



# VACUNAS DE LA POLIO Y LA TOSFERINA: PASADO, PRESENTE Y FUTURO



Autora: Silvia M<sup>a</sup> Sanz Rodríguez DNI: 70258425-A

## INTRODUCCIÓN

**ENFERMEDAD INFECCIOSA** es aquella causada por microorganismos patógenos transmisibles al hombre desde un reservorio humano (**ENFERMEDAD CONTAGIOSA**), animal o medioambiental. Es el reflejo de la interacción entre el patógeno y el **SISTEMA INMUNITARIO (SI)** específico que nos defiende y protege y hace posible la resolución de la infección y la generación de una **MEMORIA INMUNOLÓGICA**. Esta es una respuesta de calidad y cantidad que se compone de poblaciones de linfocitos B y T y anticuerpos específicos frente al microorganismo causante de la enfermedad para así evitarla si se produce de nuevo el contacto con el patógeno.

**VACUNACIÓN**  
Mimetiza mediante la introducción de **preparados vacunales** (desprovistos de patogenicidad pero inmunológicamente activos) la **RESPUESTA INMUNITARIA DE MEMORIA**.

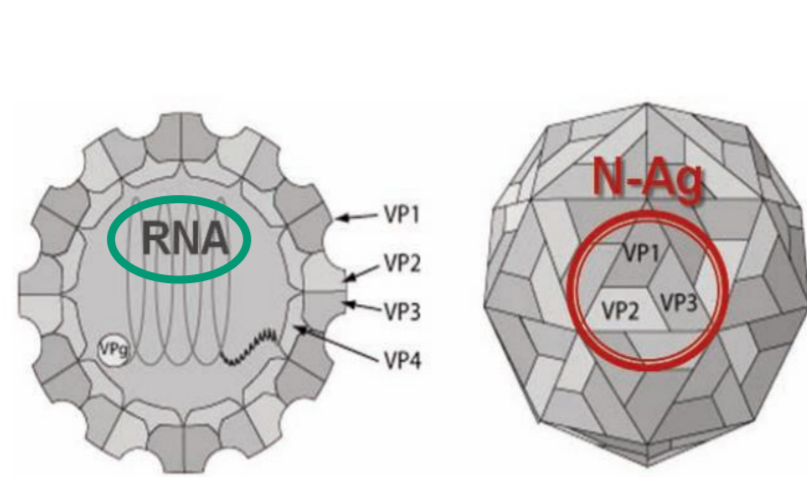
## LA POLIO Y LA TOSFERINA: DOS IMPORTANTES ENFERMEDADES INFECCIOSAS, CONTAGIOSAS Y DE LA INFANCIA

**La polio** es una enfermedad infecciosa cuya recuperación deja importantes secuelas e incluso puede resultar mortal. Su único reservorio es el humano. El agente etiológico es un enterovirus de la familia *Picornaviridae*: **Poliovirus**. Engloba fundamentalmente tres serotipos PV-1 (principalmente en países en desarrollo) y PV-2 y 3 (principalmente en países desarrollados). Su **transmisión es fecal-oral**.

### Estructura del virión:

- Cadena simple de RNA (+).
- **Nucleocápsida:** subunidades antigénicas variables según el serotipo.

**Patogenia:** penetra por la cavidad oral hasta el tracto gastrointestinal (células diana). Replica y traduce su material genético para formar una nueva progenie viral.



**EVASIÓN SI**

**Replicación viral digestiva** asintomática (la mayoría de casos).

**Replicación viral sostenida en sangre** síntomas similares a una gripe (24%).

**Entrada al Sistema Nervioso Central**

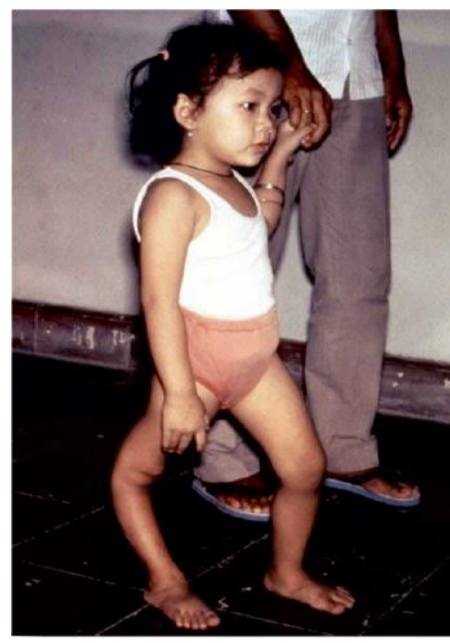
- Paso desde la sangre.
- Transporte axonal retrógrado.
- En monocitos o macrófagos infectados.

Afectación del cerebro y médula espinal: **PARÁLISIS FLÁCIDA** (0.5% de los infectados).

Tras la convalecencia: **SECUELAS motoras** (67% casos).

**Afectación bulbar:**

**Muertes por fallo respiratorio** (5-10%).

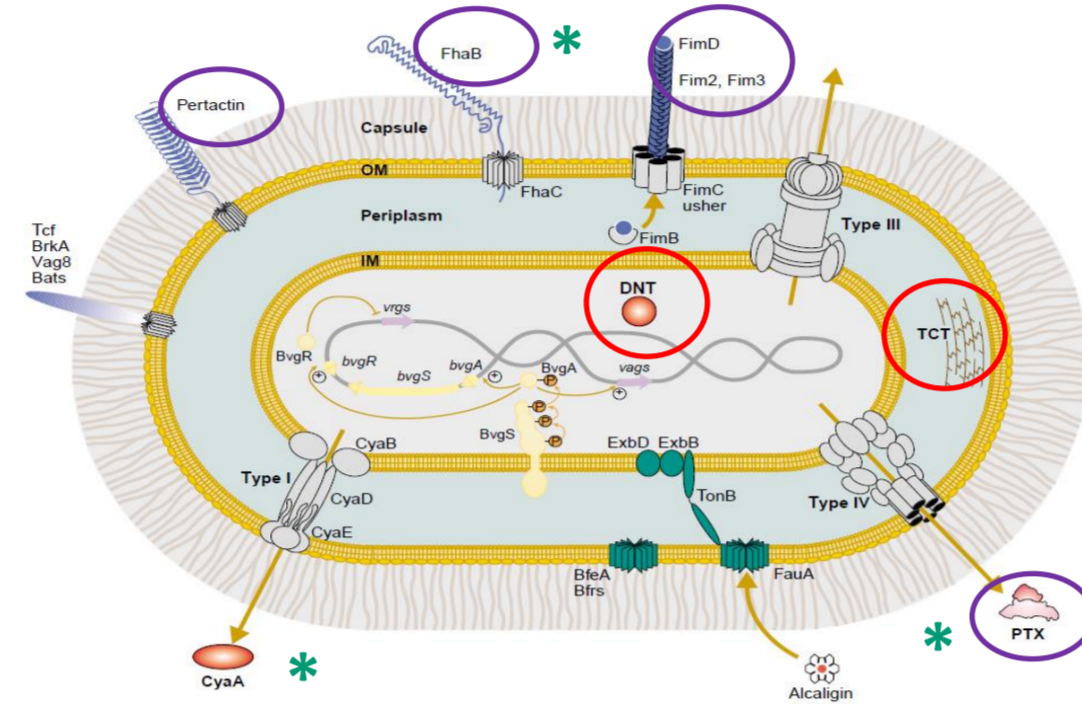


**La tosferina** es una enfermedad respiratoria infecciosa, autolimitada, con reservorio humano. Su agente causal es una Beta-Proteobacteria, *Bordetella pertussis*, un pequeño cocobacilo capsulado, Gram-negativo. Su **transmisión es respiratoria**. Los numerosos **factores de virulencia** que posee en su estructura le permiten la colonización del epitelio respiratorio. Esta bacteria no invade las células de la mucosa.

1.- Unión principalmente al epitelio ciliado respiratorio a través de: la hemaglutinina (FHA), la pertactina (Prn), las fimbrias (Fim) y la toxina pertussis (PTX).

2.- Destrucción del epitelio: **toxina dermonecrótica (DNT)** y **citotoxina traqueal (TCT)** → ciliostasis.

3.- FHA + toxina adenilato ciclasa (Cya) + PTX = impiden la fagocitosis productiva favoreciendo la multiplicación bacteriana.



**EVASIÓN SI**

**1. Fase catarral:** síntomas inespecíficos.

**2. Fase paroxística:** numerosos accesos de tos seguidos de un silbido al respirar: **TOS PAROXÍSTICA**. Muy grave en lactantes.

**3. Fase de convalecencia:** recuperación gradual. POSIBLES COMPLICACIONES: neumonía.



## OBJETIVOS

## METODOLOGÍA

1. Comparativa entre los tipos de vacunas existentes para ambas enfermedades, evaluando sus ventajas y desventajas, contextualizando la importancia de la prevención mediante la vacunación de ambas enfermedades infecciosas y su repercusión en la morbi-mortalidad mundial y española desde su instauración.
2. Análisis de la situación epidemiológica actual de la tosferina y la polio, evaluando los motivos que llevarán a la erradicación de esta última en los próximos años.
3. Estudio del cambio tipológico y pautas de estas vacunas desde la implantación del calendario vacunal en España hasta la situación actual.

Revisión bibliográfica de distintos artículos y revistas científicas de consulta on-line encontradas en Google académico y PubMed. Libros sobre inmunología del departamento de Microbiología de Farmacia UCM y bases de datos: WHO (World Health Organization), CDC (Centers for Disease Control and Prevention), Instituto de Salud Carlos III, CAV (Comité Asesor de Vacunas) y AEP (Asociación Española de Pediatría).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Vacunación frente a la polio

#### Vacuna Inactivada Inyectable de Salk, 1955 (VPI)

Inactivación de cepas salvajes de los tres serotipos de *Poliovirus* con formalina.

#### Ventajas:

- Eficaz y segura (no revierte ni causa parálisis).

#### Inconvenientes:

- No crea inmunidad en mucosa digestiva, no impide la transmisión de virus salvajes.
- Cara (necesidad de adyuvantes) y condiciones especiales de administración.

#### Vacuna Atenuada Oral de Sabin, 1961 (VPO)

Atenuación de los tres serotipos de *Poliovirus* para creación de cepas vacunales.

#### Ventajas:

- Barata y eficaz sin condiciones especiales de administración.
- Inmunidad en mucosa digestiva, impidiendo la transmisión de virus salvajes.

- Eliminación de virus vacunales (inmunización indirecta).

**Inconveniente:** pequeño porcentaje de reversión (neuro y enterovirulencia).

### Vacunación frente a la tosferina

#### Vacuna de células enteras inactivada (DTPw: difteria, tétanos, pertussis celular)

Inactivación de la bacteria completa con calor o formaldehído.

#### Ventajas:

- Barata y eficaz.
- Protección de larga duración (aunque necesita de adyuvantes).

#### Inconvenientes:

- No evita la colonización nasofaríngea.
- POSIBLES EFECTOS ADVERSOS: leves o graves (encefalitis).

#### Vacuna acelular de antígenos purificados (DTPa: difteria, tétanos, pertussis acelular)

Purificación de 1 a 5 factores de virulencia: (TP), (TP+FHA), (TP+FHA+PRN), (TP+FHA+PRN+FIM 2-3).

#### Ventajas:

- Eficaz y segura.
- Aplicable a cualquier edad y estado fisiopatológico.

#### Inconvenientes:

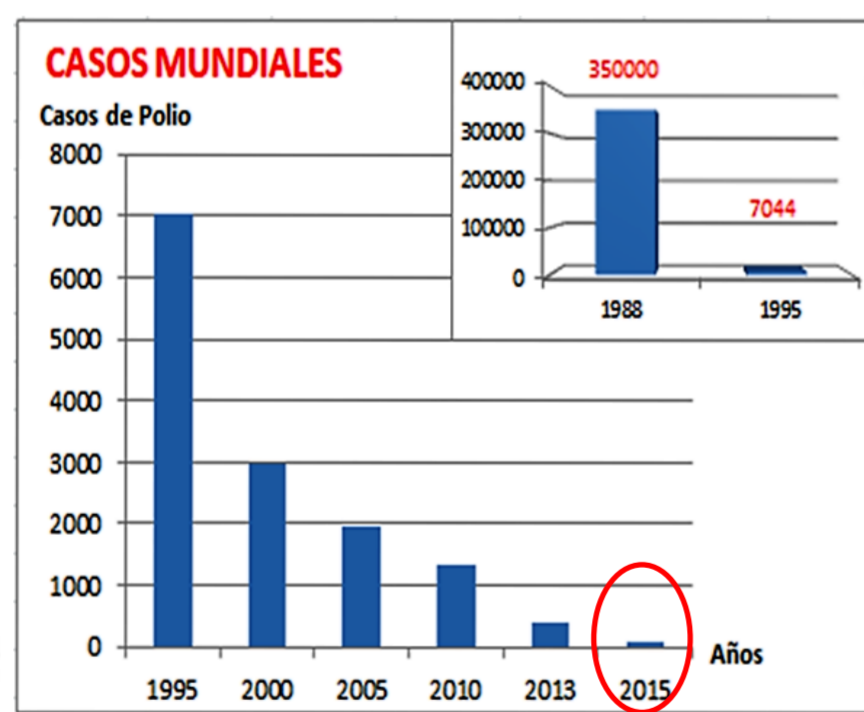
- No evita la colonización nasofaríngea.
- Corto plazo de protección y alto coste.

Países libres de polio

Países endémicos  
Brotos epidémicos

#### Enfermedad en vías de erradicación (1988)

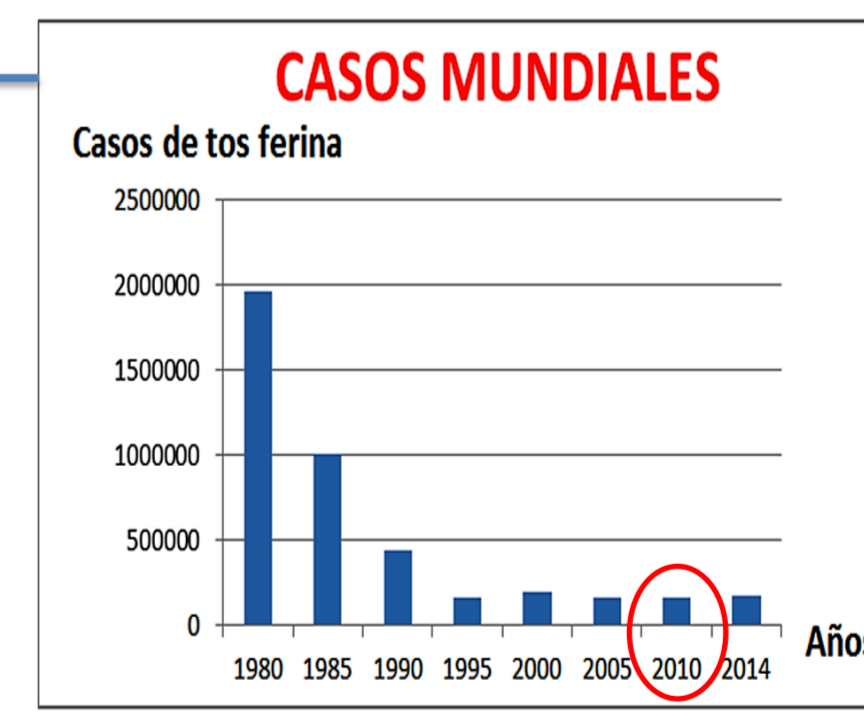
- Reservorio humano.
- Corta supervivencia en el ambiente.
- Sin variación antigénica.
- **Vacuna eficaz (inmunidad duradera)**, segura y barata.
- **Cobertura vacunal accesible** (95%).



Disminución 99% número de casos.

AÑO	POLIOMIELITIS		TOSFERINA	
	VACUNA	PAUTA	VACUNA	PAUTA
1975-80	VPO	3m <sup>1</sup> ,5m,7m,6a <sup>2</sup> ,14a	DTPw	3m,5m,7m
1996	VPO	2m,4m,6m,15-18m,6-7a	DTPw	2m,4m,6m,15-18m
2003	VPO	2m,4m,6m,15-18m,4-6a	DTPw	2m,4m,6m,15-18m,4-6a*
2004	VPI		DTPa	2m,4m,6m,18m,6a
2016	VPI	2m,4m,6m,18m	DTPa	2m,4m,6m,18m (dTPa 6a)

Necesidad de ajuste del calendario vacunal a la situación epidemiológica.



Disminución 90% número de casos. Repunte a partir del 2010.

#### Enfermedad reemergente

- Variación antigénica.
- Ninguna vacuna evita la colonización.
- Disminución de la inmunidad con el tiempo.

Cambio epidemiológico.

Vacunación embarazadas.

## CONCLUSIONES

Los avances en microbiología y en los estudios de las enfermedades infecciosas y desarrollo de vacunas se han producido de manera conjunta a lo largo de la historia.

- Las dos vacunas aplicadas tanto para la polio como para la tosferina han conseguido una **disminución significativa de la incidencia** de estas enfermedades: 99% en el caso de la polio y 90% en el caso de la tosferina.
- Las vacunas aplicadas como medida preventiva frente a la polio (**VPI-VPO**) **resultan complementarias** y su uso ha contribuido de manera importante a que esta enfermedad se encuentre en vías de **erradicación**.
- Actualmente solo son dos los **países endémicos** de polio: Afganistán y Pakistán. **España** fue declarada libre de polio en 1990.
- La historia de las vacunas frente a la tosferina pone de manifiesto la necesidad de mejorar en cuanto a eficacia y seguridad estos métodos preventivos, pero **no eliminarlos**.
- El **repunte de los casos de tosferina** a partir del 2010, de especial gravedad en menores de 6 meses, ha propiciado la revisión de la pauta vacunal, aplicándose una nueva dosis a las **embarazadas** con la finalidad de proteger a los lactantes.
- Existe la necesidad de **ajustar los calendarios vacunales a las nuevas necesidades epidemiológicas**; tal y como hizo España en 2004 con el tipo de vacuna y pauta usadas frente a la polio y la tosferina, siendo el calendario vacunal muy diferente al implantado en 1975.

INVESTIGACIÓN + CAMPAÑAS DE CONCIENCIACIÓN



## BIBLIOGRAFÍA REPRESENTATIVA

1. Fernández-Cruz Pérez E, Rodríguez-Sainz C. Inmunología de la poliomielitis: vacunas, problemas para la prevención/erradicación e intervenciones de futuro. Rev Esp Salud Pública. 2013; 87(5):443-454.
2. Alvarez Hayes J. Biotecnología y vacunas. Protómica aplicada a la identificación de factores de virulencia e inmunógenos presentes en el fenotipo infectante de Bordetella pertussis [Licenciatura]. Universidad Nacional de la Plata; 2013.
3. Fedele G, Bianco M, Austiello C. The Virulence Factors of Bordetella pertussis: Talented Modulators of Host Immune Response. Arch Immunol Ther Exp. 2013; 61(6):445-457.
4. Weekly epidemiological record. Polio vaccines: WHO position paper. OMS. 2016; 12(91):145-168.
5. WHO World Health Organization: Immunization, Vaccines and Biologicals. Vaccine preventable diseases Vaccines monitoring system 2016 Global Summary Reference Time Series: POLIO [Internet]. Apps.who.int. 2016 [cited 1 June 2016]. Available from: [http://apps.who.int/immunization\\_monitoring/globalsummary/timeseries/tsincidencepolio.html](http://apps.who.int/immunization_monitoring/globalsummary/timeseries/tsincidencepolio.html)
6. Plan de Erradicación de la Poliomielitis [Internet]. Isciii.es. 2016 [cited 1 June 2016]. Available from: <http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/td-servicios-cientifico-tecnicos/td-vigilancia-alertas/td-enfermedades/td-enfermedades-prevenibles-vacunacion/plan-erradicacion-poliomielitis.shtml>
7. Weekly epidemiological record. Pertussis vaccines: WHO position paper. WHO. 2015; 35(90):433-460.
8. WHO World Health Organization: Immunization, Vaccines and Biologicals. Vaccine preventable diseases Vaccines monitoring system 2016 Global Summary Reference Time Series: PERTUSSIS [Internet]. Apps.who.int. 2016 [cited 1 June 2016]. Available from: [http://apps.who.int/immunization\\_monitoring/globalsummary/timeseries/tsincidencepertussis.html](http://apps.who.int/immunization_monitoring/globalsummary/timeseries/tsincidencepertussis.html)
9. Ministerio de economía y competitividad. Centro Nacional de Epidemiología. CIBERESP. ISCIII. Informe sobre la situación de la tos ferina en España, 1998-2014. Madrid; 2015.
10. Feunou P, Mielcarek N, Loch C. Reciprocal interference of maternal and infant immunization in protection against pertussis. Vaccine. 2016; 34(8):1062-1069.
11. Arrazola Martínez M, de Juanes Pardo J, García de Codes Ilario A. Conceptos generales. Calendarios de vacunación sistemática del niño y del adulto en España. Impacto de los programas de vacunación. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. 2015; 33(1):58-65.
12. Calendario recomendado para el año 2016 [Internet]. 2016 [cited 1 June 2016]. Available from: <http://www.mssi.gob.es/ciudadanos/proteccionSalud/vacunaciones/docs/CalendarioVacunacion2016.pdf>