

INFORME EPIDEMIOLÓGICO ANUAL
CARBUNCO
Chile, 2021

Departamento de Epidemiología
Subsecretaría de Salud Pública



RESUMEN

- En Chile, entre los años 2007 a 2018, se notificó un total de 16 casos de carbunco, con un máximo de 4 casos en el año 2008, los cuales variaron entre 0 a 4 en el periodo.
- Desde el año 2019 al 2021 no se registraron nuevos casos de carbunco en el país.
- Entre los casos del periodo se registraron 3 defunciones.
- La región de Biobío presentó el mayor número de casos notificados (6 casos) en todo el periodo en estudio, seguida de Valparaíso, Araucanía y Los Ríos, cada una con 3 casos. Las mayores tasas quinquenales (periodo 2017 – 2021) se presentaron en las regiones de Valparaíso y Biobío, con tasas quinquenales de 1,0 y 0,6 casos por millón de hab.
- El rango de edad de los casos fue 15 a 69 años, sin diferencias por sexo.
- En el 75% de los casos se diagnosticó la forma cutánea de la enfermedad.
- El último brote de la enfermedad se registró en 2016 con 3 casos asociados y desde entonces no se han notificados nuevos brotes.
- Mantener activa y reforzar periódicamente la vigilancia epidemiológica es fundamental para una notificación oportuna, con el objetivo de contar con información veraz que permita la toma de decisiones en salud pública.

MÉTODO

Se realizó un análisis descriptivo de los casos notificados en Chile con diagnóstico de carbunco (ántrax) (CIE 10: A22) entre enero de 2007 a diciembre de 2021. Para su elaboración se utilizó la información proveniente de:

- Base de datos del sistema informático EPIVIGILA del Departamento de Epidemiología del Ministerio de Salud de Chile (MINSAL), años 2019 a 2021.
- Base de datos de Enfermedades de Notificación Obligatoria (ENO) del Departamento de Epidemiología MINSAL años 2007 - 2018
- Base de datos de defunciones del DEIS del MINSAL, periodo 2017-2021 (última información validada disponible al momento de elaboración de este informe)
- Consulta en Registro Civil para identificar antecedente y causa de defunción de los casos del periodo 2007 – 2016.
- Base de datos de brotes ingresados al sistema informático Filemaker del Departamento de Epidemiología del Ministerio de Salud de Chile (MINSAL), años 2007 a 2021.
- Información aportada por SEREMI de Salud Ñuble sobre investigación de brote 2016.

Se incluyó en el análisis los casos del periodo 2007 – 2021 que cumplieron con la definición de caso confirmado establecida en la circular de vigilancia epidemiológica (1):

- Caso confirmado de forma localizada o cutánea: Persona que presenta una lesión cutánea (evoluciona desde pápula, vesícula y finalmente escara necrótica) confirmado por laboratorio o por nexo epidemiológico con un caso confirmado.
- Caso confirmado de forma sistémica digestivo: Persona que presenta malestar abdominal (náuseas, vómitos, anorexia) y fiebre que se confirma por laboratorio o por nexo epidemiológico con un caso confirmado.
- Caso confirmado de forma sistémica por inhalación: Persona que presenta un pródromo breve de enfermedad respiratoria viral aguda, seguida de aparición rápida de hipoxia, disnea y fiebre alta, con radiografías que muestran ensanchamiento mediastínico que se confirma por laboratorio o por nexo epidemiológico con un caso confirmado.
- Caso confirmado de forma sistémica meníngeo: Persona con aparición aguda de fiebre alta, signos y síntomas meníngeos, pudiendo presentar convulsiones o pérdida de conciencia que se confirma por laboratorio o por nexo epidemiológico con un caso confirmado.

Se consideraron los casos que en el sistema EPIVIGILA fueron clasificados como “Válidos” o “Por validar” notificados con el código A22 de la Clasificación Internacional de Enfermedades en su décima versión (CIE-10).

Se presentan indicadores por tiempo (fecha de primeros síntomas, año estadístico), lugar (región de notificación y residencia) y persona (edad, sexo, pertenencia a grupos poblacionales específicos, ocupación, diagnóstico CIE 10). Se calcularon proporciones, razones y tasas anuales y quinquenales por un millón de habitantes (habs.), utilizando las proyecciones de población del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) para el período 2002-2035, basadas en el Censo 2017. Para las tasas quinquenales de los periodos 2007 – 2011, 2012 – 2016 y 2017 – 2021, se utilizaron como denominador las poblaciones de la mitad del quinquenio, correspondiendo a los años 2009, 2014 y 2019. Los datos se analizaron retrospectivamente considerando a la Región de Ñuble, cuya ley que

la establece como nueva región fue promulgada en 2017 (2).

Para el cálculo de los indicadores epidemiológicos, se consideraron todos los casos según la fecha de inicio de síntomas y todos los casos contaban con la información de dicha variable. Por el criterio anteriormente mencionado, la información del presente informe podría variar respecto a lo publicado en informes anteriores, dado que la fecha pudiera haber sido ajustada posteriormente.

Se realizaron gráficos y tablas para presentar los resultados, utilizando el software Microsoft Excel 2016. Los datos del periodo estudiado corresponden a información provisoria, en proceso de validación, por lo que podrían presentarse diferencias respecto a otras publicaciones.

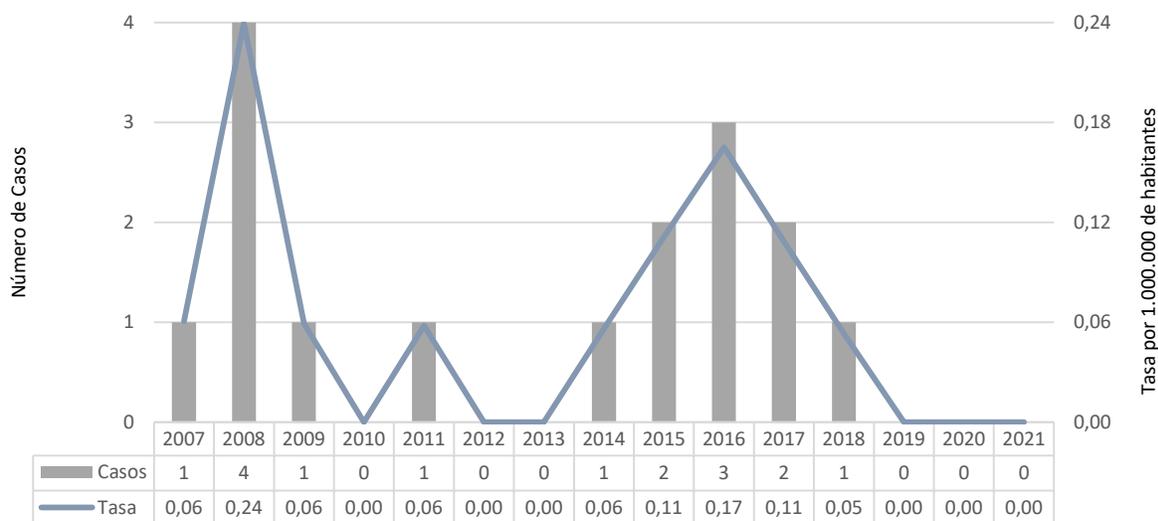
Este informe no vulnera la Ley N° 20.584 que “Regula los derechos y deberes que tienen las personas en relación con acciones vinculadas a su atención en salud”, ya que el MINSAL obtiene toda la información dando cumplimiento a su rol según las siguientes leyes previas: DFL N° 1/2005 del MINSAL y Ley N°19.628 sobre datos sensibles.

RESULTADOS

Tendencia

Durante 2007 a 2021, se notificó un total de 16 casos de carbunco, que se presentaron como casos esporádicos. Entre los años 2007 a 2018 los casos anuales variaron entre cero y cuatro. Desde el 2007, la tasa de incidencia anual no ha superado los 0,24 casos por un millón de hab. Desde el año 2019 hasta el año 2021 no se notificaron nuevos casos. (Figura 1).

Figura 1. Distribución anual de casos y tasas* de incidencia de carbunco. Chile, 2007 – 2021**



Fuente: Departamento de Epidemiología. Ministerio de Salud de Chile.

* Tasas por 1.000.000 de habitantes.

**Datos preliminares al 09 de agosto de 2022.

Situación regional

Según región de notificación, desde el año 2007 y hasta el 2021, la región de Biobío presentó el mayor número de casos (6 casos), seguida por Valparaíso, Araucanía y Los Ríos (todas con 3 casos) y, en último lugar, Aysén (un caso). El resto de las regiones no presentó casos en el periodo descrito (Tabla 1).

Al considerar la región de residencia, se produce una diferencia en tres casos, en donde dos correspondían a la región de Ñuble, aunque fueron notificados inicialmente por la región de Biobío en el año 2016 (2). Un caso fue notificado por la región de Valparaíso, aunque contaba con residencia en la región de Araucanía.

Durante el último quinquenio (2017 – 2021), los casos de carbunco solo presentaron en las regiones de Valparaíso y Biobío, con tasas quinquenales de 1,0 y 0,6 casos por millón de hab. En el quinquenio anterior (2012 – 2016) los casos de carbunco se presentaron en las regiones de Los Ríos, La Araucanía y Biobío con tasas quinquenales de 2,6, 2,1 y 1,9 casos por millón de hab., mientras que en el quinquenio 2007 al 2011, cinco fueron las regiones con casos, destacando Aysén y Los Ríos con tasas quinquenales de 10,1 y 5,3 casos por millón de hab. respectivamente.

Las tasas anuales según región de notificación se encuentran descritas en las Tablas 3 y 4 se la sección “Anexos”.

Tabla 1. Número de casos de carbunco según región de notificación y tasas de notificación quinquenales (2007 – 2011, 2012 – 2016 y 2017 – 2021) por millón de hab. Chile, años 2007–2021*

Región de notificación	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total	Tasa	Tasa	Tasa
																	quinquenio 2007 - 2011	quinquenio 2012 - 2016	quinquenio 2017 - 2021
Arica y Parinacota	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Tarapacá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Antofagasta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Atacama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Coquimbo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Valparaíso	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0,6	0,0	1,0
Metropolitana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0
O'Higgins	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Maule	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Ñuble	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Biobío	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	6	1,3	1,9	0,6
Araucanía	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	1,1	2,1	0,0
Los Ríos	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	5,3	2,6	0,0
Los Lagos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Aysén	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10,1	0,0	0,0
Magallanes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Total	1	4	1	0	1	0	0	1	2	3	2	1	0	0	0	16	0,4	0,3	0,2

Fuente: Departamento de Epidemiología. Ministerio de Salud de Chile.

*Datos preliminares al 09 de agosto de 2022.

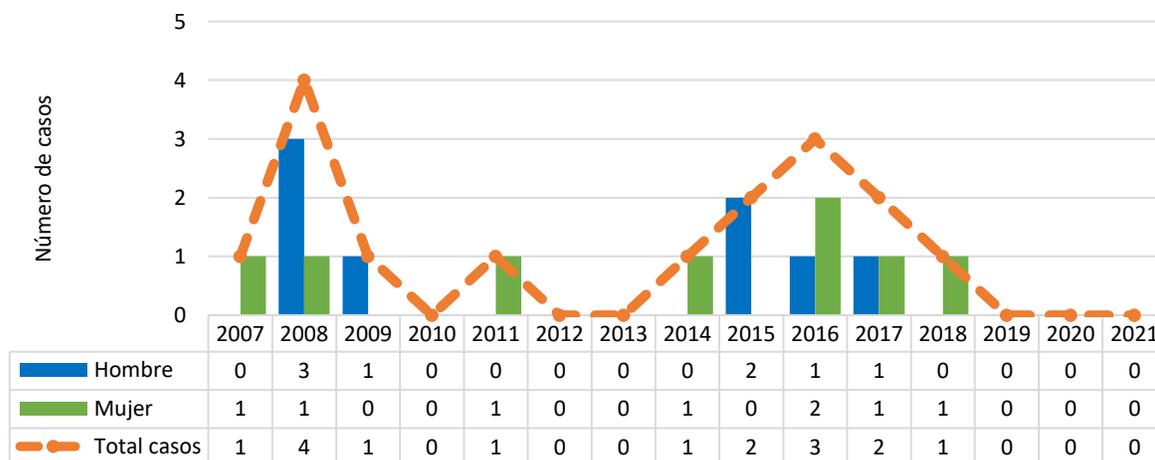
Caracterización de casos

Durante el periodo 2007-2021, se presentó igual número de casos en hombres y mujeres (8 en cada uno), sin embargo, en el último quinquenio (2007-2021) se observó un predominio de mujeres por sobre hombres con una relación 2:1. Las diferencias entre cada año que se detallan en la Figura 2.

Según distribución de edad, entre los años 2007 a 2013, el rango de edad de los casos fue entre los 15 a 69 años. Para el periodo 2014-2021 el rango de edad se redujo y se presentaron casos entre los 30 y 64 años y, si se considera solo el último quinquenio (2017-2021), el rango de edades se acota incluso más, con un rango de edad entre los 40 a los 64 años (Tabla 2).

De los 16 casos notificados en el periodo, en cuanto a su ocupación, en 4 casos correspondía a labores de casa, en 2 se indicaban otras labores (no especificadas) y en 10 no se contaba con dicho registro.

Figura 2. Distribución anual de casos de carbunco según sexo. Chile, 2007–2021*



Fuente: Departamento de Epidemiología. Ministerio de Salud de Chile.

*Datos preliminares al 09 de agosto de 2022.

Tabla 2. Distribución anual de casos de carbunco según grupo etario. Chile, 2007 – 2021*.

Grupo Etario (años)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
00 - 14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 - 19	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
20 - 24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25 - 29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30 - 34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
35 - 39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40 - 44	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	3
45 - 49	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
50 - 54	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
55 - 59	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
60 - 64	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3
65 - 69	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
70 y más	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1	4	1	0	1	0	0	1	2	3	2	1	0	0	0	16

Fuente: Departamento de Epidemiología. Ministerio de Salud de Chile.

*Datos preliminares al 09 de agosto de 2022.

Clasificación diagnóstica

De los 16 casos notificados en el periodo 2007-2021, según clasificación CIE-10, 12 casos (75,0%) fueron catalogados como carbunco cutáneo (A22.0), 2 casos (12,5%) presentaron carbunco gastrointestinal (A22.2) y en 2 (12,5%) casos no se especificó. Solo tres de los casos contaron con una confirmación diagnóstica por parte del Instituto de Salud Pública (ISP). Del resto de los casos, 4 contaron tanto con confirmación epidemiológica como clínica y 9 solo con confirmación clínica.

Fallecidos

En el periodo descrito, tres de los casos notificados fallecieron (años 2014, 2015 y 2018). En los tres casos, la defunción ocurrió antes de las 2 semanas desde el inicio de síntomas.

De estos tres casos, solo uno de ellos registró como causa de fallecimiento carbunco, el cual fue catalogado de tipo cutáneo. Los otros dos casos presentaron diagnóstico de carbunco cutáneo y gastrointestinal, y registraron como causa de fallecimiento herida y septicemia respectivamente.

Brotos y otros eventos

Durante los años 2007-2021 se notificaron 2 brotes. El último brote notificado en el país ocurrió en el año 2016 en Ñuble. Según información aportada por SEREMI de Salud Ñuble, el brote se relacionó con la manipulación y consumo de carne de origen equino, faenado en forma artesanal y

en condiciones sanitarias deficientes. Los casos afectados, en quienes se sospechó de la enfermedad por lesiones cutáneas compatibles, fueron internados para su manejo. Se tomaron muestras directamente de las lesiones de los casos y éstas resultaron negativas para *Bacillus anthracis*. Los casos ya habían iniciado terapia antibiótica al momento de la toma de muestra. Se obtuvo también muestras del terreno donde se faenó el animal y de la carne decomisada, las cuales resultaron positivas, por lo que los casos fueron confirmados por nexo epidemiológico. En total, se detectaron 3 casos en el brote y un total de 60 expuestos. Se realizó protocolo de profilaxis antibacteriana a las personas que habían consumido la carne involucrada y se aplicaron medidas de control epidemiológico en la región. Los casos evolucionaron favorablemente y no hubo fallecidos. Posterior a este evento no se han presentado nuevos brotes en el país.

Anterior a lo descrito en Ñuble, se notificó un brote en la región de La Araucanía en el año 2015, resultando en 2 casos de carbunco cutáneo de las 3 personas expuestas. El contagio se da en un contexto donde las 3 personas descueran a un animal muerto sin causa aparente, todos sin protección durante esta acción. De los 2 casos, uno de ellos falleció, mientras que el otro caso requirió hospitalización para luego recuperarse y ser dado de alta. Como medidas en este brote se realizó quimioprofilaxis a los expuestos y educación a la comunidad.

DISCUSIÓN

Se ha estimado que el carbunco o ántrax produce entre 2.000 a 20.000 casos en humanos por año, con una incidencia que ha ido en disminución en países en desarrollo (3). En la mayoría de los países desarrollados es una infección poco frecuente y esporádica, donde principalmente se asocia a riesgo laboral en personas que trabajan con animales, los sacrifican o procesan productos tales como carne, pieles, cabello, lana o huesos. El carbunco humano es endémico en regiones agrícolas del mundo donde la infección en los animales es común, como sucede en África subsahariana, Asia, América del Sur y Central, y Europa del Sur y del Este (4).

En Chile entre los años 1950-2000 se notificaron 6.558 casos, mayoritariamente en las regiones de Maule y Los Lagos, observándose una disminución importante en este periodo desde 348 casos anuales en 1950 a 43 en 1990, para presentar posteriormente solo 9 casos en el año 2000 (3)(5)(6). Entre los años 1990 a 2000 se produjeron 224 casos, en las regiones de Ñuble, Biobío, Los Lagos, Aysén, Coquimbo, Araucanía y Maule, con una mayor frecuencia en las últimas 2 regiones (7). En el mismo periodo, se registraron 9 fallecidos, de los cuales dos correspondieron a ántrax pulmonar, uno a septicemia y en los otros casos no hubo causa precisada de muerte (7). A principios de la década del 2000, entre los años 2001 a 2006, se observaron 22 casos en un rango de entre 1 a 11 casos por año, siendo 2005 el único año donde no se presentaron casos (8).

En el periodo abarcado en este informe desde el año 2007 hasta el 2021, continuó la tendencia al descenso en los casos observada en años anteriores, presentándose solo 16 casos en el periodo descrito y sin notificarse nuevos casos desde el año 2019 (3 años seguidos). Durante este periodo, no se observaron diferencias en el número de casos entre hombres y mujeres. Esto coincide con lo descrito en la literatura, donde se indica que no se observa una mayor susceptibilidad según sexo, aunque en muchos países puede haber una mayor presentación en hombres debido al riesgo ocupacional (9). En el último quinquenio se observa un mayor número de casos en mujeres, pero,

debido al bajo número de casos y comparando lo ocurrido en periodos anteriores, no es posible indicar que exista realmente un patrón.

Respecto a los grupos etarios, se observó una disminución en el rango de edades donde se presentaron los casos. Inicialmente, se observaba una ocurrencia entre los 15 y 69 años (rango 54 años). Posteriormente, en el último quinquenio, el intervalo se acortó a edades entre los 40 a 64 años (rango 24 años). En ambos casos, los rangos correspondieron a personas en edad para trabajar, lo que podría indicar un riesgo ocupacional en el país, aunque no se puede descartar que existan otros motivos de exposición que expliquen esta dinámica, dado que no se cuenta con información de la ocupación en la mayoría de los casos, sin embargo, el nuevo sistema de notificación en línea EPIVIGILA ha facilitado la captura de esta información, habilitando campos que indagan sobre ésta.

En relación con la distribución geográfica de los casos, los mayores cambios se observaron en la Región de Valparaíso y Los Lagos. En el caso de Valparaíso, se presenta en el periodo como una de las regiones con mayor número de casos, a diferencia de décadas anteriores donde no tenía casos asociados (6). En la situación opuesta se encuentra Los Lagos, que pasó de ser una de las regiones donde se presentaban mayoritariamente los casos entre 1950-2000 (3)(4)(5)(6), a no presentar casos durante el periodo descrito en este informe.

Acerca de las formas de presentación de la enfermedad, con un 75% de los casos clasificados dentro de la presentación cutánea, se observa que la proporción es menor a lo que se ha descrito mundialmente de alrededor de 95% (9)(10). El hecho de que se hayan presentado casos fallecidos con clasificación cutánea podría indicar que los tiempos de detección y tratamiento podrían optimizarse, dado que el carbunco sin tratamiento puede presentar una letalidad entre 5-20%, sin embargo, con un tratamiento efectivo las muertes por esta forma son poco comunes (8).

A pesar de que existe evidencia que apunta a que los humanos son relativamente resistentes al carbunco, pueden presentarse brotes y epidemias, a veces con extensiones considerables (9). Una respuesta rápida y manejo coordinado permiten el control de un brote, como el ocurrido en nuestro país en el 2016, donde los expuestos al consumo y/o manipulación de la carne infectada ascendieron a 60, sin embargo, se aplicó protocolo de profilaxis antibacteriana a las personas que habían consumido el producto y los casos confirmados finalmente fueron 3, todos con muy buena evolución (6). Contar con un protocolo para detección y manejo de casos, tanto en humanos como animales, como la Circular de Vigilancia Epidemiológica de Carbunco que entró en vigor el 2010 (1), puede ser uno de los factores que ha contribuido a la disminución sostenida de los casos a través del tiempo. Los esfuerzos realizados desde el sector silvoagropecuario en conjunto con una vigilancia exhaustiva pueden haber influido en la situación actual, dado que la base del control del carbunco es la vacunación del ganado acompañada de una respuesta rápida a los brotes para limitar la contaminación ambiental y la exposición humana (7)(10). Durante los últimos años, los procesos realizados para el monitoreo de los casos y el lanzamiento de la plataforma EPIVIGILA han significado un gran avance para garantizar un estándar de calidad en la información reportada.

Si bien se ha observado un descenso en la notificación de casos, existen todavía oportunidades para mejora en múltiples áreas de esta vigilancia. Globalmente, muchos países tienen sistemas de vigilancia limitados o inadecuados, incluso dentro de regiones endémicas conocidas (11). En Chile, a pesar de que la enfermedad tiene circulación endémica en los animales y ha mostrado un franco

descenso en los focos anualmente notificados, se estima una importante subnotificación de los brotes relacionada a pequeños productores que no denuncian la ocurrencia de casos (4)(12). En cuanto a la vigilancia en humanos, se requiere contar con estudios que precisen el riesgo ocupacional en el país y agudizar la detección de los casos, dado que los cuadros cutáneos pueden confundirse con otros diagnósticos diferenciales (1)(7). El bajo número de casos que finalmente recibió una confirmación diagnóstica por parte de ISP, a pesar de estar indicado en la circular de la vigilancia, es una limitante que también se debe considerar.

Considerando que el estudio del carbunco en humanos tiene una larga data y se ha logrado un buen control de las formas naturales de transmisión, su uso en décadas pasadas como agente de bioterrorismo le ha devuelto el énfasis a su importancia (1)(10). En los últimos años, se ha evidenciado un aumento de casos en áreas urbanas y periurbanas debido a cambios epidemiológicos, sociales y culturales en la población (13). Además, se han notificado brotes en animales en regiones previamente libres de la enfermedad, donde se sugiere que el cambio climático podría tener un rol importante (14). Todas estas razones ponen de manifiesto que no solo es necesario, sino fundamental, mantener una vigilancia íntegra y coordinada para esta enfermedad.

SITIO WEB

- Micrositio web de vigilancia epidemiológica de Carbunco: <http://epi.minsal.cl/carbunco/>
- Base de datos disponible en: <http://epi.minsal.cl/carbunco-antrax-bases-de-datos/>

REFERENCIAS

1. Ministerio de Salud de Chile, Circular B51/Nº36. Circular de vigilancia epidemiológica y ambiental de carbunco (CIE-10: A22). Santiago, 27 de octubre de 2010. Disponible en: <http://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2016/03/circular-Carbunco.pdf>
2. Ley 21033 de 2017 [Ministerio del Interior y Seguridad Pública]. Crea la XVI Región de Ñuble y las Provincias de Diguillín, Punilla e Itata. 19 de agosto de 2017. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1107597>
3. Reyes, Rodolfo, Yohannessen, Karla, & Cuadros, Natalia. (2021). Caracterización y evolución temporal de la mortalidad por zoonosis bajo declaración obligatoria, entre los años 1997 y 2018. Revista chilena de infectología, 38(5), 667-677. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/s0716-10182021000500667>
4. A. Vieira, W. Bower, A. Hoffmaster. (2015). Anthrax, Control of Communicable Diseases Manual. Disponible en: <https://ccdm.aphapublications.org/doi/abs/10.2105/CCDM.2745.021>
5. Perret P, Cecilia, Maggi C, Leonardo, Pavletic B, Carlos, Vergara F, Rodrigo, Abarca V, Katia, Dabanch P, Jeannette, González C, Cecilia, Olivares C, Roberto, & Rodríguez T, Jaime. (2001). Ántrax (Carbunco). Revista chilena de infectología, 18(4), 291-299. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182001000400008>
6. Laval R., Enrique. (2003). Anotaciones sobre el carbunco humano en Chile. Revista chilena de infectología, 20(Supl. notashist), 32-35. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182003020200008>
7. Arellano, Sebastián, Soto, Daniela, Reeves, Ma. Beatriz, Chávez, Francisco, Loubies, Rodrigo, & Ojeda, Andrés. (2018). Ántrax cutáneo, último brote diagnosticado en Chile. Revista chilena de infectología, 35(2), 195-197. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/s0716-10182018000200195>

8. Ministerio de Salud de Chile (2020). Informe epidemiológico anual: Carbunco. Chile, año 2019. Disponible en: http://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2020/02/Informe_anual_carbunco_2019.pdf
9. Anthrax in Humans and Animals. (2008). (4th ed.). World Health Organization. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241547536>
10. Vieira, A. R., Salzer, J. S., Traxler, R. M., Hendricks, K. A., Kadzik, M. E., Marston, C. K., Kolton, C. B., Stoddard, R. A., Hoffmaster, A. R., Bower, W. A., & Walke, H. T. (2017). Enhancing Surveillance and Diagnostics in Anthrax-Endemic Countries. *Emerging infectious diseases*, 23(13), S147–S153. Disponible en: <https://doi.org/10.3201/eid2313.170431>
11. Carlson, C.J., Kracalik, I.T., Ross, N. et al. The global distribution of *Bacillus anthracis* and associated anthrax risk to humans, livestock and wildlife. *Nat Microbiol* 4, 1337–1343 (2019). Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41564-019-0435-4>
12. Ministerio de Agricultura de Chile (2020). Informe de sanidad animal 2019. Disponible en: https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/informe_situacion_sanitaria_animal-2019.pdf
13. Oficina de Zoonosis y Control de Vectores. (09 de agosto de 2022). Prevención y control de otras zoonosis endémicas. Ministerio de Salud. Disponible en: <https://dipol.minsal.cl/oficinas-2/zoonosis-y-control-de-vectores/prevencion-y-control-de-otras-zoonosis-endemicas/>
14. Maksimovic, Z., Cornwell, M. S., Semren, O., & Rifatbegovic, M. (2017). The apparent role of climate change in a recent anthrax outbreak in cattle. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*, 36(3), 959–963. Disponible en: <https://doi.org/10.20506/rst.36.3.2727>

ANEXOS

Tabla 3. Distribución de casos y tasa* de incidencia de carbunco, según región de notificación. Chile, SE 1 – 52, años 2007 – 2013**

Año Región de notificación	2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		Total
	Casos	Tasa	Casos												
Arica y Parinacota	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Tarapacá	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Antofagasta	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Atacama	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Coquimbo	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Valparaíso	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,57	0	0,00	0	0,00	1
Metropolitana	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
O'Higgins	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Maule	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Ñuble	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Biobío	0	0,00	1	0,65	1	0,64	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2
la Araucanía	0	0,00	1	1,07	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1
Los Ríos	0	0,00	2	5,29	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2
Los Lagos	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Aysén	1	10,28	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1
Magallanes	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Total	1	0,06	4	0,24	1	0,06	0	0,00	1	0,06	0	0,00	0	0,00	7

Fuente: Base de datos EPIVIGILA. Depto. Epidemiología Ministerio de Salud de Chile.

* Tasa por 1.000.000 de habitantes.

**Datos preliminares al 09 de agosto de 2022.

Tabla 4. Distribución de casos y tasa* de incidencia de carbunco según región de notificación. Chile, SE 1 – 52, años 2014 – 2021.**

Año	2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021		Total		
	Casos	Tasa		Casos															
Arica y Parinacota	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Tarapacá	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Antofagasta	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Atacama	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Coquimbo	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Valparaíso	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	1,06	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2
Metropolitana	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
O'Higgins	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Maule	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Ñuble	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Biobío	0	0,00	0	0,00	3	1,84	0	0,00	1	0,61	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4
la Araucanía	0	0,00	2	2,04	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2
Los Ríos	1	2,55	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1
Los Lagos	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Aysén	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Magallanes	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Total	1	0,06	2	0,11	3	0,17	2	0,11	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	9

Fuente: Base de datos Epivigila. Depto. Epidemiología Ministerio de Salud de Chile.

* Tasa por 1.000.000 de habitantes.

**Datos preliminares al 09 de agosto de 2022