



# Tos Ferina

en la Comunidad de Madrid, año 2014

Sistema de Vigilancia de EDO  
Sistema de Alertas y Brotes Epidémicos  
CMBD

## ÍNDICE

RESUMEN .....	6
1 INTRODUCCIÓN .....	7
2 METODOLOGÍA.....	9
2.1. Sistema de EDO .....	9
2.2. Sistema de alertas y brotes epidémicos.....	9
2.3. Registro CMBD .....	9
3 RESULTADOS .....	10
3.1 Sistema de EDO .....	10
3.1.1 Incidencia y evolución temporal .....	10
3.1.2 Distribución por edad y sexo.....	- 12 -
3.1.3 Clasificación diagnóstica.....	- 14 -
3.1.4 Distribución geográfica .....	- 14 -
3.1.5 Estado vacunal.....	- 15 -
3.2 Sistema de Alertas y Brotes Epidémicos .....	- 16 -
3.3 Registro CMBD .....	- 18 -
4 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....	- 21 -
5 BILIOGRAFÍA .....	- 22 -

## Tos Ferina en la Comunidad de Madrid, año 2014.

### RESUMEN

#### Antecedentes.

La tos ferina es una enfermedad infecciosa bacteriana altamente transmisible causada por *Bordetella pertussis*. Los lactantes menores de 4 meses son el grupo más vulnerable, con altas tasas de complicaciones y mortalidad. La vacunación es la estrategia preventiva más eficaz. Sin embargo, la eliminación de la enfermedad nunca se ha alcanzado, a pesar de las altas coberturas de vacunación.

#### Objetivos.

Describir la incidencia y características epidemiológicas de los casos de tos ferina en la Comunidad de Madrid en el período 1998-2014.

#### Metodología.

Se han utilizado 3 fuentes de datos: sistema de Enfermedades de Declaración Obligatoria (EDO), sistema de Alertas y Brotes Epidémicos y registro del Conjunto Mínimo Básico de Datos al Alta Hospitalaria y Cirugía Ambulatoria de la Comunidad de Madrid (CMBD). Se presenta la incidencia por año de inicio de los síntomas y por grupo de edad y sexo, el número de brotes y de casos asociados según año y ámbito de aparición y la incidencia de casos ingresados por grupo de edad.

#### Resultados.

La incidencia alcanzada en 2014 (5,70 por 100.000 habitantes) ha sido inferior a la máxima registrada en el periodo 1998-2014, que fue la del 2011, con 6,29 casos por 100.000 habitantes. En los años anteriores se observan cuatro ciclos epidémicos separados entre sí 3-4 años, encontrándonos posiblemente en un quinto, y un patrón estacional, situándose en torno al mes de junio la mayor incidencia. Los menores de 1 año presentan una incidencia elevada, estando la mayor parte vacunados parcialmente o no vacunados. Cabe destacar el incremento de la incidencia en los grupos de 5-9 y 10-14 años en el ciclo epidémico de 2010-11 y el de 10-14 años en el año 2014. Hay un incremento en la proporción de casos confirmados desde el año 2008. Se han notificado 82 brotes en el período 1998-2014 con predominio de ámbito familiar, y entre los de ámbito colectivo, los más frecuentemente implicados son los colegios. La incidencia de ingreso CMBD en 2014 fue de 2,51 por 100.000 habitantes (162 casos). El 95,7% era menor de 1 año. En el periodo 1998-2014 se han producido 8 fallecimientos, todos menores de 3 meses.

#### Conclusiones.

La incidencia registrada en 2014 parece reflejar un pico epidémico, lo que nos indica que *B. pertussis* está circulando en nuestra población, como reflejan los picos anteriores y el patrón estacional. Los menores de 1 año tienen mayor incidencia y hay un incremento en el grupo de 10 a 14 años en los últimos ciclos epidémicos. Los brotes notificados más frecuentemente son de ámbito familiar.

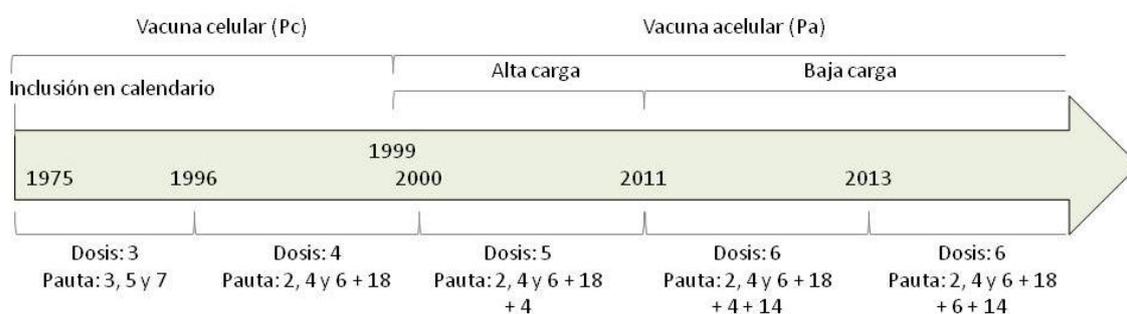
## 1 INTRODUCCIÓN

La tos ferina es una enfermedad infecciosa bacteriana altamente transmisible causada por *Bordetella pertussis*. Puede afectar a individuos de todas las edades. En la infancia provoca un cuadro clínico caracterizado por una fase catarral seguida por una fase de tos paroxística persistente. En los casos típicos la tos es seguida de estridor inspiratorio y vómitos. Las complicaciones de la tos ferina incluyen cianosis, apnea, neumonía o convulsiones. Los lactantes menores de 4 meses son el grupo más vulnerable, con altas tasas de complicaciones y mortalidad. En adolescentes y adultos frecuentemente se produce una sintomatología leve de tos prolongada, con riesgo de transmisión de la infección dentro del núcleo familiar. La transmisión se produce por contacto directo con las personas infectadas y su contagiosidad es muy alta, con una tasa de ataque de hasta el 90% en los convivientes susceptibles. Diversos estudios han mostrado que la fuente de infección de los niños pequeños son otros miembros del hogar, especialmente los padres y los hermanos mayores (9-13 años)<sup>1,2,3,4,5</sup>. Se ha estimado que un 13-20% de los casos de tos prolongada en adolescentes y adultos se debe a la infección por *B. pertussis*<sup>6</sup>.

La vacunación es la estrategia preventiva más eficaz para el control de la transmisión de la tos ferina en la población. Su uso ha producido un descenso muy marcado de la incidencia y gravedad de la tos ferina, pero la eliminación de la enfermedad nunca se ha alcanzado, incluso en países que llevan décadas vacunando con altas coberturas de vacunación. Ni la inmunidad natural ni la conferida por la vacuna ofrecen una protección duradera. La inmunidad adquirida mediante vacunación dura entre 4 y 12 años, mientras que la adquirida de forma natural persiste entre 4 y 20 años<sup>7,8</sup>. El mantenimiento del patrón cíclico de la enfermedad indica que la bacteria está circulando como en la etapa prevacunación<sup>6</sup>, lo que sugiere que la vacuna puede proteger frente a formas graves de la enfermedad pero no tanto frente a la infección.

Desde los años 50 se han introducido programas de vacunación en todo el mundo, al principio con vacunas de células completas (DTPc). En los años 90 muchos países occidentales empezaron a vacunar con vacunas acelulares (DTPa), que presentan un perfil de seguridad mejor. En España, la vacuna DTPc se comercializó en los años 60 y se administró en dos campañas anuales a los niños menores de 1 año. En 1975 el componente Pc se introdujo en el calendario vacunal infantil con 3 dosis a los 3, 5 y 7 meses. En 1996 se cambió la pauta vacunal a los 2, 4 y 6 meses y se incluyó una cuarta dosis a los 18 meses de edad. En 2000 se añadió una quinta dosis a los 4 años de edad. En 1999 la vacuna DTPc fue reemplazada por la vacuna DTPa<sup>9</sup>. En el año 2011 se añadió una sexta dosis a los 14 años de edad y se modificó el tipo de vacuna pasado a administrarse a los 4 años la vacuna de baja carga en vez de la de alta carga. En 2013 se cambió la edad de vacunación de 4 a 6 años para la quinta dosis. El calendario común de vacunación infantil aprobado por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud en marzo de 2013 recomienda la administración de DTPa a los 2, 4 y 6 meses de edad, con dos dosis de refuerzo a los 18 meses y 6 años<sup>10</sup>. La Comunidad de Madrid adoptó estas recomendaciones con la publicación del calendario de vacunación infantil de la Comunidad de Madrid en enero de 2014<sup>11</sup>.

A pesar del mantenimiento de altas coberturas vacunales, la tos ferina ha resurgido en muchos países<sup>6,9,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22</sup>. El incremento se ha producido en los lactantes menores de 6 meses, que no han completado la primovacunación, y en adolescentes y adultos, por la disminución de la inmunidad natural y vacunal con el tiempo. Por otra parte, el descenso de la incidencia de tos ferina originado por el programa de vacunación ha provocado una menor circulación de *B. pertussis* y, por tanto, una disminución del efecto booster que la infección natural induce en adolescentes y adultos. Otros factores que pueden estar implicados en la reemergencia de la tos ferina son la mejora en el diagnóstico y notificación de casos<sup>23</sup>, sobre todo de casos con sintomatología leve o atípica, la pérdida de efectividad vacunal debida a la variación antigénica de las cepas de *B. pertussis*<sup>24,25</sup> y una menor efectividad de las vacunas Pa con respecto a las Pc y menor duración de la inmunidad, al menos cuando se administran a niños en la etapa preescolar (0-6 años)<sup>13,26,27</sup>.



El objetivo del presente informe es describir la incidencia y características epidemiológicas de los casos de tos ferina aparecidos en la Comunidad de Madrid (CM) en el período 1998-2014.

## 2 METODOLOGÍA

Se han utilizado 3 fuentes de datos: (1) el Sistema de Vigilancia de Enfermedades de Declaración Obligatoria (EDO), (2) el Sistema de Alertas y Brotes Epidémicos y (3) el Registro del Conjunto Mínimo Básico de Datos al Alta Hospitalaria y Cirugía Ambulatoria de la CM (CMBD).

### 2.1. Sistema de EDO

La tos ferina es una enfermedad de declaración obligatoria semanal con datos epidemiológicos básicos. La definición de caso a efectos de vigilancia epidemiológica queda establecida según protocolo<sup>28,29</sup>.

Las variables que recoge el sistema de EDO incluyen los datos identificativos del paciente (nombre y apellidos, edad, sexo, lugar de nacimiento, lugar de residencia), datos clínicos (fecha de inicio de los síntomas, manifestaciones clínicas), diagnóstico (clínico, serológico o microbiológico), datos vacunales (estado vacunal, número de dosis y fecha de la última dosis) y datos epidemiológicos (asociación a otros casos y colectivos).

Se ha estimado la incidencia (casos por 100.000 habitantes) por año de inicio de los síntomas y por grupo de edad y sexo. Los datos de población proceden del padrón continuo del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid. Se describen los casos según el mes de aparición, la Zona Básica de Salud (ZBS), el grado de confirmación diagnóstica y el estado de vacunación. Se consideró incompleta para < 3 dosis, primovacunación para 3 dosis y primovacunación con refuerzo para > 3 dosis. Se compara el año 2014 con respecto a los anteriores.

### 2.2. Sistema de alertas y brotes epidémicos

Se define como brote epidémico la aparición de 2 ó más casos de una enfermedad asociados en tiempo, lugar y persona.

Las variables que recoge el Sistema de Notificación de Alertas y Brotes Epidémicos incluyen el número de casos, número de hospitalizaciones, colectivo de aparición del brote (familiar, escolar u otros) y clasificación del caso (sospechoso, probable o confirmado).

Se presenta el número de brotes y de casos asociados según año y ámbito de aparición (familiar o colectivo), así como según el mes de inicio del primer caso y el grado de confirmación diagnóstica

### 2.3. Registro CMBD

Se han seleccionado los siguientes códigos CIE-9MC: 033.0 (tos ferina causada por *B. pertussis*) y 033.9 (tos ferina causada por organismo no especificado).

Las variables recogidas por el CMBD incluyen el año de notificación, edad, sexo, evolución del caso (alta, exitus) y duración de la estancia. Se selecciona un solo ingreso por episodio y se presenta la incidencia de episodios de hospitalización por grupo de edad, el número de fallecidos y la estancia media. Si un mismo episodio tenía más de un ingreso se sumaron sus estancias.

El análisis estadístico se ha efectuado con el programa STATA v12.

## 3 RESULTADOS

### 3.1. Sistema de EDO

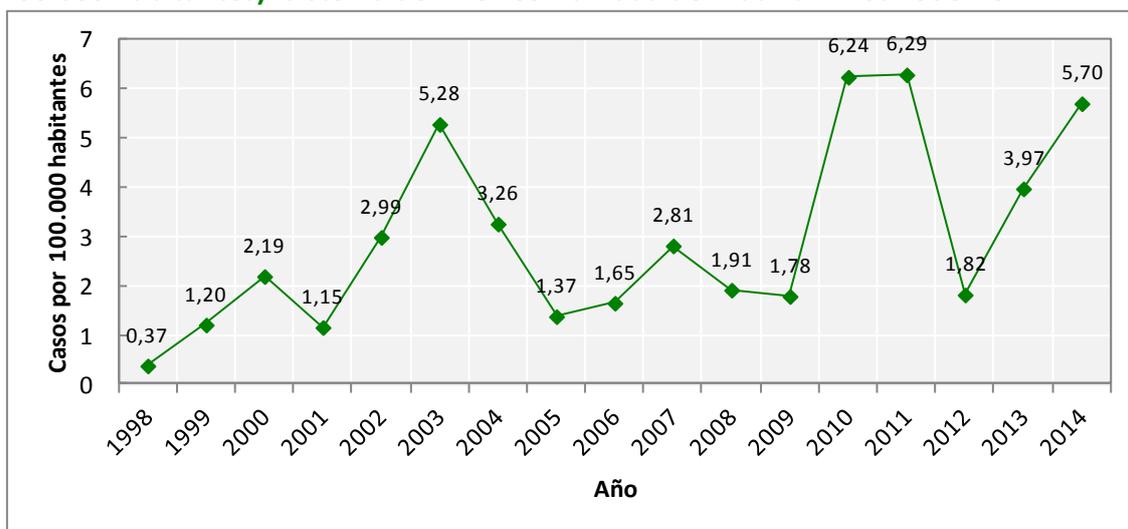
#### 3.1.1 Incidencia y evolución temporal

La incidencia de casos de tos ferina notificados al sistema de EDO en el año 2014 ha sido de 5,70 casos por 100.000 habitantes (368 casos), cifra superior a la observada en el año 2013 (258 casos, incidencia de 3,97 por 100.000 habitantes).

La incidencia alcanzada en 2014 ha sido inferior a la máxima registrada en el periodo 1998-2014, que fue la del 2011, con 6,29 casos por 100.000 habitantes.

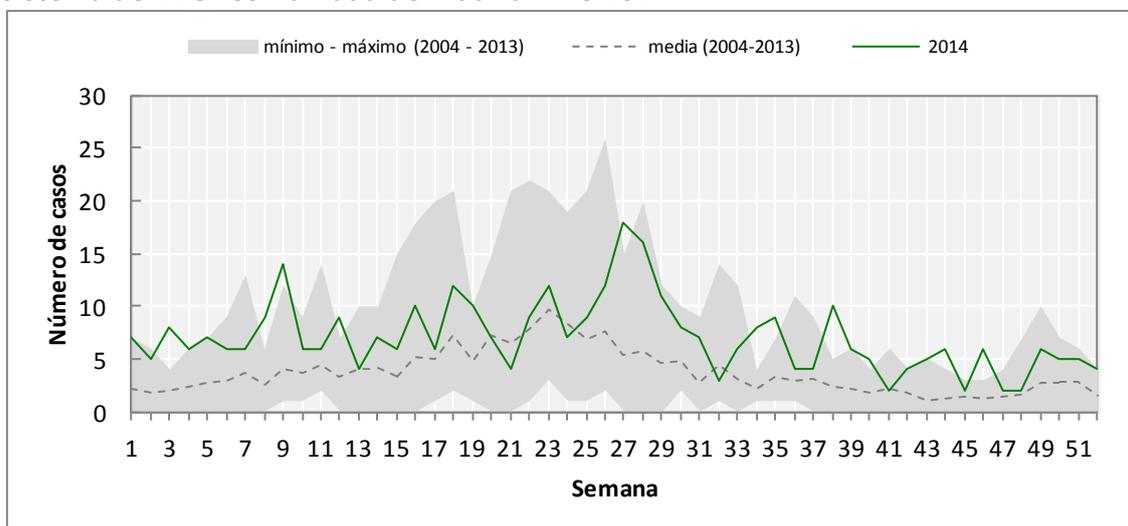
En el gráfico 3.1.1.1 se presenta la incidencia de tos ferina desde el año 1998. Se observan cuatro picos epidémicos separados entre sí 3-4 años, el primero en el año 2000, el segundo en 2003, el tercero en 2007 y el cuarto en los años 2010 y 2011.

**Gráfico 3.1.1.1. Incidencia de tos ferina por año de inicio de síntomas (casos por 100.000 habitantes). Sistema de EDO. Comunidad de Madrid. Años 1998-2014.**



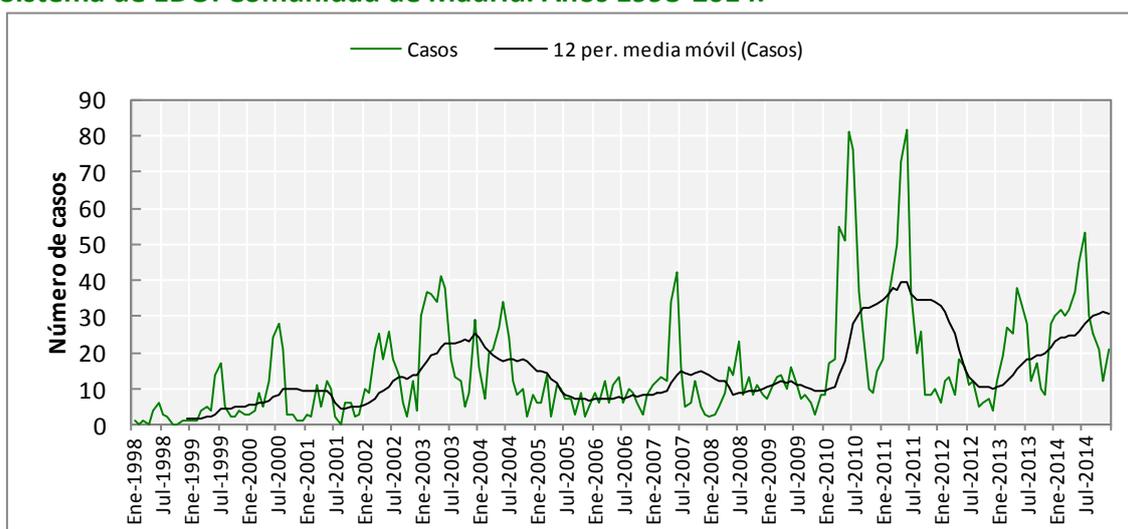
En el gráfico 3.1.1.2 se muestra el número de casos por semana de inicio de síntomas en el año 2014. De las 52 semanas del año 2014, 19 presentan un número de casos igual o mayor que el máximo registrado en las mismas semanas de la década anterior (de 2004 a 2013).

**Gráfico 3.1.1.2. Número de casos de tos ferina por semana de inicio de síntomas. Sistema de EDO. Comunidad de Madrid. Año 2014.**



En el gráfico 3.1.1.3 se representa el número de casos por mes de inicio de los síntomas. En él se observa un patrón estacional, en el que la mayor parte de los casos se dan entre los meses de enero y junio. Además, la tendencia suavizada (media móvil 12 meses) muestra un patrón cíclico con 4 ondas epidémicas descritas anteriormente.

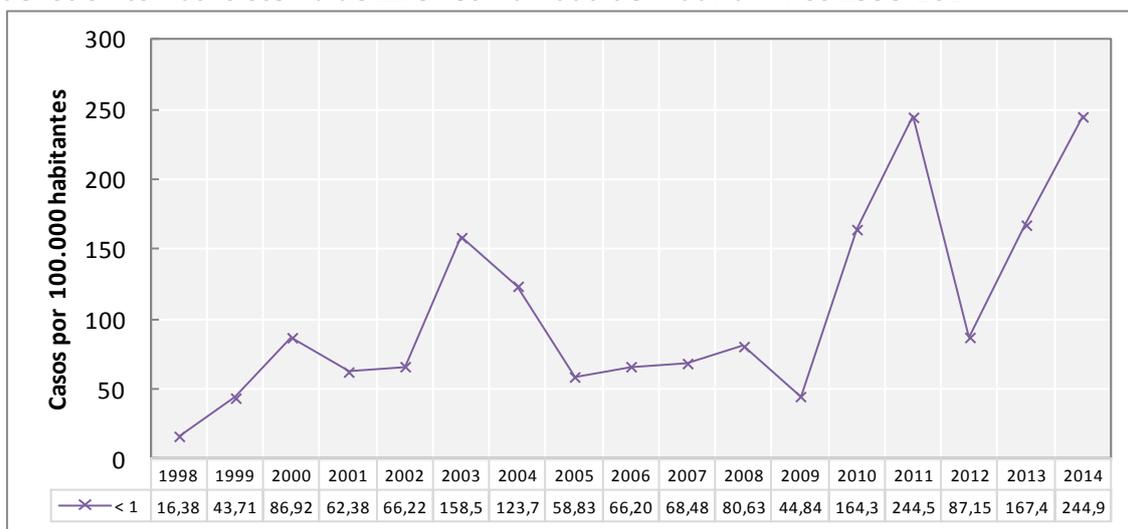
**Gráfico 3.1.1.3. Número de casos de tos ferina por mes y año de inicio de síntomas. Sistema de EDO. Comunidad de Madrid. Años 1998-2014.**



### 3.1.2 Distribución por edad y sexo

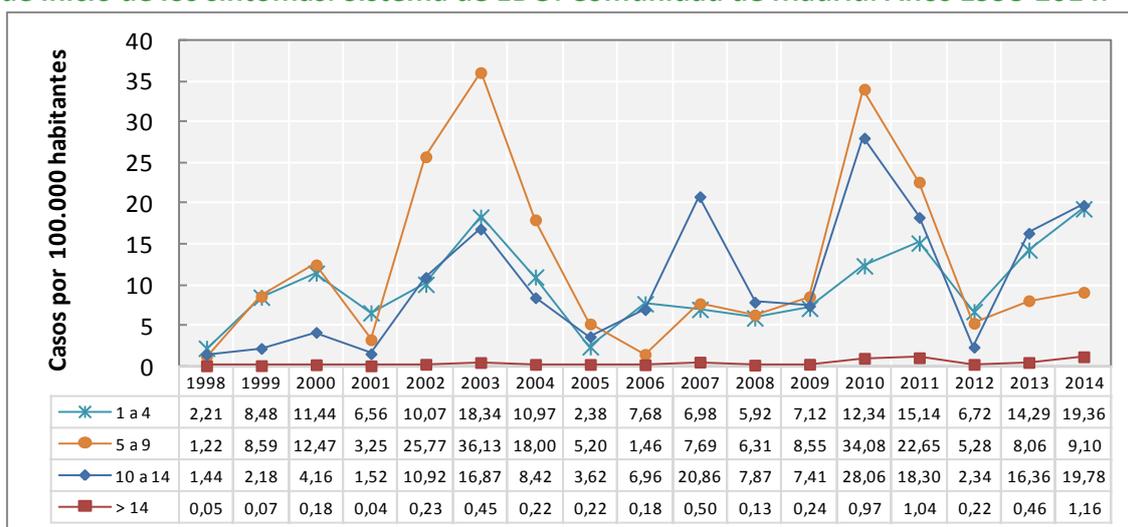
La incidencia más elevada en el año 2014 se observa en menores de 1 año, al igual que en todo el periodo anterior (gráfico 3.1.2.1). Cabe destacar la elevada incidencia de casos menores de 1 año en el año 2014 que alcanza a la del año 2011 (gráfico 3.1.2.2 y tabla 3.1.2.1).

**Gráfico 3.1.2.1. Incidencia de tos ferina en menores de 1 año, según el año de inicio de los síntomas. Sistema de EDO. Comunidad de Madrid. Años 1998-2014.**



En el año 2014, entre la población de 1 o más años, el grupo de 10 a 14 años es el que presenta mayor incidencia (19,78) seguido del grupo de 1 a 4 (19,36) y del grupo de 5 a 9 (9,1) (gráfico 3.1.2.2).

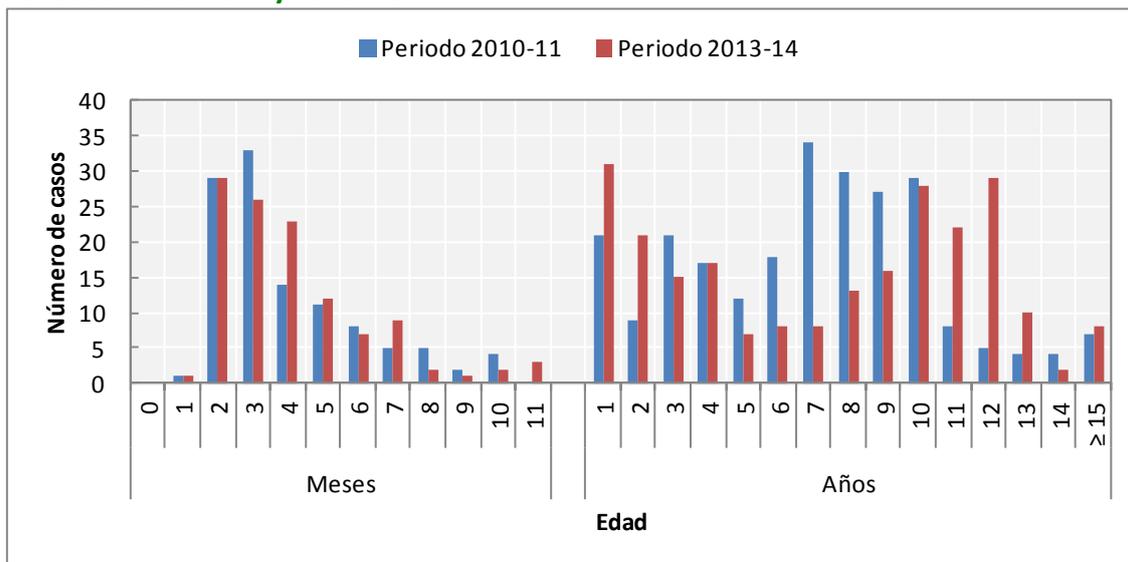
**Gráfico 3.1.2.2. Incidencia de tos ferina en población de 1 o más años, según el año de inicio de los síntomas. Sistema de EDO. Comunidad de Madrid. Años 1998-2014.**



En población de 1 o más años, la incidencia en el grupo de 1 a 4 años es la más elevada en 4 de los años estudiados, la de 5 a 9 años en 9 y la de 10 a 14 en 4. Es destacable el aumento de la incidencia en el grupo de 5 a 9 años en 2003 (36,13) y 2010 (34,08), así como en el de 10 a 14 años en los 2007 (20,86), 2010 (28,06) y 2014 (19,78).

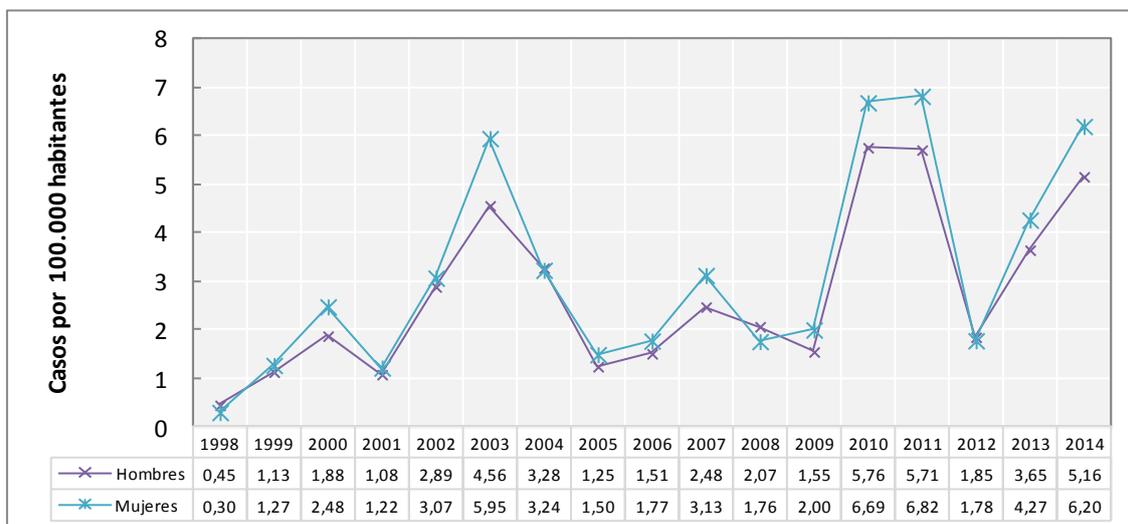
Comparando los dos últimos ciclos, el número de casos en menores de un año sigue una distribución similar, con un aumento en los casos de 4 meses en el periodo 2013-14 respecto al 2010-11. El número de casos en población de 1 año se incrementa un 50% y en población de 2 años se duplica en el periodo 2013-2014 respecto al 2010-2011. El ciclo 2010-11 afecta más a población de 6 a 10 años de edad mientras que el pico de 2013-14 se retrasa, afectando a población de 10 a 12 años de edad (gráfico 3.2.1.3).

### Gráfico 3.1.2.3. Casos de tos ferina por edad. Sistema de EDO. Comunidad de Madrid. Períodos 2010-2011 y 2013-2014.



En el año 2014 la razón de masculinidad fue de 0,83 hombres por mujer. Se observa un predominio de casos del sexo femenino en todo el periodo siendo la razón de 0,87 (gráfico 3.1.2.3). La proporción de mujeres en el período 1998-2014 es de 55,3%. La razón de masculinidad fue menor en el pico de los ciclos epidémicos siendo de 0,76 en el 2000, 0,77 en el 2003, 0,79 en el 2007, 0,86 en 2010 y 0,84 en 2011.

### Gráfico 3.1.2.3. Incidencia de casos de tos ferina por sexo y año de inicio de los síntomas. Sistema de EDO. Comunidad de Madrid. Años 1998-2014.

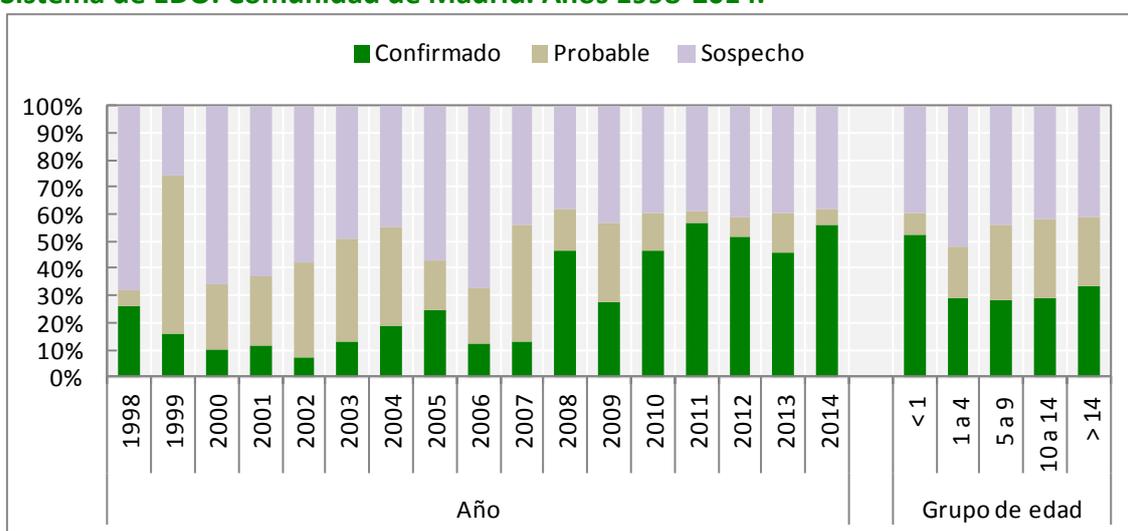


### 3.1.3 Clasificación diagnóstica

El año 2014 se realizaron más confirmaciones diagnósticas en todos los grupos de edad respecto a años anteriores. El 70,5% de los casos menores de un año y el 44,8% de los casos de un año o más fueron confirmados por laboratorio en el 2014.

Se aprecia un incremento en la proporción de casos confirmados, especialmente relevante a partir del año 2008. Por grupos de edad, en el total del periodo, la confirmación diagnóstica es más frecuente en los niños menores de 1 año (gráfico 3.1.3.1).

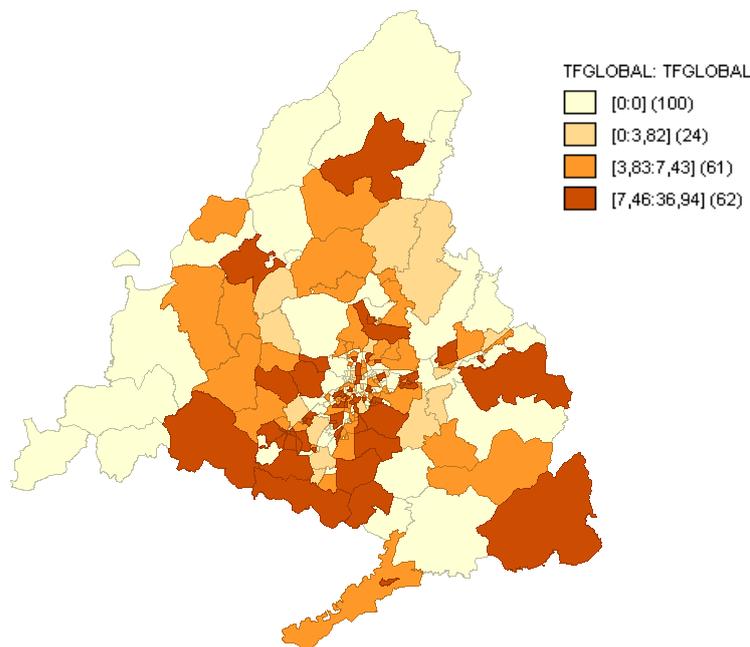
**Gráfico 3.1.3.1. Clasificación diagnóstica de los casos de tos ferina. Sistema de EDO. Comunidad de Madrid. Años 1998-2014.**



### 3.1.4 Distribución geográfica

En el gráfico 3.1.4.1 se presenta la incidencia de tos ferina por Zona Básica de Salud (ZBS) en el año 2014. Las zonas con mayor incidencia considerando todos los grupos de edad fueron: Coronel de Palma, Alcalde Bartolomé González, San Fernando, Collado Villalba y El Juncal.

**Gráfico 3.1.4.1. Incidencia de casos de tos ferina por ZBS de residencia del caso. Sistema de EDO. Comunidad de Madrid. Año 2014.**

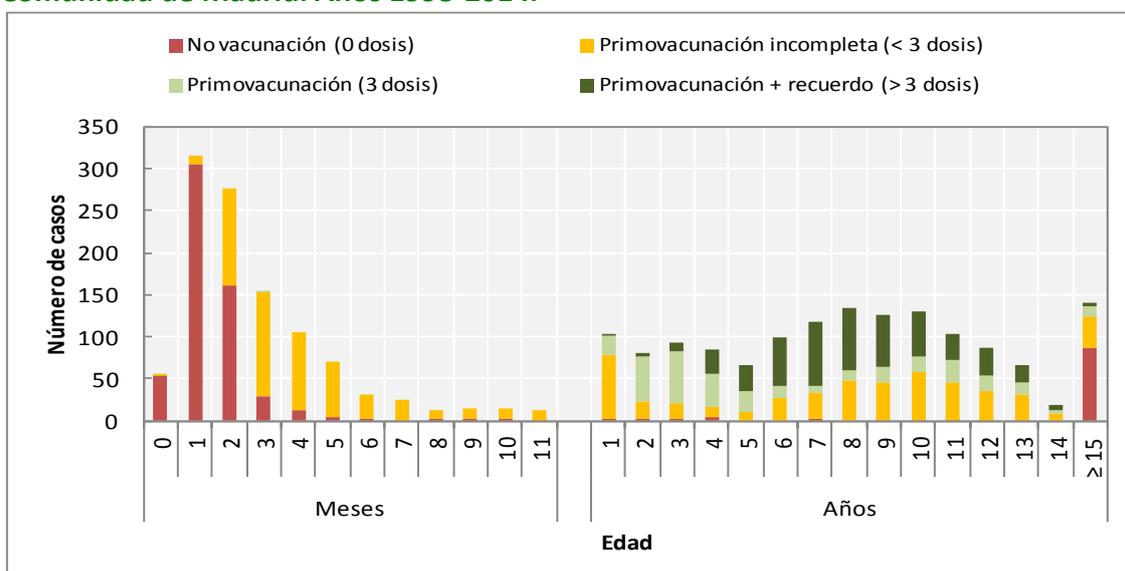


### 3.1.5 Estado vacunal

En el año 2014 se conoce el estado vacunal en el 82,3% (303 casos) de los casos registrados y el número de dosis en el 66,3% (201 casos) de esos casos. El 38,8% recibió 2 o menos dosis, el 12,9% 3 dosis, el 25,8% 4 dosis y el 22,4% 5 o más dosis.

En el periodo completo de 1998-2014 el estado vacunal se conoce en el 74,0% (2535 casos) y el número de dosis en el 61,7% (1564 casos) de esos casos. El 35,3% recibió < 3 dosis, el 14,2% recibió 3 dosis y el 50,5% recibió > 3 dosis.

**Gráfico 3.1.5.1. Estado vacunal de los casos de tos ferina por edad. Sistema de EDO. Comunidad de Madrid. Años 1998-2014.**



En ese periodo, entre los menores de 1 año, el 88,5% de los casos eran menores de 6 meses y la mayoría (990 casos, 99,9%) estaban sin vacunar o tenían primovacunación incompleta. Entre los mayores de 1 año el 58,2% (843 casos) tenían primovacunación o primovacunación con booster (gráfico 3.1.5.1).

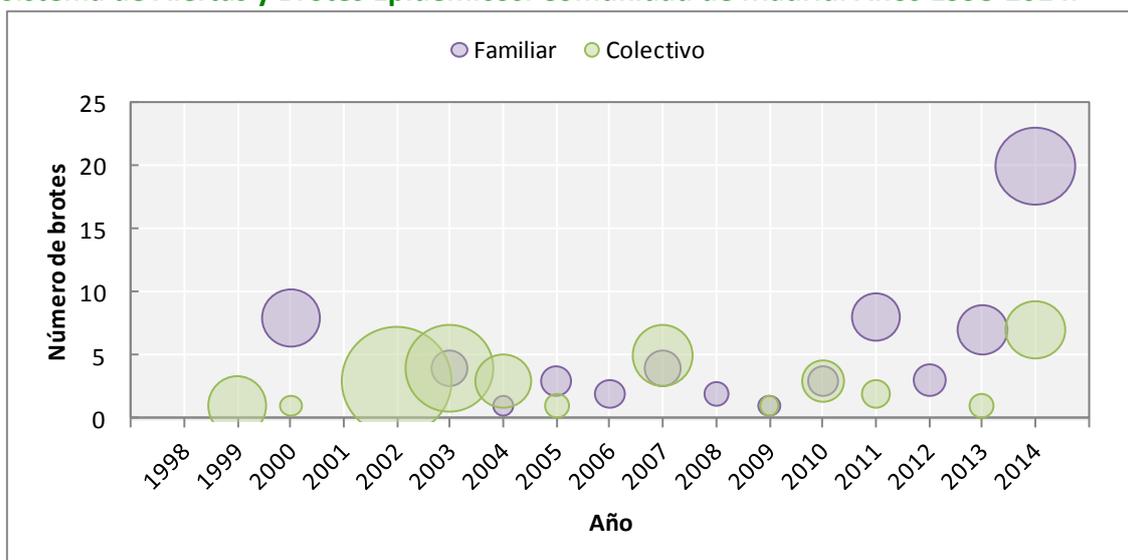
### 3.2 Sistema de Alertas y Brotes Epidémicos

En el año 2014 se notificaron 12 brotes (11 familiares y 1 colectivo) y 27 casos asociados (25 de ámbito familiar y 2 de ámbito colectivo), de los que requirieron ingreso hospitalario 4 casos. Se confirmó el agente etiológico en 9 de los 12 brotes identificados. Durante el período 1998-2014 se notificaron 83 brotes (57 familiares y 26 colectivos), y 464 casos (162 familiares y 302 colectivos) (tabla 3.2.1).

**Tabla 3.2.1. Número de brotes y de casos asociados de tos ferina. Sistema de alertas y brotes epidémicos. Comunidad de Madrid. Años 1998-2014.**

	Brotes			Casos		
	Familiar	Colectivo	Total	Familiar	Colectivo	Total
1998	0	0	0	0	0	0
1999	0	1	1	0	31	31
2000	8	1	9	29	4	33
2001	0	0	0	0	0	0
2002	0	3	3	0	105	105
2003	4	4	8	11	67	78
2004	1	3	4	3	26	29
2005	3	1	4	8	5	13
2006	2	0	2	7	0	7
2007	4	5	9	12	32	44
2008	2	0	2	5	0	5
2009	1	1	2	4	3	7
2010	3	3	6	8	15	23
2011	8	2	10	20	7	27
2012	3	0	3	9	0	9
2013	7	1	8	21	5	26
2014	20	7	27	54	30	84
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>32</b>	<b>98</b>	<b>191</b>	<b>330</b>	<b>512</b>

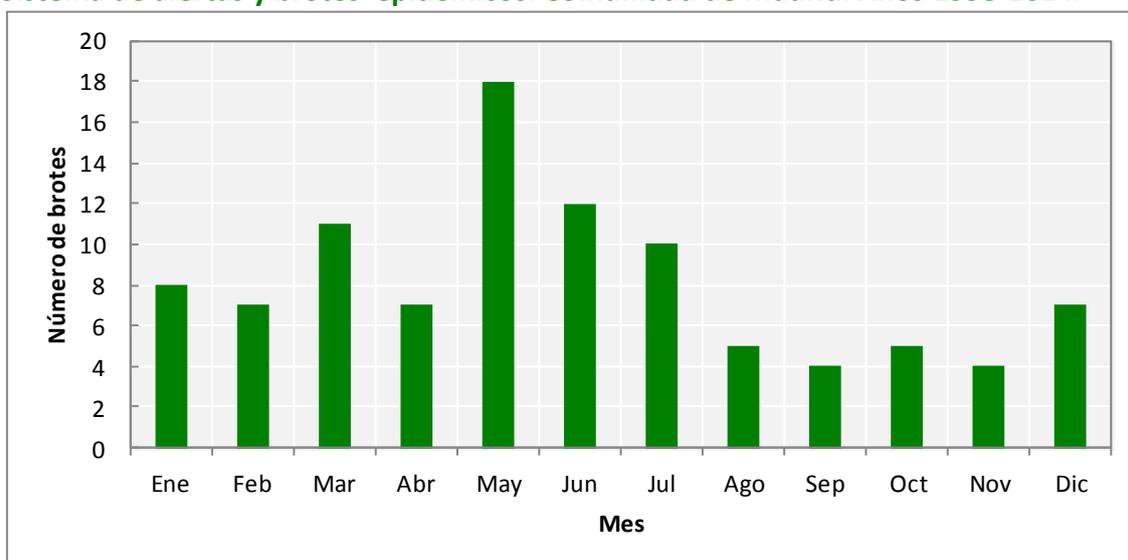
**Figura 3.2.1. Brotes de Tos Ferina por año de inicio de síntomas del primer caso. Sistema de Alertas y Brotes Epidémicos. Comunidad de Madrid. Años 1998-2014.**



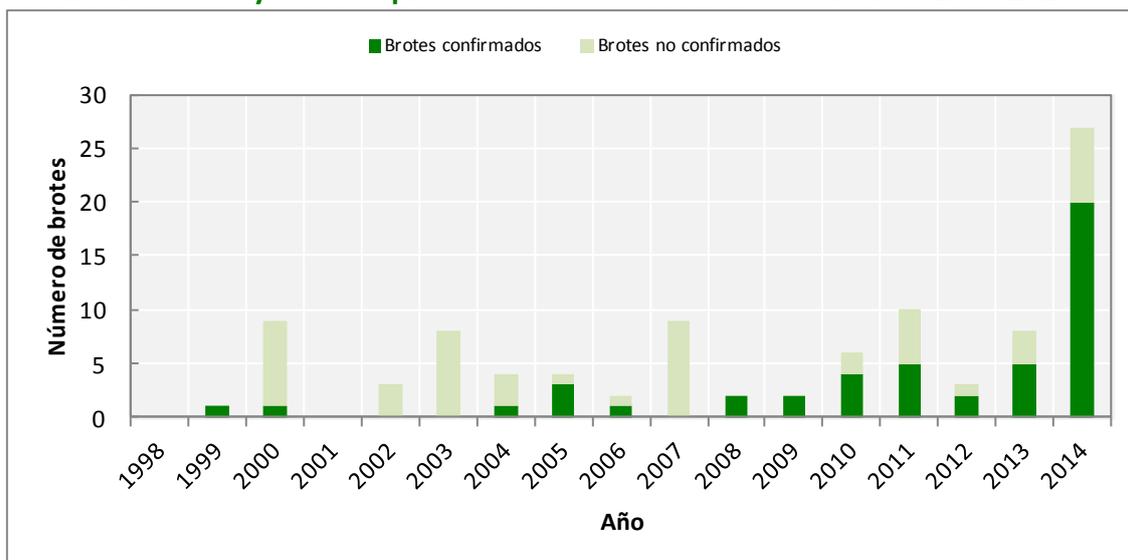
Como se puede observar en el gráfico, cada año se notifican menos brotes en colectivos y son más pequeños en número de casos, mientras que el número de brotes familiares tiende a aumentar, con un número de casos más o menos constante a partir del año 2010. El mayor número de brotes coincide con los años en los que hubo pico epidémico: 2000 (9 brotes), 2003 (8 brotes), 2007 (9 brotes), 2011 (10 brotes) y 2014 (27 brotes). En el periodo analizado han requerido ingreso hospitalario 26 casos. Los colectivos implicados más frecuentemente han sido los centros escolares (24 brotes).

El mayor número de brotes se observa en el mes de mayo (gráfico 3.2.2). En el período 1998-2007 se confirmaron 7 brotes (17,5%), mientras que en el periodo 2008-2014 se confirmaron 40 brotes (69%) (gráfico 3.2.3).

**Gráfico 3.2.2. Número de brotes por mes de inicio de los síntomas del primer caso. Sistema de alertas y brotes epidémicos. Comunidad de Madrid. Años 1998-2014.**



**Gráfico 3.2.3. Número de brotes según clasificación diagnóstica. Sistema de alertas y brotes epidémicos. Comunidad de Madrid. Años 1998-2014.**

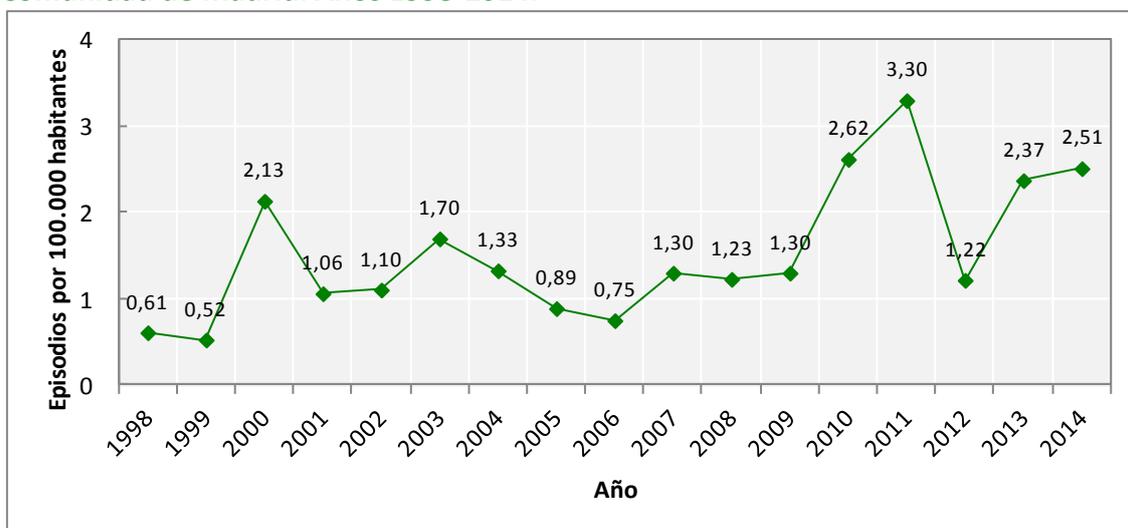


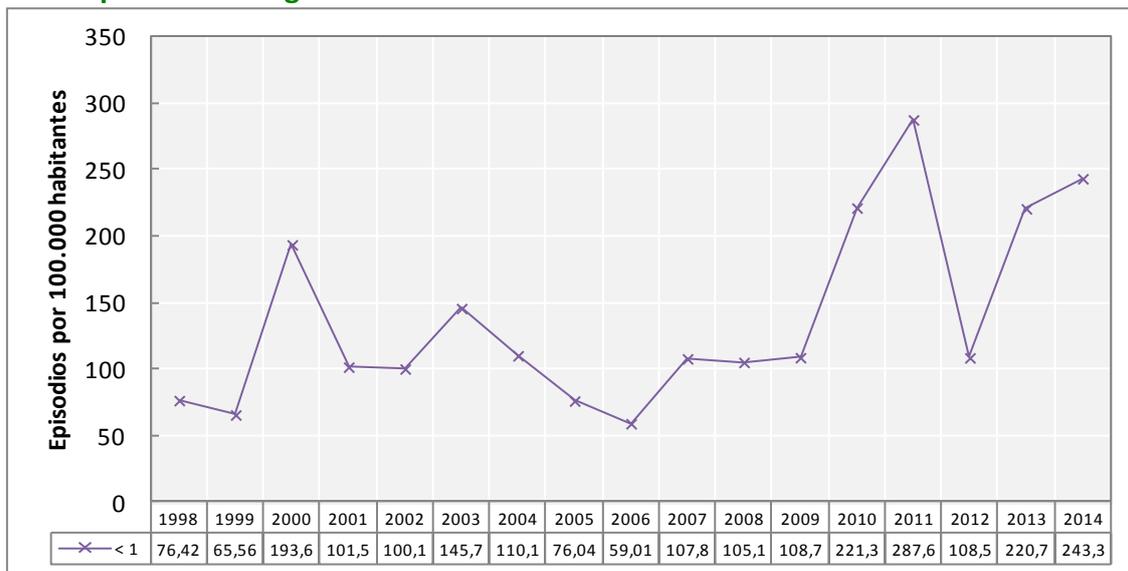
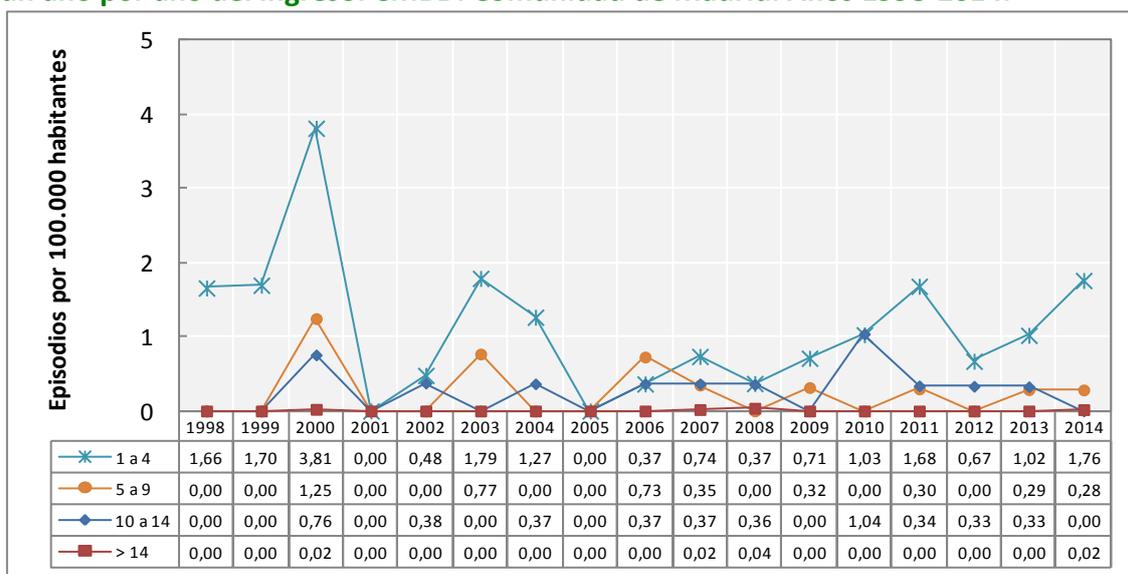
### 3.3 Registro CMBD

La incidencia de episodios de hospitalización por tos ferina en el año 2014 fue de 2,51 por 100.000 habitantes (gráfico 3.3.1). En ese mismo año, la mayoría de los episodios (95,7%) se dio en menores de un año. Esto mismo ocurre en el periodo completo 1998-2014, en el que los menores de un año suponen el 95,2% de los casos. La incidencia anual media de episodios ingresados menores de 1 año del período 1998-2014 fue de 140,91. La incidencia en 2014 (243,38) fue superior a la media del periodo (gráfico 3.3.2).

Los picos de incidencia observados a partir de los datos del sistema de EDO se reproducen con los datos aportados por el CMBD. Cabe destacar la incidencia alcanzada en los años 2010 (221,34) y 2011 (287,60).

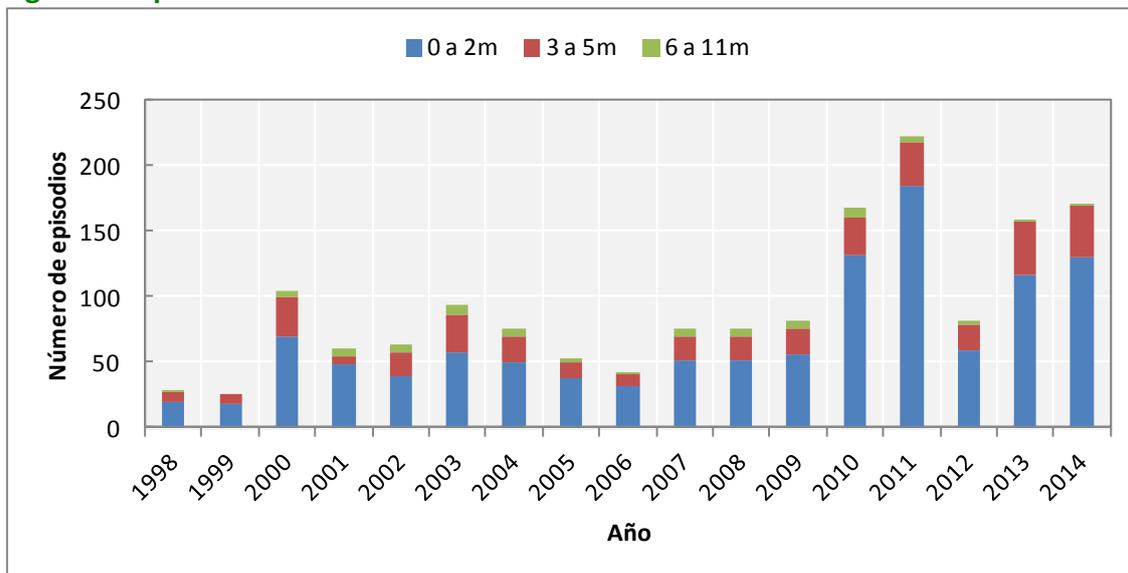
**Gráfico 3.3.1. Incidencia de tos ferina ingresados por año del ingreso. CMBD. Comunidad de Madrid. Años 1998-2014.**



**Gráfico 3.3.2. Incidencia de episodios de hospitalización por tos ferina en menores de un año por año del ingreso. CMBD. Comunidad de Madrid. Años 1998-2014.****Gráfico 3.3.3. Incidencia de episodios de hospitalización por tos ferina en mayores de un año por año del ingreso. CMBD. Comunidad de Madrid. Años 1998-2014.**

En población de 1 o más años, la incidencia en el grupo de 1 a 4 años es la más elevada en 13 de los años estudiados, la de 5 a 9 años en 1 y la de 10 a 14 en 1. En dos de los años (2001 y 2005) no se registraron casos ingresados. Es destacable el aumento de la incidencia en el grupo de 1 a 4 años en el 2000 (3,81), 2003 (1,79) y 2011 (1,68), así como 14 (1,76).

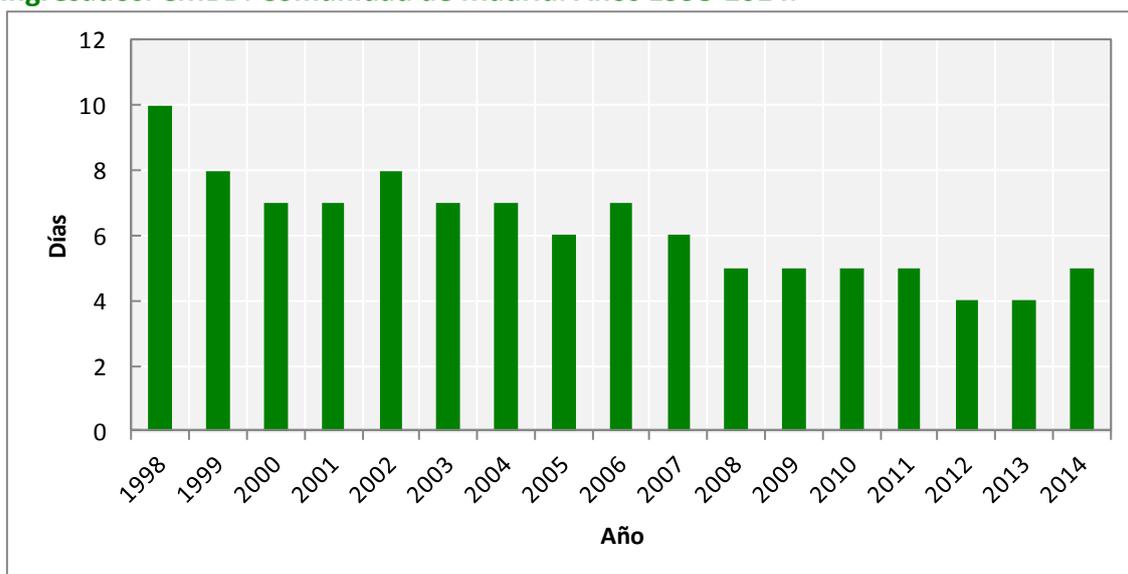
**Gráfico 3.3.4. Nº de casos de tos ferina menores de 1 año de edad por mes de edad al ingreso hospitalario. CMBD. Comunidad de Madrid. Años 1998-2014.**



En el año 2014 no se produjeron fallecimientos de los casos ingresados por esta enfermedad. En el período 1998-2014 se han producido 8 fallecimientos, todos ellos menores de 3 meses: 1 en el año 2000, 1 en 2003, 2 en 2008, 3 en 2010 y 1 en 2011.

La estancia mediana de los casos ingresados menores de 1 año en el año 2014 fue de 5 días. Para todo el período 2000-2014 la estancia mediana fue de 6 días. Se aprecia un descenso en los últimos años (gráfico 3.3.5).

**Gráfico 3.3.5. Estancia mediana (en días) de los casos de tos ferina menores de 1 año ingresados. CMBD. Comunidad de Madrid. Años 1998-2014.**



## 4 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A pesar de las altas coberturas vacunales frente a tos ferina, la *B. pertussis* está circulando en nuestra población, como reflejan los picos epidémicos cada 3-4 años y el mantenimiento del patrón estacional. Cabe destacar que el pico de incidencia más elevado ocurrió en los años 2010 y 2011 y que la incidencia en el año 2014 ha seguido aumentado con respecto al año anterior, alcanzando una cifra próxima al pico epidémico de 2011.

La mayor incidencia de casos de tos ferina se observa en los menores de 1 año, tanto en el sistema de EDO como en el CMBD. La mayor parte de ellos eran menores de 6 meses y, por tanto, vacunados parcialmente o no vacunados. Todos los fallecimientos se han producido en niños no inmunizados (menores de 3 meses).

Se aprecia un incremento de la incidencia en el grupo de 5-9 y 10-14 años en los últimos picos epidémicos, así como un incremento del número de casos con la edad a partir de los 4 años de edad. La pérdida de la inmunidad con el tiempo ha sido descrita en numerosos estudios<sup>22</sup> por lo que es importante cumplir con las pautas vacunales recomendadas sin demorar las dosis. Sin embargo, está en discusión el efecto que esta vacunación pueda tener sobre la incidencia de los menores de 1 año<sup>20</sup>.

La mejora en la confirmación de los casos con el tiempo está probablemente relacionada con el mayor uso de la PCR en los últimos años.

Los brotes notificados más frecuentemente son de ámbito familiar. La transmisión intrafamiliar de la *B. Pertussis* es muy relevante si en la familia hay algún niño menor de 6 meses de edad. Para proteger a los niños que aún no han recibido la primovacunación completa, además de la vacunación de adolescentes, se han propuesto 2 estrategias distintas<sup>6,30</sup>: vacunación en el entorno del lactante (familiares y cuidadores) para evitar que haya enfermos en contacto cercano con el mismo (estrategia del nido o *cocoon*) y vacunación a la embarazada para evitar que la madre adquiera la tos ferina y se la transmita al neonato y además para que se produzca una transferencia pasiva de anticuerpos al lactante que pueda protegerle hasta completar la primovacunación. La estrategia *cocoon* es difícil de realizar por obstáculos logísticos. En los países que la han implementado se han alcanzado bajas coberturas vacunales debido a la complejidad de acceder a todas las personas y grupos candidatos a vacunarse. Recientemente, la estrategia de vacunación de embarazadas ha sido recomendada en Estados Unidos<sup>31</sup> y en el Reino Unido<sup>32</sup>.

La Comunidad de Madrid se ha sumado a esta estrategia de vacunación, y a partir de diciembre de 2015 las embarazadas en el último trimestre de gestación recibirán una dosis con vacuna combinada de difteria-tétanos-tosferina de baja carga<sup>33</sup>.

Los escasos datos disponibles sobre la fuente de infección de estos niños hacen necesario revisar la vigilancia de esta enfermedad con nuevas herramientas que permitan mejorar el conocimiento epidemiológico.

## 5 BILIOGRAFÍA

- <sup>1</sup> WHO. Pertussis vaccines: WHO position paper. Wkly Epidemiol Rec 2010; 85: 385-400  
<http://www.who.int/wer/2010/wer8540.pdf?ua=1>
- <sup>2</sup> 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. 2010; 34: 116-121.
- <sup>3</sup> Baptista PN, Magalhaes VS, Rodrigues LC. The role of adults in household outbreaks of pertussis. Int. J. Infect. Dis 2010; 14: 111-114.
- <sup>4</sup> Bisgard KM, Pascual FB, Ehresmann KR, Miller CA, Cianfrini C, Jennings CE, et al. Infant pertussis: who was the source? Pediatr Infect Dis J 2004; 23:985-9.
- <sup>5</sup> Wendelboe AM, Hudgens MG, Poole C, Van Rie A. Estimating the role of casual contact from the community in transmission of *Bordetella pertussis* to young infants. *Emerg. Themes Epidemiol* 2007, 4, 15, doi: 10.1186/1742-7622-4-15.
- <sup>6</sup> Cherry JD. Epidemic pertussis in 2012- the resurgence of a vaccine-preventable disease. The New England Journal of Medicine 2012; 367(9): 785-87. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMp1209051>
- <sup>7</sup> Wendelboe AM, Van Rie A, Salmaso S, Englund JA. Duration of immunity against pertussis after natural infection or vaccination. *Pediatr Infect Dis J*. 2005; 24:S58-61.
- <sup>8</sup> Klein NP, Bartlett J, Rowhani-Rahbar A, Fireman B, Baxter R. Waning protection after fifth dose of acellular pertussis vaccine in children. *NEJM* 2012; 367: 1012-19.  
<http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMoa1200850>
- <sup>9</sup> Sizaire V, Garrido-Esteba M, Masa-Calles J, Martínez de Aragón MV. Increase of pertussis incidence in 2010 to 2012 after 12 years of low circulation in Spain. *Eurosurveillance* 2014; 19(32): 1-8.  
<http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=20875>
- <sup>10</sup> Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Calendario común de vacunación infantil. Marzo de 2013.  
<http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/proteccionSalud/vacunaciones/docs/CalendarioVacunacion2014.pdf>
- <sup>11</sup> Calendario de vacunación infantil de la Comunidad de Madrid 2014. Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid 2014 núm. 8, pág. 25. [http://w3.bocm.es/boletin/CM\\_Orden\\_BOCM/2014/01/10/BOCM-20140110-7.PDF](http://w3.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOCM/2014/01/10/BOCM-20140110-7.PDF)
- <sup>12</sup> Manzanares S, Lafuente S, Martí M, Simon P, Gorrindo P, Caylà JA. Evolución de la incidencia de tos ferina en la ciudad de Barcelona entre 1999 y 2011. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2013; 31(3): 156-158.  
[http://apps.elsevier.es/watermark/ctl\\_servlet? f=10&pident\\_articulo=90193767&pident\\_usuario=0&contactid=&pident\\_revista=28&ty=159&accion=L&origen=zonadelectura&web=zl.elsevier.es&lan=es&fic\\_hero=28v31n03a90193767pdf001.pdf](http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet? f=10&pident_articulo=90193767&pident_usuario=0&contactid=&pident_revista=28&ty=159&accion=L&origen=zonadelectura&web=zl.elsevier.es&lan=es&fic_hero=28v31n03a90193767pdf001.pdf)
- <sup>13</sup> Cherry JD. Epidemic pertussis in 2012- the resurgence of a vaccine-preventable disease. The New England Journal of Medicine 2012; 367(9): 785-87. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMp1209051>
- <sup>14</sup> Wiese-Posselt M, Hellenbrand W. Changes to the varicella and pertussis immunisation schedule in Germany 2009: background, rationale and implementation. *Eurosurveillance* 2010; 15: 19548.  
<http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=19548>

- <sup>15</sup> De Greeff SC, Mooi FR, Schellekens JF, de Melker HE. Impact of acellular pertussis preschool booster vaccination on disease burden of pertussis in The Netherlands. *Pediatr Infect Dis J*. 2008; 27:2818-23.
- <sup>16</sup> Health Protection Agency. Guidelines for the public health management of pertussis. Updated October, 2012. [www.hpa.org.uk](http://www.hpa.org.uk)
- <sup>17</sup> Grant CC, Reid S. Pertussis continues to put New Zealand's immunisation strategy to the test. *The New Zealand Medical Journal* 2010; 123(1313): 46-61.
- <sup>18</sup> Moerman L, Leventhal A, Slater PE, Anis E, Yishai R, Marva E. The re-emergence of pertussis in Israel. *The Israel Medical Association Journal* 2006; 8(5): 308-11.  
<http://www.ima.org.il/FilesUpload/IMAJ/0/48/24098.pdf>
- <sup>19</sup> Skowronski DM, De Serres G, MacDonald D, Wu W, Shaw C, Macnabb J, et al. The changing age and seasonal profile of pertussis in Canada. *J Infect Dis* 2002; 185(10): 1448-53.  
<http://dx.doi.org/10.1086/340280>
- <sup>20</sup> Lavine JS, Bjørnstad ON, de Blasio BF, Storsaeter J. Short-lived immunity against pertussis, age-specific routes of transmission, and the utility of a teenage booster vaccine. *Vaccine* 2012; 30(3): 544-51.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264410X11018615#>
- <sup>21</sup> Grgic-Vitek M, Klavs I, Kraigher A. Re-emergence of pertussis in Slovenia: time to change immunization policy. *Vaccine* 2008; 26(15): 1874-8.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264410X08001060>
- <sup>22</sup> Van der Maas NAT, Mooi FR, de Greeff SC, Berbers GAM, Conyn-van Spaendonck MAE, de Melker HE. Pertussis in the Netherlands, is the current vaccination strategy sufficient to reduce disease burden in young infants? *Vaccine* 2013; 31: 4541-4547.
- <sup>23</sup> Gabutti G, Rota MC. Pertussis: a review of disease epidemiology worldwide and in Italy. *Int J Environ Res Public Health* 2012; 9(12): 462-38. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph9124626>
- <sup>24</sup> Mooi FR, van Oirschot H, Heuvelman K, van der Heide HGJ, Gaastra W, Willems RJJ. Polymorphism in the Bordetella pertussis virulence factors P.69/pertactin and pertussis toxin in the Netherlands: temporal trends and evidence of vaccine-driven evolution. *Infect Immun*. 1998;66:670-5.  
<http://iai.asm.org/content/66/2/670.full.pdf+html>
- <sup>25</sup> Mooi FR, van Loo IH, King AJ. Adaptation of Bordetella pertussis to vaccination: a cause for its reemergence? *Emerg Infect Dis*. 2001; 7:526-528. [http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/7/7/01-7708\\_article](http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/7/7/01-7708_article)
- <sup>26</sup> Vickers D, Ross AG, Mainar-Jaime RC, Neudorf C, Shah S. Whole-cell and acellular pertussis vaccination programs and rates of pertussis among infants and young children. *CMAJ* 2006; 175(10): 1213-7.  
<http://dx.doi.org/10.1503/cmaj.051637>
- <sup>27</sup> Witt MA, Katz PH, Witt DJ. Unexpected limited durability of immunity following acellular pertussis vaccination in preadolescents in a North American outbreak. *Clin Infect Dis* 2012; 54(12): 1730-5.  
<http://dx.doi.org/10.1093/cid/cis287>
- <sup>28</sup> Consejería de Sanidad y Consumo. Instituto de Salud Pública. Manual de Notificación. Sistema de Enfermedades de Declaración Obligatoria. Documentos Técnicos de Salud Pública nº 69. Madrid, 2006
- <sup>29</sup> Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III. Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Protocolos de enfermedades de declaración obligatoria. Madrid, 2013.

<sup>30</sup> Campins M, Moreno-Pérez D, Gil de Miguel A, González Romo F, Moraga Llop FA, Arístegui Fernández J, Goncé Mellgren A, Bayas JM, Sallereas Sanmartí L. 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(4): 240-253.

<sup>31</sup> Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Updated recommendations for use of tetanus toxoid, reduced diphtheria toxoid and acellular pertussis (Tdap) vaccine from the Advisory Committee on Immunization Practices, 210. *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)* 2011; 60(1): 13-15. Epub 2011/01/14.

<sup>32</sup> Billingsley M. Pregnant women in UK are offered whooping cough vaccine to protect newborns. *BMJ* 2012; 345: e6594. Epub 2012/10/10.

<sup>33</sup> Dirección General de Salud Pública. Instrucción de la dirección general de salud pública sobre vacunación frente a la tosferina. Madrid, 2015.