(15):2248. doi:10.3390/ani14152248
69. Carrié P, Barry S, Rousset E, de Crémoux R, Sala C, Calavas D, et al. Swab cloths as a tool for revealing environmental contamination by Q fever in ruminant farms. *Transboundary and Emerging Diseases*. 2019;66(3):1202-9. doi:10.1111/tbed.13137
70. Hurtado A, Zendoia I, Alonso E, Beraza X, Bidaurrazaga J, Ocabo B, et al. A Q fever outbreak among visitors to a natural cave, Bizkaia, Spain, December 2020 to October 2021. *Euro Surveill*. 13 de julio de 2023;28(28):2200824. doi:10.2807/1560-7917.ES.2023.28.28.2200824 PubMed PMID: 37440349; PubMed Central PMCID: PMC10347893.