

## LA TOSFERINA, ENFERMEDAD RE-EMERGENTE EN HONDURAS

---

Tanny Benítez,<sup>1</sup> Deris Cálix,<sup>1</sup> Rogelio Euceda,<sup>1</sup> Gabriela Lagos,<sup>1</sup> Jimmy Rodríguez-Velásquez,<sup>1</sup> Sara Romero Galeano,<sup>1</sup> Ana Salgado,<sup>1</sup> Milicent Valladares,<sup>1</sup> Marco A. Luque,<sup>2</sup> Reyna M. Durón,<sup>1</sup> Manuel Sierra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Salud, UNITEC, Tegucigalpa, Honduras

<sup>2</sup>Sociedad Hondureña de Enfermedades Infecciosas, Tegucigalpa, Honduras

(Enviado: Mayo, 2018/Aceptado: Noviembre, 2018)

### Resumen

La Tosferina es una infección que afecta las vías respiratorias altas y es causado por un agente bacteriano que afecta exclusivamente a los seres humanos llamado *Bordetella pertussis*. El cuadro clínico ocurre en diferentes fases (catarral, paroxística y convalecencia). La similitud con otras patologías, la falta de conocimiento en personal de salud y de reconocimiento en la población general, dificulta la detección temprana de casos y conlleva a diagnosticarla tardíamente con el riesgo de complicaciones. Pese a que existe vacunación con altas coberturas, la tosferina ha reaparecido en la última década en Latinoamérica y Honduras, perjudicando a diferentes grupos etarios y mostrando una alta carga de morbilidad y de mortalidad en caso de no tener un tratamiento adecuado oportuno. Este artículo de revisión pretende proveer al sector salud con conocimiento actualizado sobre prevención, diagnóstico, tratamiento y recomendaciones para el manejo de brotes de tosferina. Se enfatiza la importancia de reforzar la vigilancia epidemiológica como herramienta de detección precoz de brotes.

**Palabras Claves:** *Tos ferina, prevención, reemergencia, tratamiento*

### Abstract

Whooping cough is an infection that affects the upper respiratory tract and is caused by *Bordetella pertussis*, which affects exclusively humans. The clinical picture is presented in different phases (catarrhal, paroxysmal and convalescence). The similarity with other pathologies and the lack of knowledge and awareness among health personnel and general population leads to late diagnosis, increasing the risk of complications. In spite of vaccine availability since the early 80's and the high vaccine coverage, whooping cough has reemerged in Latinamerica including Honduras over the last decade, affecting different age groups and causing high burden of morbidity and mortality among cases not detected in early stage. The aim os this article is to provide the health sector updated knowledge on prevention, diagnosis, treatment and current recommendations for controlling outbreaks. We emphasize the importance of epidemiological surveillance as a tool for early detection of outbreaks.

**Keywords:** *Whooping cough, prevention, reemergence, treatment.*

---

<sup>1</sup> Autor para correspondencia: [manuel.sierra@unitec.edu.hn](mailto:manuel.sierra@unitec.edu.hn)

## 1. Introducción

---

A pesar de los éxitos alcanzados en la era moderna con la erradicación de la viruela, la poliomielitis, y el sarampión, el mundo sigue y seguirá enfrentando la emergencia y reemergencia de nuevos patógenos y enfermedades.

En los últimos cinco años, el mundo ha experimentado dos declaratorias de emergencia internacional por eventos de salud que han amenazado la seguridad mundial, incluyendo la introducción de dos virus de origen africano en las Américas: la introducción de Chikungunya en la Isla de Saint Martin en El Caribe en noviembre del 2013 (Cassadou et al., 2013); la Declaratoria de Emergencia por Ébola emitida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en agosto del 2014; y la introducción del virus de Zika (VZIK) en Chile, en el primer trimestre del 2015, seguida por la Declaratoria de Emergencia por VZIK emitida por la OMS en febrero del 2016.

Recientemente se ha activado la alerta mundial de vigilancia epidemiológica por el resurgimiento de casos comprobados de sarampión en Europa y en seis países de las Américas, con documentación de casos importados en Antigua y Barbuda y Guatemala (OMS, 2018). Con una transición epidemiológica tardía, Honduras continúa experimentando la emergencia y re-emergencia de brotes infecciosos. Adicional a la introducción del virus Zika y el Chikungunya, el país tuvo una epidemia de conjuntivitis en el 2016-2017 y desde hace varios meses se reporta casos sospechosos de tosferina en los principales centros urbanos.

La tosferina es una infección respiratoria que afecta las vías respiratorias altas, causada por el agente bacteriano llamado *Bordetella pertussis*, el cual es un patógeno que afecta a personas de todas las edades (Esso, 2014). La enfermedad es llamada la “tos de los 100 días” y fue descrita por primera vez en 1679 por el médico inglés Thomas Sydenham, definiéndola como una “tos violenta”, con características peculiares como tos sofocante, persistente y emetizante (Hamborsky, Kroger, & Wolfe, 2015). También se le conoce como tos paroxística o quintosa, a la que le sigue un estridor inspiratorio o “gallo” (Dotres et al., 2012).

La OMS inició un esquema de vacunación en 1980 usando bacterias inactivadas y que contiene diferentes componentes de *B. pertussis*. La vacuna ha ayudado a prevenir millones de casos ya que tiene una eficacia entre 80-85% (Esso, 2014; Meza et al., 2010). A pesar de ello, la tosferina sigue teniendo una alta carga de morbilidad y mortalidad mundial y se han reportado varios brotes de diversa envergadura alrededor del mundo en los últimos cinco años (Aslanabadi et al., 2015).

La tosferina representa la quinta causa de muerte en menores de 5 años en algunas regiones del mundo y se estima que ocurren unos 50 millones de casos y 300,000 defunciones anuales a nivel global. La tasa de letalidad en países en desarrollo llega hasta el 4% en los menores de 12 meses. En los últimos años ha ocurrido una reemergencia en muchos países, planteando desafíos biológicos, culturales, estratégicos y migratorios para el tratamiento y control de la infección (Perez et al., 2015)

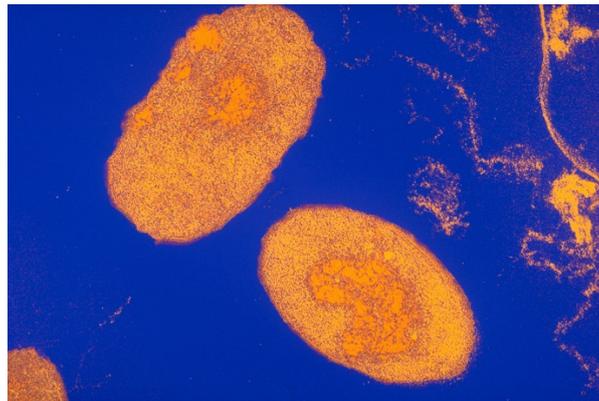
En este panorama mundial globalizador, es necesario un mayor entendimiento de la virulencia, patogenicidad y evolución genética del agente causal, de los mecanismos de respuesta inmune, tanto humoral como celular, y de los factores asociados con la pérdida de inmunidad y el aumento de la edad en personas vacunadas. El personal que presta servicios de salud debe de ser sensible al espectro clínico variante de la tosferina, relacionado con la edad y el nivel de

inmunidad de las personas afectadas (He et al., 1998; Suarez et al., 2012). Las nuevas técnicas diagnósticas moleculares pueden contribuir a un mejor entendimiento de este problema de salud mundial. El propósito de esta revisión es proveer al personal de salud información actualizada sobre la tosferina, el agente causal, la epidemiología, presentación clínica variante, tratamiento y profilaxis, vacunación e inmunidad y recomendaciones para el control de brotes.

## 2. Etiología

La descripción clínica de la tosferina se hizo hace unos 1600 años, el agente patógeno se identificó hace unos cien años y la vacuna se encuentra disponible por más de medio siglo (Esso, 2014). Sin embargo, *Bordetella pertussis* sigue siendo un patógeno de importancia mundial que afecta a todos los grupos de edad y que se adquiere de forma directa, con contacto cercano de secreciones desprendidas de las vías respiratorias de un enfermo (Meza et al., 2010; Quian, 2012) <sup>8,13</sup>

La *Bordetella pertussis* es una bacteria aeróbica, pleomórfica. tipo cocobacilo gram negativo, aeróbica estricta, inmóvil y encapsulada. Fue aislada por primera vez por Bordet y Gengou en 1906 e infecta exclusivamente a seres humanos (Figura 1) (Quian, 2012). El microorganismo sobrevive en las secreciones de las vías aéreas superiores y se localiza en los cilios de la nasofaringe, tráquea, bronquios y bronquiolos de la persona infectada (Perez et al., 2015).



**Figura 1.** Microscopía electrónica de la bacteria *Bordetella pertussis*.

**Fuente:** <https://www.flickr.com/photos/sanofi-pasteur/5280262078/in/gallery-89831079@N05-72157632527692181/> Foto por Alain Grillet. Uso público con reconocimiento de fuente.

Existen diversos mecanismos moleculares responsables de la virulencia y patogenicidad como la presencia de toxinas, estructuras en la superficie de la bacteria, presencia de proteínas metabólicas, sistema de señalamiento de la transducción genética y capacidad de adherencia a mucosas (Mekalanos, 1992).

Se han aislado otros agentes que causan tosferina, pero en menor frecuencia, como *Bordetella parapertussis*, la cual produce cuadros leves de la enfermedad y la *Bordetella bronchiseptica*, la cual se encuentra en animales domésticos (Quiros & Solano, 2016). Puede haber infección simultánea con virus respiratorios, pero en general no se considera éstos pueden agravar el cuadro clínico de la enfermedad (Nicolai et al., 2016). Una coinfección frecuente en lactantes menores es con el *Virus sincitial respiratorio* (Cosnes-Lambe et al., 2008).

### **3. Epidemiología**

---

La tosferina es un problema endémico tanto en países desarrollados como en países en vías de desarrollo, con brotes frecuentes alrededor del mundo. Puede afectar a cualquier grupo de edad, principalmente a los neonatos y lactantes menores, en los cuales la mortalidad es más alta (Nicolai et al., 2016; Cosnes-Lambe, 2008). Las epidemias de tosferina usualmente ocurren cada tres a cinco años. La evidencia reciente muestra que las transmisiones asintomáticas juegan un rol importante en la reemergencia de casos de tosferina (Cosnes-Lambe, 2008).

La incidencia de la tosferina podría estar subestimada en países con pocos recursos debido a limitaciones en el diagnóstico, debilidades en los sistemas de vigilancia, falta de reconocimiento de la enfermedad, cambios en los esquemas de vacunación o en la compra de los biológicos, con pocos controles de calidad.

Es importante reconocer que los adolescentes y adultos con tosferina no reconocida son la fuente principal de infección para los lactantes (Quian, 2012). La enfermedad tiene un alto riesgo de contagio, pues afecta el 80% de contactos susceptibles y hasta un 20% a pacientes con vacunación adecuada (Meza et al., 2010)

A partir de la introducción de la vacuna (1940 en adelante) los brotes en menores de cinco años han ocurrido de forma cíclica cada 3-4 años, asociado al acúmulo de población susceptible. La severidad en morbilidad y mortalidad se ha asociado con desigualdades sociales y a bajas coberturas en vacunación. No se ha demostrado una distribución de casos de tosferina asociada a las estaciones del año. En las últimas 2-3 décadas, se ha incrementado el reporte de casos en adolescentes y adultos (Yih et al., 2000). En los Estados Unidos se ha calculado una incidencia anual promedio de casi un millón de casos (Guris et al., 1999).

La transmisión es aérea, es altamente contagiosa y se disemina rápidamente de persona a persona por contacto con microgotas aerolizadas que contienen el cocobacilo. Se ha demostrado que una persona infectada puede transmitir la bacteria a 12-17 personas susceptibles, poniendo a la tosferina como una de las enfermedades transmisibles con la mayor tasa de reproducción básica (MCPHP, 2010).

El costo directo e indirecto de la tosferina es alto a nivel mundial ocasionado principalmente por la mortalidad y la alta morbilidad en adolescentes y adultos. El resurgimiento de la tosferina en diferentes países, sobre todo aquellos en desarrollo, es multifactorial, y entre estos factores, podemos mencionar (Moraga & Campins, 2015):

- Evolución molecular del patógeno
- Debilidad de los sistemas de información con problemas de confiabilidad. Escasa información epidemiológica disponible y en muchos casos inexacta.
- Recursos de diagnóstico insuficientes o no existentes.
- Probables problemas de eficacia de la DPT como vacuna como la adaptación del patógeno, falta de vigilancia de la cadena de frío, fallas en los controles de calidad de los biológicos.
- Disminución de la inmunidad que da la vacuna en el tiempo, con probable disminución de la misma cuatro a diez años después de aplicada. Esto llevaría a inmunidad parcial que

resulta en síntomas vagos y dificultades en el diagnóstico. Esto sugiere evaluar la posibilidad de aplicar un refuerzo en adultos.

- Cambio de la vacuna DTwP (célula entera) a DTaP (acelular), ya que esta última solo contiene partes del organismo *pertussis*, pudiendo afectar la inmunogenicidad de la vacuna.
- En los países desarrollados, la vacunación sigue siendo un problema en cierta parte de la población por conceptos sociales y culturales que causan rechazo a la vacuna, lo cual deja “bolsones” en la población con coberturas bajas de vacunación desde donde se originan los brotes (Muhammad & Noureen, 2014).

#### 4. Fisiopatología

Inicialmente, el cocobacilo *Bordetella pertussis* invade el tracto respiratorio, multiplicándose y uniéndose a las células ciliadas hasta destruirlas, liberando toxinas que generan efectos a nivel sistémico (Quiros & Solano, 2016). La enfermedad evoluciona en cuatro fases (ver Figura 2).



**Figura 2.** Fisiopatología de la tosferina.

**Fuente:** Elaboración propia según conceptos de Quiros & Solano (2016).

La infección produce hiperplasia linfoide de los nódulos linfáticos peri-bronquiales y traqueo-bronquiales, comenzando a ocurrir ciertos fenómenos necróticos, alveolitis, atelectasias y hemorragias. Las manifestaciones clínicas sistémicas causadas por las toxinas del bacilo resultan en linfocitosis, sensibilización por histamina, hiperinsulinemia e hipoglicemia.

En casos severos puede observarse la evolución hacia una bronconeumonía, que puede ser el resultado de una infección secundaria o se puede deber al mismo bacilo (Quiros & Solano, 2016). Cuando ocurre la diseminación del bacilo por la sangre (bacteriemia), la toxina también ingresa al torrente sanguíneo y genera la sintomatología local y sistémica.

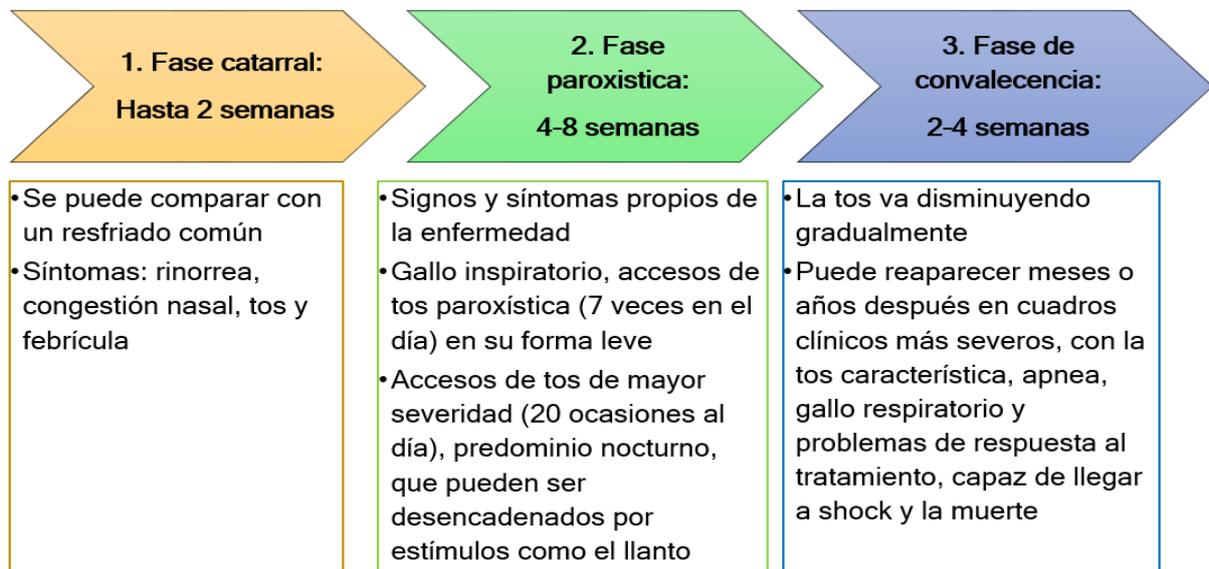
La toxina pertussis tiene función de adhesina, afecta la fisiología de las membranas y provoca un retraso en el secuestro de neutrófilos. La adenil-ciclasa provoca un retraso en la activación de los linfocitos T. También actúan la citoxina traqueal y la toxina dermonecrótica, que generan destrucción del epitelio respiratorio (Dotres et al., 2012).

## 5. Diagnóstico

### 5.1 Diagnóstico clínico

El período de incubación usualmente es de 7-10 días, pero puede prolongarse hasta 4 semanas. La severidad en la que se presenta la patología es diversa y puede estar asociada a diferentes factores como si el paciente ha sido vacunado o si ha presentado la enfermedad anteriormente (Quian, 2012). La enfermedad se manifiesta en tres fases, como se observa en la Figura 3 (Hamborsky et al., 2015). El retraso en el diagnóstico de la enfermedad se relaciona directamente con la mayor frecuencia de complicaciones clínicas y de secuelas.

En pacientes adultos se puede manifestar como tos crónica de aproximadamente 6 semanas. Durante este tiempo, pueden experimentar pérdida de peso en un 33% de los casos, incontinencia urinaria en un 28%, síncope en un 6% y fracturas de costillas por una tos fuerte en 4% de los casos (Kline et al., 2013).

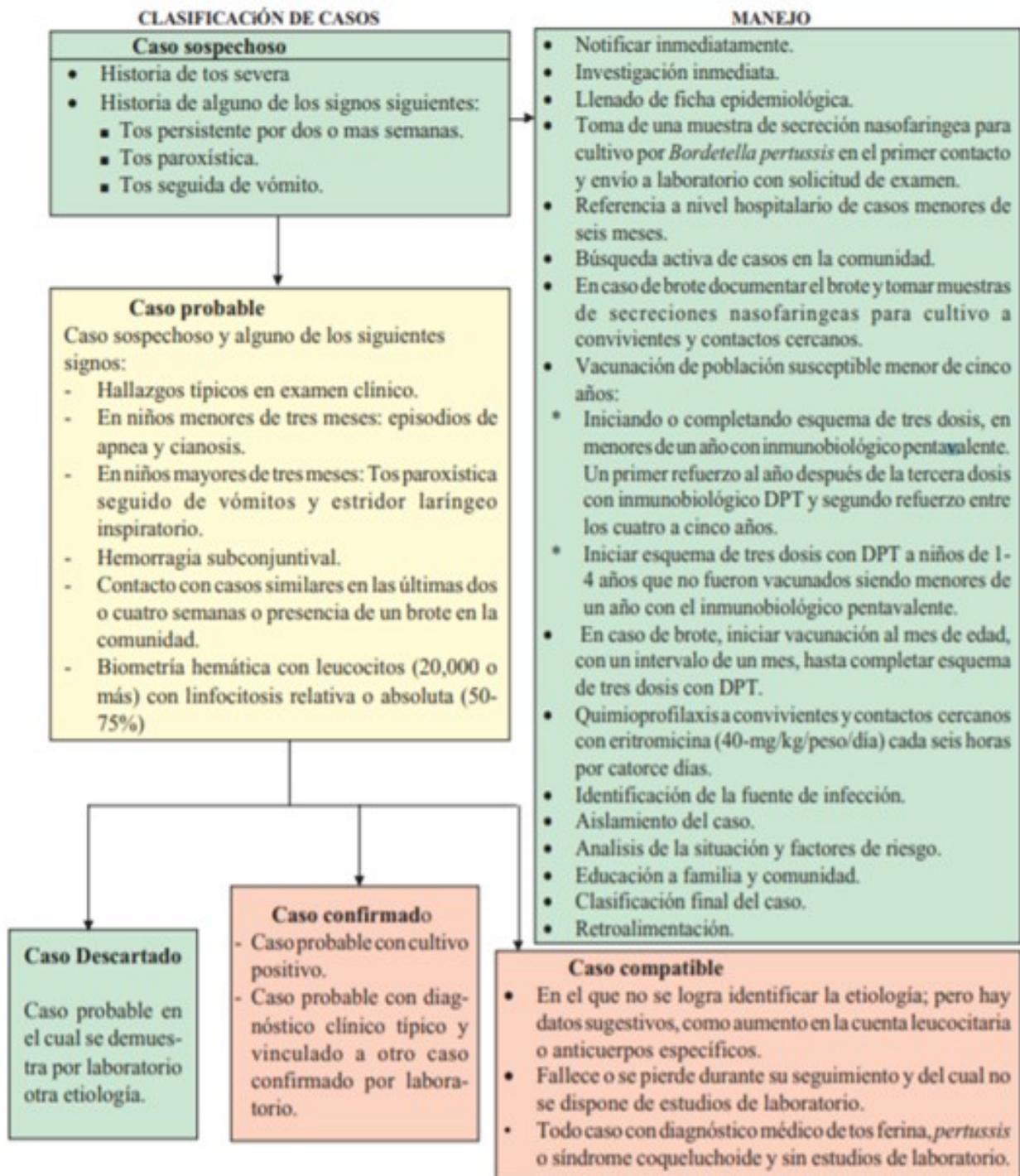


**Figura 3.** Fases de la tosferina.

**Fuente:** *Elaboración propia según conceptos de Esso (2014).*

El diagnóstico de tosferina se puede sospechar a partir del cuadro clínico que presentan los pacientes menores de 6 meses que no han sido vacunados, así como por las manifestaciones en niños mayores de 6 meses que presenten un cuadro de tos atípica. El diagnóstico se puede dar por medio de clínica y por exámenes de laboratorio (Esso, 2014). Para establecer diagnóstico, se deben considerar además los factores epidemiológicos, como presencia de epidemia, contacto con otros casos y los antecedentes de vacunación.

Las manifestaciones de la tosferina (tos paroxística, gallo inspiratorio, vómitos sin causa aparente o secundarios a la tos) a veces no se presentan de forma típica, pero se puede sospechar de exposición a la bacteria en casos de epidemias (Tozzi et al., 2005). Los recién nacidos y lactantes menores pueden presentarse solamente con apneas o en falla respiratoria y no tener el cuadro típico (Esso, 2014; Hamborsky et al., 2015). La Secretaría de Salud de Honduras ha diseñado un flujograma de manejo de la tosferina con su respectiva definición de caso sospechoso, probable y confirmado, el cual debe cumplirse en todo el sistema médico nacional (Figura 4).



**Figura 4.** Flujograma de manejo de la tosferina, Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI), Secretaría de Salud de Honduras.

*Fuente:* Secretaría de Salud de Honduras

## 5.2 Diagnóstico laboratorial

Este se realiza a partir de una muestra de secreción respiratoria pero su sensibilidad es variable de acuerdo a la prueba realizada (Tabla 1).

**Tabla 1.** Tipos de diagnóstico laboratorial para tosferina

<b>Prueba</b>	<b>Criterios para Positividad</b>
<b>Hemograma</b>	Linfocitos y leucocitos elevados son sugestivos de la patología
<b>Cultivo</b>	Cultivo positivo para <i>B. Pertussis</i> , más exacto en primera fase de la enfermedad
<b>PCR (Reacción de cadena de polimerasa)</b>	Método más sensible y específico para la detección de la enfermedad
<b>Serología</b>	Específico para diagnóstico tardío

**Fuente:** *Elaboración propia según conceptos de Quirós & Solano (2016)*

Aunque el hallazgo de la bacteria pueda dar la confirmación de la patología, los síntomas pueden ser claros y marcados en pacientes que aún no sido vacunados, como los recién nacidos y lactantes. En adolescentes y adultos se observa generalmente un cuadro clínico más leve que se puede confundir con un resfriado común durante toda la enfermedad (Kline et al., 2013).

La técnica de detección de partículas antigénicas a través de reacción de la cadena de polimerasa (PCR) identifica cadenas de ADN a partir de muestras sanguíneas de los pacientes. Esta es una técnica de elección por su rapidez y por tener mayor sensibilidad y especificidad. En Honduras se realiza esta prueba a nivel hospitalario y menos frecuentemente en otros centros estatales. Según la gravedad, el hemograma muestra leucocitos y linfocitos elevados, que estarán presente en las primeras 4 semanas de la enfermedad. Para diagnóstico en etapa tardía, se puede usar serología IgM e IgG.

## 6. Tratamiento

### 6.1 Tratamiento general

Se recomienda beber mucho líquido, como agua, jugos naturales y sopas. En los niños se debe de prestar atención a los signos de deshidratación, tales como labios secos, llanto sin lágrimas y micción con poca frecuencia. El manejo de la fiebre debe ser otra prioridad.

### 6.2 Tratamiento antibiotico

Los antibióticos eliminan la *Bordetella pertussis* de la nasofaringe y limitan la gravedad de la enfermedad solo si se inician en la fase catarral es decir en primera semana; no tienen ningún beneficio en los síntomas cuando el paciente se encuentra en la fase paroxística (Moraga et al., 2015). El tratamiento de antibióticos se indica en personas con sospecha clínica de tosferina, diagnostico microbiológico confirmado o con un cuadro clínico de más de 21 días de duración (Figura 5) (Kline et al., 2013; Moreno et al., 2008).

Ensayos clínicos recientes revelan que los macrólidos de nueva generación son mas eficaces ya que producen menos reacciones adversas y tienen mejor adherencia que la eritromicina (Kline et al., 2013). El tratamiento estándar de la tosferina ha sido eritromicina por 14 días, sin embargo, un estudio revelo que los antibióticos a corto plazo con macrólidos (azitromicina

durante 3 días, claritromicina durante 7 días o eritromicina durante 7 días) son igualmente efectivos que el tratamiento a largo plazo (Moreno et al., 2008).

En el manejo con macrólidos se pueden observar síntomas gastrointestinales como náuseas, vómitos o diarrea; también pueden aumentar concentraciones séricas de fármacos como teofilina, carbamazepina, warfarina, ciclosporina y terfenadina si se administran simultáneamente (Muhammad & Noureen, 2014).

El cotrimoxazol es efectivo cumpliendo un esquema de 7 días de tratamiento por lo que se considera una opción válida de tratamiento en pacientes que no toleran los macrólidos (Kline et al., 2013). No está recomendado en mayores de 2 meses ya que hay riesgo de desarrollar kernicterus (Dotres et al., 2012). La eritromicina y la claritromicina no están recomendadas en menores de un mes debido a su asociación con la hipertrofia del píloro (Dotres et al., 2012).

### **6.3 Tratamientos adyuvantes**

Uno de los problemas más angustiantes para el paciente es la tos paroxística por lo que es de mucha importancia educar a las personas encargadas del paciente sobre el manejo de la misma. El uso de tratamientos coadyuvantes como el salbutamol, corticoides como dexametasona y antitusígenos como codeína no han demostrado efectividad en reducir o controlar síntomas de la enfermedad. por lo que su uso no está justificado (Hartzell & Blaylock, 2014).

El uso de la inmunoglobulina pertussis, esteroides y la exanguinotransfusión pueden ser beneficiosos en casos graves de la enfermedad, pero no se recomienda su administración de forma rutinaria (Hartzell & Blaylock, 2014).

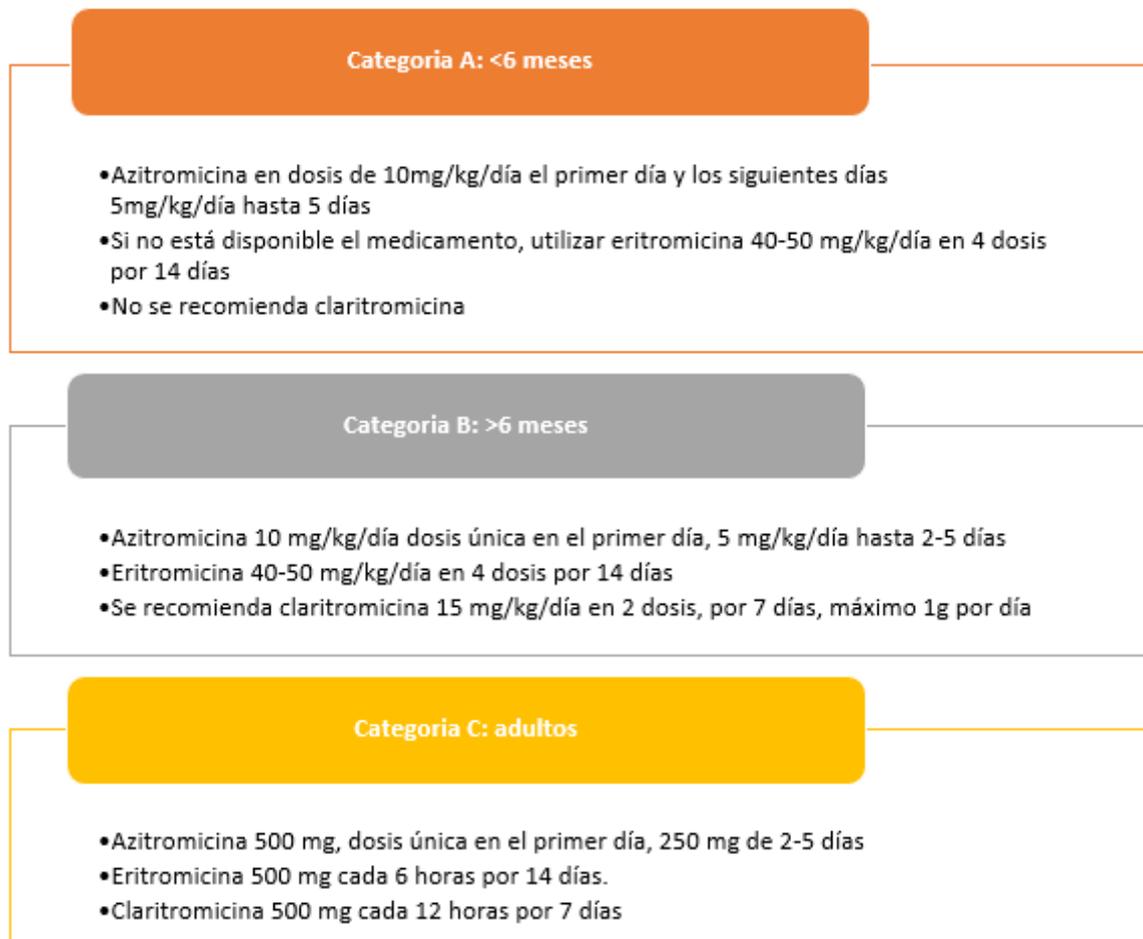
### **6.4 Tratamiento hospitalario**

Se recomienda hospitalizar a todo niño menor de 6 meses con presencia de una segunda patología como la neumonía, diarrea con deshidratación, vómitos persistentes u otra enfermedad que pueda provocar la descompensación del niño. Es importante tener en cuenta la presencia de periodos prolongados de apnea que lleven a cianosis y dificultad respiratoria.

Es necesario tener presentes todas estas recomendaciones al momento de la hospitalización y así dar un tratamiento adecuado el cual se iniciará con la administración de oxígeno hasta lograr una Saturación de Oxígeno (SatO<sub>2</sub>) adecuada entre 90% y 95%, colocar suero mixto con osmolaridad acorde a la edad en caso de deshidratación, administrar una terapia antibiótica dirigida a agentes infecciosos Gram negativo. Para la administración de los medicamentos es importante la edad del paciente (Figura 5) (Kline et al., 2013).

### **6.5 Tratamiento ambulatorio**

Para el manejo ambulatorio se debe tener en cuenta que no se deben usar antimucolíticos ya que no disminuye la tos y los beneficios son muy limitados. Por tal razón se deben dar tratamiento antibiótico VO el cual deber ser indicado en las 2 primeras semanas. Se administrará tratamiento profiláctico en caso de infección por tosferina en familiares que habiten en el mismo lugar que el niño, los antibióticos utilizados serán los mismos y con la misma dosis que se maneja intrahospitalariamente (Esso, 2014).



**Figura 5.** Tratamiento según el grupo etario  
**Fuente:** *Elaboración propia según conceptos Kline et al., (2013).*

## 6.6 Complicaciones

La complicación más frecuente que se da en los niños es la neumonía, que ocurre en un 6% de todos los casos. Otras complicaciones son otitis media, sinusitis, una infección bacteriana sobregregada, desnutrición por los vómitos recurrentes y complicaciones neurológicas, también puede ocurrir hipoxia durante la tos y apnea (Tozzi et al., 2005; Mejia, 2013).

La neumonía puede ser primaria o secundaria a una coinfección. También puede haber una infección concomitante con el virus sincitial respiratorio (gripe), éste puede conducir a un cuadro clínico más severo. Dentro de las complicaciones más graves están el desarrollo de neumotórax, neumomediastino, enfisema subcutáneo, prolapso rectal, fracturas de costillas e incluso una hemorragia intracraneal, ya que los paroxismos pueden causar complicaciones con la presión intraabdominal, intratorácica e intracraneal (Snyder & Fisher, 2012; Grande, 2016).

Otras complicaciones sistemáticas cuando la tos se hace crónica en adolescentes y adultos son la dificultad para dormir, hernias abdominales, hemorragia subconjuntival. La diferencia entre los menores de 5 años y los adolescentes y adultos es que rara vez desarrollan neumonía y ocupan ser hospitalizados (Kline et al., 2013).

## 7. Prevención

### 7.1 Adultos y adolescentes

Los adultos y adolescentes pueden transmitir la enfermedad a los niños vacunados y no vacunados, por lo cual es necesario implementar nuevas estrategias de vacunación en esta población (Suarez et al., 2012). Los Centros para la Prevención y Control de Enfermedades de Estados Unidos (Centers for Disease Control and Prevention - CDC) recomiendan la administración de una única dosis de refuerzo de la vacuna para la población entre los 11 a 18 años de edad, preferiblemente entre los 11 y 12 años de edad. Todo adulto mayor de 19 años, que nunca haya recibido una dosis de Tdap, deber recibir una lo más pronto posible (CDC, 2017; Atkinson, 2013).

### 7.2 Tipos de vacunas

La primera vacuna que surgió en el mercado fue la de células enteras. Ésta se aplica combinada con los toxoides diftérico y tetánico (vacuna TDP) (Hamborsky, 2015). En la actualidad las vacunas en uso son las hexavalentes, que dan una cobertura contra DTPa-HB-VPI-Hib, la otra es la pentavalente conformada de DTPa-VPI-Hib y la trivalente; DTPa. Esta última tiene una carga baja antigénica para el agente *B. pertussis* (Moraga & Campins, 2015).

La vacuna contra la tosferina puede presentar efectos secundarios como enrojecimiento de la zona donde se inyecta la vacuna, vómitos, fatiga, disminución del apetito y fiebre. Se calcula que 1 de cada 14,000 vacunados pueden presentar convulsiones, pero se ha encontrado que la causa no es la vacuna misma, sino la presencia de mutaciones de canales de sodio que predisponen a ciertas epilepsias cuyo precipitante es la fiebre. Otro efecto secundario que no es tan frecuente es una anafilaxia grave, la cual es una reacción idiosincrática impredecible para la cual debe estarse vigilante y preparado (Sáfadi, 2015).

### 7.3 Esquemas de vacunación

En países de Europa se usa un esquema de vacunación que coloca la primera dosis a los 2 meses de edad. La segunda dosis a los 4 meses, tercera dosis a los 6 meses de vida. colocándose un refuerzo de los 15 a los 18 meses, también se administra desde los 4 años, hasta los 6 años de vida con la vacuna anti pertussis acelular.

En Estados Unidos, se coloca una dosis de la vacuna anti pertussis celular, en adolescentes de 11 años y 18 años. Existe un método de vacunación conocida, como la estrategia anidada. Este consiste en vacunar a las personas que conviven con lactantes menores. Para prevenir la tosferina en estos grupos, ya que son los más susceptibles (Atkinson, 2013).

En el año 2005 salió a luz la vacuna Tdap (Difteria, Tétanos y Pertussis acelular), la cual se utiliza como refuerzo a preadolescentes, adolescentes y adultos que están en contacto con

lactantes menores a los cuales podrían contagiar. La Tdap se coloca a los 11 o 12 años. También se puede colocar en adultos que nunca han recibido una dosis de ésta.

#### **7.4 Vacunación a embarazadas**

La vacunación en mujeres embarazadas tiene una doble finalidad: a) la protección a los recién nacidos y lactantes vulnerables antes de que ellos pueden iniciar su esquema de vacunación a los dos meses de vida y b) el paso de anticuerpos transplacentaria al feto. Se espera que los anticuerpos maternos brinden protección o disminuyan la severidad de la enfermedad en los recién nacidos y lactantes (Healy, 2016).

Los estudios en mujeres embarazadas han demostrado que sólo 14-34% de los bebés de las vacunadas tiene anticuerpos IgG contra este microorganismo, los cuales han pasado desde la circulación de la madre a través de la placenta. Estos anticuerpos tienen una vida media de 6 semanas (Healy, 2016). Se espera de esa inmunización pasiva del recién nacido lo proteja o reduzca la severidad de la enfermedad durante los primeros 3 meses de vida, cuando aún no está protegido por la primovacuna (ACIP, 2012).

Los niveles de anticuerpos IgG disminuyen rápidamente durante el primer año después de la vacunación. El Comité Asesor sobre Prácticas de Inmunización del CDC (“Advisory Committee on Immunization Practices - ACIP) concluyó que una única dosis de Tdap en un embarazo no es suficiente para proporcionar protección en embarazos futuros (ACIP,2012). Es así como la ACIP recomienda vacunación con Tdap en cada embarazo, independientemente si ha recibido la vacuna en embarazos previos. Este comité recomienda que todo adulto y adolescente que anticipa tener un cercano contacto con niños menores de 12 meses aún no vacunados, deben recibir una única dosis dos semanas antes del tener contacto con el lactante (Healy, 2016; ACIP, 2012; ACOG,2017).

En Canadá más del 60% de las mujeres embarazadas fueron vacunadas a partir de octubre 2012. Se reportaron 10 muertes de lactantes confirmadas por pertusis, de los cuales 9 eran hijos de mujeres que no fueron vacunadas. En Brasil sucedió algo similar, con aumento de mortalidad en menores, lo cual motivó la introducción de la vacuna Tdap para todas las mujeres embarazadas en dicho país. Otros países como Argentina, Uruguay, Costa Rica, Israel, Bélgica, Nueva Zelanda, México y Panamá, entre otros, han implementado la vacunación por *B. Pertussis* en todas las embarazadas (ACOG, 2017).

El estudio “US Phase 1-2”, demostró que la vacuna Tdap durante el embarazo es inmunogénica, promoviendo concentraciones de anticuerpos en el momento del parto contra la toxina pertusis 5.6 veces más en madres y lactantes vacunadas que en el caso de haber recibido placebo (ACIP, 2012).

El Colegio Estadounidense de Ginecología y Obstetricia recomienda la administración de la vacuna Tdap a toda embarazada, entre las 27-36 semanas de gestación. Sino fue administrada durante el embarazo, debe aplicarse inmediatamente postparto si la mujer nunca recibió una

dosis en la adolescencia, adultez o en embarazos previos. Además, se debe educar sobre esta vacunación durante el embarazo (ACIP, 2012).

### 7.5 Esquema de vacunación para la tosferina en Honduras

La pentavalente es la vacuna que se utiliza en el esquema del Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI) de Honduras, para prevención de Difteria, tosferina, Tétanos y enfermedades invasivas provocadas por Hib, como meningitis, neumonías y hepatitis B (SESAL, 2011). La vacuna pentavalente consiste en una combinación de vacunas de microorganismos inactivados o muertos.

**Tabla 2.** Esquema de vacuna pentavalente

<b>Esquema de vacuna pentavalente</b>	
<b>Dosis</b>	Edad
<b>Primera dosis</b>	Dos meses
<b>Segunda dosis</b>	Cuatro meses
<b>Tercera dosis</b>	Seis meses

Fuente: *Secretaria de salud de Honduras, 2011*

## 8. Retos y desafíos en América Latina ante una epidemia emergente

Los programas de vigilancia en América Latina tienen algunas deficiencias, como la falta de conocimiento de la enfermedad y capacidad de laboratorio limitada. En 2009, la organización Panamericana de la Salud (OPS), identificó la necesidad de mejorar los datos epidemiológicos de la tosferina para informar las recomendaciones de vigilancia y las políticas de vacunación (Pinell et al., 2017). En todo el mundo, el diagnóstico es un reto porque los síntomas pueden parecerse a otra enfermedad respiratoria y la precisión diagnóstica laboratorial es limitada (PAI, 2011)

Por esta razón, en el 2009 se estableció el Proyecto Latinoamericano de Pertussis (LAPP), con el fin de ampliar la comprensión de la epidemiología de la tosferina por medio de fortalecimiento de la capacidad diagnóstica laboratorial para la identificación de *B. pertussis* y la vigilancia epidemiológica para mejorar los informes de tosferina en varios países (Pinell et al., 2017).

La estimación de los efectos de la tosferina en Honduras es complicada por falta de datos publicados de muerte por esta enfermedad y la disponibilidad de pruebas diagnósticas. Honduras tiene una enorme deficiencia debido a la falta de capacitación técnica y acceso limitado a reactivos y suministros.

## 9. Conclusión

Ante el riesgo de una epidemia re-emergente de tosferina, Honduras necesita reorganizar o reforzar su vigilancia epidemiológica, sus recursos de laboratorio, así como monitoreo de los cambios epidemiológicos de la enfermedad y la evolución del organismo. La actualización del personal de salud y el énfasis en la vacunación adecuada son medidas prioritarias.

## 10. Agradecimientos

---

A los docentes de la clase de Salud Infantil de la Facultad de Ciencias de la Salud, por su apoyo para desarrollar este manuscrito.

## 11. Referencias bibliográficas

---

- Aslanabadi A, Ghabili K, Shad K, Khalili M, Sajadi MM. 2015. Emergence of whooping cough: notes from three early epidemics in Persia. *Lancet Infect* 2015;15(12):1480-4.
- Cardona D, Garzón M, Calle M, Agudelo M, Segura A. Tendencia de la mortalidad y la morbilidad por tos ferina en Colombia, 2002-2012. *Biomédica* 2016;36:397-405.
- Cassadou S, Boucau S, Petit-Sinturel M, Huc P, Leparç-Goffart I, Ledrans M. Emergence of chikungunya fever on the french side of Saint Martin island, October to December 2013. *Euro Surveill* 2014;19(13).
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Pertussis In: Atkinson W, Hamborsky J, McIntyre L, Wolfe S, eds. *Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases (The Pink Book)*. 11th ed. Washington, DC: Public Health Foundation, 2009. p. 199–16.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Pertussis: Summary of Vaccine Recommendations*. 2017.
- Cosnes-Lambe C, Raymond J, Chalumeau M, Pons-Catalano, Moulin F, Suremain N, et al. Pertussis and respiratory syncytial virus infections. *Eur J Pediatr* 2008;167(9):1017-9.
- Dotres C, Vega D, Toraño G, Álvarez M, Broche A. Síndrome coqueluchoide y tos ferina. *Rev Cubana Med Gen Integr* 2012;28(4):725-34.
- Esso DL. Actualización en tosferina. *Pediatr Integral* 2014;18(2):101-7.
- Grande Tejada AM. Actualización en tosferina. *Rev Pediatr Aten Primaria* 2016;18(25):41-6.
- Guris D, Strebel PM, Bardenheier B, Brennan M, Tachdjian R, Finch E, Wharton M, Livengood JR. Changing epidemiology of pertussis in the United States: increasing reported incidence among adolescents and adults, 1990-1996. *Clin Infect Dis* 1999;28:1230-37.
- Hamborsky J, Kroger A, Wolfe S. Pertussis. Centers for Disease Control and Prevention. *Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases*. eds. 13th ed. Washington D.C.: Public Health Foundation, 2015.
- Hartzell JD, Blaylock JM, Whooping Cough in 2014 and Beyond. *CHEST Journal*. 2014;146(1):205-14.

- He Q, Viljanen MK, Arvilommi H, Aittanen B, Mertsola J. 1998. Whooping cough caused by *Bordetella pertussis* and *Bordetella parapertussis* in an immunized population. *JAMA* 280:635–37.
- Healy CM. Pertussis vaccination in pregnancy. *Human Vaccines and Immunotherapeutics*. 2016;12(8):1972-81.
- Kline J, Lewis W, Smith E, Tracy L. Pertussis: A Reemerging Infection. *American Family Physician* 2013;88(8):507-14.
- Mejía S. Coqueluche en niños. *Rev Bol Ped* 2013;52(1):22-6.
- Mekalanos JJ. Environmental signals controlling expression of virulence determinants in bacteria. *J Bacteriol* 1992;174:1–7.
- Meza A, Rodarte R, Vásquez J. Panorama clínico-epidemiológico de tos ferina en un hospital de referencia. *Pediatría de Mexico* 2010;12(1):6-10.
- Michigan Center for Public Health Preparedness. Basic reproductive rate (R0). University of Michigan, School of Public Health, Office of Public Health Practice, Ann Arbor, MI. 2010. Disponible en: [http://practice.sph.umich.edu/micphp/epicentral/basic\\_reproduc\\_rate.php](http://practice.sph.umich.edu/micphp/epicentral/basic_reproduc_rate.php). Accesado 3 de abril 2018.
- Moraga-Llop F, Campins-Martí M. Vacuna de la tos ferina. Reemergencia de la enfermedad y nuevas estrategias de vacunación. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2015;33(3):190-6.
- Moreno-Pérez D, Baquero-Artigao F, Rodrigo-Gonzalo-de-Liria C, Cilleruelo Ortega MJ. Tosferina. Protocolo Número 11 de la Asociación Española de Pediatría. *Infectología Pediátrica* 2008;95-102. Disponible en: [www.aeped.es/protocolos/](http://www.aeped.es/protocolos/). Accesado 3 de abril 2018.
- Muhammad A., Noureen F. Pertussis A reemerging and an underreported infectious disease. *Saudi Med J* 2014;35(10):1181-7.
- Nicolai A, Nenna R, Frassanito A, Pierangeli A, Mileto F, Scagnolari C, et al. Respiratory viruses and bordetella pertussis co-infections: A frequent occurrence in children hospitalized with bordetella pertussis. *European Respiratory Journal* 2016;48(60).
- Olivares Ortiz J, Bueno Campaña M. Tos ferina: revisión clínica a propósito de un caso. *Pediatría Atención Primaria* 2011;13(52): 575-84.
- Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud. Actualización Epidemiológica, Sarampión. 6 de febrero de 2018, Washington, D.C. OPS/OMS. 2018
- Pérez-Pérez GF, Rojas-Mendoza T, Cabrera-Gaytán DA, Grajales-Muñiz C. Panorama epidemiológico de la tosferina 19 años de estudio epidemiológico en el Instituto Mexicano del Seguro Social. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2015;53(2):164-70.

- Pinell-McNamara VA, Acosta AM, Pedreira MC, Carvalho AF, Pawloski L, Tondella ML, Briere E. Expanding Pertussis Epidemiology in 6 Latin America Countries through the Latin American Pertussis Project. *Emerg Infect Dis* 2017;23(13).
- Quián J. Tosferina: vieja enfermedad, nuevos desafíos. *Biomedicina* 2012;7(3):22-27.
- Quirós G, Solano N. La tosferina: un acercamiento a sus últimas investigaciones. *Med Leg Costa Rica* 2016;33(1):1-8.
- Sáfadi MAP. Pertussis in young infants: a severe vaccine-preventable disease. *Autopsy Case Rep* 2015;5(2):1-4.
- Secretaría de Salud. Sub Secretaría de Riesgos Poblacionales. Dirección General de Promoción de la Salud. Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI). Normas y procedimientos del programa ampliado de inmunizaciones (PAI) de Honduras. Capítulo XI. Vigilancia epidemiológica de las enfermedades prevenibles por vacunación.
- Secretaría de Salud. Sub Secretaría de Riesgos Poblacionales. Dirección General de Promoción de la Salud. Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI). Normas y procedimientos del Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI) de Honduras. 2011
- Snyder J, Fisher D. Pertussis in childhood. *Pediatrics in Review* 2012;33(9):412-20.
- Suárez-Idueta L, Herbas-Rocha I, Gómez-Altamirano C, López V. Tosferina, un problema vigente de salud pública en México. Planteamiento de la necesidad para introducir una nueva vacuna. *Bol Med Hosp Infant*. 2012;69(4):314-20.
- Tozzi A, Pastore Celentano L, Ciofi degli Atti M, Salmaso S. Diagnosis and management of pertussis. *CMAJ* 2005;172(4):509-15.
- Update on Immunization and Pregnancy: Tetanus, Diphtheria, and Pertussis Vaccination. ACOG Committee Opinion 2017;(718):1-5.
- Updated Recommendations for Use of Tetanus Toxoid, Reduced Diphtheria Toxoid, and Acellular Pertussis Vaccine (Tdap) in Pregnant Women — Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP), 2012. *MMWR* 2013;62(7):131-35.
- WHO 2016. WHO statement on the first meeting of the International Health Regulations (2005) (IHR 2005) Emergency Committee on Zika virus and observed increase in neurological disorders and neonatal malformations. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/statements/2016/1st-emergency-committee-zika/en/>. Accesado 3 de abril 2018.
- World Health Organization. WHO Statement on the Meeting of the International Health Regulations Emergency Committee regarding the 2014 Ebola outbreak in West Africa. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/statements/2014/ebola-20140808/en/>. Accesado 3 de abril 2018
- Yih WK, Lett SM, des Vignes FN, Garrison KM, Sipe PL, Marchant CD. The increasing incidence of pertussis in Massachusetts adolescents and adults, 1989-1998. *J Infect Dis* 2000;182:1409-16.