

INFORME EPIDEMIOLÓGICO SOBRE LA SITUACIÓN DE LA TOS FERINA EN ESPAÑA, 2005-2020

Julio 2022

La tos ferina es una infección frecuente y aguda del tracto respiratorio, muy contagiosa que está causada por *Bordetella pertussis* o *Bordetella parapertussis*. La presentación clínica depende de la edad y de los antecedentes de vacunación. En adolescentes y adultos la enfermedad puede ser leve y no identificarse como tos ferina, mientras que en los menores de 6 meses, particularmente en los tres que no han finalizado la serie primaria de vacunación, la tosferina presenta riesgo de complicaciones y de mortalidad.

En España la vacunación de tos ferina se introdujo en la década de 1960 con la administración de la vacuna DTP. Desde finales de la década de 1990 la vacuna acelular de tos ferina (Pa) fue reemplazando progresivamente a la vacuna de células enteras (P); a partir de 2005 se administra vacuna acelular de tos ferina (DTPa) en todas las dosis del calendario de vacunación.

El actual [calendario común de vacunación](#) recomienda 4 dosis de vacuna de tos ferina: primovacunación (2m, 4m), un primer recuerdo (11m) y un segundo recuerdo (6 a) con vacuna DTPa-VIP. En 2016 se incluyó la vacunación con dTpa en las embarazadas a partir de la 27 semana de gestación. Las [coberturas](#) con primovacunación se han mantenido muy altas a lo largo de las últimas décadas, superando el 95% desde el año 2000. La cobertura de vacunación con dTpa en las gestantes supera el 85%.

A nivel nacional la tos ferina se vigila siguiendo el protocolo de vigilancia de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE) actualizado en el año 2013.

En este informe se presentan el análisis de los casos notificados a RENAVE, de las hospitalizaciones del RAE-CMBD y de las defunciones por tos ferina del INE para España en el periodo 2005-2020.

Fuentes de información:**1. Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE)**

- a. Declaración individualizada: encuesta epidemiológica de declaración de caso
- b. Declaración numérica semanal

2. Registro de Actividad Sanitaria Especializada- Conjunto Mínimo Básico de Datos (RAE-CMBD)

Hospitalizaciones: ingresos hospitalarios que tengan en el diagnóstico principal o secundario el código CIE correspondiente a tos ferina

i. CIE 9 (2007-2015)

- 033: Tosferina
- 033.0: Por Bordetella pertussis
- 033.1: Por Bordetella parapertussis
- 033.8: Tosferina por otro organismo especificado
- 033.9: Tosferina por organismo no especificado

ii. CIE10 (2016-2020)

- A37: Tos ferina (tos convulsiva)
- A37.0: Tos ferina debida a Bordetella pertussis sin neumonía
- A37.1: Tos ferina debida a Bordetella parapertussis sin neumonía
- A37.8: Tos ferina debida a otras especies de Bordetella sin neumonía
- A37.9: Tos ferina no especificada sin neumonía

3. Instituto Nacional de Estadística (INE)

- a. Estadística de mortalidad según causa de muerte, por grupos de edad y sexo
- b. Cifras de población residente en España a 1 de julio de cada año total y por grupos de edad
- c. Nacidos vivos por año total y por meses

4. Otras fuentes: Ministerio de Sanidad

- a. Coberturas de vacunación nacional por año

Análisis descriptivo

Cálculo de tasas anuales

- Tasa de incidencia (TI): número de casos (sospechosos, probables y confirmados) de tos ferina por 100.000 habitantes
- Tasa de hospitalización (TH): número de hospitalizaciones por tos ferina por 100.000 habitantes
- Tasa de mortalidad (TM): número de defunciones por tos ferina por millón de habitantes

Análisis por grupo de edad y sexo

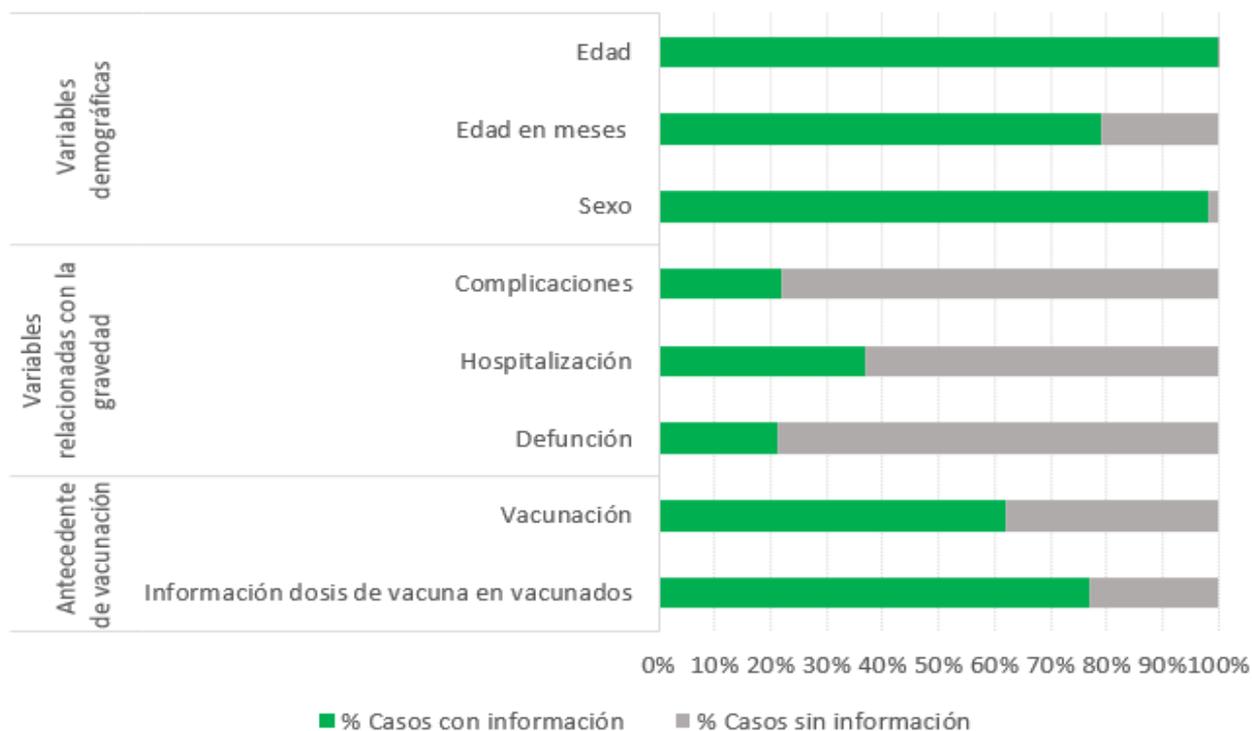
Para describir la enfermedad se utilizaron los siguientes grupos de edad:

- **Casos:** <1 año; 1-4 años; 5-9 años; 10-14 años; 20-24años; 25-34 años; 35-44 años; 45-54años; 55-64 años; 65-74 años y ≥ 75 años.
- **Tasas de Incidencia:** <1 año; 1-4 años; 5-9 años; 10-14 años; 15-49 años y ≥ 50 años
- **Hospitalizaciones y Tasas de Hospitalización :** <1 año; 1-4 años; 5-9 años; 10-14 años y ≥ 15 años
- **Análisis en subpoblación de niños menores de un año:** <3 meses y 3 a 11 meses

Análisis por otras variables

- Casos según clasificación de caso
- Casos según antecedentes de vacunación
- Hospitalizaciones según tipo de alta

Figura 1. Calidad de la notificación de casos de tos ferina a la RENAVE, 2005-2020



Para los casos de tos ferina la calidad de la notificación de las variables sociodemográficas es adecuada.

Los antecedentes de vacunación se notifican en el 65-75% de los casos mientras que las variables relacionadas con la gravedad solo se declaran a nivel nacional en el 20%-40% de los casos

Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE). Centro Nacional de Epidemiología. ISCIII

Tabla 1. Casos, incidencia, hospitalizaciones, tasa de hospitalización, defunciones y tasa de mortalidad por tos ferina. España 2005-2020

Año	Casos notificados*		Hospitalizaciones**		Defunciones***	
	Casos (RENAVE)	Casos por 100.000 habitantes	Hospitalizaciones (CMBD)	Hospitalizaciones por 100.000 habitantes	Muertes (INE)	Muertes por millón habitantes
2005	366	0,85	421	0,97	1	0,02
2006	404	0,92	459	1,04	0	0,00
2007	548	1,22	504	1,13	4	0,09
2008	692	1,52	571	1,25	5	0,11
2009	552	1,19	478	1,03	3	0,06
2010	881	1,90	524	1,13	3	0,06
2011	3.124	6,69	1161	2,49	8	0,17
2012	3.447	7,36	767	1,64	6	0,13
2013	2.466	5,28	817	1,75	4	0,09
2014	3.544	7,62	940	2,02	5	0,11
2015	9.234	19,88	1492	3,21	8	0,17
2016	5.413	11,66	775	1,67	4	0,09
2017	4.940	10,62	484	1,04	2	0,04
2018	3.659	7,84	372	0,80	2	0,04
2019	3.503	7,46	315	0,67	3	0,06
2020	761	1,61	201	0,21	1	0,02

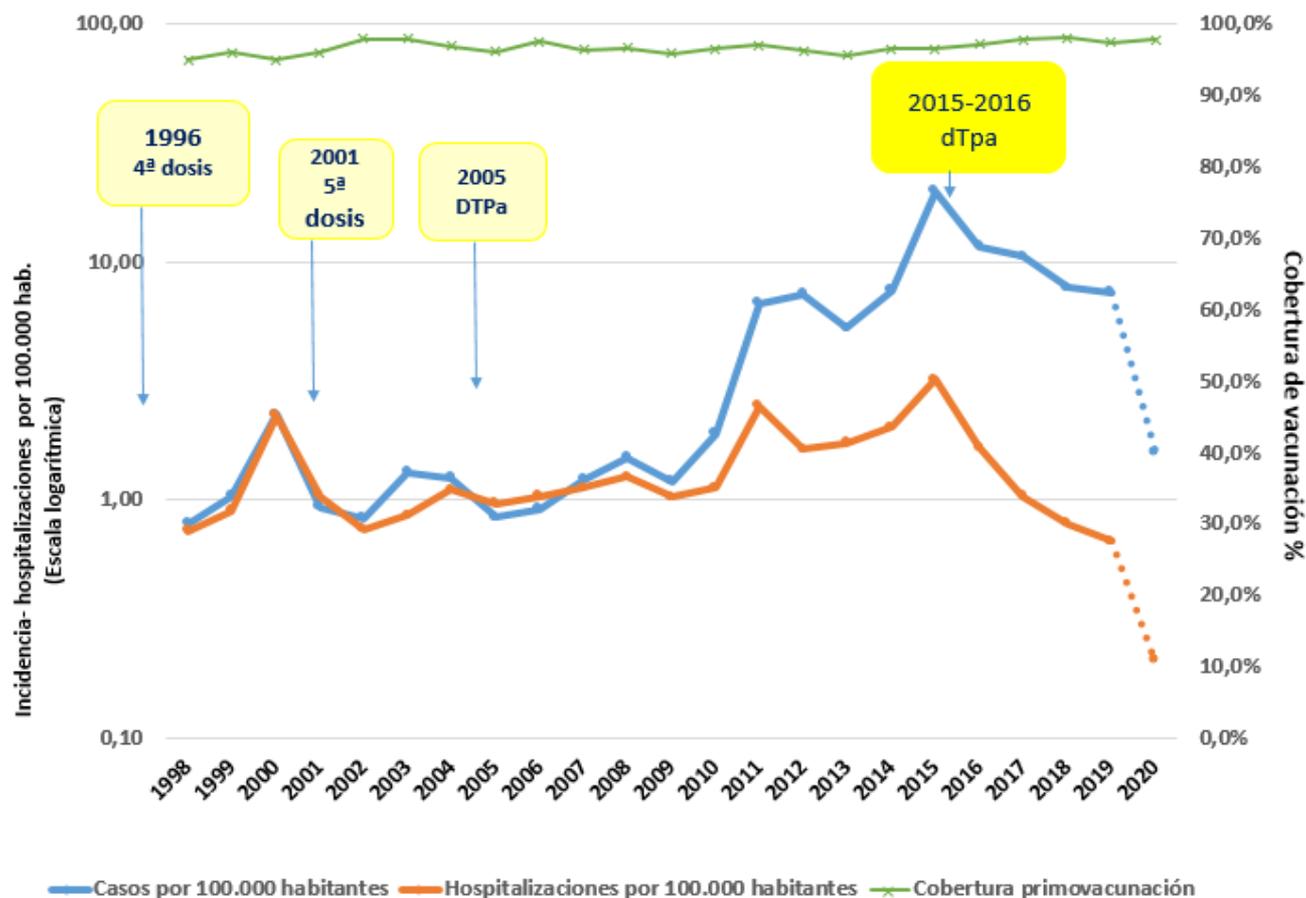
Fuentes de información:

*Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE). Centro Nacional de Epidemiología. ISCIII

** Ministerio de Sanidad. Registro de Actividad de Atención Especializada – RAE-CMBD. Hospitalizaciones: ingresos hospitalarios que tengan en el diagnóstico principal o secundario el código CIE de tos ferina

*** Instituto Nacional de Estadística. Estadística de mortalidad según la causa de muerte. Defunciones por tos ferina y Poblaciones anuales a 1 de julio

Figura 2. Tos ferina: incidencia y hospitalizaciones por 100.000 habitantes y coberturas con primovacunación, España 1998-2020



Fuentes: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE). Centro Nacional de Epidemiología. ISCIII; Ministerio de Sanidad. Registro de Actividad de Atención Especializada – RAE-CMBD y Coberturas de Vacunación

La tos ferina mantiene su patrón epidémico con ondas que se presentan cada 3-5 años.

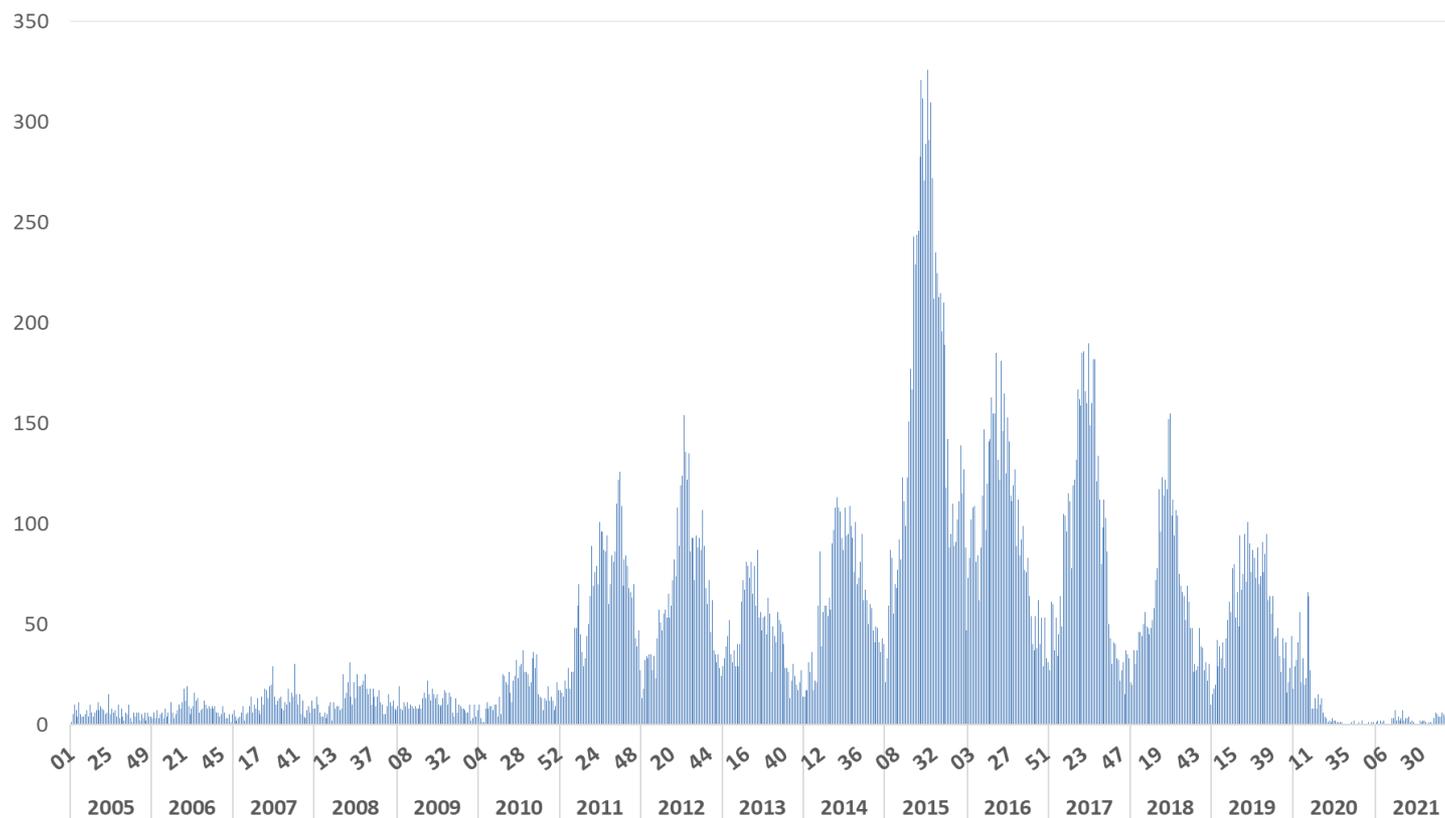
Entre 1998 y 2020 se describen cinco ondas epidémicas: 1ª: 1998-2001; 2ª: 2002-2005; 3ª: 2006-2009; 4ª: 2010-2013 y 5ª: 2014-2020. La drástica reducción en las tasas del año 2020 es un fenómeno epidemiológico inesperado, consecuencia de la pandemia de Covid-19.

Desde el año 2010 la enfermedad se encuentra en una situación de epidemia sostenida. Se mantiene el patrón cíclico siempre en valores superiores a los de periodos epidémicos previos. El pico máximo de incidencia (19,9 casos por 100.000 hab) se alcanzó en 2015.

La tasa de hospitalización por tos ferina presenta el mismo patrón que la tasa de incidencia pero con fluctuaciones más moderadas y un descenso más pronunciado desde 2015.

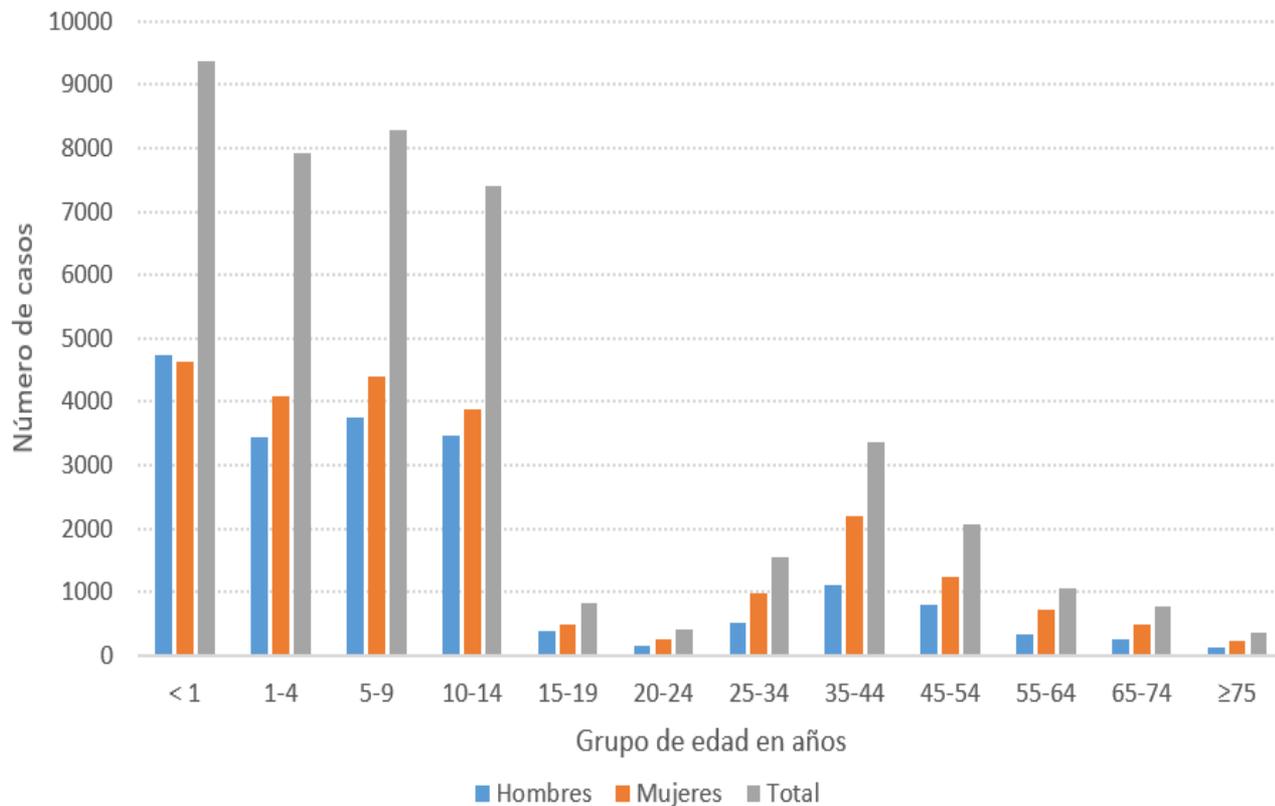
Casos de tosferina

RENAVE 2005-2020

Figura 3. Casos de tos ferina por semana epidemiológica España, 2005-2021

Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE). Centro Nacional de Epidemiología. ISCIII

Figura 4a. Tos ferina: casos por grupos de edad y sexo. España 2005-2020



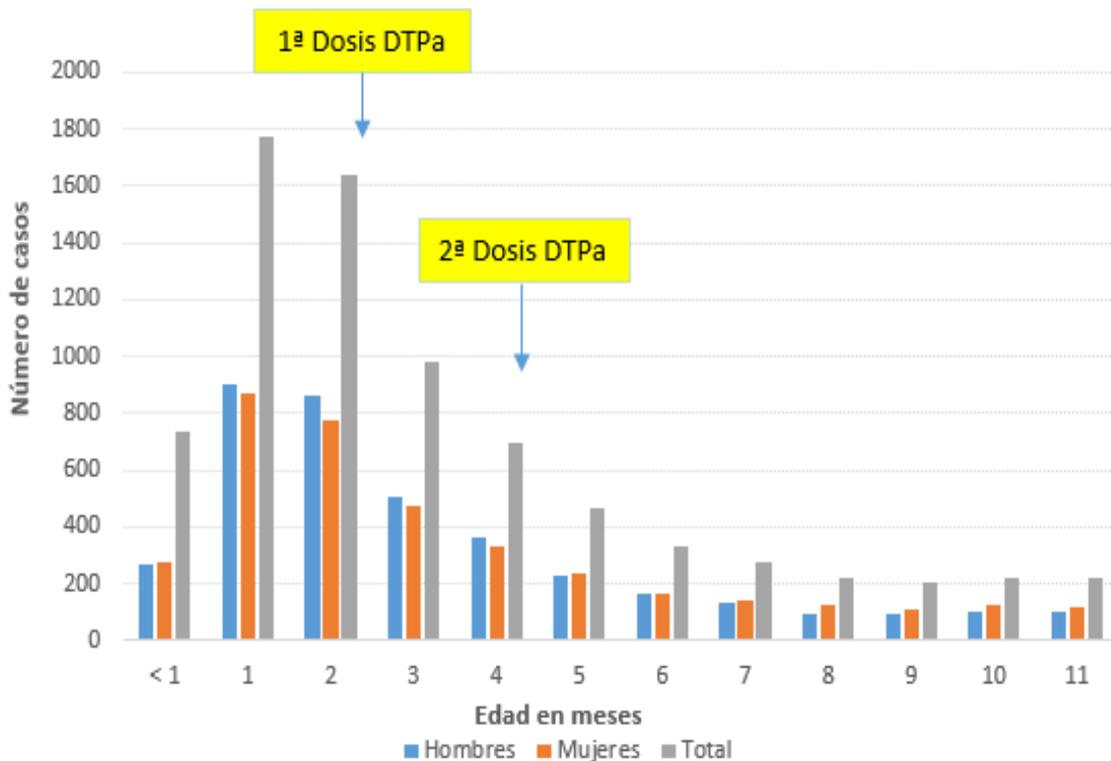
Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE). Centro Nacional de Epidemiología. ISCIII

Entre 2005 y 2020 se notificaron un total de 43534 casos de tos ferina. Para todos los grupos de edad, salvo en los menores de un año, se notifican más casos de tos ferina en mujeres que en hombres.

Por grupo de edad la tosferina presenta una distribución bimodal con una acumulación de casos en la infancia y otra en adultos jóvenes.

El 76% de los casos de tos ferina ocurre en menores de 14 años y el 15% se diagnóstica en adultos entre los 25 y 54 años de edad.

Figura 4b. Tos ferina: casos en menores de un año, por meses de edad y por sexo. España 2005-2020



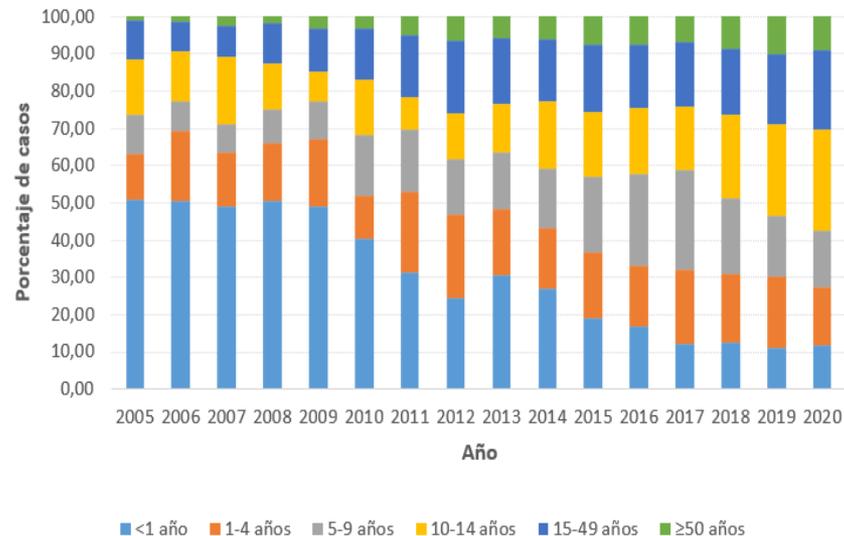
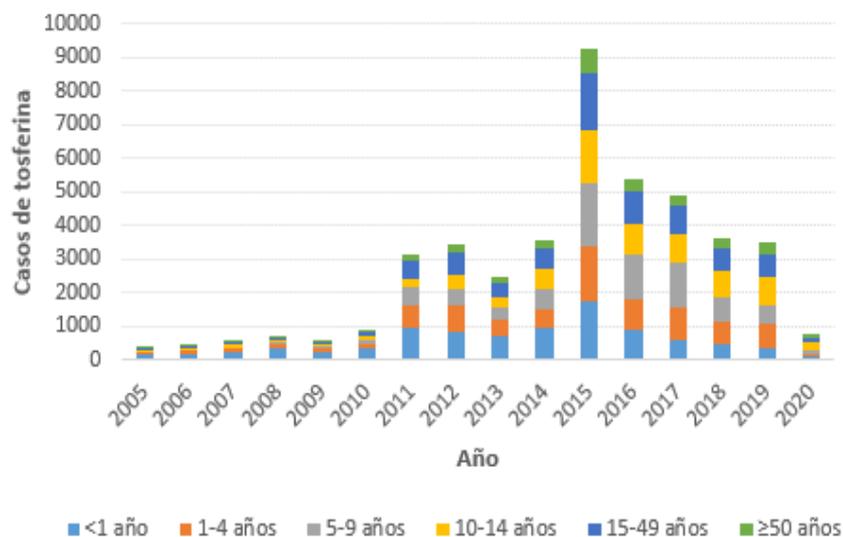
En los niños menores de un año los casos de tos ferina se acumulan en los 3 primeros meses de vida; el 53% de las tos ferinas ocurren en los lactantes con 0,1 y 2 meses.

En el segundo mes de vida (un mes cumplido) ocurre el 23% de los casos y en el tercer mes (dos meses cumplidos) ocurre el 21% de todos los casos de tos ferina notificados el primer año de vida.

Entre los 3 y los 7 meses de edad el número de casos de casos de tos ferina se va reduciendo. Entre los 8 y 11 meses de edad el número de casos se mantiene estable.

Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE). Centro Nacional de Epidemiología. ISCIII

Figura 5. Tos ferina: casos y porcentaje según año y grupos de edad. España 2005-2020



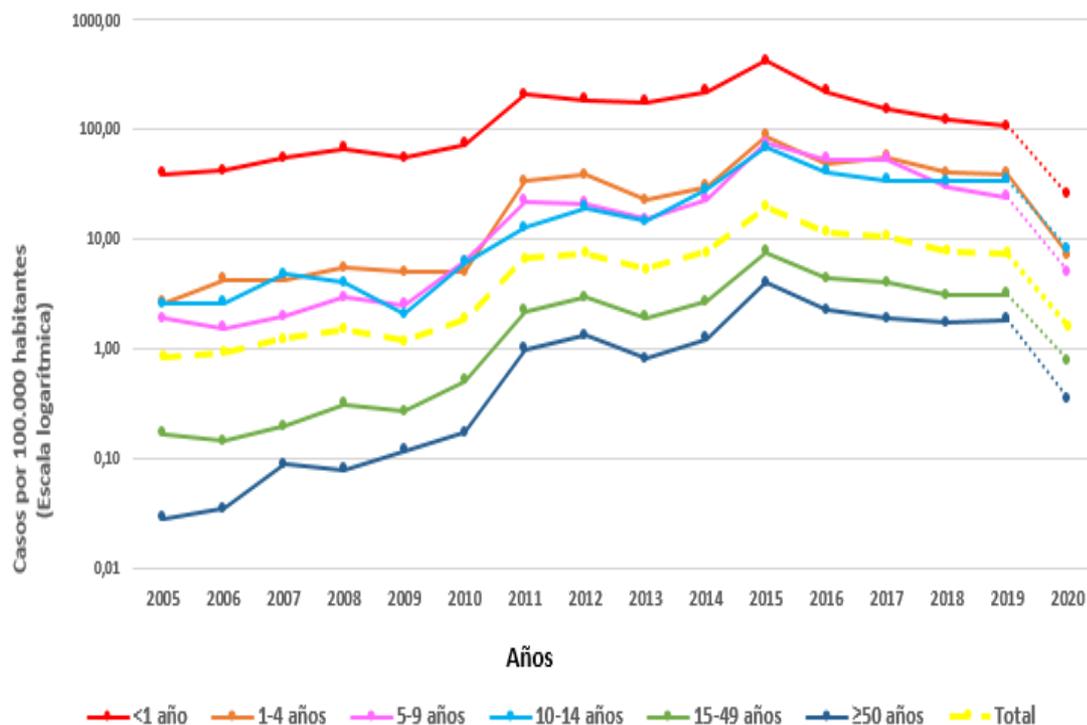
Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE). Centro Nacional de Epidemiología. ISCIII

Desde 2011 el número de casos de tos ferina notificados ha aumentando en todos los grupos de edad, con un pico máximo en 2015.

La proporción de casos de tos ferina en niños hasta los 9 años se ha ido reduciendo a lo largo del periodo estudiado. En 2005 representaban el 73,6% y en 2019 y 2020 suponen el 46,5% y 42,4% respectivamente.

Se observa un descenso progresivo de la proporción que representan los casos en menores de 1 año (del 51% en 2005 al 12% en 2020) y un aumento en los grupos de 10-14, 15-49, y en mayores de 50 años. El grupo de 1-4 años mantiene su proporción con pequeñas fluctuaciones.

Figura 6. Incidencia de tos ferina por 100.000 habitantes por grupos de edad y año. España 2005-2020



Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE). Centro Nacional de Epidemiología. ISCIII

La incidencia de tos ferina es máxima en los niños menores de un año y va disminuyendo a medida que aumenta la edad.

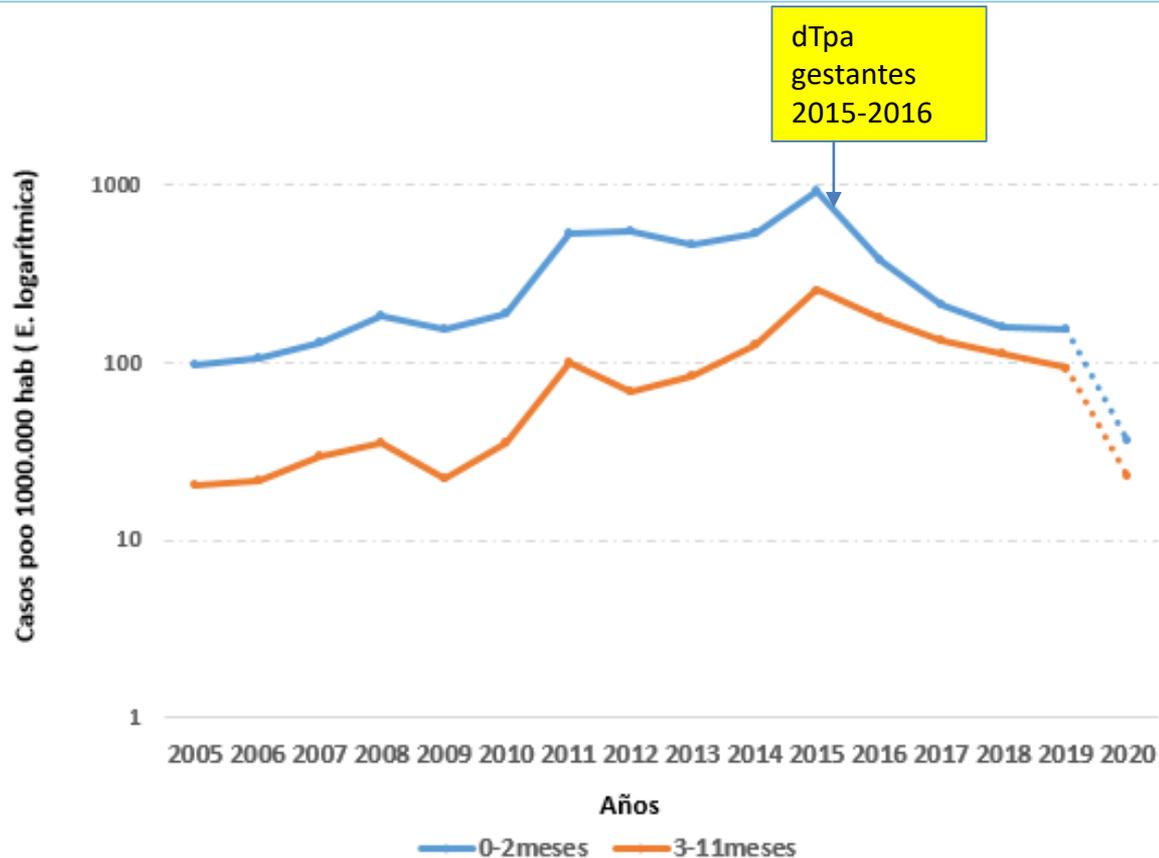
En el periodo 2005-2019 para todos los grupos de edad el máximo de incidencia se registró en la última onda epidémica (2014-2019) con pico en el año 2015.

La drástica reducción en la incidencia de tos ferina en 2020 en todos los grupos de edad es un fenómeno epidemiológico inesperado, consecuencia de la pandemia de Covid-19.

En la fase descendente (2016-2019) de la última onda, la incidencia de tos ferina en los menores de 1 año presenta una reducción constante mientras que en las edades pediátricas (1-4; 5-9 y 10-14) la incidencia fluctúa.

Entre 2005 y 2019 la incidencia de tos ferina en adolescentes y adultos ha experimentado un aumento muy llamativo: se ha multiplicado por 50 en el grupo de 15-49 años y por 150 en los mayores de 50 años; en la fase descendente de la última onda epidémica la incidencia en estas edades se ha mantenido constante.

Figura 7. Incidencia de tos ferina por 100.000 habitantes por subgrupos de edad en menores de un año, España 2005-2020



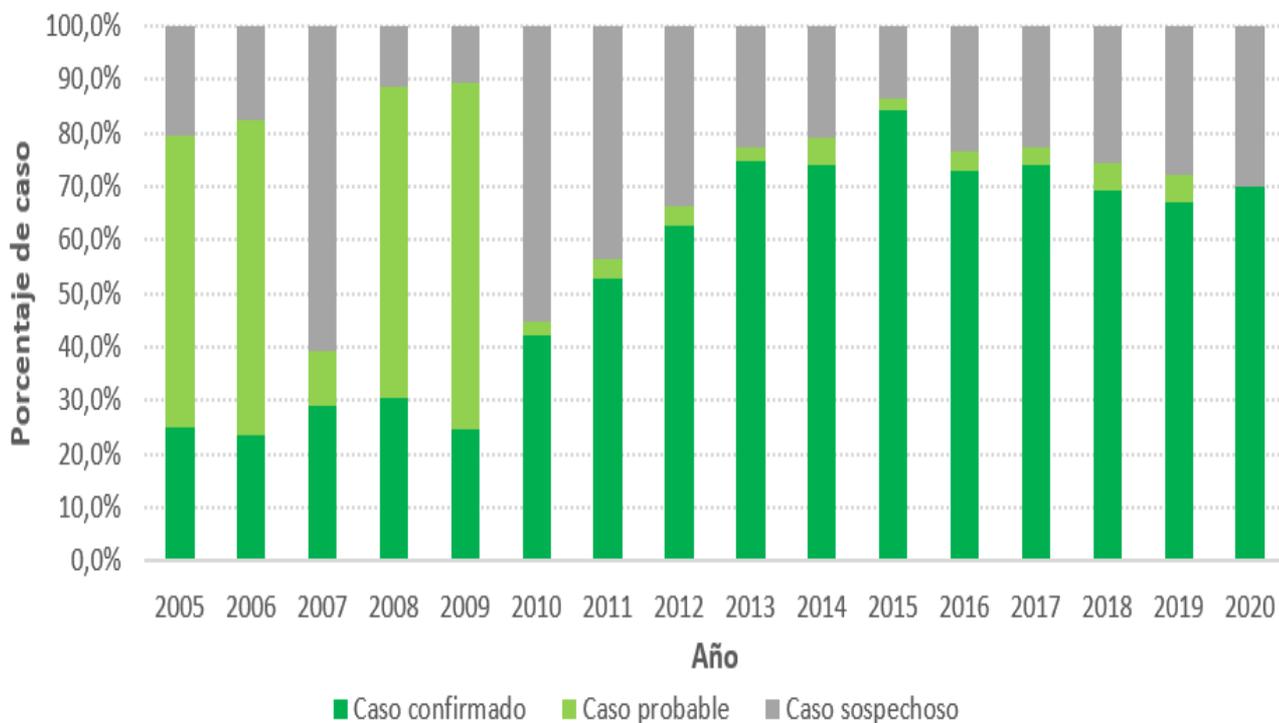
Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE). Centro Nacional de Epidemiología. ISCIII

La incidencia de tos ferina en los niños menores de tres meses es siempre superior a la incidencia entre los que tienen entre 3-11 meses.

En el periodo 2005-2019 el máximo de incidencia se registró en la última onda epidémica (2014-2019) con pico en el año 2015. En el año 2020, la incidencia se redujo bruscamente en ambos subgrupos por efecto de la pandemia COVID-19.

En la fase descendente de la actual onda epidémica, (2016-2019) la incidencia de tos ferina en los lactantes en los primeros 3 meses de vida se ha reducido más rápidamente que en el grupo de 3-11 meses.

Figura 8a. Casos de tos ferina según tipo de caso por año, España 2005-2020



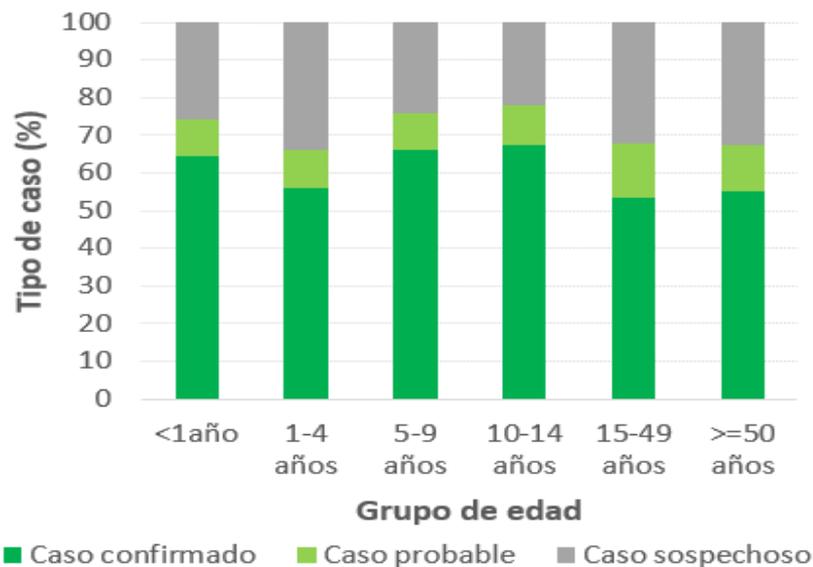
La certeza en el diagnóstico de la tos ferina notificada ha mejorado sustancialmente a lo largo de los años.

Los casos confirmados han pasado de ser el 24,9% en 2005 al 70,0% en 2020, con máximo del 84,0% coincidiendo con el pico de máxima incidencia de 2015.

La disponibilidad de las pruebas PCR y la concienciación sobre la tos ferina en la práctica clínica han mejorado el diagnóstico y la notificación de casos.

Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE). Centro Nacional de Epidemiología. ISCIII

Figura 8b. Casos de tos ferina según tipo de caso por grupo de edad, España 2005-2020

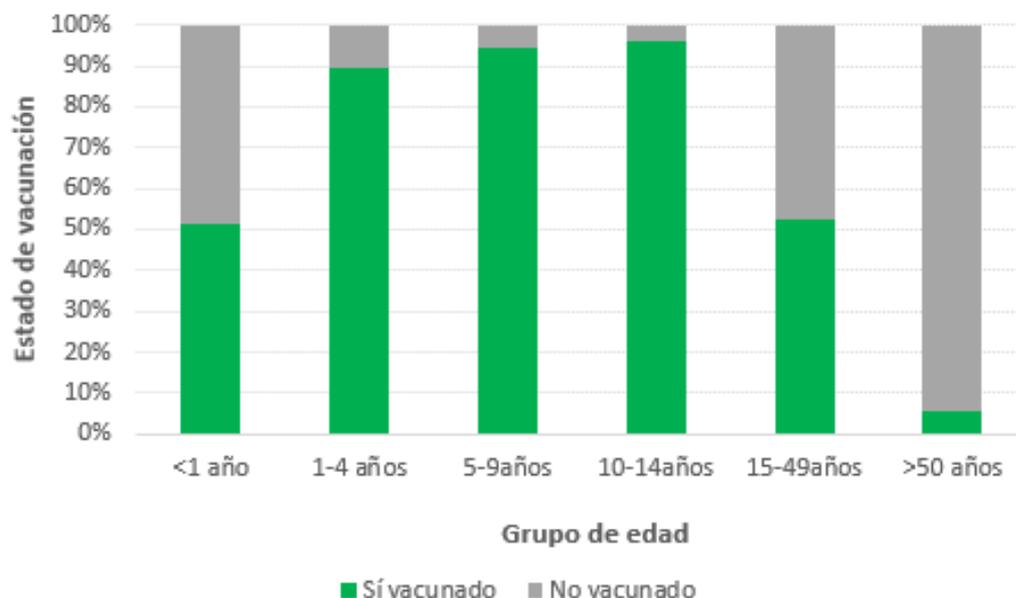


Tipo de caso	<1a	1-4a	5-9a	10-14a	15-49a	>=50a	Totales
Confirmado	6058	4425	5462	4985	4015	1634	26579
Probable	897	795	826	802	1082	367	4769
Sospechoso	2427	2697	1987	1618	2426	961	12116
Totales	9382	7917	8275	7405	7523	2962	43464

Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE). Centro Nacional de Epidemiología. ISCIII

Para el conjunto del periodo estudiado y para todos los grupos de edad entre el 53% y el 67% de los casos de tos ferina que se notifican se confirman en el laboratorio.

Figura 9. Estado de vacunación de los casos de tos ferina según grupo de edad. España 2005-2020



Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE). Centro Nacional de Epidemiología. ISCIII

El 62% de los casos de tos ferina notificados tienen información sobre antecedentes de vacunación.

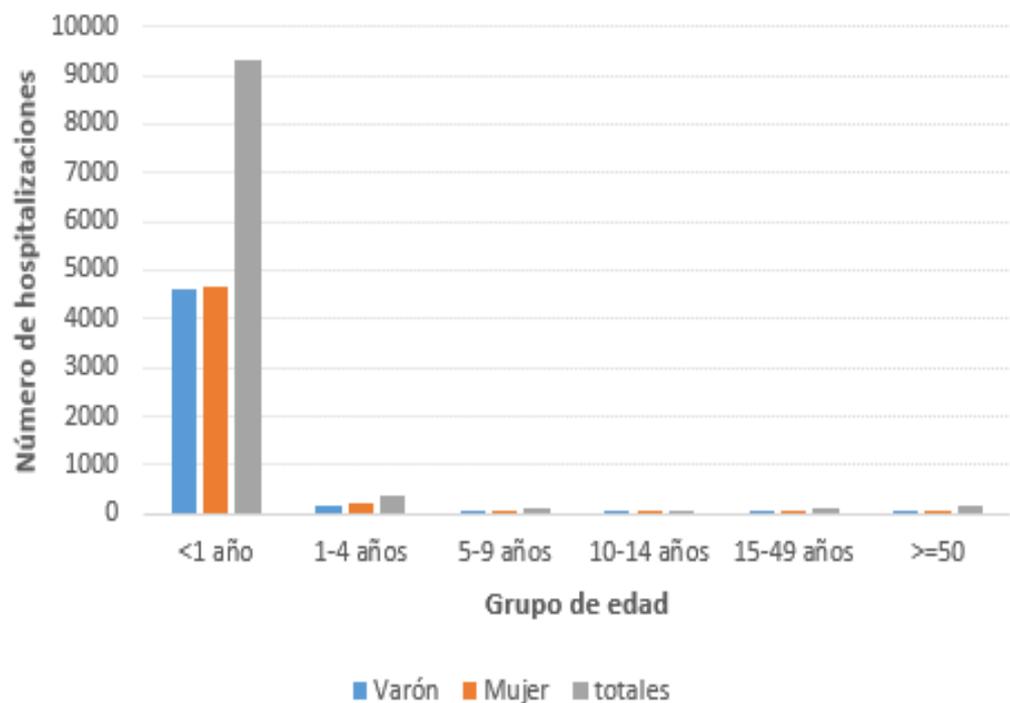
La proporción de casos vacunados varía según el grupo de edad: son el 50% de los menores de 1 año y el 90% de los casos que tienen entre 1 y 14 años.

La proporción de vacunados se reduce notablemente en los casos de tos ferina notificados en adolescentes y adultos. La información sobre antecedentes de vacunación en los adultos hay que tomarla con cautela, debido a la dificultad para contrastarla con documentos y/o registros de vacunación.

Hospitalizaciones por tosferina

CMBD 2005-2020

Figura 10a. Tos ferina: hospitalizaciones por grupos de edad y sexo. España 2005-2020



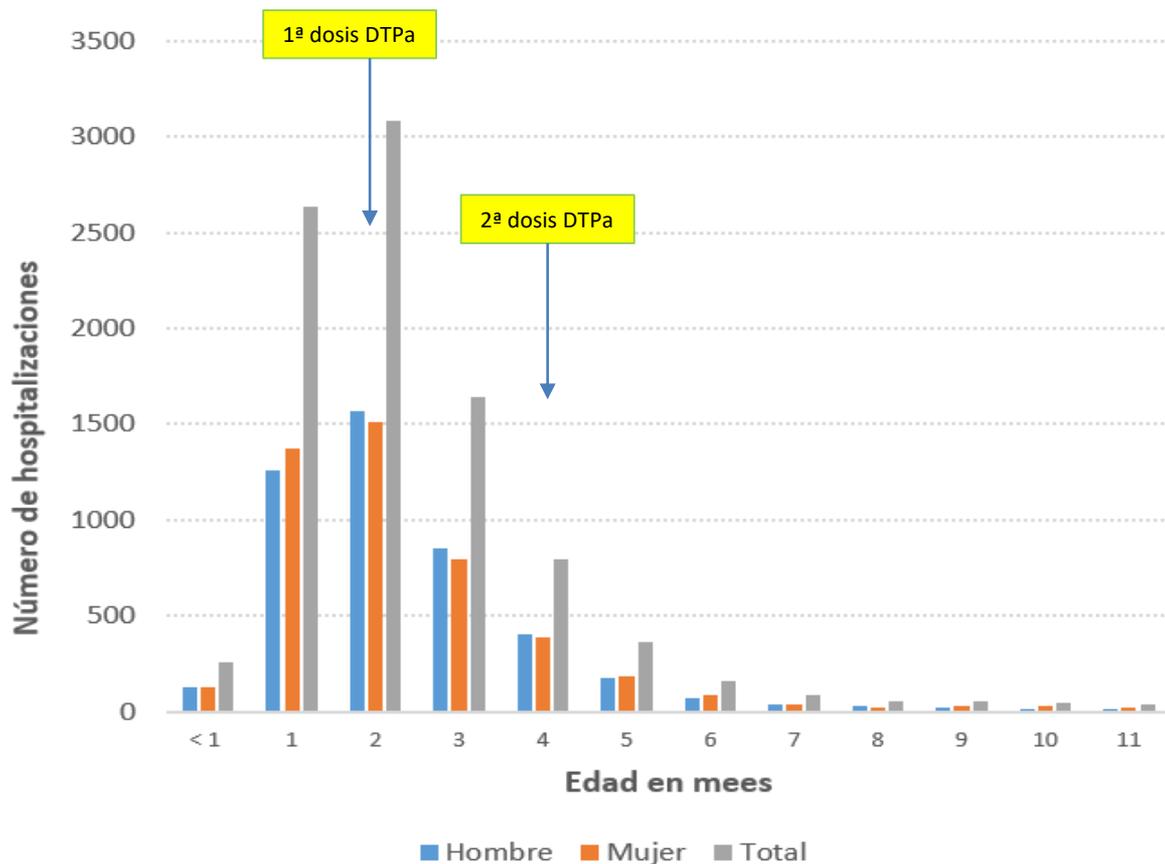
Entre 2005 y 2020 se registraron un total de 10281 hospitalizaciones por tos ferina

Por grupo de edad, las hospitalizaciones por tos ferina se agrupan en los más pequeños; el 91,7% de hospitalizaciones ocurrieron en lactantes menores de un año, seguidas de lejos de los ingresos en niños en el grupos de 1-4 años (3,7%).

Para todos los grupos de edad el número de hospitalizaciones por tos ferina en niñas es superior al de hospitalizaciones en niños

Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE). Centro Nacional de Epidemiología. ISCIII

Figura 10b. Tos ferina: hospitalizaciones en menores de un año, por meses de edad y sexo. España 2005-2020

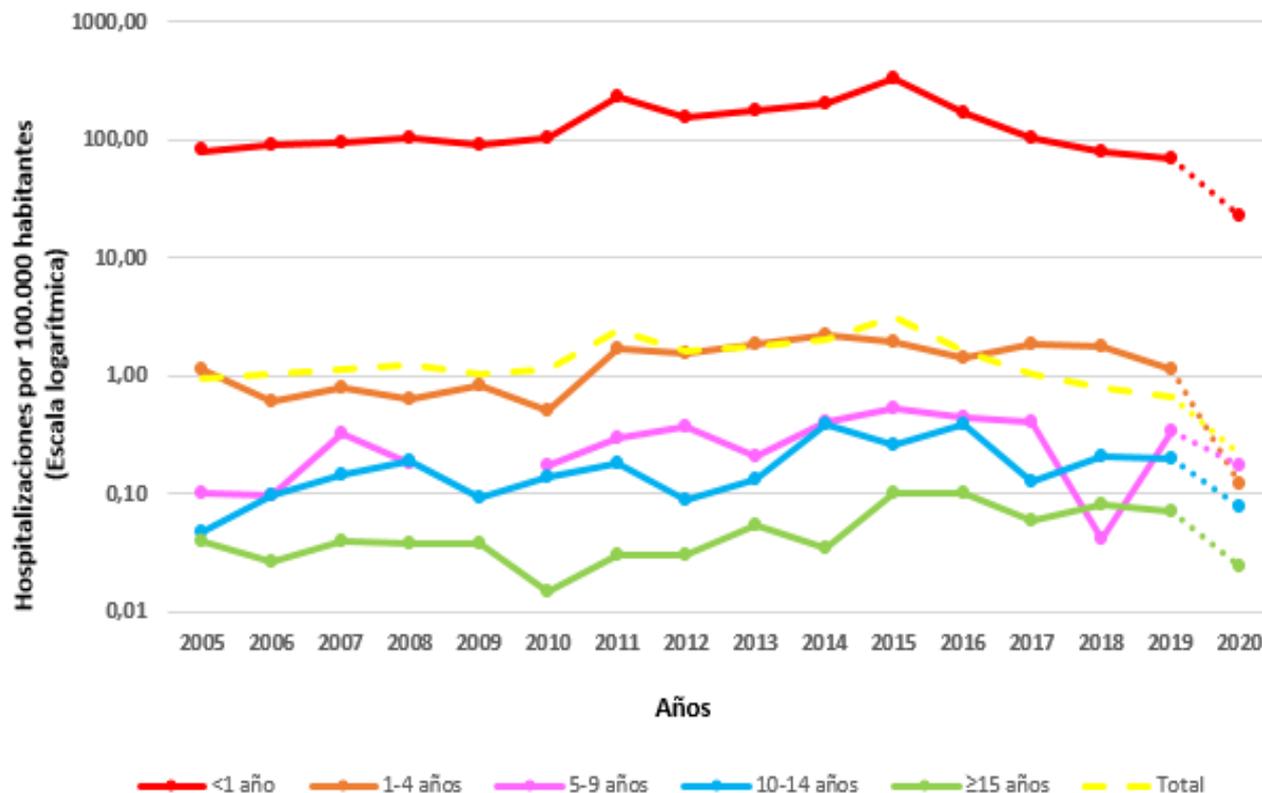


En los menores de un año las hospitalizaciones por tosferina se agrupan en los niños que tienen 0, 1, 2 y 3 meses de vida (82,7%).

Los ingresos descienden notablemente a partir de los 4 meses, momento en el que se administra la segunda dosis de la primovacación. Entre los 8 y los 11 meses el número de hospitalizaciones se mantiene estable con cifras muy bajas

Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE). Centro Nacional de Epidemiología. ISCIII

Figura 11. Hospitalizaciones por tos ferina por 100.000 habitantes por grupos de edad y año, España 2005-2020



Fuente: Ministerio de Sanidad. Registro de Actividad de Atención Especializada – RAE-CMBD. Hospitalizaciones que tengan en el diagnóstico principal o secundario el código CIE de tos ferina

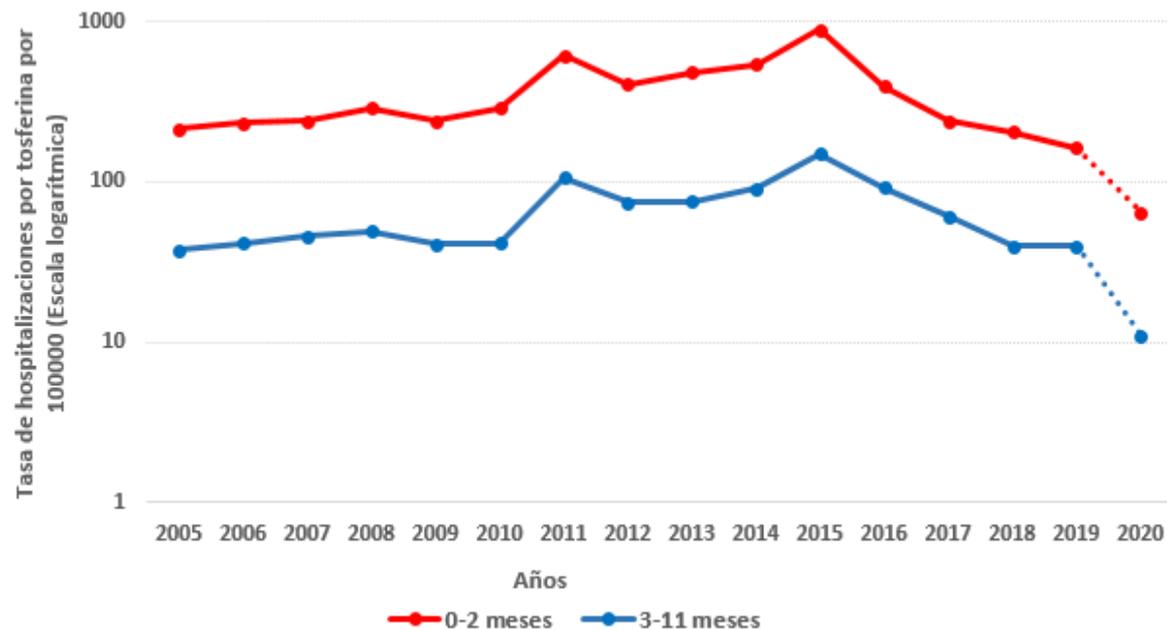
La tasa de hospitalización (TH) por tos ferina entre los menores de un año es 100 veces superior a la TH en el grupo de 1-4 años y 1000 veces superior a la TH entre los 5-14 años.

En el año 2020 se observa, de manera similar a lo que ocurre con la incidencia de tos ferina, una caída brusca de la TH en todos los grupos de edad por efecto de la pandemia COVID-19.

En la evolución de la TH en menores de un año se identifican dos máximos, en 2011 y 2015, coincidentes con los picos de incidencia de las dos últimas ondas epidémicas.

En la fase descendente (2016-2019) de la última onda epidémica, la TH por tosferina en menores de un año, se ha ido reduciendo hasta valores inferiores a los observados en 2005. En este periodo la TH para el resto de grupos de edad no se ha reducido

Figura 12. Hospitalizaciones por tos ferina por 100.000 habitantes en menores de un año, por subgrupos de edad, España 2005-2020



Fuente: Ministerio de Sanidad. Registro de Actividad de Atención Especializada – RAE-CMBD.
Hospitalizaciones que tengan en el diagnóstico principal o secundario el código CIE de tos ferina

La TH por tos ferina en el grupo de 0-2 meses es siempre superior a la TH en el grupo de 3-11 meses de edad.

En la fase descendente de la última onda epidémica (2015-2019) la TH por tos ferina en lactantes hasta los 3 meses de vida se ha reducido rápidamente; la reducción de la TH en los lactantes entre 3-11 meses ha sido más sostenida.

En el año 2020 la TH cae bruscamente en ambos subgrupos por efecto de la pandemia COVID-19.

Defunciones por tosferina

CMBD 2005-2020

INE 2005-2020

Tabla 2. Muertes por tos ferina en lactantes en los tres primeros meses de vida, España 2005-2020

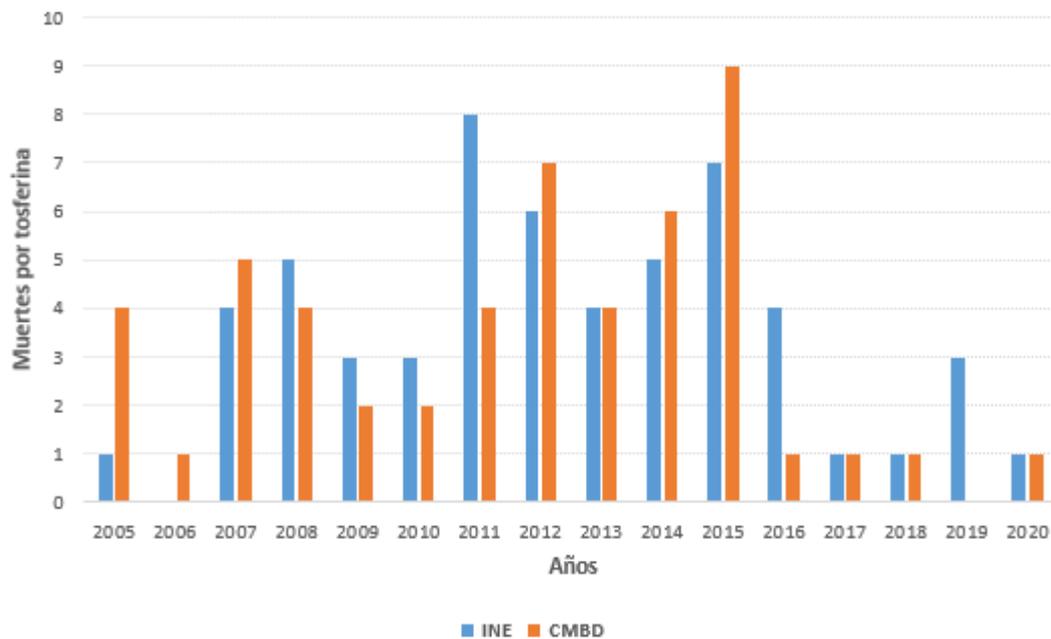
Edad	0 meses		1 mes		2 meses		Total <=2meses	
Año	INE	CMBD	INE	CMBD	INE	CMBD	INE	CMBD
2005			1	2		2	1	4
2006						1	0	1
2007			2	3	2	2	4	5
2008			4	2	1	2	5	4
2009	3	1		1			3	2
2010		1	1	1	2		3	2
2011	2		4	3	2	1	8	4
2012	1		4	5	1	2	6	7
2013	1		3	4			4	4
2014			4	4	1	2	5	6
2015	1	2	3	4	3	3	7	9
2016			4	1			4	1
2017					1	1	1	1
2018					1	1	1	1
2019			1		2		3	0
2020			1				1	1
Total	8	4	32	30	16	17	56	51

Entre 2005 y 2020 se han registrado un total de 56 defunciones por tos ferina en la *Estadística de Mortalidad por causas del INE* y 51 muertes entre las hospitalizaciones por tos ferina del RAE-CMBD.

Las muertes por tos ferina se registran todas en lactantes en los primeros tres meses de vida.

Las defunciones por tos ferina se acumulan en el segundo mes de vida: suponen el 58,1% del total de defunciones del INE, y el 58,8% de las identificada en el RAE-CMBD.

Figura 13. Muertes por tos ferina en lactantes en los tres primeros meses de vida, España 2005-2020



Atendiendo a las dos fuentes de información disponibles: entre 2005 y 2020 el número de muertes por tos ferina ha registrado máximos en 2011 y 2015, coincidiendo con los dos últimos periodos epidémicos.

A partir de 2016 las defunciones, todas en lactantes menores de tres meses, se han ido reduciendo.

Fuentes: INE. Estadística de mortalidad según la causa de muerte y Ministerio de Sanidad, Registro de Actividad de Atención Especializada – RAE-CMBD.

- La calidad de la notificación de los casos de tos ferina a la RENAVE es adecuada para las variables sociodemográficas, baja para las variables relacionadas con los antecedentes de vacunación y muy baja para las relacionadas con la gravedad de la enfermedad. Mejorar la calidad de los datos permitiría mejorar el análisis y la interpretación de los resultados.
- La tos ferina es una enfermedad que afecta a todas las edades; la incidencia es más alta en la edad pediátrica y la tos ferina grave ocurre en los menores de un año, especialmente en los lactantes en los 3 primeros meses de vida.
- A pesar de las altas coberturas de vacunación, la tos ferina mantiene su presentación epidémica con ondas cíclicas cada 3-5 años. Entre 2005 y 2020 se describen 3 ondas epidémicas: 2006-2009 (pico en 2008); 2010-2013 (pico en 2011) y 2014-2020 (pico en 2015).
- Desde el año 2010 la enfermedad se encuentra en una situación de epidemia sostenida, manteniendo el patrón cíclico, pero siempre en un rango superior al de los años previos. La última onda epidémica se inició en 2014, alcanzó el máximo en 2015 y desde 2016 está en fase descendente; no obstante en 2019 la incidencia fue todavía de 7,46 casos por 100.000 habitantes, superior al pico máximo de la onda epidémica previa (6,69 casos por 100.000 en 2011).
- En la fase descendente 2016-2019 de la última onda epidémica, la incidencia de tos ferina en los menores de un año se ha reducido más rápidamente que la incidencia de tos ferina global. Así mismo la incidencia de tos ferina en los tres primeros meses de vida se está reduciendo más rápidamente que en el grupo de 3-11 meses de edad.
- En el año 2020 la incidencia de tos ferina se ha reducido sustancialmente, como en otras enfermedades de transmisión respiratoria, debido a las restricciones al contacto social y al uso de mascarillas impuestas por la pandemia COVID-19.

- Las hospitalizaciones, como aproximación a la gravedad, y las defunciones por tos ferina muestran un patrón epidémico superponible al de la incidencia, pero más estable, con picos máximos en 2011 y 2015.
- La mayoría de los ingresos por tos ferina ocurren en lactantes menores de 4 meses. Todas las defunciones registradas en el INE y en el RAE-CMBD ocurrieron en menores de 3 meses.
- Las tasas de hospitalización en los menores de un año son 100 veces superiores a las tasas en el grupo de 1-4 años. Los menores de 3 meses registran siempre las tasas más altas de hospitalización por tos ferina
- Las tasas de hospitalización por tos ferina en menores de un año y en el subgrupo de menores de 3 meses se han reducido en la fase descendente (2016-2019) de la última onda epidémica, como resultado de la vacunación de tos ferina en las gestantes. Esta reducción en las hospitalizaciones no se observa en el resto de grupos de edad.
- Desde el año 2016 la vacunación de tos ferina en gestantes está incluida en el Calendario de vacunación para toda la vida, mostrando coberturas entre el 80-85%. La vacunación de las gestantes fortalece la inmunidad de las madres y de los recién nacidos mejorando la protección frente a la tos ferina en los dos primeros meses (antes de que inicien la primovacunación) y reduciendo la enfermedad grave en los más pequeños.
- La tos ferina sigue siendo una enfermedad frecuente que necesita mejores vacunas capaces de reducir la circulación de *Bordetella pertussis*. Manteniendo altas coberturas de vacunación infantil (primovacunación y dosis de recuerdo) y promoviendo la vacunación de las gestantes se reduce la enfermedad grave en los niños más vulnerables. La tos ferina necesita nuevos desarrollos de vacunas más efectivas y que mantengan la protección en el tiempo

Informe elaborado por

Ana Garzón Sánchez*, M. Belén Luna Porta**, Noemí López-Perea*** y Josefa Masa-Calles***. Este informe ha sido elaborado en el Centro Nacional de Epidemiología, Instituto de Salud Carlos III y es el resultado de la colaboración de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE).

*MIR de Medicina Preventiva y Salud Pública del Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid

**MIR de Medicina Preventiva y Salud Pública del Hospital Central de la Cruz Roja de Madrid.

*** Centro Nacional de Epidemiología y CIBER de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP). ISCIII

Cita sugerida

Centro Nacional de Epidemiología. CIBERESP. ISCIII. Informe epidemiológico sobre la situación de la tos ferina en España, 2005-2020. Madrid, Julio 2022