

ARTÍCULO ORIGINAL

## Tendencia de la mortalidad y la morbilidad por tos ferina en Colombia, 2002-2012

Doris Cardona, María Osley Garzón, Mateo Calle, Maite Catalina Agudelo, Ángela Segura  
Grupo de Epidemiología y Bioestadística, Facultad de Medicina, Universidad CES, Medellín, Colombia

**Introducción.** La tos ferina es una enfermedad reemergente y, aunque es prevenible con la vacunación, constituye un problema de salud pública que afecta principalmente a niños menores de un año, en quienes se registra una gran letalidad.

**Objetivo.** Analizar la tendencia de la mortalidad y la morbilidad por tos ferina en Colombia, entre 2002 y 2012.

**Materiales y métodos.** Se hizo un estudio descriptivo cuantitativo de las muertes por tos ferina entre 2002 y 2012, con base en los datos de los certificados de defunción registrados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, y los casos reportados al Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública entre 2005 y 2012. Se calcularon medidas de frecuencia, tasas de morbilidad y mortalidad, y el aumento de la mortalidad femenina.

**Resultados.** El 51,2 % de las muertes ocurrió en mujeres; el año con más defunciones fue el 2012; el 67,3 % ocurrió en el área urbana y el 43,5 % correspondía a personas afiliadas al régimen subsidiado de salud. El riesgo de enfermar fue de 1,88 por mil nacidos vivos, con mayor riesgo en los departamentos de Vaupés y Vichada. El riesgo de morir fue de 0,02 por mil nacidos vivos; la tendencia de la letalidad disminuyó en el periodo de estudio.

**Conclusión.** Las tasas de mortalidad y morbilidad por tos ferina han vuelto a aumentar. Por ser esta una enfermedad prevenible mediante vacunación, se recomienda un mayor control y aumentar las coberturas de vacunación en niños y en adultos, quienes son un reservorio importante de la enfermedad. El control efectivo de la tos ferina requiere continuidad para su detección oportuna, así como acciones para mejorar la calidad de los datos, con el fin de facilitar el análisis y la producción de información válida.

**Palabras clave:** tos ferina/mortalidad, *Bordetella pertussis*, morbilidad, enfermedades respiratorias, esquemas de inmunización, cobertura de vacunación, vacunación.

doi: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v36i3.3117>

### Trends in pertussis mortality and morbidity in Colombia, 2002-2012

**Introduction:** Whooping cough is a public health problem that mainly affects children under one year of age with highly lethal outcomes. It is a re-emerging disease, which is preventable by immunization.

**Objective:** To analyze mortality and morbidity trends of whooping cough in Colombia between 2002 and 2012.

**Materials and methods:** We conducted a quantitative descriptive study of deaths by pertussis between 2002 and 2012 using data from death certificates registered by the *Departamento Administrativo Nacional de Estadística*, and cases reported to the *Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública*, 2005-2012. Frequency measurements, morbidity and mortality ratios and female increased mortality were calculated.

**Results:** Fifty one point two percent of the deaths occurred in women; the year with more deaths was 2012; 67.3% occurred in urban areas, and 43.5% of the subjects were affiliated to the subsidized health regime. The risk of illness was 1.88 per 1,000 live births with increased risk in Vaupés and Vichada. The risk of death was 0.02 per 1,000 live births; there was a decrease in the lethality trend.

**Conclusions:** Pertussis has reemerged with increasing mortality and morbidity. Since this is a preventable disease through vaccination, it is advisable to increase control and enhance vaccination coverage in both children and adults, who are an important reservoir of the disease. The effective control of pertussis

#### Contribución de los autores:

Doris Cardona, Ángela Segura y María Osley Garzón: concepción de la idea, construcción de la propuesta, gestión administrativa, generación de productos, revisión del manuscrito

Mateo Calle y Maite Catalina Agudelo: procesamiento de datos, generación de resultados, análisis e interpretación, redacción del manuscrito

demands continued work aimed at early identification. It is also necessary to carry out actions to improve data quality in order to facilitate its analysis and the generation of more valid information.

**Key words:** whooping cough/mortality, *Bordetella pertussis*, morbidity, respiratory tract diseases, immunization schedule, immunization coverage, vaccination.

doi: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v36i3.3117>

La tos ferina es una infección de las vías respiratorias que se caracteriza por tos, dificultad para respirar y estridor inspiratorio, y cuyas complicaciones pueden ser graves y letales. La enfermedad se presenta principalmente en niños menores de un año, sin embargo, las personas jóvenes y adultas también pueden padecerla y ser una fuente importante de transmisión a los niños sin vacunación o con esquema incompleto.

La infección es causada por *Bordetella pertussis*, bacteria que invade el sistema respiratorio y se transmite fácilmente por medio de las gotas expulsadas por las personas infectadas al toser o estornudar (1). La infección varía según las características del huésped, la edad, el estado inmunitario y las enfermedades concomitantes (2); se presenta de forma leve en adolescentes y personas mayores, pero, en lactantes tiene altas tasas de mortalidad y de complicaciones (3), siendo la neumonía, las convulsiones y los ataques de tos las más comunes (4).

La vacunación es la estrategia preventiva más eficaz en el control de la transmisión (5-7). Según diversos estudios, la principal fuente de contagio en los lactantes son los familiares cercanos, como padres, abuelos o hermanos, por lo cual la prevención y la detección de casos en personas adultas se convierten en unos de los principales factores de protección contra la tos ferina en lactantes (8-10). Varios estudios en España han destacado el papel de los familiares, jóvenes o adultos, en el contagio de la tos ferina a lactantes que aún no han iniciado su vacunación o no han completado el esquema (García M, Campins M, Roca J, Moraga F, Baquero F, Gené A, *et al.* *Bordetella pertussis* infection in infants and their household contacts. Fourth Congress of the World Society for Pediatric Infectious Diseases (WSPID). Warsaw, Poland, September 1-4, 2005) (5,11).

Correspondencia:

Doris Cardona, Calle 10 N° 22-04. Medellín, Colombia  
Teléfono: (574) 444 0555, extensión 1445  
[dcardona@ces.edu.co](mailto:dcardona@ces.edu.co)

Recibido: 06/11/15; aceptado: 05/04/16

La tos ferina es considerada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una de las principales causas de muerte evitable con la vacunación; se estima que anualmente a nivel mundial se presentan entre 20 y 40 millones de casos, y entre 200.000 y 400.000 fallecimientos, y que más del 90 % de estos ocurren en países donde las tasas de vacunación son mínimas (12,13). En 1940, se introdujo la primera vacuna para prevenir la enfermedad, la cual tuvo un gran impacto en la reducción de su incidencia y mortalidad (14).

Según la OMS, en la región de las Américas la tos ferina ha mostrado un comportamiento reemergente en los últimos años (15,16). El boletín de 2012 de alerta epidemiológica por tos ferina informaba que “durante el 2011 e inicios del 2012 se registró un aumento en el número de casos de tos ferina en Argentina, Colombia, Chile, Canadá y Estados Unidos” (17).

Según los datos de la OMS para ese año, en la región de las Américas se presentaron cerca de 193.192 casos de tos ferina y se reportaron coberturas de vacunación de 94 %, aproximadamente, en menores de un año (16). En Colombia, según el Instituto Nacional de Salud, la cobertura de vacunación en la población permanece en 80 %, y los últimos tres picos de la enfermedad se registraron en 2006, 2009 y 2012 (18).

Desde que se implementó el programa de vacunación contra la difteria, la tos ferina y el tétanos (vacuna DPT) para menores de seis años en el país, los casos de tos ferina se han reducido de manera importante, así como las tasas de mortalidad por esta enfermedad. La cobertura de la vacunación aumentó en 53 % entre 1982 y 1993, aproximadamente, y en el 2010 se alcanzó una cobertura de vacunación del 88 % (19).

En este contexto, es necesario conocer los cambios que se han presentado en torno a la tos ferina en la última década, considerando que es una enfermedad prevenible con vacunación y que ha mostrado un comportamiento reemergente en los últimos años; esta situación pone de manifiesto las falencias en materia de vigilancia y control de la enfermedad en la población general y en los niños menores de cinco años en particular (17).

Con el fin de conocer las tendencias de la morbilidad y la mortalidad por tos ferina en Colombia desde una perspectiva epidemiológica, en el presente estudio se planteó como objetivo analizar los cambios registrados en dichas tendencias en los menores de un año entre 2002 y 2012.

### Materiales y métodos

Se hizo un estudio transversal utilizando fuentes de información secundarias de las muertes por tos ferina registradas en los certificados de defunción del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) entre 2002 y 2012, cuyas causas básicas correspondieran a los códigos A370, A371, A378 y A379 de la Clasificación Internacional de Enfermedades, décima revisión (CIE-10) (20). Durante el periodo de estudio no se presentaron casos con causa asociada a la tos ferina (código Z237); también, se consideraron los registros de casos de tos ferina reportados en el Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública (Sivigila).

Se analizaron las 168 muertes por tos ferina ocurridas en menores de un año entre 2002 y 2012, y los 10.470 casos de tos ferina reportados entre 2005 y 2012. El procesamiento de la información se hizo con el paquete SPSS®, versión 21 (licencia de la Universidad CES). El análisis univariado se hizo por sexo, año de defunción, departamento, área de residencia, régimen de seguridad social y causa básica; se hizo un análisis bivariado con el fin de identificar las posibles asociaciones de las variables analizadas con el sexo, utilizando la prueba de independencia de ji al cuadrado con un nivel de significación de 5 %. Las tasas de mortalidad infantil se calcularon usando como denominador el número total de nacidos vivos cada año, así como el promedio de las tasas de mortalidad para los once años estudiados, y las tasas de aumento de la mortalidad femenina. La georreferenciación de las tasas de mortalidad se hizo mediante el programa ArcGis 10®.

### Consideraciones éticas

Según la Resolución 008430 de 1993, este estudio se clasifica como una investigación "sin riesgo", por lo cual no se requirió de consentimiento informado de las familias de los fallecidos.

### Resultados

#### Características demográficas

Entre 2002 y 2012, se presentaron en Colombia 173 muertes cuya causa básica fue la tos ferina; de estas, 97,1 % (168) ocurrió en menores de un año,

51,2 % de los cuales eran niñas; el año con más defunciones fue el 2012 (32,1 %), seguido por el 2005 (13,1 %) y el 2002 (11,3 %); el ente territorial de residencia donde se observó el mayor porcentaje de muertes fue Bogotá (33,3 %), seguido del departamento de Antioquia (12,5 %); es importante mencionar que en uno de los casos de muerte no se contó con el dato del departamento de residencia. El 67,3 % de los niños fallecidos residía en el área urbana; el 43,5 % estaba afiliado al régimen subsidiado de salud, el 35,1 %, al régimen contributivo, el 20,2 % no tenía ninguna afiliación y el 1,2 % de los registros no tenía información del régimen de seguridad social. Se observó que 79,8 % de las defunciones se registró con el código A379 de la CIE-10, el cual corresponde a tos ferina no especificada; 7,8 %, con el código A371, es decir, tos ferina debida a *B. paraptussis*; 7,1 %, con el A378, o sea, tos ferina debida a otras especies de *Bordetella*, y 5,4 %, con el A370, correspondiente a tos ferina debida a *B. pertussis*.

Al analizar el comportamiento de las defunciones según el sexo, se encontró que en los hombres se presentaron más muertes en 2012 (34,2 %) y 2002 (14,6 %), en tanto que en las mujeres los años de mayor defunción fueron 2012 (30,2 %) y 2005 (16,3 %), pero estas diferencias no fueron significativas ( $\chi^2=9,560$ ;  $p=0,480$ ). En cuanto al área de residencia de las mujeres fallecidas, 74,4 % de las muertes se produjeron en el área urbana, y en cuanto a los hombres, el 59,8 % ( $\chi^2=6,474$ ;  $p=0,166$ ). En ambos sexos el porcentaje de muertes fue mayor entre los afiliados al régimen subsidiado de salud, con 48,8 % en los hombres y 38,4 % en las mujeres ( $\chi^2=2,060$ ;  $p=0,560$ ). En cuanto a los casos de tos ferina reportados entre 2005 y 2012 (10.470), el 37,8 % ocurrió en el 2012 y el 34,1 % en el 2011. En cuanto al ente territorial, se observó un mayor porcentaje de muertes en el departamento de Antioquia (31,6 %) y en Bogotá, D.C. (28,2 %); cabe resaltar que en el archipiélago de San Andrés se presentó solo un caso de tos ferina durante los años estudiados.

### Morbilidad

El riesgo de enfermar por tos ferina observado en niños menores de un año entre el 2005 y el 2012 fue de 1,88 por mil nacidos vivos; la tendencia de la morbilidad mostró un aumento de 98 % entre el 2005 (1,27 muertes por mil nacidos vivos) y el 2012 (5,85 muertes por mil nacidos vivos), con algunas variaciones a lo largo de estos años, presentándose la mayor morbilidad en el 2012 y el 2011 (figura 1).

En cuanto al comportamiento de la enfermedad en los departamentos, en el distrito capital y en los distritos especiales, se observó un mayor riesgo de enfermar en el departamento del Vaupés, con una tasa de morbilidad de 16,10 casos por mil nacidos vivos, y en el departamento del Vichada, con 5,28 casos por mil nacidos vivos; en tercer lugar se ubicó el departamento del Antioquia (4,37 por mil nacidos vivos), seguido del departamento del Guainía (3,86 por mil nacidos vivos). Los departamentos con menor riesgo fueron La Guajira (0,08 por mil nacidos vivos) y Atlántico (0,12 por mil nacidos vivos). En la figura 2 se muestra el comportamiento de la morbilidad por año en los cuatro departamentos con las tasas más altas; cabe resaltar que el departamento del Vaupés se mantuvo con una tasa de cero entre 2005 y 2008, y mostró un aumento importante en el 2009 y el 2012; las tasas más altas en el departamento del Vichada se presentaron en el 2008 y el 2012 (figura 2).

**Mortalidad**

El riesgo de morir por tos ferina durante el periodo de estudio fue de 0,02 por mil nacidos vivos; el año en el cual se observó mayor mortalidad fue el 2012

con 0,08 muertes por cada mil nacidos vivos y el año con la menor tasa de mortalidad fue el 2010 con 0,003 muertes por cada mil nacidos vivos. La tendencia de la mortalidad mostró variaciones tanto en los hombres como en las mujeres, aumentando entre el 2002 y el 2012 en 58,6 % entre los hombres y en 73,9 % entre las mujeres (figura 3).

Vaupés fue el departamento con mayor mortalidad durante los once años estudiados (0,65 muertes por cada mil nacidos vivos) (cuadro 1). En los hombres, el mayor riesgo de morir se observó en este departamento (0,66 muertes por mil nacidos vivos) y en Putumayo (0,10 muertes por mil nacidos vivos); la mayor tasa de mortalidad en las mujeres se registró en el departamento del Guainía, con 0,71 muertes por mil nacidos vivos, seguido por Vaupés, con 0,64 muertes por mil nacidos vivos. En todos los años y entes territoriales, la mortalidad fue mayor en las mujeres que en los hombres, observándose el mayor registro en 2005 (mortalidad femenina=0,04) y en los departamentos de Atlántico (mortalidad femenina=2,75) y Cauca (mortalidad femenina=2,58) (figuras 4 y 5).

**Letalidad**

En el periodo de estudio, la letalidad por tos ferina en menores de dos años fue de 1,28 %, observándose la mayor proporción en el 2007 (3,48 %) y la menor, en el 2011 (0,42 %). A pesar de que la tendencia ha sido variable, ha mostrado un comportamiento hacia la disminución (figura 6).

**Discusión**

La tos ferina es un problema de salud pública que ha venido aumentando en la última década, principalmente en niños menores de dos años. El análisis de los datos de los certificados de defunción del DANE y de los registros del Sivigila, permitió

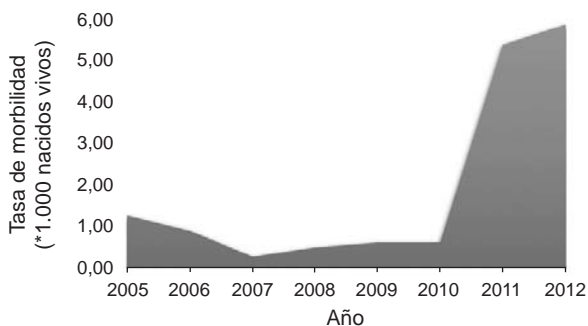


Figura 1. Tendencia de la morbilidad por tos ferina en menores de un año, Colombia, 2005-2012

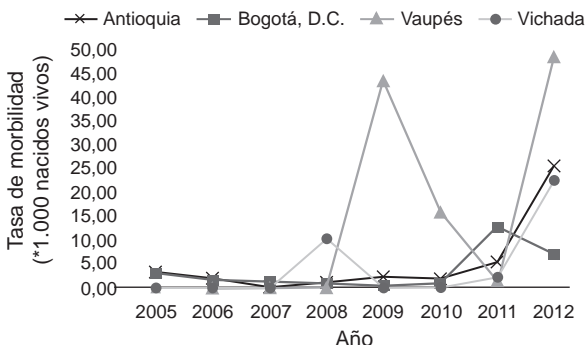


Figura 2. Tendencia de la morbilidad por tos ferina en menores de un año en Antioquia, Bogotá, Vaupés y Vichada, entre 2005 y 2012

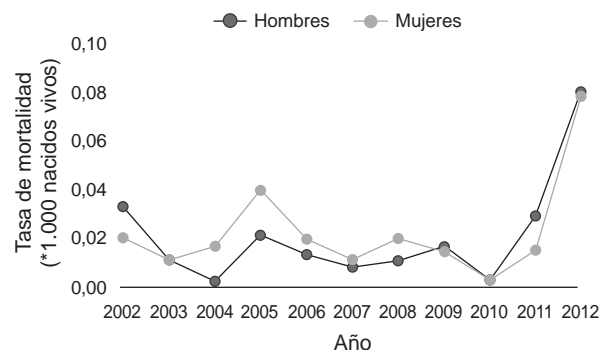
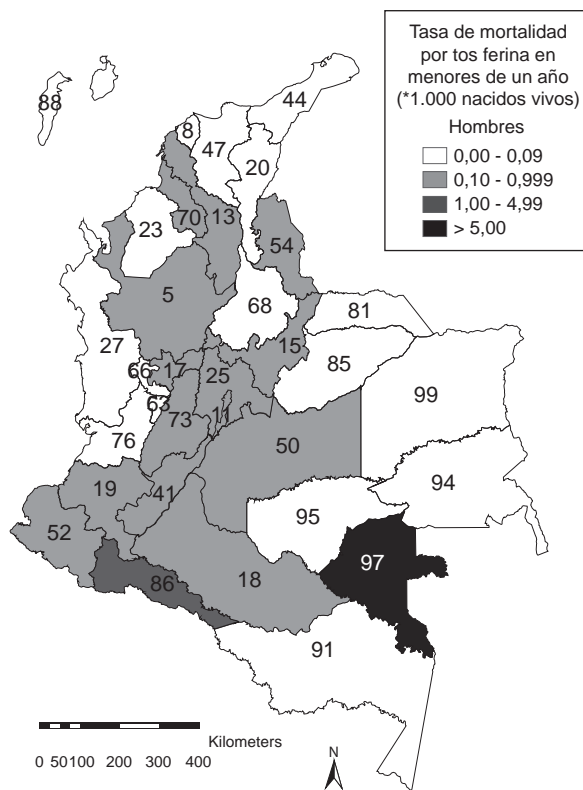


Figura 3. Tendencia de la mortalidad por tos ferina en menores de un año, Colombia, 2002-2012



**Cuadro 1.** Tasas de mortalidad por tos ferina en menores de un año y aumento de la mortalidad femenina, Colombia, 2002-2012

Ente territorial	Muertes	Nacimientos	Tasa de mortalidad	Mortalidad femenina
5 Antioquia	21	94.636	0,02	1,17
8 Atlántico	7	40.624	0,02	2,75
11 Bogotá	56	112.478	0,05	1,31
13 Bolívar	2	31.846	0,01	0,00
15 Boyacá	3	20.523	0,01	0,00
17 Caldas	4	14.079	0,03	1,06
18 Caquetá	5	7.249	0,06	1,59
19 Cauca	7	18.263	0,03	2,58
20 Cesar	1	20.418	0,00	-
25 Cundinamarca	9	35.901	0,02	1,31
27 Chocó	2	5.181	0,04	-
41 Huila	10	20.873	0,04	0,70
50 Meta	2	15.922	0,01	0,00
52 Nariño	5	23.489	0,02	0,70
Norte de Santander	4	20.936	0,02	0,00
66 Risaralda	1	12.942	0,01	-
68 Santander	2	33.737	0,01	1,07
70 Sucre	1	15.530	0,01	0,00
73 Tolima	8	23.295	0,03	0,64
Valle del Cauca	3	62.297	0,00	0,53
81 Arauca	3	5.083	0,05	-
85 Casanare	1	5.937	0,02	-
86 Putumayo	3	5.208	0,05	0,00
94 Guainía	2	518	0,35	-
97 Vaupés	4	559	0,65	0,96
99 Vichada	1	829	0,11	-
<b>Total</b>	<b>167</b>	<b>648.509</b>	<b>0,02</b>	<b>1,11</b>



**Figura 4.** Mapa de mortalidad por tos ferina en niños menores de un año, Colombia, 2002-2012

determinar el comportamiento de la morbilidad y la mortalidad de esta enfermedad en el país según diversas variables sociodemográficas. Se observó que en Bogotá, D.C., y en el departamento de Antioquia se reportó el mayor número de casos y de muertes por tos ferina; sin embargo, el mayor riesgo de enfermar y de morir por la enfermedad se registró en el departamento del Vaupés. Es importante resaltar que el mayor número de muertes se produjo en niños afiliados al régimen subsidiado, aunque las muertes entre los niños no afiliados también representaron un porcentaje importante.

A pesar de que la tos ferina es una enfermedad que ataca principalmente a la población infantil, con mayores complicaciones, no es ajena a otros grupos de edad. Según el Instituto Nacional de Salud, se han evidenciado cambios en el comportamiento epidemiológico de la tos ferina en los últimos años, los cuales reflejan la presencia de la infección en otros grupos poblacionales, como escolares y adultos jóvenes (21). Por otra parte, aún se observan falencias en los registros de las fuentes utilizadas, ya que se notó la ausencia de muertes en otros grupos de población y que en 80 % de los

certificados de defunción se registró como causa básica de la muerte la tos ferina no identificada, lo cual no permitió diferenciar adecuadamente si la especie causante era *B. pertussis* u otra (22).

La búsqueda activa de tos ferina en Colombia se inició en el 2010 y, aunque se clasificaba como “evento de interés en salud pública” desde tiempo atrás, el control epidemiológico y la notificación obligatoria solo se exigieron a partir de ese año (23), lo cual explicaría el aumento de casos observado en el 2011 y el 2012, así como el incremento de los registros de mortalidad por tos ferina en el 2012.

La morbilidad ha mostrado una tendencia al aumento, con el mayor pico en el 2012; la mortalidad también mostró una tendencia a aumentar, principalmente entre el 2010 y el 2012, cuando el incremento de muertes por tos ferina fue de 96 %, aproximadamente, con respecto al 2009; a pesar de que la mortalidad entre las mujeres fue mayor que entre los hombres en todos los años del estudio, la tendencia fue similar para ambos sexos. En varios estudios se ha evidenciado que la situación de la tos ferina en Europa también ha tenido una tendencia al aumento, incluso en los países con

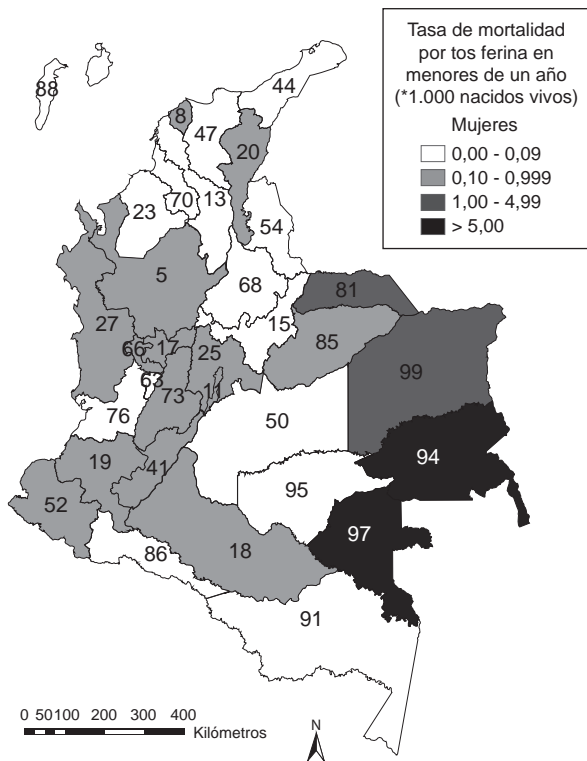


Figura 5. Mapa de mortalidad por tos ferina en niñas menores de un año, Colombia, 2002-2012

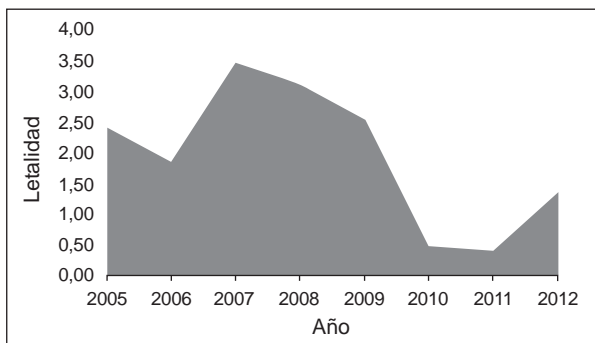


Figura 6. Tendencia de la letalidad por tos ferina en menores de un año, Colombia, 2005-2012

altas coberturas de vacunación y que su incidencia en niños menores de cinco años ha sido mayor, con tasas de 15 casos por cien mil habitantes, aproximadamente; la incidencia en los niños de 10 a 14 años y en los adolescentes de 15 a 19 años también ha aumentado de forma notable en Europa (24).

A pesar de que la inmunización activa mejoró el control de la tos ferina en Colombia, en las últimas décadas este problema ha comenzado a incrementarse nuevamente (25), lo cual ha ido de

la mano, además, con una importante reducción en la cobertura de la vacunación (21). Según un estudio hecho por la Secretaría de Salud de Bogotá, también se ha registrado un aumento de la mortalidad por tos ferina, específicamente entre los menores de un año, y se constató que el mayor número de casos se había presentado en niños entre los dos y los cuatro meses de edad, seguidos por los menores de dos meses (26).

El aumento en la morbilidad observado en el 2012 es bastante alarmante, sobre todo si se considera el hecho de que la falta de vacunación y la vacunación incompleta constituyen los principales factores de riesgo para desarrollar la enfermedad. Según los informes de vigilancia epidemiológica del Instituto Nacional de Salud sobre esta enfermedad publicados en el 2014, la cobertura de vacunación contra la tos ferina en el país durante los últimos cinco años se había mantenido en el 80 %, en promedio (18); además, en 61,2 % de los casos registrados en el 2012 no había antecedentes de vacunación y en 14,7 % de ellos solo se había registrado una aplicación de la dosis. En el documento se menciona también que 55,9 % de los casos presentados en el 2012 correspondía a menores de un año (21) y las defunciones se registraron en este grupo de edad. Para el 2012, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) reportó un incremento de los casos detectados en lactantes y en adolescentes de Argentina, Chile, Canadá y Estados Unidos (8,27). En España, a partir de 1998, la cobertura de vacunación comenzó a aumentar y se ha mantenido por encima del 95 %, lo cual propició un descenso en la incidencia de la enfermedad hasta el año 2010, en el cual se presentó un importante aumento en el número de casos, destacándose la participación de los adultos como principal fuente de infección en los niños (24).

En sus recomendaciones, la OPS ha hecho énfasis en el fortalecimiento de la vigilancia de esta enfermedad, en el análisis de las coberturas de vacunación en menores de un año y en la evaluación periódica del impacto de las estrategias de vacunación en cada país, y ha señalado que se debe garantizar la cobertura de tres dosis de la vacuna DPT en niños menores de un año de edad (20). Los Centers for Disease Control and Prevention (CDC) de Estados Unidos recomiendan la utilización de la vacuna en las mujeres embarazadas a partir de la semana 20 de gestación, lo cual busca proteger a los niños menores de tres meses frente a la enfermedad (28). Por su parte, en 2014, el gobierno colombiano amplió la cobertura de vacunación de

las mujeres a partir de la semana 26 de gestación con una dosis de vacuna Tdap (*Pertussis* acelular-tétano, difteria, tos ferina), estrategia que sigue los lineamientos del Comité Nacional de Prácticas en Inmunizaciones (CNPI) (19).

Si bien los menores de seis meses suelen ser los más afectados por la tos ferina y quienes presentan las complicaciones más letales, en este grupo la mayoría de los casos se presenta en los menores de un mes. Según varios estudios, los familiares cercanos, como padres, abuelos y hermanos, son la principal fuente de contagio de los lactantes, por lo cual la prevención y la detección de casos en personas adultas se convierte en uno de los principales factores de protección contra la tos ferina en los lactantes (8-10).

Los datos registrados por el Instituto Nacional de Salud reflejan el aumento de casos en los últimos años entre escolares, jóvenes y adultos, debido, principalmente, a deficiencias en los esquemas de vacunación y a la naturaleza temporal de la inmunidad clínica que ofrece la vacuna. Aunque en estos grupos poblacionales no se registraron muertes, son un reservorio importante de la infección con una gran capacidad para propagarla, lo cual pone en mayor riesgo a la población de menores de un año (21,22). La estrategia de vacunar a los adolescentes ha tomado fuerza en varios países como forma de protegerlos y disminuir las fuentes de infección en la comunidad, y en muchos de ellos se ha logrado una reducción en las tasas de tos ferina, a pesar de ser una iniciativa relativamente nueva (24,29,30). La sola inmunización de las madres, principales transmisoras de la tos ferina al lactante, no es suficiente para reducir la incidencia en los menores de seis meses (31).

En uno de los informes del Instituto Nacional de Salud en el 2014 (21), se señalaba que 27 de los brotes confirmados de tos ferina en el 2012 se habían registrado en Antioquia, principalmente en instituciones educativas de Medellín y Envigado, donde se confirmó que el caso índice fue una persona adulta, externa a la institución, y que la enfermedad había sido transmitida por los profesores.

En su estudio sobre la vacunación contra la tos ferina, Ulloa-Gutiérrez (32) concluye que se deben replantear los esquemas de vacunación para incluir la inmunización de adolescentes y adultos, ya que dicha estrategia contribuye a la disminución de la infección y de las tasas de mortalidad por esta enfermedad en los infantes.

Debido al aumento de casos de tos ferina en los últimos años (33), en España se han implementado nuevas estrategias de vacunación de adolescentes, de vacunación sistemática de adultos y personal sanitario, y la estrategia del nido, es decir, la vacunación de las personas adultas que tienen contacto con lactantes, así como la vacunación precoz en el neonato y en el lactante y la vacunación de las mujeres embarazadas (24).

En contraste con al aumento de la morbilidad y la mortalidad por tos ferina, la letalidad disminuyó y presentó el pico más alto en el 2007 (cuando se observó menor morbilidad) y, los más bajos, en el 2010 y el 2011.

Es preocupante que, a pesar de que la tos ferina es una enfermedad prevenible, aún se sigan presentando casos y muertes. La reaparición de la enfermedad pone de manifiesto la necesidad de aumentar las medidas de control y prevención, no solo en los niños menores de un año, quienes tienen mayor riesgo y presentan la letalidad más elevada, sino también, en personas jóvenes y adultas, cuyo riesgo de enfermar ha aumentado. Además, aunque los registros de mortalidad no reflejan casos en estos grupos de edad, estos representan un riesgo para la población infantil, pues se convierten en los principales agentes transmisores de la enfermedad. Esta es una enfermedad prevenible con la vacunación, por lo cual se recomienda la adopción de medidas de control permanentes encaminadas a lograr la máxima cobertura y a garantizar la administración del esquema completo de vacunación tanto en niños como en adultos, especialmente mujeres embarazadas. De igual manera, el control efectivo de la tos ferina exige un trabajo continuo orientado a su detección oportuna, principalmente en los menores de un año, entre quienes las tasas de letalidad son altas, así como a la investigación sobre la infección en pro de mejorar las acciones de control.

Llama la atención que sean precisamente Bogotá y Antioquia donde se registre en mayor proporción la enfermedad, pues se esperaría que, dado que cuentan con mayores recursos, se podría prevenir y tratar de manera exitosa. Desde otra perspectiva, sin embargo, precisamente la mayor capacidad operativa de estos grandes centros urbanos a la hora de detectar los casos y hacer el seguimiento adecuado podría explicar sus mayores tasas. De todas maneras, resulta preocupante el elevado número de muertes por esta causa

y el alto subregistro que puede haber en otros departamentos con menos recursos técnicos y tecnológicos. Persisten, además, los problemas concernientes a la calidad de los registros y los datos disponibles para trabajar de manera adecuada en los diferentes tipos de análisis necesarios en la vigilancia en salud pública.

### Conflicto de intereses

No hubo conflicto de intereses en el curso del presente estudio.

### Financiación

El proyecto de investigación no fue financiado por ninguna entidad.

### Referencias

- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.** Inmunización: tos ferina. Fecha de consulta: 26 de noviembre de 2015. Disponible en: [http://www.unicef.org/spanish/immunization/23245\\_pertussis.html](http://www.unicef.org/spanish/immunization/23245_pertussis.html)
- Kline JM, Lewis WD, Smith EA, Tracy LR, Moerschel SK.** Pertussis: A reemerging infection. *Am Fam Physician.* 2013;88:507-14.
- Villalobos E, Martínez J, Cano J, Flores P, Sánchez B.** Factores de riesgo de complicaciones y duración del ingreso hospitalario en pacientes con tos ferina. *Rev Pediatr Aten Primaria.* 2012;14:207-15. <http://dx.doi.org/10.4321/S1139-76322012000400005>
- Sizaire V, Garrido M, Masa J, Martínez MV.** Increase of pertussis incidence in 2010 to 2012 after 12 years of low circulation in Spain. *Euro Surveill.* 2014;19:6-7. <http://dx.doi.org/10.2807/1560-7917.ES2014.19.32.20875>
- Uriona S, Martínez X, Campins M, Codina G, Ferrer A, Rodrigo JA, et al.** Estudio de contactos de casos pediátricos de tos ferina en un hospital de tercer nivel de Barcelona. *Med Clin (Barc).* 2012;141:376-81. <http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2012.09.017>
- Heininger U.** Pertussis: What the pediatric infectious disease specialist should know. *Pediatr Infect Dis J.* 2012;31:78-9. <http://dx.doi.org/10.1097/INF.0b013e31823b034e>
- Snyder J, Fisher D.** Pertussis in childhood. *Pediatr Rev.* 2012;33:412-20. <http://dx.doi.org/10.1542/pir.33-9-412>
- Dirección de Redes en Salud Pública, Grupo de Enfermedades Prevenibles por Vacunación, Instituto Nacional de Salud.** Informe de vigilancia en salud pública de tos ferina, 2011-2014. Fecha de consulta: 21 de noviembre de 2015. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/tramites-y-servicios/exámenes-de-inter%C3%A9s-en-salud-pública/Microbiología/INFORME%20DE%20VIGILANCIA%20EN%20SALUD%20P%C3%A9BLICA%20DE%20TOS%20FERINA%202011-2014.pdf>
- Jardine A, Conaty SJ, Lowbridge C, Staff M, Vally H.** Who gives pertussis to infants? Source of infection for laboratory confirmed cases less than 12 months of age during an epidemic, Sydney, 2009. *Commun Dis Intell Q Rep.* 2010;34:116-21.
- Baptista PN, Magalhaes VS, Rodrigues LC.** The role of adults in household outbreaks of pertussis. *Int J Infect Dis.* 2010;14:e111-4. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijid.2009.03.02>
- Kowalzik F, Barbosa AP, Fernández VR, Carvalho PR, Ávila-Agüero ML, Goh DY, et al.** Prospective multinational study of pertussis infection in hospitalized infants and their household contacts. *Pediatr Infect Dis J.* 2007;26:238-42. <http://dx.doi.org/10.1097/01.inf.0000256750.07118.ee>
- Moraga F, Iglesias S, Martínez X, Codina G, Gorriç P, Campins M.** Tos ferina en el lactante. ¿Quién lo contagia? *Vacunas.* 2012;13:88-94. [http://dx.doi.org/10.1016/S1576-9887\(12\)70046-8](http://dx.doi.org/10.1016/S1576-9887(12)70046-8)
- World Health Organization.** Pertussis vaccines. *Wkly Epidemiol Rec.* 1999;74:137-43.
- World Health Organization.** Pertussis vaccines. *Wkly Epidemiol Rec.* 2005;80:31-9.
- Muñoz M, Garzón C, Díaz I, Crespo P, Fernández M, Espino R.** Estrategia Nido para la prevención de tos ferina: una herramienta para el pediatra. *Vox Paediatrica.* 2013;20:22-4.
- World Health Organization.** Immunization surveillance, assessment and monitoring. Fecha de consulta: 4 de septiembre de 2014. Disponible en: [http://www.who.int/immunization/monitoring\\_surveillance/en/](http://www.who.int/immunization/monitoring_surveillance/en/)
- Organización Mundial de la Salud.** Alerta epidemiológica tos ferina (coqueluche). Fecha de consulta: 26 de noviembre de 2014. Disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=17052&Itemid](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=17052&Itemid)
- Instituto Nacional de Salud. Ministerio de la Protección Social de Colombia.** Protocolo de Vigilancia en Salud Pública. Tosferina. Fecha de consulta: 6 de marzo de 2015. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-Vigilancia/sivigila/Protocolos%20SIVIGILA/PRO%20Tos%20ferina.pdf>
- Organización Panamericana de la Salud.** Lanzamiento campaña vacunación contra la tosferina en el marco de la celebración en Colombia del Día Mundial de la Salud, 2014. Fecha de consulta: 21 de noviembre de 2015. Disponible en: [http://www.paho.org/col/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2168:lanzamiento-campana-vacunacion-contra-la-tosferina-en-el-marco-de-la-celebracion-en-colombia-del-dia-mundial-de-la-salud-2014&Itemid=100021](http://www.paho.org/col/index.php?option=com_content&view=article&id=2168:lanzamiento-campana-vacunacion-contra-la-tosferina-en-el-marco-de-la-celebracion-en-colombia-del-dia-mundial-de-la-salud-2014&Itemid=100021)
- Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud.** Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud: décima revisión. Ginebra: OPS, OMS; 1995. Fecha de consulta: 28 de noviembre de 2014. Disponible en: <http://ais.paho.org/classifications/Chapters/pdf/Volume3.pdf>
- Ulloa A.** Comportamiento epidemiológico de la vigilancia de tos ferina en Colombia, 2012. *Inf Quinc Epidem Nac.* 2014;19:187-98.
- Spector TB.** Pertussis. *Med Clin North Am.* 2013;97:537-52. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mcna.2013.02.004>
- Ministerio de Salud y Protección Social.** Intensificación de acciones en vigilancia, control y manejo de los casos de tos ferina a nivel nacional. Circular 0038 de 2012. Bogotá; 2012. Fecha de consulta: 28 de noviembre de 2014. Disponible en: <http://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Circular-0038-de-2012.pdf>



24. **Campins M, Moreno D, Gil A, González F, Moroga F, Arístegui J, et al.** Tos ferina en España. Situación epidemiológica y estrategias de prevención y control. Recomendaciones del Grupo de Trabajo de Tos ferina. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2013;31:240-53. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eimc.2012.12.011>
25. **Instituto Nacional de Salud.** Toma de muestras nasofaríngeas para el diagnóstico de tos ferina. Bogotá: Instituto Nacional de Salud; 2013. Fecha de consulta: 17 de septiembre de 2014. Disponible en: [http://www.hospitalvistahermosa.gov.co/web/node/sites/default/files/boletines\\_2013/cove2013/febrero/folleto\\_toma\\_muestras\\_g\\_microbiologia.pdf](http://www.hospitalvistahermosa.gov.co/web/node/sites/default/files/boletines_2013/cove2013/febrero/folleto_toma_muestras_g_microbiologia.pdf).
26. **Beltrán S.** Situación actual pertussis o tos ferina en Colombia, 2013. Fecha de consulta: 28 de noviembre de 2014. Disponible en: [http://www.acin.org/acin/new/Portals/0/Alerta\\_Pertussis\\_Colombia.pdf](http://www.acin.org/acin/new/Portals/0/Alerta_Pertussis_Colombia.pdf).
27. **Pan American Health Organization.** Epidemiological alert. Pertussis (whooping cough), November 6, 2012. Fecha de consulta: 23 de octubre de 2015. Disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=19324&Itemid=](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=19324&Itemid=)
28. **Centers for Disease Control and Prevention (CDC).** Updated recommendations for use of tetanus toxoid, reduced diphtheria toxoid and acellular pertussis vaccine (Tdap) in pregnant women and persons who have or anticipate having close contact with an infant aged <12 months. Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP), 2011. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2011;60:1424-6.
29. **Campins-Martí M, Cheng HK, Forsyth K, Guiso N, Halperin S, Huang LM, et al.** Recommendations are needed for adolescent and adult pertussis immunization: Rationale and strategies for consideration. *Vaccine*. 2001;20:641-6. [http://dx.doi.org/10.1016/S0264-410X\(01\)00393-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0264-410X(01)00393-0)
30. **Forsyth KD, Campins-Martí M, Caro J, Cherry JD, Greenberg D, Guiso N, et al.** New pertussis vaccination strategies beyond infancy: Recommendations by the Global Pertussis Initiative. *Clin Infect Dis*. 2004;39:1802-9. <http://dx.doi.org/10.1086/426020>
31. **Castagnini LA, Healy CM, Rench MA, Wootton SH, Muñoz FM, Baker CJ.** Impact of maternal postpartum tetanus and diphtheria toxoids and acellular pertussis immunization on infant pertussis infection. *Clin Infect Dis*. 2012;54:78-84. <http://dx.doi.org/10.1093/cid/cir765>
32. **Ulloa-Gutiérrez R.** Estrategias actuales de vacunación contra la tos ferina en niños y en adultos. *Acta Pediátr Costarric*. 2012;20:81-7.
33. **Instituto de Salud Carlos III.** Situación de la tos ferina en España. Madrid, junio de 2009. Fecha de consulta: 2 de marzo de 2016. Disponible en: <http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-servicios-cientifico-tecnicos/fd-vigilancias-alertas/fd-enfermedades/Informatosferinajunio2009.pdf>.