



INFORME:

Tos Ferina en la Comunidad de Madrid, año 2015.

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	13
3.1.4 Estado vacunal	15
3.2 Sistema de Alertas y Brotes Epidémicos.....	16
3.3 Registro CMBD	18
4 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	21
5 BIBLIOGRAFÍA.....	22

Subdirección General de Epidemiología

Agosto de 2016

Tos Ferina en la Comunidad de Madrid, año 2015.

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 1998-2015.

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 en el 2015 es de 5,70 por 100.000 habitantes (799 casos), lo que supone un incremento respecto al 2014. En los años anteriores se observan cuatro ciclos epidémicos separados entre sí 3-4 años, encontrándonos 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 muy elevada, estando la mayor parte vacunados parcialmente o no vacunados. El incremento en la incidencia se da en todos los grupos de edad. La proporción de casos confirmados aumenta paulatinamente desde el año 2008. El 33,5% de los casos entre 1 y 14 años recibió menos de 2 dosis. Se han notificado 112 brotes en el período 1998-2015 con predominio de ámbito familiar. Entre los brotes de ámbito colectivo, los más frecuentemente implicados son los colegios. La incidencia de ingreso CMBD es de 3,17 por 100.000 habitantes (204 casos). El 95,7% era menor de 1 año. En el periodo 1998-2014 se han producido 8 fallecimientos, y en el año 2015 otros 2 fallecimientos, todos menores de 3 meses.

Conclusiones.

La incidencia registrada en 2015 refleja un pico epidémico, lo que 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

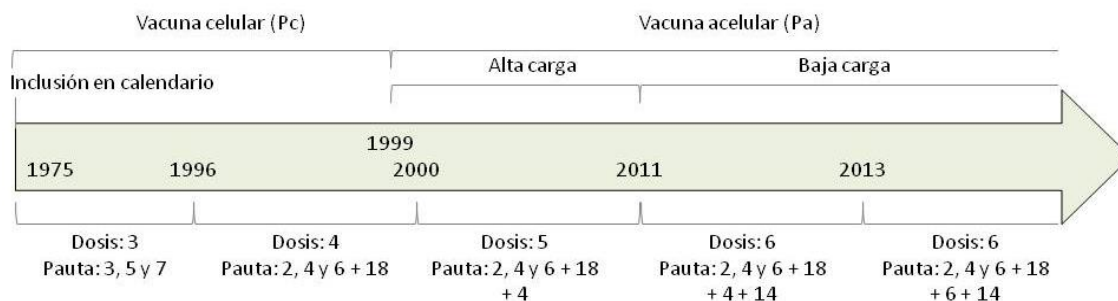
La tos ferina es una enfermedad infecciosa bacteriana altamente transmisible causada por *Bordetella pertussis*. Puede afectar a individuos de todas las edades. En la infancia provoca un cuadro clínico caracterizado por una fase catarral seguida por una fase de tos paroxística persistente. En los casos 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)^{1,2,3,4,5}. 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*⁶.

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^{7,8}. El mantenimiento del patrón cíclico de la enfermedad indica que la bacteria está circulando como en la etapa prevacunal⁶, 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 DTPa⁹. 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 años¹⁰. La Comunidad de Madrid adoptó estas recomendaciones con la publicación del calendario de vacunación infantil de la Comunidad de Madrid en enero de 2014¹¹.

A pesar del mantenimiento de altas coberturas vacunales, la tos ferina ha resurgido en muchos países^{6,9,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22}. 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 casos²³, 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*^{24,25} 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)^{13,26,27}.



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 1998-2015.

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 se establece en el correspondiente protocolo^{28,29}.

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, el distrito sanitario, 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 2015 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, éxito) 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

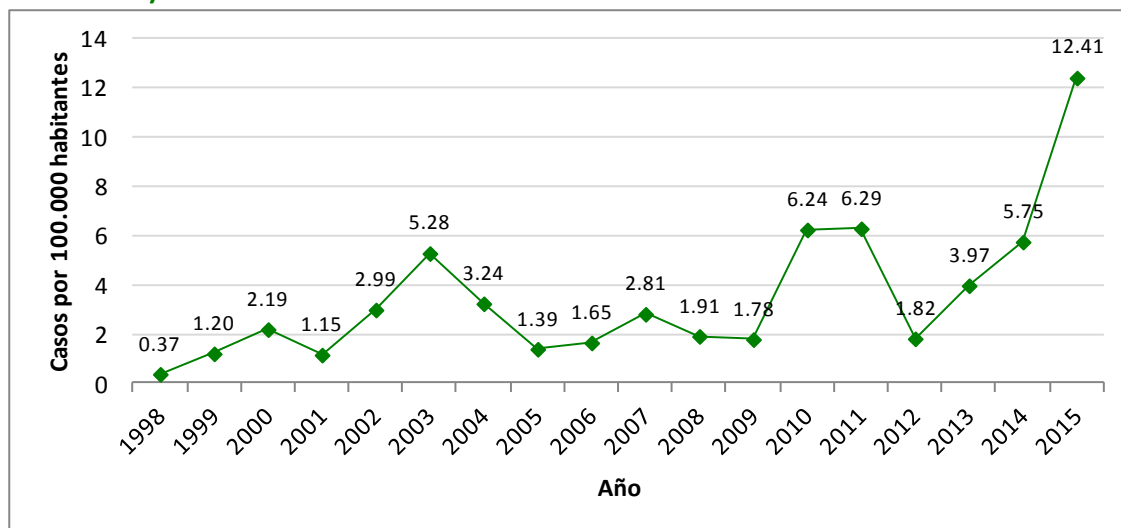
3.1 Sistema de EDO

3.1.1 Incidencia y evolución temporal

La incidencia de casos de tos ferina notificados al sistema de EDO en el año 2015 ha sido de 12,41 casos por 100.000 habitantes (799 casos), cifra superior a la observada en el año 2014 (371 casos, incidencia de 5,57 por 100.000 habitantes).

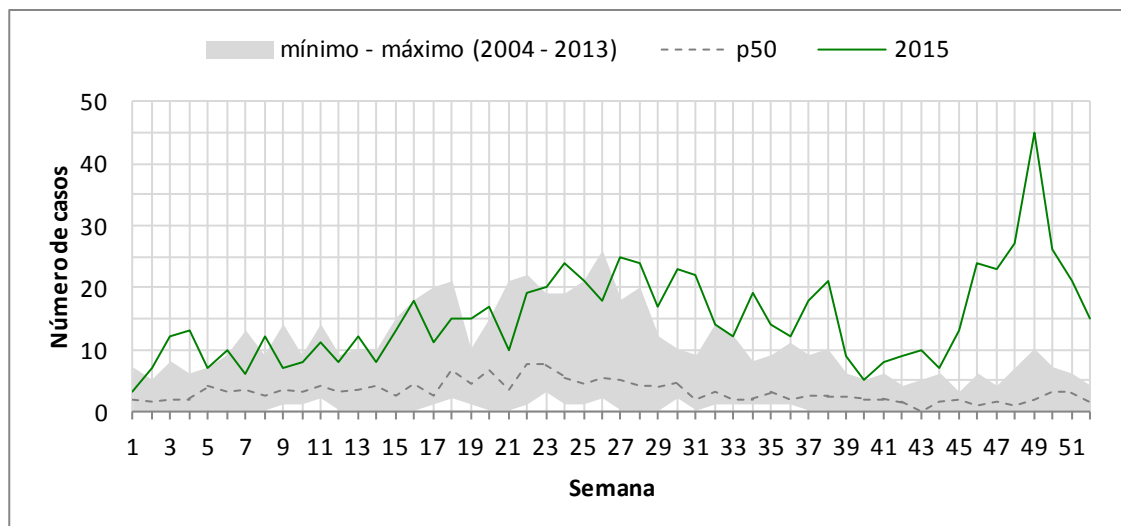
La incidencia alcanzada en 2015 ha sido la máxima registrada desde 1998. Desde ese año se observan cinco picos epidémicos separados entre sí 3-4 años, el primero en el año 2000, el segundo en 2003, el tercero en 2007, el cuarto en los años 2010-11 y el quinto en 2015 (gráfico 3.1.1.1).

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 1998-2015.



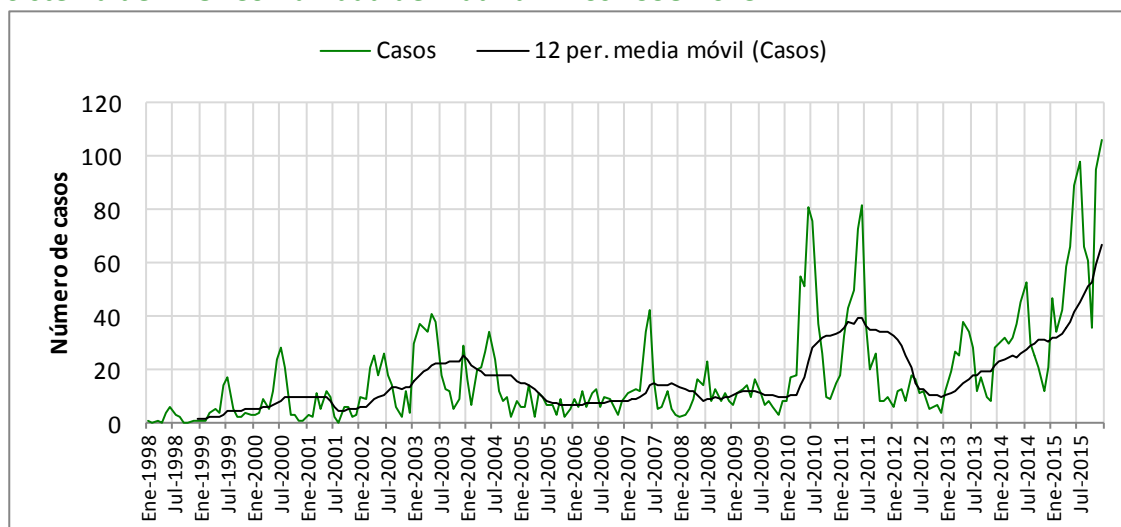
En el gráfico 3.1.1.2 se muestra el número de casos por semana de inicio de síntomas en el año 2015. De las 53 semanas de ese mismo año, 39 presentan un número de casos igual o mayor que el máximo registrado en esas mismas semanas de la década anterior (de 2005 a 2014).

Gráfico 3.1.1.2. Número de casos de tos ferina por semana de inicio de síntomas. Sistema de EDO. Comunidad de Madrid. Año 2015.



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 muestra un patrón cíclico con 4 ondas epidémicas descritas anteriormente. Los picos más altos se encuentran en el año 2015, seguidos por los picos de 2010 y 2011. El patrón de presentación mensual en el año 2015 es similar al del periodo 2010-11, sólo que en 2015 los picos mensuales se encuentran dentro del mismo año.

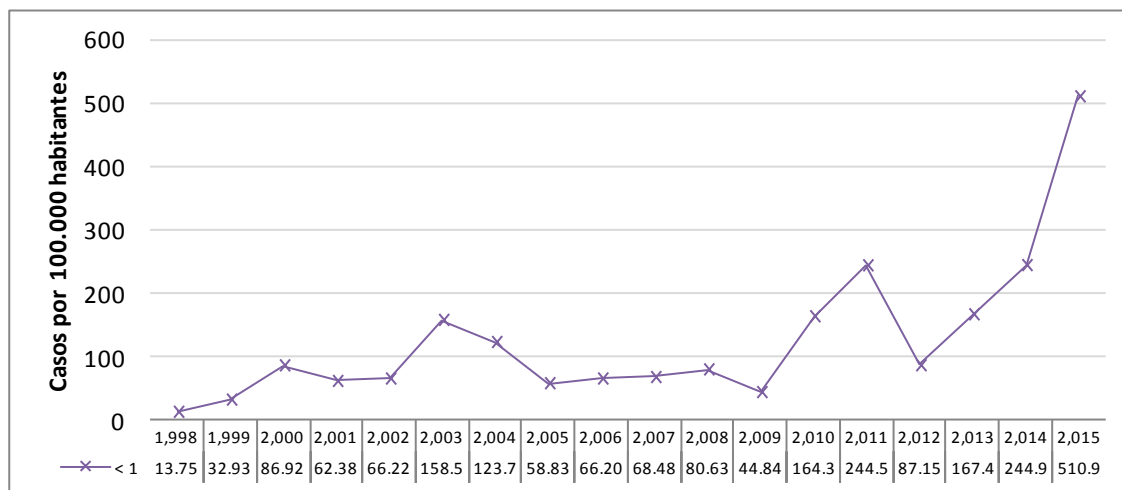
Gráfico 3.1.1.3. Número de casos de tos ferina por mes y año de inicio de síntomas. Sistema de EDO. Comunidad de Madrid. Años 1998-2015.



3.1.2 Distribución por edad y sexo

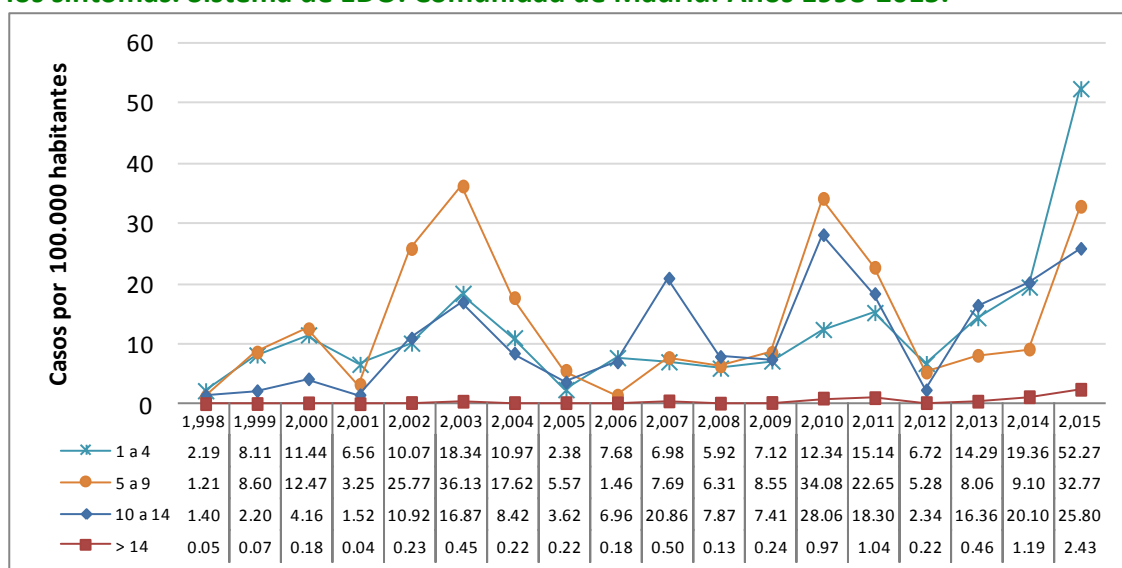
La incidencia más elevada en el año 2015 se observa en menores de 1 año, al igual que en todo el periodo anterior (gráfico 3.1.2.1). Cabe destacar la elevada incidencia de casos menores de 1 año en el año 2015 que alcanza a la del año 2014 (gráfico 3.1.2.2 y tabla 3.1.2.1).

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 1998-2015.



En el año 2015, entre la población de 1 o más años, el grupo de 1 a 4 años es el que presenta mayor incidencia (52,27) seguido del grupo de 5 a 9 (32,77) y del grupo de 10 a 14 (25,80) (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 1998-2015.

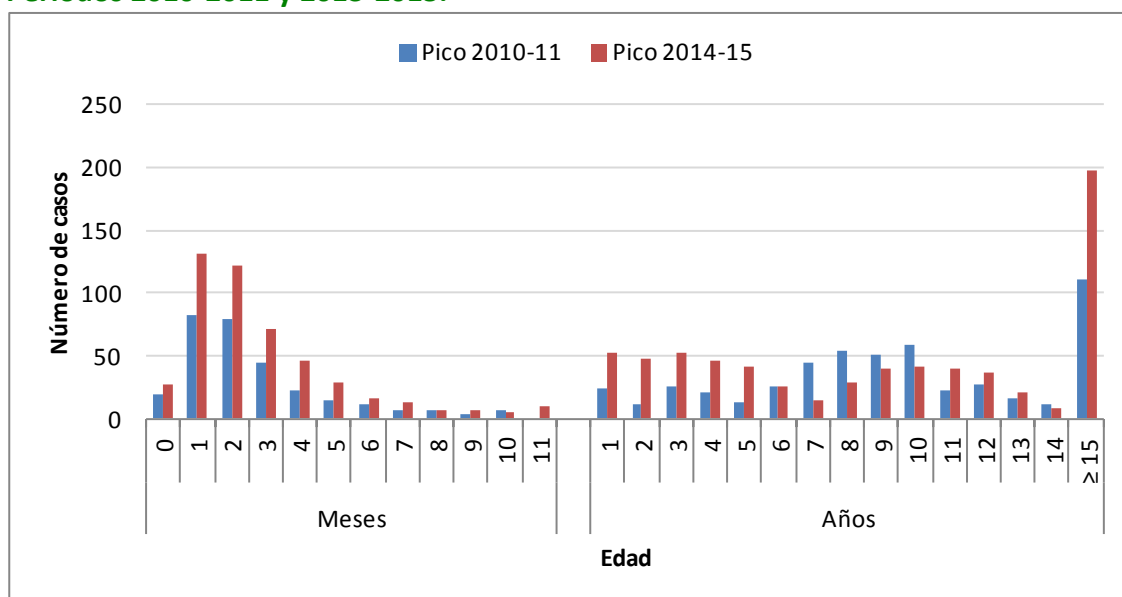


En población de 1 o más años, la incidencia en el grupo de 1 a 4 años es la más elevada en 5 de los años estudiados, la de 5 a 9 años en 9 y la de 10 a 14 en 4. Es destacable el aumento de la incidencia en el grupo de 5 a 9 años en 2003 (36%), 2010 (34%) y 2015 (260%), así como en el de 10 a 14 años en los 2007 (21%), 2010 (28%) y 2014 (20%).

Comparando los dos últimos picos (2010-11 y 2014-15), el número de casos en menores de un año sigue una distribución similar. El pico de 2014-15 afecta más a población lactante (menor de 6

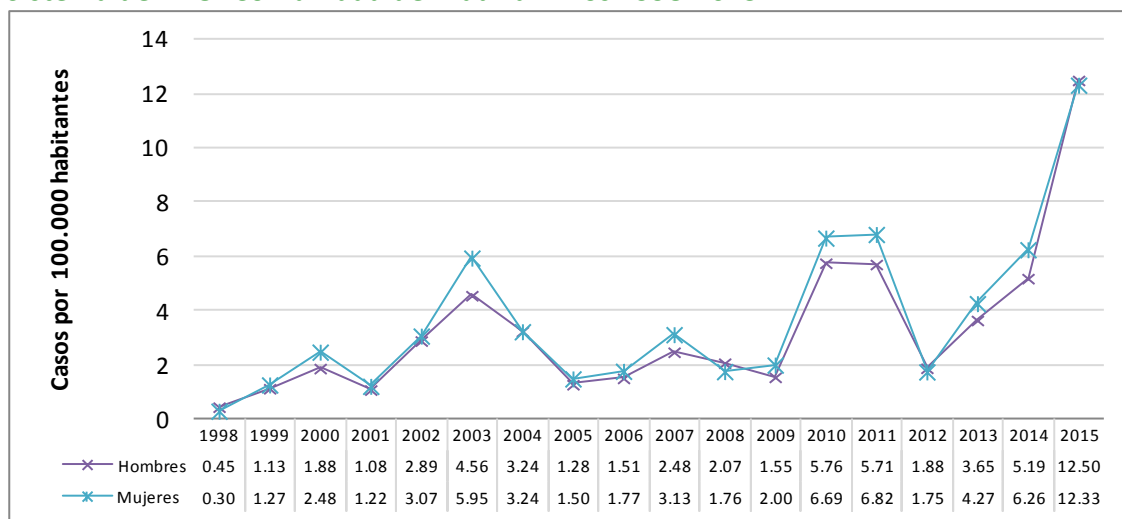
meses) y población infantil (menor de 5 años) mientras que el pico de 2010-11 afecta más a población en edad escolar (7 a 10 años) (gráfico 3.2.1.3).

Gráfico 3.1.2.3. Casos de tos ferina por edad. Sistema de EDO. Comunidad de Madrid. Períodos 2010-2011 y 2013-2015.



En el año 2015 la razón de masculinidad fue de 1,01 hombres por mujer (gráfico 3.1.2.3). Se observa un predominio de casos del sexo femenino en todo el periodo siendo la razón de masculinidad de todo el periodo de 0,89 y la proporción de mujeres del 54,6%. La razón de masculinidad fue menor en el pico de los ciclos epidémicos salvo en el ciclo 2014-15.

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 1998-2015.

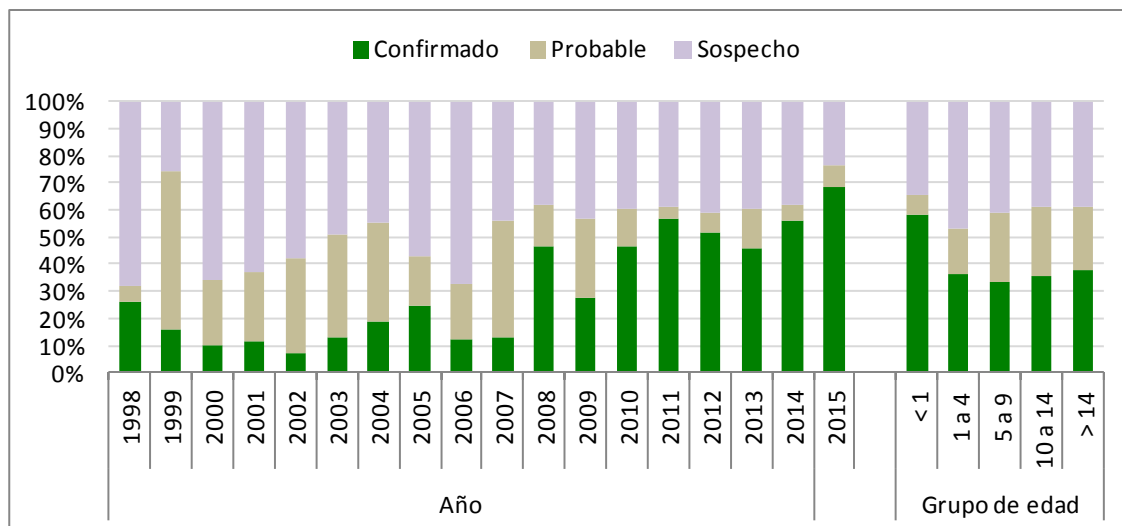


3.1.3 Clasificación diagnóstica

El año 2015 se realizaron más confirmaciones diagnósticas en todos los grupos de edad respecto a años anteriores. El 86,7% de los casos menores de un año y el 56,3% de los casos de un año o más fueron confirmados por laboratorio en el 2015.

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 1998-2015.

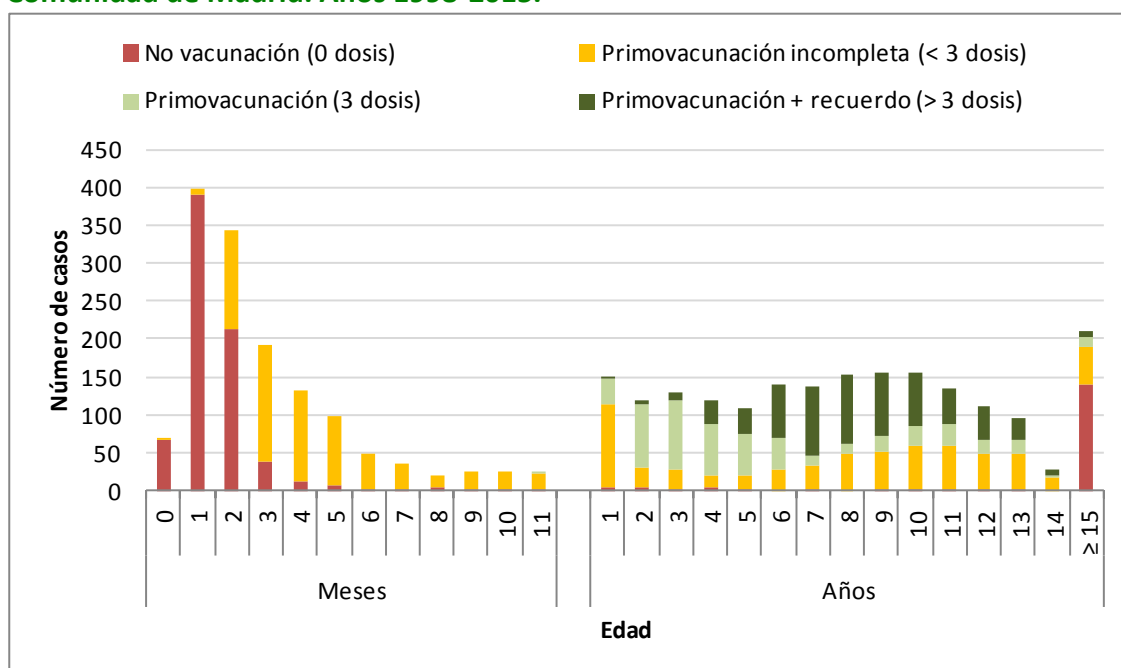


3.1.4 Estado vacunal

En el año 2015 se conoce el estado vacunal en el 85,7% (685 casos) de los casos registrados y el número de dosis en el 97,8% (670 casos) de esos casos. El 33,5% recibió 2 o menos dosis, el 13,2% 3 dosis, el 32,1% 4 dosis y el 21,2% 5 o más dosis.

En el periodo completo de 1998-2015 el estado vacunal se conoce en el 76,2% (3354 casos) y el número de dosis en el 90,7% (3042 casos) de esos casos. El 33,4% recibió < 3 dosis, el 15,2% recibió 3 dosis, el 27% 4 dosis y el 24,4% recibió 5 o más dosis.

Gráfico 3.1.4.1. Estado vacunal de los casos de tos ferina por edad. Sistema de EDO. Comunidad de Madrid. Años 1998-2015.



En el periodo 1998-2015, entre los menores de 6 meses (1440 casos) se conoce el estado vacunal en 1230 casos: todos tenían primovacunación incompleta o no estaban vacunados. Entre los mayores de 1 año (2735 casos) se conoce el estado vacunal en 1937 casos: el 40,7% no estaban vacunados o tenían primovacunación incompleta, el 37,1% estaban vacunados y el 32,7% habían recibido la primovacunación y la dosis de recuerdo (gráfico 3.1.4.1).

3.2 Sistema de Alertas y Brotes Epidémicos

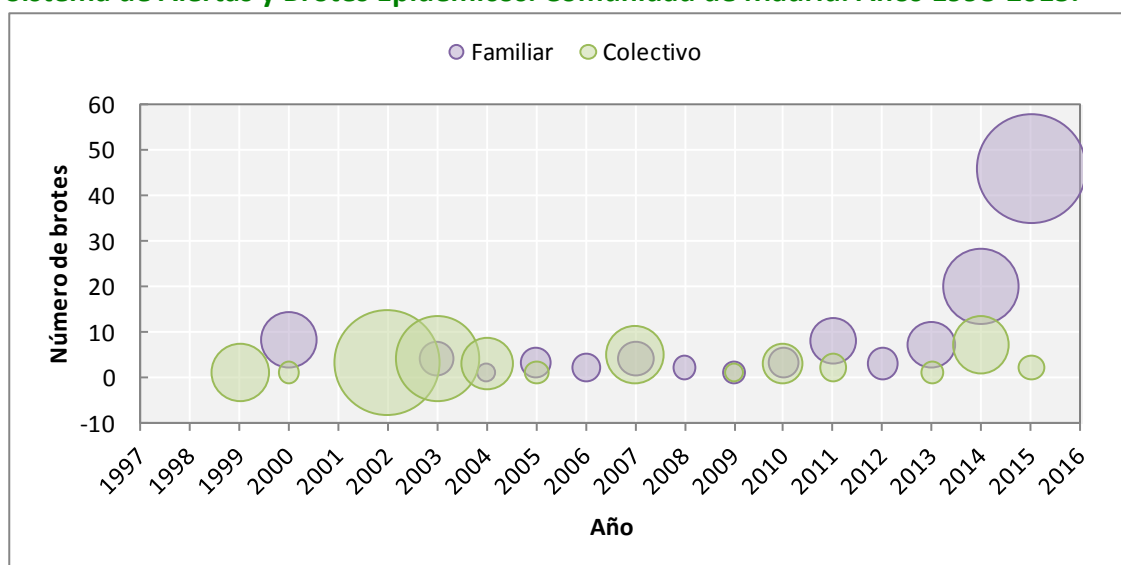
En el año 2015 se notificaron 48 brotes (46 familiares y 2 colectivos) y 119 casos asociados (113 de ámbito familiar y 6 de ámbito colectivo), de los que requirieron ingreso hospitalario 29 casos. Se confirmó el agente etiológico en 45 de los 48 brotes identificados. Durante el período 1998-2015 se notificaron 146 brotes (112 familiares y 34 colectivos), y 640 casos (304 familiares y 336 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 1998-2015.

	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
2015	46	2	48	113	6	119
Total	112	34	146	304	336	640

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 1998-2015.



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 mayor número de casos año 2012. 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), 2014 (27 brotes) y 2015 (48 brotes). En el periodo analizado han requerido ingreso hospitalario 55 casos. Los colectivos implicados más frecuentemente han sido los centros escolares.

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 2008-2015 se confirmaron 85 brotes (80,2%) (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 1998-2015.

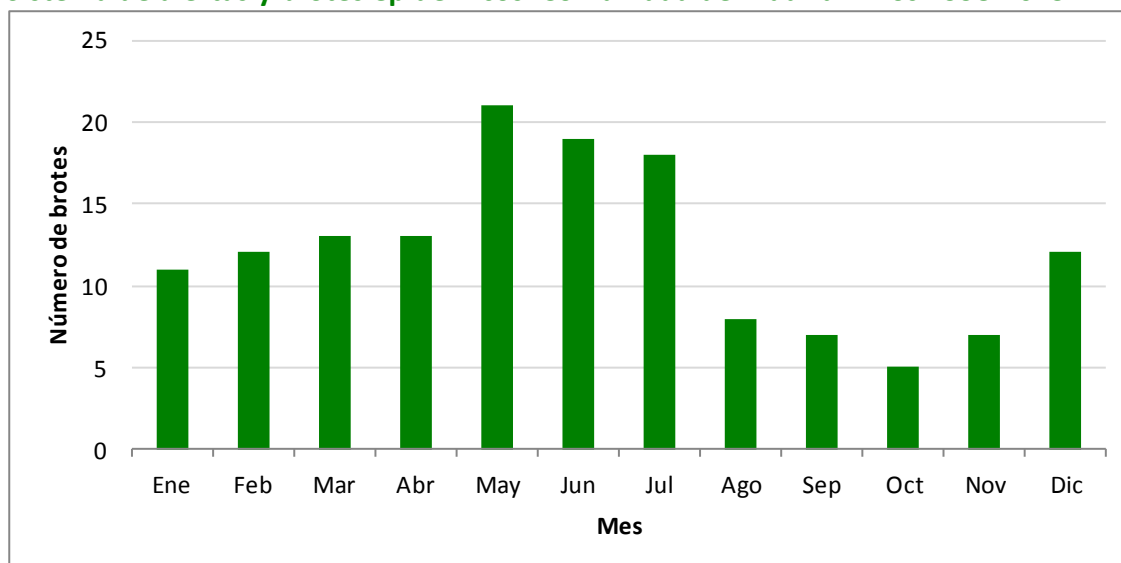
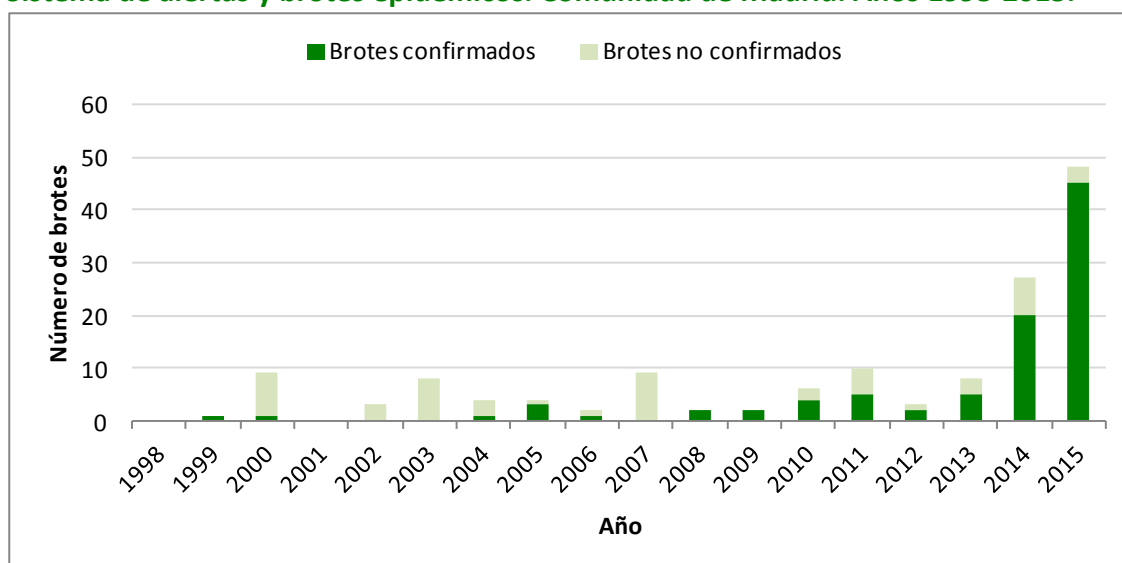


Gráfico 3.2.3. Número de brotes según clasificación diagnóstica. Sistema de alertas y brotes epidémicos. Comunidad de Madrid. Años 1998-2015.



3.3 Registro CMBD

La incidencia de episodios de hospitalización por tos ferina en el año 2015 fue de 3,17 por 100.000 habitantes (gráfico 3.3.1). En ese mismo año, la mayoría de los episodios (96,1%) se dio en menores de un año. Esto mismo ocurre en el periodo 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 periodo 1998-2014 fue de 140,91. La incidencia en 2015 (459,03) fue superior a la media del periodo (gráfico 3.3.2).

Los picos de incidencia observados a partir de los datos del sistema de CMBD reproducen las tendencias observadas los datos aportados por el sistema de EDO.

Gráfico 3.3.1. Incidencia de tos ferina ingresados por año del ingreso. CMBD. Comunidad de Madrid. Años 1998-2015.

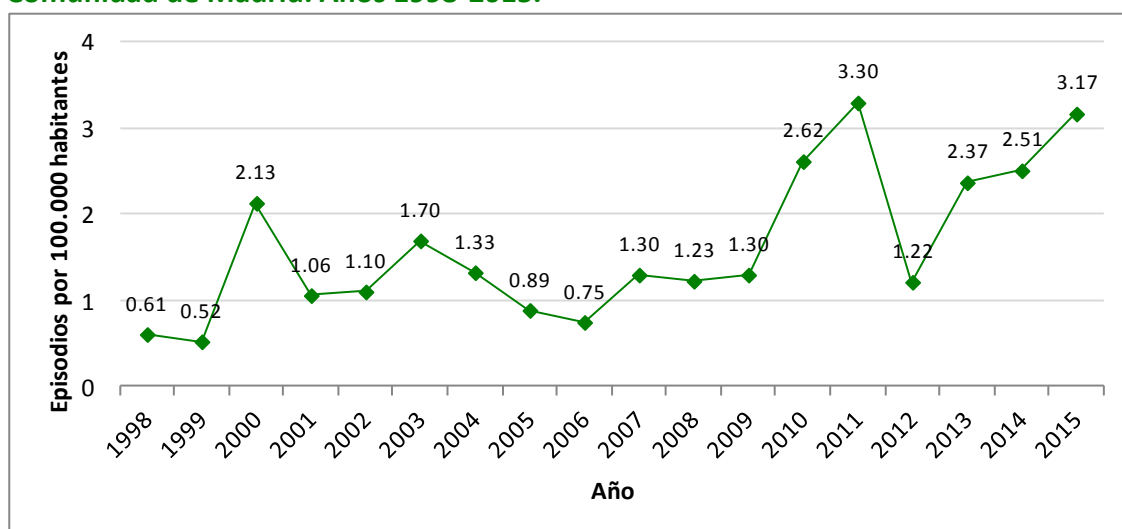
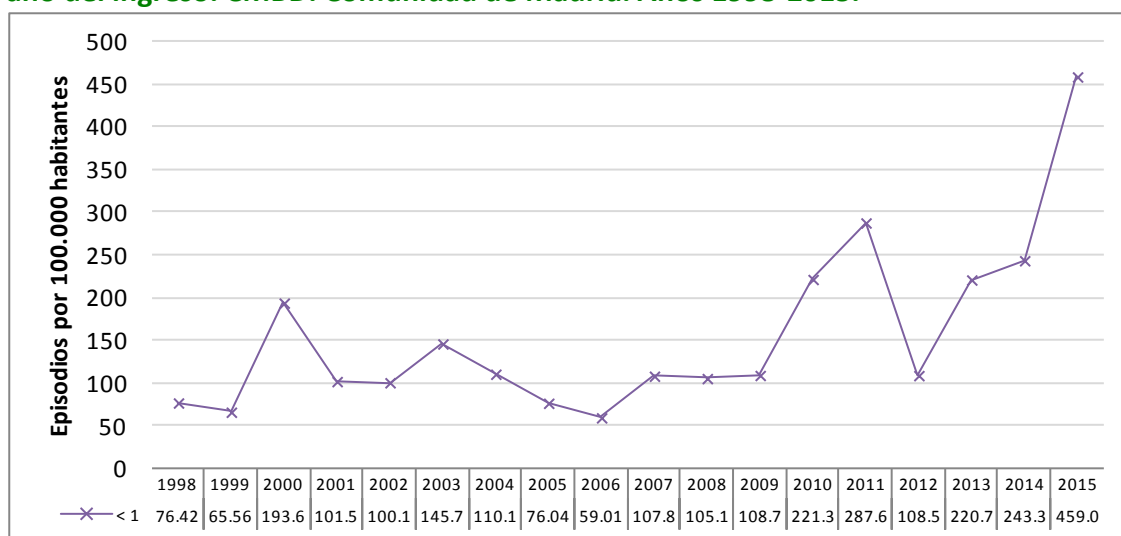
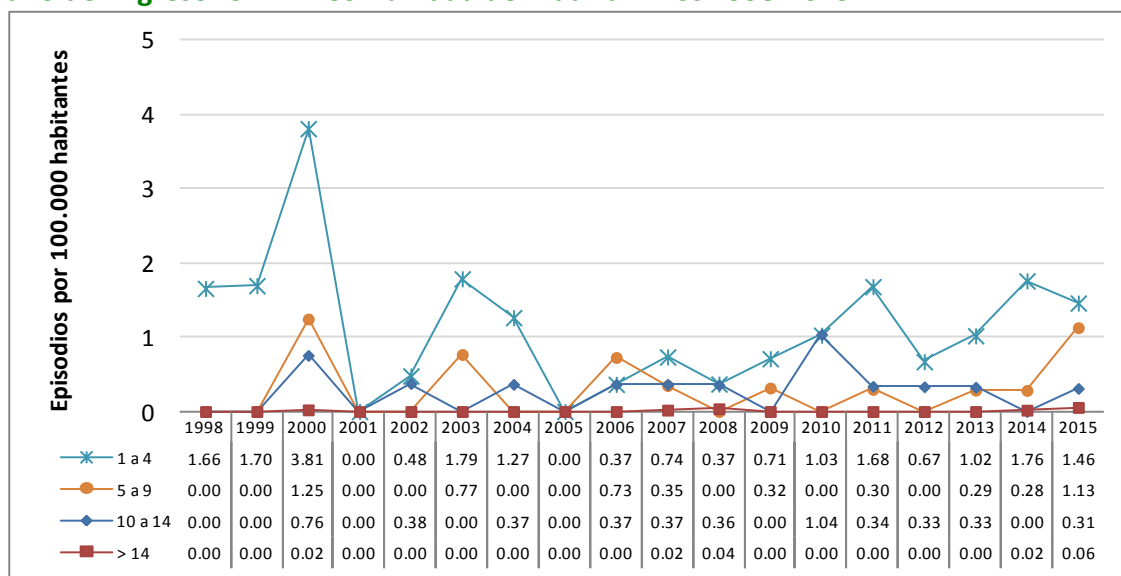
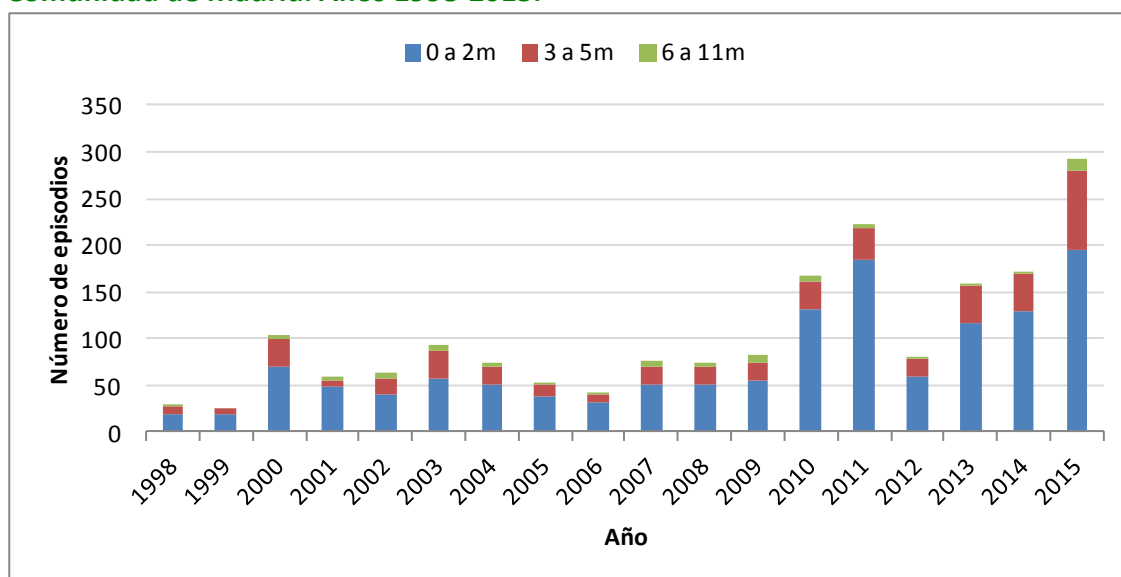


Gráfico 3.3.2. Incidencia de episodios de hospitalización por tos ferina en menores de un año por año del ingreso. CMBD. Comunidad de Madrid. Años 1998-2015.**Gráfico 3.3.3. Incidencia de episodios de hospitalización por tos ferina en mayores de un año por año del ingreso. CMBD. Comunidad de Madrid. Años 1998-2015.**

En población mayor de un año, el grupo de 1 a 4 años tuvo la incidencia más elevada en casi toda la serie, salvo en 2006 que fue la población de 5 a 9 años y en 2010 que fue la de 10 a 14 años. 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) y 2014 (1,76).

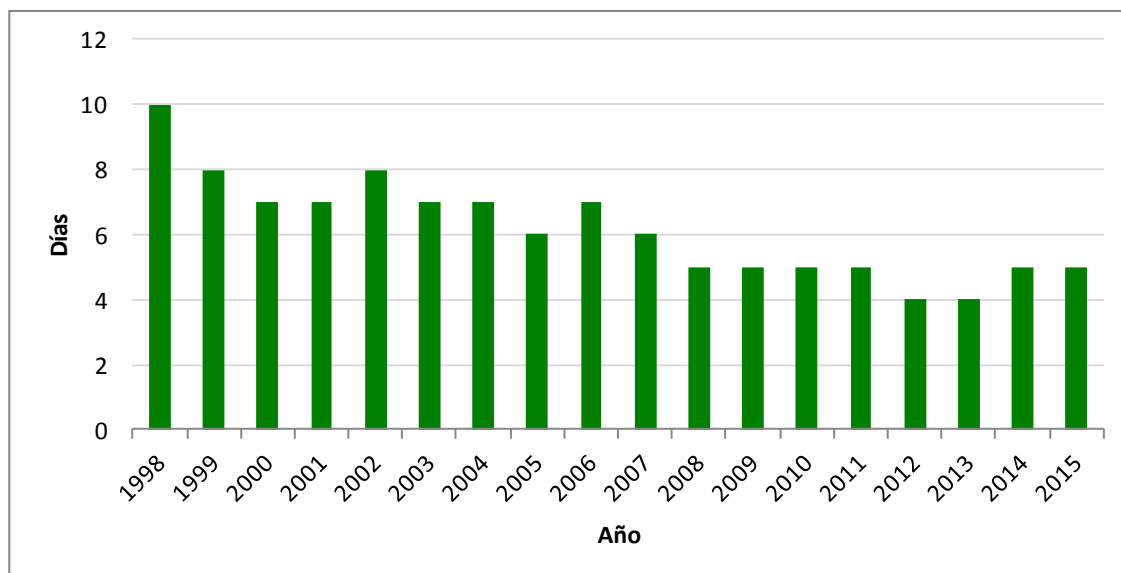
Gráfico 3.3.4. Episodios de tos ferina en menores de un año de edad por mes de edad. CMBD. Comunidad de Madrid. Años 1998-2015.



En el año 2015 se produjeron 2 fallecimientos de pacientes de 0 y 1 mes de edad ingresados por esta enfermedad. En el período 1998-2014 se produjeron 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 2015 fue de 5 días. Para todo el período 1998-2014 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 1998-2015.



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 ha ocurrido en el año 2015. También se viene apreciando el incremento en la proporción de casos confirmados que traduce la mejora en el diagnóstico de la enfermedad.

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 todos los grupos de edad pero especialmente más marcado en el grupo de 5-9 y 10-14 años. La pérdida de la inmunidad con el tiempo ha sido descrita en numerosos estudios²² 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 año²⁰.

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 *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^{6,30}: 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 Unidos³¹ y en el Reino Unido³². La Comunidad de Madrid se ha sumado a esta estrategia de vacunación, y a partir de diciembre de 2015 a las embarazadas que vayan cumpliendo la 36 semana de gestación recibirán una dosis con vacuna combinada de difteria-tétanos-tosferina de baja carga³³.

5 BIBLIOGRAFÍA

- ¹ WHO. Pertussis vaccines: WHO position paper. Wkly Epidemiol Rec 2010; 85: 385-400
<http://www.who.int/wer/2010/wer8540.pdf?ua=1>
- ² 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.
- ³ Baptista PN, Magalhaes VS, Rodrigues LC. The role of adults in household outbreaks of pertussis. Int. J. Infect. Dis 2010; 14: 111-114.
- ⁴ 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.
- ⁵ 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.
- ⁶ 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>
- ⁷ 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.
- ⁸ 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>
- ⁹ 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>
- ¹⁰ 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>
- ¹¹ 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
- ¹² 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&pcontactid=&pident_revista=28&ty=159&accion=L&origen=zonadelectura&web=zl.elsevier.es&lan=es&fichero=28v31n03a90193767.pdf001.pdf
- ¹³ 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>
- ¹⁴ 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>
- ¹⁵ 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.

- ¹⁶ Health Protection Agency. Guidelines for the public health management of pertussis. Updated October, 2012. www.hpa.org.uk
- ¹⁷ 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.
- ¹⁸ 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>
- ¹⁹ 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>
- ²⁰ 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#>
- ²¹ 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>
- ²² 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.
- ²³ 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>
- ²⁴ Mooi FR, van Oirschot H, Heuvelman K, van der Heide HGJ, Gastra W, Willems RJL. 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>
- ²⁵ 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
- ²⁶ 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>
- ²⁷ 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>
- ²⁸ 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
- ²⁹ Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III. Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Protocolos de enfermedades de declaración obligatoria. Madrid, 2013.
- ³⁰ 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.
- ³¹ 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.
- ³² Billingsley M. Pregnant women in UK are offered whooping cough vaccine to protect newborns. *BMJ* 2012; 345: e6594. Epub 2012/10/10.

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