

**UNIVERSIDAD ESAN**



**EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL DE UN PROYECTO DE  
INVERSIÓN PÚBLICA DE VACUNACIÓN CONTRA LA  
BORDETELLA PERTUSSIS EN GESTANTES DEL PERÚ 2017**

**Tesis presentada en satisfacción parcial de los requerimientos para  
obtener el grado de Maestro en Gerencia de Servicios de Salud**

**Por:**

Fredi Álvarez Cusi  
Vicko Glavic Rodriguez  
Andrea Gray Aramburú  
Rocío Jiménez Rodríguez  
Claudia Namizato Ikemiyashiro

**Programa de la Maestría en Gerencia de Servicios de Salud.**

**Lima, 21 de septiembre del 2017**

Esta Tesis

**EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL DE UN PROYECTO DE  
INVERSIÓN PÚBLICA DE VACUNACIÓN CONTRA LA  
BORDETELLA PERTUSSIS EN GESTANTES DEL PERÚ 2017**

ha sido aprobada.

---

David Ritchie Ballenas  
Jurado

---

César Neves Catter  
Jurado

---

César Fuentes Cruz, Ph.D  
Asesor

Universidad ESAN

2017

A nuestras familias y amigos, por su aliento constante hacia nuestra superación.

## **AGRADECIMIENTO**

Nuestro sincero agradecimiento al Profesor César Fuentes, por su invaluable enseñanza y orientación, que nos impulsó a ser mejores y así conseguir un trabajo del cual estar orgullosos. Gracias por creer en nosotros y recordarnos que “ si cambiamos la forma de ver las cosas, las cosas cambian de forma”.

## ÍNDICE GENERAL

<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1. Formulación del problema de estudio	1
1.2. Objetivos de la investigación	2
1.2.1. <i>Objetivo general</i>	2
1.2.2. <i>Objetivos específicos</i>	2
1.3. Justificación del tema de investigación	2
1.4. Delimitación de la tesis	5
1.4.1. <i>Alcances</i>	5
1.4.2. <i>Limitaciones</i>	5
1.4.3. <i>Contribución</i>	6
1.5. Metodología de la tesis	7
<b>CAPÍTULO II. MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>9</b>
2.1. Aspectos médicos de la tos ferina	9
2.1.1. <i>Antecedentes históricos de la tos ferina y el desarrollo de la vacuna</i>	9
2.1.2. <i>Agente causal, métodos diagnósticos y tratamiento</i>	10
2.1.3. <i>Causas de reemergencia de la tos ferina</i>	13
2.1.4. <i>Situación actual en el mundo</i>	15
2.1.5. <i>Situación actual en el Perú y epidemiología</i>	18
2.1.6. <i>Estrategia Sanitaria Nacional de Inmunizaciones en el Perú y coberturas de vacunación</i>	24
2.1.7. <i>Programa de Control Prenatal en el Perú</i>	27
2.1.8. <i>Subregistro de casos de tos ferina</i>	29
2.1.9. <i>Costos de la enfermedad</i>	32
2.1.10. <i>Estrategias para disminuir los casos de tos ferina</i>	34
2.1.11. <i>Efectividad y seguridad de la vacuna contra la tos ferina en el embarazo</i>	36
2.1.12. <i>Experiencias en otros países en vacunación contra tos ferina en gestantes</i>	37
2.1.13. <i>Experiencia colombiana</i>	39
2.1.14. <i>Aspectos éticos y económicos</i>	46
2.1.15. <i>Estudios económicos que evalúan la implementación de la vacuna Tdap en gestantes</i>	49
2.2. Aspectos legales y sanitarios	53
2.2.1. <i>Marco sanitario internacional relacionado al programa de vacunación</i>	53
2.2.2. <i>Marco sanitario nacional relacionado al programa de vacunación</i>	53
2.3. Análisis del mercado	56
2.3.1. <i>Análisis de la demanda</i>	56
2.3.2. <i>Análisis de la oferta</i>	56
2.3.3. <i>Balance oferta - demanda</i>	57
2.4. Aspectos teóricos de la evaluación costo beneficio en proyectos de salud	57
2.4.2. <i>Factores de corrección</i>	59
2.4.3. <i>Flujo de Costos Sociales y Valor Actual de los Costos Sociales Totales (VACST)</i>	60
2.4.4. <i>Tasa Social de Descuento</i>	60

2.4.5. <i>Años de Vida Saludables (AVISA)</i>	60
2.4.6. <i>Beneficios sociales</i>	61
2.4.7. <i>Valor Actual de los Beneficios Sociales Totales (VABST)</i>	61
2.4.8. <i>Valor Actual Neto Social (VANS)</i>	61
2.4.9. <i>Análisis de sensibilidad</i>	61
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA</b>	62
3.1. <b>Metodología del diseño propuesta de intervención</b>	62
3.4. <b>Metodología de la evaluación costo – beneficio</b>	64
3.4.1. <i>Estimación de costos a precio de mercado</i>	64
3.4.2. <i>Costos no evitados en pacientes con tos ferina</i>	65
3.4.3. <i>Flujo de costos a precio del mercado</i>	67
3.4.4. <i>Factores de corrección</i>	67
3.4.5. <i>Flujo de Costos Sociales</i>	67
3.4.6. <i>Tasa Social de Descuento</i>	67
3.4.7. <i>Estimación del Valor Actual de los Costos Sociales Totales (VACST)</i>	67
3.4.8. <i>Estimación de los Años de Vida Saludables (AVISA)</i>	68
3.4.9. <i>Estimación de los beneficios sociales</i>	73
3.4.11. <i>Estimación del Valor Actual Neto Social (VANS)</i>	73
3.4.12. <i>Análisis de sensibilidad</i>	73
<b>CAPÍTULO IV. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN</b>	75
4.1. <b>Introducción</b>	75
4.2. <b>Plan de Introducción de la Vacuna Tdap en Gestantes</b>	77
4.2.1. <i>Objetivo general</i>	77
4.2.2. <i>Meta</i>	77
4.2.3. <i>Población objetivo</i>	77
4.2.4. <i>Introducción gradual de la vacuna</i>	77
4.2.5. <i>Descripción de la vacuna acelular de tos ferina (Tdap)</i>	78
4.2.6. <i>Responsabilidades por niveles</i>	81
4.2.7. <i>Previsión de la necesidad de la vacuna acelular de tos ferina</i>	83
4.2.8. <i>Logística para introducción de la vacuna acelular de tos ferina</i>	83
4.2.9. <i>Capacitación del personal de salud</i>	84
4.2.10. <i>Gestión de comunicaciones</i>	86
4.2.11. <i>Monitoreo y evaluación</i>	87
<b>CAPÍTULO V. RESULTADOS Y ANÁLISIS</b>	94
5.1. <b>Demanda efectiva no atendida</b>	94
5.1.1. <i>Determinación del servicio de salud que el proyecto busca ofrecer</i>	94
5.1.2. <i>Diagnóstico de la situación actual de la demanda de los servicios de salud</i>	95
5.1.3. <i>Proyección de la población referencial</i>	95
5.2. <b>Capacidad de oferta de la propuesta de intervención</b>	97
5.3. <b>Área de influencia de la propuesta de intervención</b>	98
5.4. <b>Características de la población a intervenir</b>	98
5.5. <b>Balance oferta – necesidad efectiva</b>	98
5.6. <b>Horizonte de evaluación</b>	98
5.7. <b>Evaluación costo – beneficio</b>	99
5.7.1. <i>Costos a precios de mercado</i>	99

<i>5.7.2. Flujo de costos a precio de mercado</i>	100
<i>5.7.3. Factores de Corrección</i>	103
<i>5.7.4. Flujo de Costos Sociales</i>	104
<i>5.7.5. Tasa Social de Descuento</i>	106
<i>5.7.6. Valor Actual de los Costos Sociales Totales (VACST)</i>	106
<i>5.7.7. Años de Vida Saludables (AVISA)</i>	106
<i>5.7.8. Beneficios Sociales</i>	110
<i>5.7.10. Valor Actual Neto Social (VANS)</i>	111
<i>5.7.11. Análisis de Sensibilidad</i>	111
<b>CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<i>133</i>
<b>6.1. Conclusiones</b>	133
<b>6.2. Recomendaciones</b>	136
<b>ANEXOS</b>	<i>138</i>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<i>169</i>

## ÍNDICE DE TABLAS

1.1	Reporte de casos de tos ferina 2001-2010. CDC Estados Unidos	4
2.1	Causas de la reemergencia de la tos ferina siglo XXI	14
2.2	Tos ferina por grupos de edad, Perú 2014 - 2016	22
2.3	Letalidad por tos ferina en menores de un año Perú 2014 – 2017	22
2.4	Complicaciones de tos ferina en menores de un año. Perú 2013	24
2.5	Esquema nacional de vacunación	26
2.6	Cobertura de enfermedades prevenibles por vacunación ENDES 2016	27
2.7	Estudios de subregistro de casos de tos ferina	31
2.8	Diferentes tasas de incidencia y % de letalidad por tos ferina en países de Latinoamérica	32
2.9	Costo de tratamiento de tos ferina según grupo etáreo. EEUU. 2005	32
2.10	Costos de enfermedad de tos ferina. EEUU. 2011	33
2.11	Impacto de campañas de vacunación en EEUU. 2001	48
2.12	Beneficios económicos de la vacunación	49
2.13	Estudios económicos de estrategias de vacunación contra tos ferina	50
3.1	Esperanza de vida al nacer, estimada para los años 2017 - 2022. Perú	69
3.2	Clase, descripción y peso de la discapacidad - OMS	70
3.3	Incidencia tos ferina en menores de un año. Estimada con subregistro del 50% (Factor de corrección 2)	72
3.4	Tasa de letalidad de tos ferina en menores de un año, corregida con subregistro de 52.9%	73
3.5	Propuesta de intervención. Tos ferina en menores de un año: incidencia y efectividad de la vacunación	73
3.6	Análisis de sensibilidad de la propuesta de intervención	75
4.1	Previsión de vacuna acelular para tos ferina	84
4.2	Definiciones de caso. Eventos supuestamente atribuidos a vacunación o inmunización. ESAVI	91
4.3	Efectos adversos esperados posteriores a la aplicación de vacuna acelular combinada contra difteria, tétanos y tos ferina	92
5.1	Servicios de salud que ofrece la propuesta de intervención	94
5.2	Propuesta de intervención. Proyección de la población. Perú 2017 – 2022	96
5.3	Propuesta de intervención. Población demandante efectiva	96
5.4	Propuesta de intervención. Costo operativo a precio de mercado	100
5.5	Propuesta de intervención. Flujo de costos operativos a precio de mercado	101
5.6	Propuesta de intervención. Cálculo de costos no evitados	102
5.7	Propuesta de inversión. Flujo de inversión total a precio de mercado	103
5.8	Propuesta de intervención. Flujo de costos operativos a precio social	104
5.9	Propuesta de intervención. Flujo total de inversión a precio social	105
5.10	Propuesta de intervención. Valor Actual de los Costos Sociales Totales	106
5.11	Propuesta de intervención. AVP individual en menores de un año con tos ferina	107
5.12	Propuesta de intervención. AVISA total ganados por la vacunación para tos ferina en gestantes	109
5.13	Propuesta de intervención. Beneficios sociales según los AVISA	



	ganados anualmente para casos severos y muertes evitadas	110
5.14	Valor actual de los beneficios sociales totales (VABST) de la propuesta de intervención	111
5.15	Valor Actual Neto Social (VANS) de la propuesta de intervención	111
5.16	Escenario conservador. Costos operativos a precio de mercado	112
5.17	Escenario conservador . Cálculo de costos no evitados	113
5.18	Escenario conservador. Flujo total a precio de mercado	114
5.19	Escenario conservador de cobertura de vacunación. Costos operativos a precio social	115
5.20	Escenario conservador. Flujo total de inversión a precio social	116
5.21	Escenario conservador. Valor Actual de Costos Sociales Totales (VACST)	117
5.22	Escenario conservador. AVISA total ganados con la propuesta de intervención de vacunación para tos ferina en gestantes	118
5.23	Escenario conservador. Beneficios sociales de la propuesta de intervención	119
5.24	Escenario conservador. Valor Actual de Beneficios Sociales Totales (VABST)	120
5.25	Escenario conservador. Valor Actual Neto Social (VANS)	120
5.26	Escenario optimista. Costos operativos a precio de mercado	121
5.27	Escenario optimista. Cálculo de costos no evitados	122
5.28	Escenario optimista. Flujo total a precio de mercado	123
5.29	Escenario optimista. Costos operativos a precio social	124
5.30	Escenario optimista. Flujo total de inversión a precio social	125
5.31	Escenario optimista. Valor Actual de Costos Sociales Totales (VACST)	126
5.32	Escenario optimista. AVISA total ganados con la propuesta de intervención de vacunación para tos ferina en gestantes	127
5.33	Escenario optimista. Beneficios sociales de la propuesta de intervención	128
5.34	Escenario optimista. Valor Actual de Beneficios Sociales Totales (VABST)	129
5.35	Escenario optimista. Valor Actual Neto Social (VANS)	129
5.36	Análisis de sensibilidad de propuesta de intervención de vacunación contra tos ferina en gestantes	131

## ÍNDICE DE FIGURAS

2.1	Evolución de la enfermedad tos ferina	11
2.2	Casos reportados de tos ferina y cobertura de DPT3 a nivel mundial 1980 - 2015	15
2.3	Número de casos reportados de tos ferina según departamentos Perú 2000 - 2017	20
2.4	Tos ferina, casos probables, confirmados y defunciones Perú 2017	21
2.5	Historia de la salud. Impacto de las vacunas en la tasa de mortalidad	48
3.1	Propuesta de intervención. Costos y beneficios según población de vacunados y no vacunados	66
5.1	Análisis de sensibilidad de incidencia de tos ferina en menores de un año	132

## ABREVIATURAS

ACIP	Advisory committee on immunization practices de la CDC
AVISA	Años de vida saludable
AVP	Años de vida perdidos por muerte prematura
AVD	Años vividos con discapacidad
APO	Antipolio oral
AEP	Asociación Española de Pediatría
AEV	Asociación Española de Vacunología
BCG	Bacilo de Calmette y Guérin
CNPI	Comité Nacional de Prácticas en Inmunizaciones
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
DPT	Difteria, pertussis y tétanos
ESAVI	Eventos Supuestamente Atribuidos a la Vacunación e Inmunización
ESNI	Estrategia Sanitaria Nacional de Inmunizaciones
ENDES	Encuesta demográfica y de salud familiar
ELISA	Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay
EPS	Entidad Promotora de Salud
FDA	Food and Drug Administration
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
ICER	Razón de costo efectividad incremental
JAMA	Journal of the American Medical Association
LAPP	Proyecto Latinoamericano de Tos Ferina
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MINSA	Ministerio de Salud
OMS	Organización Mundial de la salud
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PEAS	Plan esencial de aseguramiento en salud
PAI	Programa Ampliado de Inmunizaciones
PCR	Reacción en cadena de polimerasa
QALY	Quality Adjusted Life Year
SIVIGILA	Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública
SAGE	Strategic Advisory Group of Experts
Tdap	Tétanos-difteria-pertussis acelular
TSD	Tasa Social de Descuento
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
VABST	Estimación del Valor Actual de los Beneficios Sociales Totales
VAERS	Sistema de Reporte de Eventos Adversos asociados a Vacunas
VACST	Valor Actual de los Costos Sociales Totales
VANS	Valor Actual Neto Social
VAN	Valor Actual Neto
WHO	World Health Organization

## ÍNDICE DE ANEXOS

1.	Entrevista a expertos Colombia	137
2.	Entrevista a expertos Perú	139
3.	Entrevista a la Licenciada María Ticona. Miembro del comité técnico de la Estrategia Sanitaria Nacional de Inmunizaciones, MINSA-Perú	141
4.	Entrevista al Dr. Dante Torres. Integrante del comité de expertos de la Estrategia Sanitaria Nacional de Inmunizaciones	145
5.	Entrevista a expertos Colombia. Dra. Jaid Constanza Rojas Sotelo. Consultora del grupo inmunoprevenibles de la Subdirección de Enfermedades Transmisibles, Dirección de promoción y prevención. Ministerio de Salud y Protección Social	150
6.	Entrevista a Dra. Luz Amparo Sastoque Díaz. Programa de vigilancia epidemiológica del Instituto Nacional de Salud	153
7.	Entrevista a la Licenciada Silvia Bello. Gerente de inmunización de COMPENSAR. Colombia	159
8.	Ficha de notificación de tos ferina	161
9.	Costos de la enfermedad en Perú	163
10.	Ficha de investigación de eventos supuestamente atribuidos a vacunación	164

## FREDI ALVAREZ CUSI

Maestro en Gestión en Servicios de Salud por la Universidad ESAN, Médico Cirujano titulado por la Universidad Mayor de San Simón de Cochabamba-Bolivia con Colegio Médico del Perú (CMP) 40302, Médico Emergenciólogo titulado por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos con Registro Nacional de Especialidad (RNE) 24026. Con experiencia asistencial en el área de emergencias a nivel público y privado, capacitado en el manejo de herramientas informáticas (Microsoft office) e Internet, experiencia en coordinación y gestión del servicio de emergencia en el sector privado. Profesional entrenado para toma de decisiones con vocación de servicio para la atención médica de calidad, con espíritu de cuerpo y emprendedor, capacidad de trabajo en equipo, alta capacidad de aprendizaje y en capacitación continua, con capacidad de adaptación a los cambios.

### FORMACIÓN

- 2015 – 2017 **Universidad ESAN**  
Maestría en Gerencia de Servicios de Salud
- 2009 - 2012 **Universidad Nacional Mayor de San Marcos**  
Especialista en Medicina de Emergencias y Desastres
- 1992 - 2002 **Universidad Mayor de San Simón**  
Título Profesional de Médico Cirujano

### EXPERIENCIA

- 2003 - 2004 **Médico Asistente y director**  
Hospital I de apoyo Bambamarca  
Provincia Hualgayoc, Departamento Cajamarca
- 2004 - 2005 **Médico asistente, en servicio de Emergencias**  
Clínica Panamericana del Cusco  
Provincia Cusco, Departamento Cusco
- 2005 - 2009 **Médico asistente**  
**Sanidad del Ejército del Perú**  
Policlinico de la sanidad en Provincias
- 2009 - 2012 **Médico residente en la segunda especialización en Medicina de Emergencias y Desastres**  
Hospital Militar Central del Ejército del Perú  
Lima
- 2010 - 2013 **Médico Asistente del Servicio de Emergencia**  
Clínicas Limatambo SEDE San Isidro  
Lima

2012 - 2014	<b>Médico Asistente del Servicio de Emergencia</b> ESSALUD Red Asistencial Sabogal Hospital I Octavio Mongrut Muñoz Lima
2014 - 2017	<b>Médico Asistente/coordinador del Servicio de Emergencia</b> Hospital II Leopold Barton Thomson APP de la Red asistencial de Sabogal ESSALUD, Lima - Callao
2016 - 2017	<b>Médico Asistente del servicio de Emergencia</b> Hospital II LNC Luis Negreiros Vega, Red asistencial Sabogal ESSALUD, Lima - Callao

#### **CONGRESOS Y PARTICIPACIONES**

- Certificate of attendance in the educational activity of ACEP scientific assembly 14 of American college of emergency physicians, Octubre 27-30 2014 Chicago, IL EEUU.
- Curso de especialización profesional en Salud ocupacional y medicina del trabajo en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Agosto 2103 – marzo 2014 Lima.
- Emergency Ultrasound Management Course, American College of emergency physicians Octubre 27 – 30 2014, Chicago, IL EEUU.

## VICKO BLAZENKO GLAVIC RODRIGUEZ

Maestro en Gestión en Servicios de Salud por la Universidad ESAN, Médico Cirujano titulado por la Universidad Católica de Santa María de Arequipa con Colegio Médico del Perú (CMP) 29459, Médico Neurocirujano titulado por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos con Registro Nacional de Especialidad (RNE) 23272. Con experiencia asistencial en el área neuroquirúrgica tanto a nivel público como privado, experiencia en docencia universitaria dentro del rubro de la especialidad de Neurocirugía, Conocimiento en informática y manejo de datos, experiencia en jefatura y gestión hospitalaria principalmente en el sector público. Profesional con alta vocación de servicio dentro de su especialidad, con espíritu altruista y emprendedor, capacidad de trabajo en equipo, alta capacidad de aprendizaje y en capacitación continua.

### FORMACIÓN

- 2015 – 2017 **Universidad ESAN**  
Maestría en Gerencia de Servicios de Salud
- 2004 - 2009 **Universidad Nacional Mayor de San Marcos**  
Especialista en Neurocirugía
- 1988 - 1995 **Universidad Católica de Santa María**  
Título Profesional de Médico Cirujano
- 1988 - 1995 **Universidad Católica de Santa María**  
Bachiller en Medicina Humana

### EXPERIENCIA

- 1996 – 1998 **Médico Jefe y Asistente**  
CS Mañazo. Sub Región de Salud Puno  
Distrito Mañazo, Provincia Puno, Departamento Puno
- 1998 – 2000 **Médico asistente, Emergencias San Miguel**  
Clínica San Miguel S.A.
- 2000 – 2004 **Médico Jefe-Asistente Servicio de Emergencia**  
ESSALUD RED ASISTENCIAL SABOGAL  
Hospital Mongrut.
- 2004 – 2009 **Médico Residente NEUROCIRUGÍA**  
Hospital María Auxiliadora MINSA.
- Jun 2009 –  
Sept 2013 **Médico Asistente Servicio Neurocirugía**  
ESSALUD RED ASISTENCIAL SABOGAL  
Hospital Alberto Sabogal Sologuren  
Departamento Cabeza Cuello y Columna

	Servicio de Neurocirugía.
Sept 2010 – Mayo 2012	<b>Jefe Servicio Neurocirugía</b> ESSALUD Hospital Alberto Sabogal Sologuren Departamento Cabeza Cuello y Columna.
Octubre 2011 a la actualidad	<b>Médico asistente Servicio Neurocirugía</b> MINSa, Hospital María Auxiliadora.
Mayo 2013 a la actualidad	<b>Médico asistente Staff Servicio Neurocirugía</b> Clínica Centenario Peruano Japonesa.
Marzo – Agosto 2014	<b>Neurocirugía Oncológica</b> MINSa, INEN, Departamento Neurocirugía.
Agosto 2017 a la actualidad	<b>Médico asistente Staff Servicio Neurocirugía</b> Clínica Santa María del Sur. Consorcio San Pablo.
Septiembre 2013 a la actualidad	<b>Docente a Tiempo Parcial</b> Universidad San Martín de Porres USMP Curso de Neurocirugía Teoría y Práctica.
Octubre 2014 a la actualidad	<b>Docente a Tiempo Parcial</b> Universidad Privada San Juan Bautista Curso de Neurocirugía Teoría y Práctica.
Agosto 2017 a la actualidad	<b>Docente a Tiempo Parcial</b> Universidad Privada de Ciencias Aplicadas UPC Curso de Neurocirugía Teoría y Práctica.

#### **CONGRESOS Y PARTICIPACIONES**

- Sistema de Salud Colombiano. 10 al 14 de julio del 2017. Facultad de Administración de la Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia
- XXXVII Congreso Latinoamericano de Neurocirugía Cancún, Quintana Roo. México, octubre 30 a noviembre 03 del 2016.
- Curso Pre-Congreso: neuroendoscopia flexible. XXXVII Congreso Latinoamericano de Neurocirugía. Cancún, Quintana Roo México, octubre 30 del 2016.
- Curso taller “Sistema sanitario chileno y economía de la salud”. Escuela de Salud Pública Dr. Salvador Allende. Universidad de Chile, Santiago de Chile. 17-21 de octubre del 2016.
- Course participant certificate: curso virtual avanzado AOSLA: módulo II – trauma, junio 06 del 2015, Colombia.
- Course participant certificate: curso virtual avanzado AOSLA: módulo I – trauma, tumor y deformidades, marzo 14 del 2015, Colombia.



- Course participant certificate: curso virtual avanzado AOSLA: módulo IV- patología degenerativa. noviembre 22 del 2014, Colombia.
- Course participant certificate: simposio avanzado AO spine: complicaciones en cirugía de columna vertebral. septiembre 26 y 27 del 2014; Lima Perú.
- Course participant certificate: principios AO spine, 9 y 10 de mayo del 2014 Santiago de Chile.
- III Curso preparatorio SILACO 2015. Tumores e infecciones en columna vertebral. Asociación Peruana de Cirugía Vertebral, Lima 21 de marzo del 2014.
- ” Martes neuroquirúrgico 2012”. Sociedad de neurocirugía. Moderador en la presentación de caso, Lima 23 de octubre del 2012.
- Training course in: Dynamic Cervical Implant (DCI). Minimally invasive lumbar fusion and interlaminar stabilization with coflex. Ft. Lauderdale Miami, FL, USA 19 – 21 April 2012.
- XV Congreso Peruano de Neurocirugía. Arequipa, del 28 octubre al 01 noviembre 2011: Asistente Participante.
- Curso pre congreso, complicaciones en cirugía vertebral. XV Congreso Peruano de Neurocirugía. Arequipa, del 28 octubre al 01 noviembre 2011: Asistente Participante.

## ANDREA GABRIELA GRAY ARAMBURÚ

Maestra de Gerencia de Servicios de Salud de la Universidad ESAN, Médica Cirujana titulada de la Científica del Sur, con registro CMP N° 55603. Más de 5 años de experiencia en la labor asistencial en el sector privado. Con interés en la administración de los servicios de salud. Profesional con valores éticos y alta orientación a resultados, trabajo en equipo y comunicación efectiva.

### FORMACIÓN

2015 - 2017 **Universidad ESAN**  
Maestría en Gerencia de Servicios de Salud

2003 - 2009 **Universidad Científica del Sur**  
Título Profesional de Médica Cirujana

### EXPERIENCIA

- Mayo 2017 –  
Actualidad                      Clínica Anglo Americana  
**Asistente de Dirección Médica**  
Encargada del planeamiento y ejecución del nuevo proyecto “Dr.Fleck”, un edificio de consultorios ambulatorios con una nueva oferta de especialidades médicas y modelos de atención. Consiguiendo liderar las reuniones con la alta gerencia para la toma de decisiones. Así mismo participo en las reuniones con los Grupos de Gestión para monitorizar la gestión clínica de la institución.
- Diciembre 2016 –  
Abril 2017                        Clínica Anglo Americana  
**Asistente de Medicina**  
Responsable del manejo asistencial de los pacientes hospitalizados en el área médica con diagnósticos de alta y baja complejidad, realizando historias clínicas, evoluciones diarias, tratamientos y egresos, en equipo con el/los médicos tratantes.
- Octubre -  
Noviembre 2016                Asia - Pacific Economic Cooperation (APEC)  
**Médico Centro de Operaciones Salud**  
Encargada de la coordinación de las acciones de salud desde el centro de comando, con comunicación activa entre los hoteles y clínicas oficiales para traslado de pacientes o heridos, al igual que con los coordinadores médicos de las 3 sedes (Gran Teatro, Museo de la Nación y Lima Centro de Convenciones) y el Centro de Comando Conjunto (PNP, ESSALUD, MINSA – SAMU).

Julio 2013 – Mayo 2016	<p>Rímac Seguros  <b>Médico Consultor en el área del Call Center</b>  Atendíamos un promedio de 700 asistencias médicas telefónicas al día, de las cuales el mayor porcentaje eran programaciones a domicilio, orientaciones médicas y servicios de ambulancia, manejando los aplicativos de Pivotal, Rímac salud y Avaya.  Así mismo realizaba las coordinaciones de traslados y evacuaciones de los pacientes asegurados de baja y alta complejidad diagnóstica. <b>Logro:</b> Reconocimiento como Líder Senior 2015 – 2016, el cual asumía las funciones en ausencia del médico supervisor.</p>
Marzo – Junio 2013	<p>Plan Vital  <b>Médico de ambulancia</b>  Atendía un promedio de 15 pacientes en un turno completo de 24 horas con diagnósticos de baja complejidad, siendo un servicio para pacientes asegurados (Pacífico) y particulares, contando con el apoyo de un licenciado de enfermería para ejecutar las indicaciones médicas farmacológicas.</p>
Marzo – Junio 2012	<p>Hospital de la Solidaridad – Cuzco  <b>Médico asistente del servicio de ginecología</b>  Atendía un promedio de 30 pacientes por turno de la misma localidad, donde se realizaban historias clínicas, consejerías médicas, exámenes del cuello uterino, toma de muestras para papanicolau, colposcopias, cauterizaciones y biopsias de cérvix, con manejo posterior del especialista.</p>
Junio 2010 – Junio 2011	<p>Clínica Ricardo Palma  <b>Médico residente de hospitalización y emergencias</b>  Responsable del manejo asistencial en el área de pediatría y adultos del quinto piso, realizando visitas médicas para las evoluciones diarias, curaciones post operatorias y egresos.  Apoyo en el área de emergencias médicas y quirúrgicas de adultos en guardias nocturnas para atención primaria de las urgencias.</p>

## **CURSOS, CERTIFICACIONES Y SEMINARIOS**

- Sistema de Salud Colombiano. 10 al 14 de julio del 2017. Facultad de Administración de la Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.
- Certificate of Risk Management in the Health Sector, Florida International University, Diciembre 2016.
- Charla Financiamiento del sector salud, XXVII Seminario Anual de Investigación CIES, Noviembre 2016.
- Sistema Sanitario Chileno y Economía de la Salud. Escuela de Salud Pública de la Universidad de Chile. 17 al 21 de octubre del 2016.

- HAC Healthcare Advancement Conference, Agosto 2016.
- Seminario en Calidad de Servicio, ESAN, 2013.
- Taller de RCP y soporte básico de vida, Consejo Peruano de Reanimación, 2013.
- Curso Intensivo Pre Residentado Médico, CTO Madrid – España, Julio 2012 - Febrero 2013, Julio 2011 – Febrero 2012.

## **ROCÍO DEL PILAR JIMÉNEZ RODRÍGUEZ**

Maestra en Gerencia de Servicios de Salud en la Universidad ESAN, Médica Cirujano titulada de la Universidad Católica de Santa María de Arequipa con CMP N° 29399, y médico especialista en Medicina Intensiva titulada en la Universidad Nacional Federico Villareal con RNE N° 13936. Amplia experiencia asistencial en el área de cuidados intensivos, tanto en el ámbito público como privado. Especial interés en programas de prevención de infecciones intrahospitalarias, soporte nutricional y programas de Calidad y seguridad del paciente. Conocimientos en informática, desarrollando proyectos de registro y procesamiento de datos estadísticos e indicadores en cuidados intensivos. Profesional con vocación de servicio, alta capacidad de aprendizaje y en capacitación continua.

### **FORMACIÓN**

- 2015 – 2017 **Universidad ESAN**  
Maestría en Gerencia de Servicios de Salud
- 2001 - 2004 **Universidad Nacional Federico Villareal**  
Especialista en Medicina Intensiva
- 1988 - 1995 **Universidad Católica de Santa María de Arequipa**  
Título Profesional de Médico Cirujano
- 1988 - 1995 **Universidad Católica de Santa María de Arequipa**  
Bachiller en Medicina Humana

### **EXPERIENCIA**

- 2002 – actualidad **Clínica San Felipe**  
Médico asistente de Cuidados Intensivos.
- Labor asistencial a cargo de paciente críticamente enfermos en la Unidad Crítica. Coordinación de los médicos asistentes en cuanto a programaciones y planillas de pago. Apoyo a la jefatura de la Unidad y del departamento de áreas críticas en proyectos de mejora de la unidad, como Control de Infecciones, Proyecto de Humanización, entre otros. Apoyo para la implementación de programa informático para el informe periódico de indicadores de calidad y de producción de la unidad.
- 2002 - actualidad **Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins. EsSalud.**  
Médico asistente de Cuidados Intensivos.
- Labor asistencial en el área de cuidados intensivos, responsable del manejo y atención de pacientes críticamente enfermos. He

logrado implementar un programa informático para el seguimiento y control de infecciones intrahospitalarias, también he estado a cargo del comité de calidad y seguridad del paciente, y del programa de Neumonía Cero, con lo cual logramos disminuir la incidencia de infecciones en el servicio a valores aceptables dentro del ámbito nacional e internacional. .

1998 - 2001

**Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins. EsSalud.**

Médico residente de Cuidados Intensivos.

## CONGRESOS

- Society of Critical Care Medicine 42 nd Critical Care Congress. January 19-23, 2013. Puerto Rico Convention Center. San Juan, Puerto Rico USA.
- Congreso Panamericano e Ibérico de Sociedades de Medicina Crítica y Terapia Intensiva. Cartagena de Indias Colombia, del 28 de noviembre al 3 de diciembre del 2011.
- CBMI- XVIII Congresso Brasileiro de Medicina Intensiva. Del 6 a 9 de noviembre del 2013. Rio Centro, Rio de Janeiro.
- Fundamental Critical Care Support Course. Society of Critical Care Medicine. April 7, 2013
- III Curso de Medicina Intensiva Infecciones en UCI y Estrategias de Prevención. 9-10 de diciembre del 2011. Clínica Peruano Japonesa. Ponente.
- III Curso de Actualización en el Manejo del Paciente Crítico Respiratorio. 1-2 Abril del 2013. Red Asistencial Rebagliati. Ponente.
- III Curso Internacional de Calidad y Seguridad del Paciente “Rumbo a la Acreditación”. Centro de Convenciones del Colegio Médico del Perú, los días 29, 30 y 31 de octubre del 2013.
- De la Evidencia a la Práctica en Medicina. XXIV Curso Internacional del policlínico Peruano Japonés. Curso Pre-Congreso: Soporte Intensivo Inicial del paciente Crítico. Lima 9 de abril del 2014. Ponente.
- Curso de Post Grado. Reanimación Cardio Pulmonar Cerebral. Unidad de Post Grado. Programa de Segunda Especialización en Medicina Humana. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 13 al 30 de abril del 2013. Ponente.
- Curso de Post Grado. Respiración y Ventilación Mecánica. Unidad de Post Grado. Programa de Segunda Especialización en Medicina Humana. 21 al 23 de Marzo del 2014. Ponente.
- VII Curso Taller Prevención y Control de Infecciones Intrahospitalarias – Bioseguridad. Red Asistencial Rebagliati. Oficina de Capacitación, Investigación y Docencia. 26 de Junio del 2013. Ponente.
- XVII Curso Internacional de Medicina Intensiva. Multiprofessional Critical Care Review Course. Trujillo Perú, 16-17- 18 de Octubre del 2014.
- Basic Life Support (BLS) – AHA- Peruvian Life Support Trainers. PLST. Agosto 2015.
- XIII Congreso Internacional de Medicina Intensiva. 13-15 agosto 2015. Sociedad Peruana de Medicina Intensiva

- Sistema Sanitario Chileno y Economía de la Salud. Escuela de Salud Pública de la Universidad de Chile. 17 al 21 de octubre del 2016.
- Light Leadership in ICU. Global HCP Training. 30 junio al 1 julio del 2017. Sao Paulo. Brazil.
- Sistema de Salud Colombiano. 10 al 14 de julio del 2017. Facultad de Administración de la Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.

## **PUBLICACIONES**

Revista INTENSIVISMO. Revista Peruana de Medicina intensiva.

- Julio a Setiembre 2011. Volumen 1. Número 2. (2 temas):
  - Bacteriología de las Infecciones en la UCI 7B- HNERM. Autor
  - Algoritmo del manejo de la Pancreatitis Aguda Grave. A propósito de un caso. Coautor
- Julio a Diciembre 2012. Volumen 2. Número 3. Peritonitis y Shock Séptico. Post Cirugía Bariática. Autor.
- Octubre/Noviembre/Diciembre 2013. Volumen 3 – Número 4. Toxicidad por Amiodarona. Coautor.

## CLAUDIA SOFÍA NAMIZATO IKEMIYASHIRO

Maestra de Gerencia de Servicios de Salud de la Universidad ESAN, Médica Cirujano titulada de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, con registro CMP N° 41762, Especialista en Ginecología y Obstetricia del Hospital Puerta del Mar (España), con registro RNE N° 22578. Más de 13 años de experiencia en la labor asistencial gineco-obstétrica, tanto en el sector público como privado, en Perú y España. Profesional con altos valores éticos, genuino interés por los pacientes, con capacidad de liderar trabajos en equipo y en permanente capacitación.

### FORMACIÓN

- 2015 – 2017 **Universidad ESAN**  
Maestría en Gerencia de Servicios de Salud
- 2014 - 2015 **Universidad Jaume I (Valencia, España)**  
Máster de Cirugía Endoscópica Ginecológica y Pélvica
- 2004 - 2008 **Universidad de Cádiz (Cádiz, España)**  
Programa de Doctorado en Medicina
- 2004 - 2008 **Hospital Puerta del Mar (Cádiz, España)**  
Residencia en Ginecología y Obstetricia
- 1995 - 2003 **Universidad Peruana Cayetano Heredia**  
Licenciada en Medicina

### EXPERIENCIA

- 2015 – actualidad **Clínica San Felipe**  
**Jefe de Centro Obstétrico y Ginecología**  
Primera Jefe responsable del Centro Obstétrico y del área de Ginecología de la Clínica San Felipe, encargada de organizar toda la gestión del Departamento y de fomentar el trabajo en equipo dentro de un grupo de más de 20 ginecólogos con diferentes intereses y brechas generacionales, consiguiendo generar múltiples documentos de gestión a través de la cohesión del grupo y diseñando programas innovadores en el Departamento, para beneficio de las pacientes y de la Institución.
- 2012 – actualidad **Clínica San Felipe**  
**Médico Ginecólogo de Staff**  
Médico ginecólogo en el área de Consultorios, Emergencia, Sala de Operaciones y Sala de Partos, con especial interés en el alto riesgo obstétrico, ecografía y cirugía mínimamente invasiva.



- 2008 – 2012                      Grupo Hospital de Madrid (España)  
**Médico Ginecólogo Adjunto en el equipo EGOM**  
Médico ginecólogo con desempeño en el área de Consultorios, Emergencia, Sala de Operaciones y Sala de Partos, con especial interés en el control prenatal, alto riesgo obstétrico, medicina fetal y cirugía mínimamente invasiva.
- 2010                                      Grupo Hospital de Madrid (España)  
**Médico Ginecólogo de la Unidad de Histeroscopia**  
Médico ginecólogo creador de la Unidad diseñada para ejecutar cirugías histeroscópicas diagnósticas y quirúrgicas.

## **CONGRESOS, CERTIFICACIONES**

- Congreso Internacional de Laparoscopia Ginecológica, Agosto 2017.
- Certificate of Risk Management in the Health Sector, Florida International University, Diciembre 2016.
- Capacitación para Instructor del Programa ALERTA Internacional, Sociedad de Obstétricas y Ginecólogos de Canadá, Octubre 2016.
- XXI Congreso Peruano de Obstetricia y Ginecología, Octubre 2016.
- HAC Healthcare Advancement Conference, Agosto 2016.
- Workshop en actualización de cirugía del suelo pélvico, Escuela Europea de Endoscopia Ginecológica (Valencia, España), Marzo 2015.
- XX Congreso Peruano de Obstetricia y Ginecología, Septiembre 2014.
- I Congreso Internacional de Medicina Fetal, Agosto 2014.
- Certificación IOTA, 2013.

## RESUMEN EJECUTIVO

Maestría en: Magíster en Gerencia de Servicios de Salud  
Título de la tesis: **Evaluación económica y social de un proyecto de vacunación contra la Bordetella pertussis en gestantes del Perú 2017**  
Autores: Álvarez Cusi, Fredi  
Glavic Rodriguez, Vicko Blazenko  
Gray Aramburú, Andrea Gabriela  
Jiménez Rodríguez, Rocío del Pilar  
Namizato Ikemiyashiro, Claudia Sofía

### RESUMEN:

La tos ferina es una enfermedad que, a pesar de la existencia de vacunas efectivas y de altas tasas de cobertura de vacunación, continua siendo en la actualidad, un problema de salud pública a nivel mundial. En los últimos años se ha observado un incremento alarmante de casos de tos ferina, asociado a una alta mortalidad, sobre todo en la población de menores de un año de edad. Desde enero hasta julio del 2017, se han reportado 360 casos de tos ferina en el Perú, correspondiendo el 73.3% a menores de un año de edad, con una tasa de letalidad del 5.34% para este grupo etáreo. Esta situación ha llevado a que se diseñen nuevas estrategias para contrarrestar este rebrote y es así que en el 2015, la Organización Mundial de la Salud recomienda vacunar a todas las embarazadas contra la tos ferina para disminuir los casos severos y las muertes en los niños que aún son muy pequeños para recibir la vacuna. Esta implementación ya se ha llevado a cabo con éxito en la mayor parte de países desarrollados y en varios países de la región.

El objetivo principal del presente trabajo de tesis es evaluar el costo – beneficio e impacto social de implementar la vacunación contra la tos ferina en gestantes a nivel nacional para prevenir casos severos y letales de esta enfermedad en la población infantil menor de un año. Para ello se realizó una extensa búsqueda bibliográfica nacional e internacional, se revisaron datos demográficos y epidemiológicos de entidades nacionales y se entrevistaron a expertos locales y colombianos; con esta información se consiguió estimar el costo de la implementación de este nuevo esquema de vacunación y el costo de la enfermedad. Para analizar la rentabilidad

social del proyecto se realizó el cálculo de AVISA (años de vida saludables) y el Valor Actual Neto Social (VANS), realizando a su vez un análisis de sensibilidad. Finalmente, se propuso un Plan de Implementación de la vacuna contra tos ferina para las gestantes a nivel nacional.

Cabe mencionar que una limitación importante que se encontró a lo largo de la investigación fue la deficiencia en la vigilancia epidemiológica de la enfermedad en el Perú, lo cual impide conocer con exactitud el impacto de la tos ferina en el país. Este problema de subregistro es reconocido a nivel mundial y se estima que puede llegar a ser hasta de un 300%.

No existen datos oficiales acerca del costo del tratamiento de la tos ferina en el país. Tras la investigación, se pudo estimar que el costo de la enfermedad es de S/ 2,052.20 por día para un promedio de hospitalización de 16 días, lo cual hace un total de S/ 32,835.20 por caso tratado.

Para realizar los cálculos en el escenario esperado se tuvo en consideración un subregistro del 50%, lo que se traduce en una incidencia promedio en los últimos 16 años de 167.02 casos por 100,000 menores de un año de edad. Así mismo, se consideró una tasa de cobertura de vacunación esperada del 90%, que corresponde a la meta que se espera alcanzar dentro del plan de vacunación.

Tomando en cuenta la incidencia de enfermedad y la cobertura de vacunación al 90%, el costo de implementación calculado como Valor Actual de los Costos Sociales Totales fue de S/ 132.19 millones.

Mediante la intervención de la vacunación con Tdap en las gestantes, en el escenario esperado, se evitarían un total de 206 muertes y 1,932 casos severos, permitiendo ganar 6,653.76 años de vida saludables (AVISA). Además, el cálculo del Valor Actual de los Beneficios Sociales Totales obtenido fue de S/ 148.88 millones.

Bajo este escenario, el VANS es positivo en S/ 16.7 millones, por lo cual este resultado avalaría la intervención, siendo en este momento esta estrategia considerada como segunda prioridad en el plan de inmunizaciones para el siguiente quinquenio.

Tras el análisis de sensibilidad, se puede concluir que, la estrategia de vacunar contra la tos ferina a las gestantes en el tercer trimestre para evitar casos severos y muertes en menores de un año de edad es una medida costo-beneficio en condiciones donde se pueda garantizar una cobertura de vacunación del 90% con una incidencia de enfermedad mínima de 138 casos por 100,000 habitantes menores de un año de edad.

Finalmente, se propone un Plan de Introducción de la vacuna Tdap en gestantes para lo cual se siguieron las especificaciones de la Guía de la Organización Mundial de la Salud, basada en la experiencia de muchos países que han introducido nuevas vacunas. Se plantea una introducción gradual de la vacuna, empezando por los departamentos con mayor incidencia a nivel nacional: Lima, Loreto, Cajamarca y Apurímac. Este Plan incluye aspectos como la gestión logística, capacitación al personal de salud y comunicación a la población, haciendo énfasis en el efecto positivo que tiene la introducción de una nueva vacuna para optimizar el programa de vacunación actual y de todo el sistema de salud en general.



## **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Formulación del problema de estudio**

En el Perú, al igual que ocurre en el resto del mundo, la tos ferina es una enfermedad que continúa siendo un problema de salud pública, a pesar de que existen desde hace varias décadas, vacunas altamente eficaces para prevenirla y que cada año aumentan las tasas de cobertura de vacunación.

A pesar de que en la mayoría de países, existen serios problemas de subregistro en la notificación de casos, y que la magnitud de este problema es incierto y variable (Miller, 2000), se ha podido evidenciar un aumento importante de casos de tos ferina desde el año 2012, con tasas de letalidad que también han ido en aumento, sobretodo en la población menor de un año, siendo incluso mayor en lactantes menores de 6 meses. A raíz de estos hechos, a nivel regional y mundial se han realizado numerosos esfuerzos para intentar combatir esta epidemia.

Una de las estrategias recomendadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y diversas sociedades científicas en el mundo es la vacunación de las gestantes para proteger de forma indirecta al recién nacido durante su primer año de vida. Existen diversos estudios económicos que demuestran que es la medida más costo-efectiva para controlar la enfermedad, por lo que varios países del continente y del resto del mundo han implementado esta intervención en los últimos años.

En un país como el Perú, donde los recursos son limitados y el acceso a servicios de salud es desigual, es importante determinar si dicha estrategia es conveniente y si se justifica la inversión por parte del Estado. Es por ello, que se ha decidido realizar un estudio costo beneficio donde se pueda evaluar si la vacunación contra tos ferina a través de la vacuna tétanos-difteria-pertussis acelular (Tdap) en las gestantes en el Perú puede contribuir a disminuir la alta tasa de morbilidad y mortalidad, sobre todo en los lactantes menores de un año de vida. Asimismo, se propone un plan de implementación para llevarlo a cabo a nivel nacional.

## **1.2. Objetivos de la investigación**

### **1.2.1. *Objetivo general***

Evaluar el costo - beneficio e impacto social de implementar un nuevo esquema de vacunación contra la tos ferina en gestantes a nivel nacional.

### **1.2.2. *Objetivos específicos***

1. Describir el marco regulatorio actual del programa nacional de control prenatal y esquema de vacunación contra tos ferina, así como el marco estadístico de reportes epidemiológicos de la tos ferina.
2. Determinar el costo de implementación de un nuevo esquema de vacunación para la prevención de tos ferina que incluya a las gestantes en el tercer trimestre de gestación.
3. Estimar el costo de la enfermedad para la sociedad.
4. Estimar la rentabilidad social del proyecto, evaluando los beneficios sociales al prevenir los casos letales de tos ferina en la población infantil menores de 1 año de vida, mediante el cálculo de AVISA (años de vida saludables).
5. Evaluar el beneficio económico y social de la propuesta de intervención y los costos de su implementación.
6. Proponer un plan de diseño e implementación de la propuesta de intervención en el ámbito normativo, educativo y de seguimiento, del nuevo esquema de vacunación contra tos ferina en las gestantes a nivel nacional.

## **1.3. Justificación del tema de investigación**

La tos ferina, también llamada tos convulsiva, coqueluche o pertussis, es una enfermedad respiratoria altamente contagiosa, producida por la bacteria *Bordetella pertussis*, y potencialmente letal sobretodo en niños menores de un año. Desde la década de los 40's se han desarrollado vacunas altamente eficaces para esta enfermedad, lo cual permitió disminuir radicalmente su incidencia. A pesar de la alta tasa de vacunación, se observa que la enfermedad presenta ciclos epidémicos cada 3-5 años. Pero desde el año 2011, se ha evidenciado un incremento importante de casos de tos ferina a nivel mundial, siendo considerada actualmente como un importante

problema de salud pública en todo el mundo, siendo la población más vulnerable los lactantes menores de seis meses de edad. Tanto en estudios nacionales como extranjeros se ha demostrado que el grupo con mayor riesgo de presentación y mayor morbi - mortalidad es justamente esta población: la menor de seis meses, los cuales se encuentran desprotegidos, ya que los esquemas tradicionales de vacunación se inician recién a los dos meses de edad y no están completos hasta pasado el año de vida. Según la OMS, la tos ferina ocupa el quinto puesto entre las causas de muerte prevenibles por vacuna (World Health Organization, 2015a).

A pesar de la amplia vacunación, se estima que cada año se presentan entre 20 y 50 millones de casos en el mundo, con aproximadamente 200,000 a 400,000 muertes anuales, de los cuales 90% ocurren en países en desarrollo, la mayoría en lactantes no vacunados o con vacunación incompleta (Tan, 2005; Crowcroft, 2003).

El Centro de Prevención y Control de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC) ha reportado entre el 2001 y 2010, 27,995 casos de tos ferina en menores de un año, con 189 muertes. La incidencia anual en menores de 2 meses es de 160 por 100,000 habitantes y esto corresponde al 57% de todas las hospitalizaciones y 85% de todas las muertes reportadas (Tabla 1.1). Debido a esto, a lo largo de los últimos años se han propuesto diferentes estrategias para prevenir la tos ferina infantil y la que ha demostrado ser la mejor en relación a efectividad y costos ha sido la vacunación con Tdap a todas las gestantes en cada embarazo durante el tercer trimestre para la protección de los recién nacidos durante el primer año de vida (Terranella, 2013). Ya desde el 2011 la ACIP (US Advisory Committee on Immunization Practices de la CDC) recomienda la vacunación de gestantes y esta recomendación se ha extendido a varios países del mundo, incluyendo América Latina. En el año 2015, la OMS también se pronunció al respecto,

La vacunación en gestantes es probablemente la mejor estrategia costo-efectiva para prevenir la enfermedad en los niños que son muy pequeños aún para recibir la vacuna anti-pertussis. Los programas nacionales deben considerar la vacunación con una dosis de Tdap como una estrategia adicional al programa de vacunación habitual en niños en aquellos países donde exista una alta tasa de morbilidad/mortalidad por pertussis (World Health Organization, 2015a: pp 457).



Tabla 1.1

**Reporte de casos de tos ferina 2001-2010. CDC Estados Unidos**

	N°	Incidencia
Casos confirmados	27,995	
Fallecidos	189	
Población menor de 2 meses	45	160/100,000
Hospitalizados	26	57%
Fallecidos	38	85%

Elaboración por autores de la tesis

Sin embargo en el Perú, si bien se dio la alerta epidemiológica en el año 2012 (Dirección General de Epidemiología, 2012), no ha habido ningún cambio en las estrategias de prevención, ni mucho menos se ha adoptado la recomendación dada por la OMS en relación a la vacunación de gestantes (Organización Panamericana de la Salud, 2012). El Ministerio de Salud (MINSA) sólo ha recomendado poner mayor énfasis en el cumplimiento del esquema tradicional de vacunación en niños, que consiste en la vacunación a los dos, cuatro y seis meses con la vacuna pentavalente y dos refuerzos con la vacuna DPT (Difteria, pertussis y tétanos) a los 18 meses y antes de los cinco años (Ministerio de salud, 2013b); lo cual como se ha visto, no protege a la población de mayor riesgo, es decir los menores de dos meses. Es importante remarcar que en el Perú existen pocos estudios al respecto y a pesar de ser una enfermedad de reporte epidemiológico obligatorio existe un subregistro importante. Este subregistro es multifactorial, y se debe al pobre acceso a los servicios de salud sobretodo en poblaciones rurales, a la ausencia de una definición clara de “caso”, a la falta de métodos diagnósticos, entre otros (Crowcroft, *et al.* 2006). Pero a pesar de esta carencia de datos nacionales se sabe que, al igual que en el extranjero, en el Perú también se presentan similares características epidemiológicas de esta enfermedad, tal como se reporta en la tesis presentada por Vargas (2014), en la Universidad de Trujillo, donde se muestra que entre el 2010 y 2013, el 84% de los casos de tos ferina reportados y confirmados corresponden a lactantes menores de 3 meses, de los cuales el 51% presenta neumonía y el 32.9% presenta síndrome obstructivo bronquial, con un porcentaje de casos severos que requieren hospitalización de 67.1% y una mortalidad de 4.3%.

La propuesta consiste en determinar el costo beneficio e impacto social de la vacunación contra tos ferina en las gestantes en el tercer trimestre (entre las semanas 28 y 36 de gestación), como estrategia adicional, al programa de vacunación habitual, protegiendo de esta forma a los lactantes vulnerables, principales beneficiarios de esta intervención. De tal manera, se disminuirían los casos graves con complicaciones como neumonía, síndrome obstructivo bronquial, entre otros, y se evitarían los altos costos generados por las hospitalizaciones de estos lactantes (en su mayoría requieren manejo en Cuidados Intensivos y soporte ventilatorio); así mismo, se evitarían muertes en menores de un año. Mediante este análisis costo beneficio se busca estimar la rentabilidad social del proyecto comparando los beneficios sociales atribuidos a la propuesta de intervención (AVISA) y los costos de llevarlo a cabo.

#### **1.4. Delimitación de la tesis**

##### ***1.4.1. Alcances***

- La vacunación es una política de Estado, y dada la relevancia de este tema, la propuesta es a nivel nacional. El sector por analizar está referido a salud, específicamente al MINSA, por ser el ente responsable de la Estrategia Sanitaria Nacional de Inmunizaciones.
- La población sujeto de intervención son todas las mujeres gestantes del tercer trimestre y los lactantes del primer año de vida, principalmente dentro de los tres primeros meses.
- Se incluyen todos los segmentos socioeconómicos y culturales.

##### ***1.4.2. Limitaciones***

- Limitada vigilancia epidemiológica que se traduce en un alto subregistro de casos confirmados o probables.
- Inexistencia de datos nacionales sobre carga de enfermedad y análisis económicos de políticas públicas, principalmente en salud.
- Pobre colaboración por parte del personal de la Estrategia Sanitaria Nacional de Inmunización, Instituto Nacional de Salud y del Seguro Integral de Salud, con quienes, a pesar de múltiples intentos, no se lograron concretar las entrevistas.

### **1.4.3. Contribución**

Hay sólida evidencia que demuestra los beneficios de la inmunización como una de las intervenciones sanitarias más exitosas y rentables conocidas. Las vacunas han salvado incontables vidas, han reducido la incidencia mundial de polio en un 99% y reducido la enfermedad, discapacidad y muerte a causa de difteria, tétanos, sarampión, tos ferina, *Haemophilus influenzae* de tipo b y meningitis meningocócica (World Health Organization, 2013).

La tos ferina es una enfermedad reemergente, a pesar de existir programas de prevención mediante inmunización desde hace muchos años, existe una alerta epidemiológica desde el año 2012 en el Perú (Dirección General de epidemiología, 2012). Como en el resto del mundo, en el Perú la población de lactantes pequeños es el grupo particularmente más vulnerable con los casos más severos y mayor tasa de mortalidad, debido a que la vacunación contra tos ferina se inicia recién a los dos meses de edad, dejando a estos niños desprotegidos. La principal contribución práctica de esta investigación será medir el costo beneficio de la implementación de un esquema vacunal que permita proteger a estos niños menores de un año y así, evitar los casos severos y potencialmente letales, que adicionalmente condicionan altos costos hospitalarios y pérdida de años de vida saludables.

Como política de Estado, la priorización de los esquemas de vacunación se dan a través de los análisis de costo efectividad y/o costo beneficio, siendo la vacunación contra tos ferina en gestantes una alternativa relevante para la salud pública del país. Los resultados y análisis de esta investigación permitirán aportar un programa operativo para la implementación de la vacuna contra tos ferina en gestantes a fin de cubrir a los lactantes pequeños, hasta ahora desprotegidos con el esquema actual.

La contribución metodológica se centra en realizar un análisis costo beneficio en un proyecto de salud pública, lo que da a los gestores bases objetivas para la toma de decisiones y priorización de intervenciones en políticas de salud.

## 1.5. Metodología de la tesis

El estudio realizado es de enfoque cualitativo, descriptivo de tipo transversal. Se llevó a cabo considerando la población de gestantes en el tercer trimestre, a nivel nacional, incluyendo tanto a la población urbana como rural, sin distinción de nivel socioeconómico ni cultural.

Se siguieron los siguientes pasos:

1. Observación del fenómeno, descripción y análisis de la oferta y demanda, para lo cual se consideraron las siguientes fases:
  - a. Revisión de datos epidemiológicos y demográficos
  - b. Revisión bibliográfica nacional e internacional.
2. Entrevista a expertos, utilizando como herramientas entrevistas semiestructuradas: expertos de Colombia (Ver anexo 1) y expertos de Perú (Ver anexo 2).
  - a. Estrategia Sanitaria Nacional de Inmunización (ESNI) del Ministerio de Salud del Perú.
    - i. Lic. Vilma Vargas, directora ejecutiva de la ESNI. Se coordinó, pero no se concretó entrevista, por razones ajenas al grupo de trabajo.
    - ii. **Lic. Maria Ticona**, miembro del equipo técnico de la ESNI, realizada el 16 de agosto del 2017 (Ver anexo 3).
    - iii. **Dr. Daniel Torres**, miembro del Comité de Expertos de la ESNI, realizada el 22 de junio del 2017 (Ver anexo 4).
  - b. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades del Ministerio de Salud del Perú, encargados de la vigilancia epidemiológica de tos ferina en el Perú.
    - i. Lic. Carolina Martell, encargada de la vigilancia epidemiológica de tos ferina del Instituto Nacional de Salud (INS), MINSA. Se coordinó, pero no se concretó entrevista, por razones ajenas al grupo de trabajo.
  - c. Programa Nacional de Vacunación del Ministerio de Salud de Colombia.



## CAPÍTULO II. MARCO CONCEPTUAL

### 2.1. Aspectos médicos de la tos ferina

#### 2.1.1. *Antecedentes históricos de la tos ferina y el desarrollo de la vacuna*

La tos ferina ha sido y continúa siendo una enfermedad endémica con una alta tasa de morbilidad y mortalidad. Esta enfermedad ha sido reconocida desde la Edad Media, y la primera epidemia descrita fue en el año 1578 en París por Guillaume de Baillou, quien la llamó “*tussis quintin*” (Cherry, 1996). En 1679, Sydenham describe con mayor precisión la enfermedad y le pone el nombre de “*infantum pertussis*”, del latín *per* intenso y *tussis* tos. Durante los siglos XVII y XVIII se desarrollan numerosas epidemias de tos ferina en Europa, y no es hasta el inicio del siglo XX cuando se llevan a cabo múltiples estudios para intentar aislar a esta elusiva bacteria, los cuales hoy se aprecian más como pintorescos que como útiles. En el año 1906, en el Instituto Pasteur de Bruselas, los belgas Jules Bordet y Octave Gengou consiguen por primera vez aislar la bacteria del esputo del hijo de 5 meses de Bordet afectado con la enfermedad, usando un medio de cultivo con extractos de papas, y la bautizan con el nombre que tiene hasta hoy. Ello le valió a Bordet el Premio Nobel de Medicina en 1919 (Museum of Health Care at Kingston, 2017).

A partir del descubrimiento de la *Bordetella pertussis*, la alta tasa de letalidad de la enfermedad lleva a realizar múltiples intentos por producir una vacuna, al inicio más como tratamiento que como prevención. En 1923, se produce una epidemia en las Islas Feroe y el danés Madsen realiza una de las primeras pruebas masivas de la vacuna celular, inmunizando a cerca de 2000 individuos, de los cuáles alrededor del 80% enfermaron pero la letalidad decreció notablemente, lo que demostraba la utilidad de la vacuna (Ledermann, 2004). En la década de los 30's y luego de la Segunda Guerra Mundial, se llevan a cabo innumerables esfuerzos en Estados Unidos, Canadá y Europa por producir una vacuna eficaz, con diferentes resultados.

Dos personajes de la historia son importantes en el desarrollo de una vacuna eficaz y estandarizada, las norteamericanas Pearl Kendrick y Grace Eldering quienes inician sus trabajos de investigación en 1932 en el Departamento de Salud de

Michigan. En 1936, empiezan a realizar pruebas masivas con excelentes resultados. Y es recién en el año 1946 cuando se consigue estandarizar el proceso de producción de la vacuna en todo Estados Unidos, y en el año 1958 esta técnica es adoptada por la OMS. La evidencia de la eficacia de esta vacuna fue irrefutable; la incidencia de tos ferina en Estados Unidos era de 209 por 100 mil habitantes en 1934, y disminuyó a 51 por 100 mil para 1948, con una caída incluso más acusada en la mortalidad (Shapiro-Shapin, 2010). A mediados de los años 40, se une la vacuna contra la tos ferina con la de difteria y tétanos, creándose la vacuna DPT que existe hasta hoy.

En los años posteriores a la implementación de la vacuna celular, sobretudo en la década de los años 70, se publicaron numerosos artículos que advertían de las consecuencias neurológicas que se producían en los lactantes vacunados, a lo que se le llamó “encefalopatía por pertussis”. Tras varios estudios epidemiológicos extensos se comprobó que todo ello no era más que un mito, tal como se publicó en la editorial del Journal of American Medical Association (JAMA) de marzo de 1990 (Cherry, 1990). Pero esta reacción, impulsó la investigación para la búsqueda de una vacuna acelular que produjera menos eventos adversos. En 1981, se produce en Japón la primera vacuna acelular contra *Bordetella pertussis*, la cual es la vacuna más comercializada a nivel mundial hoy en día, y la recomendada en adultos, incluidas las gestantes (Aoyama, 1996).

En el 2003 se describe por primera vez el genoma completo de la *Bordetella pertussis*, así como la de otras dos especies de *Bordetella*, lo que ha llevado a que al día de hoy se continuen realizando investigaciones para aplacar esta epidemia históricamente conocida desde tiempos remotos.

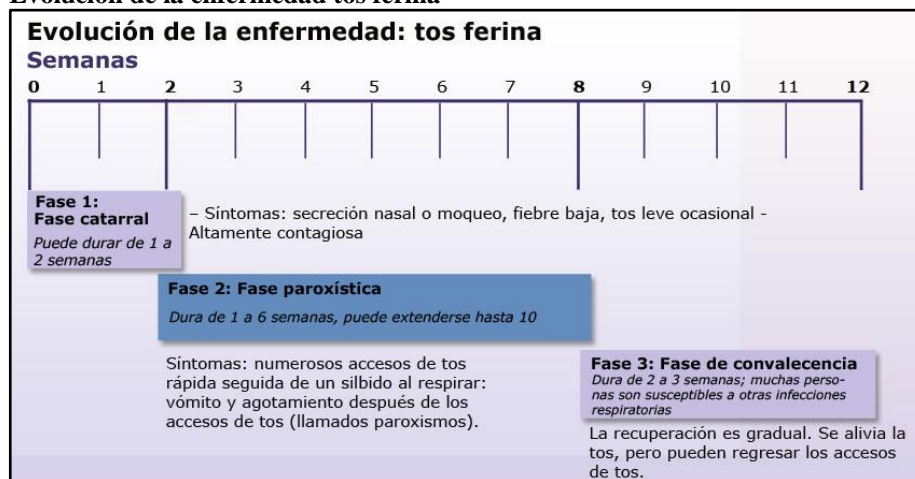
### **2.1.2. Agente causal, métodos diagnósticos y tratamiento**

La *Bordetella pertussis* es una bacteria, un cocobacilo gram negativo, que tiene una afinidad exclusiva por la mucosa del aparato respiratorio superior del humano. Los humanos son los únicos reservorios de la *Bordetella pertussis*, la cual produce la enfermedad conocida como tos ferina, que tiene una de las más altas tasas

reproductivas de las enfermedades inmunoprevenibles (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad de España, 2013).

Como se muestra en la figura 2.1, la enfermedad tiene un tiempo de incubación de 9 a 10 días (intervalo 6 a 20 días), tras la cual se presenta, de forma insidiosa, la fase catarral caracterizada por tos no productiva escasa, fiebre moderada y congestión nasal. Debido a que en esta fase inicial, la tos ferina puede ser confundida con un resfriado común, a menudo no se sospecha ni diagnostica hasta la aparición de los síntomas más severos y característicos. Luego de 1 a 2 semanas de la fase catarral, se inicia la fase paroxística de la enfermedad con el agravamiento de los síntomas y la tos característica: accesos repetidos y violentos de tos, seguidos de un estridor inspiratorio y, en ocasiones, vómitos, asociado a un agotamiento intenso después de los accesos. Esta fase puede durar entre 3 a 10 semanas (Donoso, 2012). Es importante tener en cuenta que en lactantes, la tos ferina se presenta con episodios de apnea y cianosis, sin tos. Y por el contrario, en adolescentes y adultos, la tos persistente puede ser el único síntoma que puede durar varios meses.

Figura 2.1  
Evolución de la enfermedad tos ferina



Fuente: Centers for Disease Control and Prevention, 2017

La tos ferina es una enfermedad altamente contagiosa, que se transmite de persona a persona al toser o estornudar. Se estima que en promedio, una persona infectada contagia a 5,5 personas durante la enfermedad (Centers for Disease Control and Prevention, 2017b). Como lo hemos descrito, dado los síntomas inespecíficos que se



presentan en la población adulta infectada, resulta difícil sospechar y diagnosticar la enfermedad, por lo que éstos se convierten en los principales transmisores de la enfermedad a los lactantes quienes sufren de la tasa de morbilidad y mortalidad más alta. Muchos bebés que contraen tos ferina se han contagiado de sus padres, hermanos mayores o cuidadores. Se estima que la mitad de los menores de un año de edad con tos ferina, requerirá de atención médica hospitalaria. De estos bebés hospitalizados, uno de cada cuatro (23%) contraerá neumonía, uno de cada 100 (1,1%) presentará convulsiones, tres de cada cinco (61%) tendrá apnea, uno de cada 300 (0,3%) tendrá encefalopatía y uno de cada 100 (1%) morirá (Tanaka, 2003).

El diagnóstico de la tos ferina se basa en el reconocimiento de los síntomas característicos, el examen físico y las pruebas de laboratorio existentes. La OMS tiene avalado para el diagnóstico de tos ferina las técnicas de Reacción en Cadena de Polimerasa (PCR), cultivo y serología. El cultivo de Bordet-Gengou ha sido la forma de diagnóstico tradicional, pero se ha ido abandonando por su escasa sensibilidad (< 25%) así como por la lentitud de los resultados (7-10 días). En cuanto a la serología, el método de ELISA permite identificar anticuerpos frente a diferentes antígenos de la *Bordetella pertussis* (los más usados son los IgG e IgA) y es especialmente útil en el diagnóstico en niños mayores de un año, adolescentes y adultos. En los últimos años, se ha generalizado el uso de la técnica de PCR en tiempo real en muestras de hisopado faríngeo debido a su alta tasa de sensibilidad y mayor rapidez de resultados (Moreno Pérez, 2014).

Por lo general, el tratamiento de la tos ferina se basa en antibióticos y es muy importante su inicio en etapas precoces. El tratamiento puede minimizar la severidad de la enfermedad, sobre todo si se inicia antes de la fase paroxística. Así también, el tratamiento es importante porque ayuda a disminuir la propagación de la enfermedad. Si el tratamiento comienza tres semanas después del inicio de la enfermedad, es improbable que sea eficaz ya que a pesar de que la bacteria ya no se encuentre, ya ha producido daños en el cuerpo del individuo. En cuanto a la elección del antibiótico existe consenso universal en utilizar macrólidos (eritromicina, claritromicina, azitromicina) (Centers of Disease Control and Prevention, 2017a).

Todo neonato y lactante de menos de tres meses de edad con sospecha de tos ferina debe ser hospitalizado, necesitando monitorización estricta en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). Habitualmente estos pacientes desarrollan un síndrome de distrés respiratorio agudo, asociado a falla miocárdica aguda, para lo cual necesitan monitorización hemodinámica invasiva, ventilación mecánica de inicio precoz y tratamiento farmacológico especializado (Donoso, 2012).

### ***2.1.3. Causas de reemergencia de la tos ferina***

Se considera una enfermedad reemergente cuando el impacto de la enfermedad es mayor que el esperado dada la periodicidad habitual de la misma (World Health Organization, 2015a).

La tos ferina ha presentado una reemergencia mundial en los últimos años, a pesar de ser una enfermedad inmunoprevenible desde la introducción de la vacuna DTP en el Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI) de la OMS desde 1974, ocurriendo ciclos epidémicos cada 2 a 5 años (World Health Organization, 2015a).

A pesar de altas tasas de vacunación en países desarrollados, la incidencia de casos ha sido mayor en Estados Unidos, Canadá, Australia, Japón, Bélgica, Holanda, Noruega, Reino Unido, Alemania y Eslovenia, sin ser ajena a países en desarrollo (Moraga-Llop, 2015).

La reemergencia de la tos ferina es de causa multifactorial. Como se puede ver en la tabla 2.1, Moraga-Llop (2015) describe como las principales causas de reemergencia, las fallas en las estrategias de prevención y de las vacunas, y una serie de circunstancias que han ido favoreciendo el incremento del reporte de casos.

Tabla 2.1

**Causas de reemergencia de tos ferina en el siglo XXI**

<p>Fallas de las estrategias de prevención y de las vacunas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Disminución de la inmunidad vacunal con el tiempo</li> <li>· Ausencia del efecto booster de la infección natural</li> <li>· Menor efectividad de las vacunas acelulares</li> <li>· Cambios genéticos en <i>Bordetella pertussis</i></li> </ul>
<p>Mayor conciencia de la enfermedad por parte de los clínicos.</p>
<p>Pruebas diagnósticas más sensibles y rápidas (PCR).</p>
<p>Mayor declaración y mejor vigilancia epidemiológica.</p>
<p>Exenciones no médicas (en algunos países).</p>

Fuente: Morada Llop, 2015

La incidencia de la enfermedad en los adolescentes y adultos ha ido en incremento, siendo la principal fuente de contagio para lactantes menores de cuatro meses, debido a que la vacuna no protege de forma vitalicia. Se estima que la disminución de la inmunidad natural o adquirida por este grupo etáreo se da transcurridos los 4 a 12 años luego de la infección o la inmunización (Sartori, 2016). Así mismo, otro factor que influye es el hecho de que los adultos presentan formas atípicas de enfermedad que no logran ser diagnosticadas como infección por *Bordetella pertussis* (De la Hoz, 2009).

Otro factor importante es la eficacia variable de la vacuna acelular (Tdap), que oscila entre el 74% y el 88.7%, siendo menor en comparación con la vacuna de células enteras que llega al 92%, y el tiempo de inmunidad adquirida es más corto también (Moraga-Llop, 2015). Se ha reportado en un estudio de Canadá del 2016, que la eficacia de la vacuna Tdap es del 63% después de los 4 a 7 años y del 22% después de los 8 años a más, aumentando así en 27% las probabilidades de tos ferina en cada año que pasa después de recibir la vacuna (Schwartz, 2016).

Otra posible causa de la reemergencia, son los cambios en el polimorfismo de la bacteria *Bordetella pertussis* que ha llevado a una divergencia antigénica entre las cepas circulantes de la bacteria y las cepas de la vacuna (Sartori, 2016).

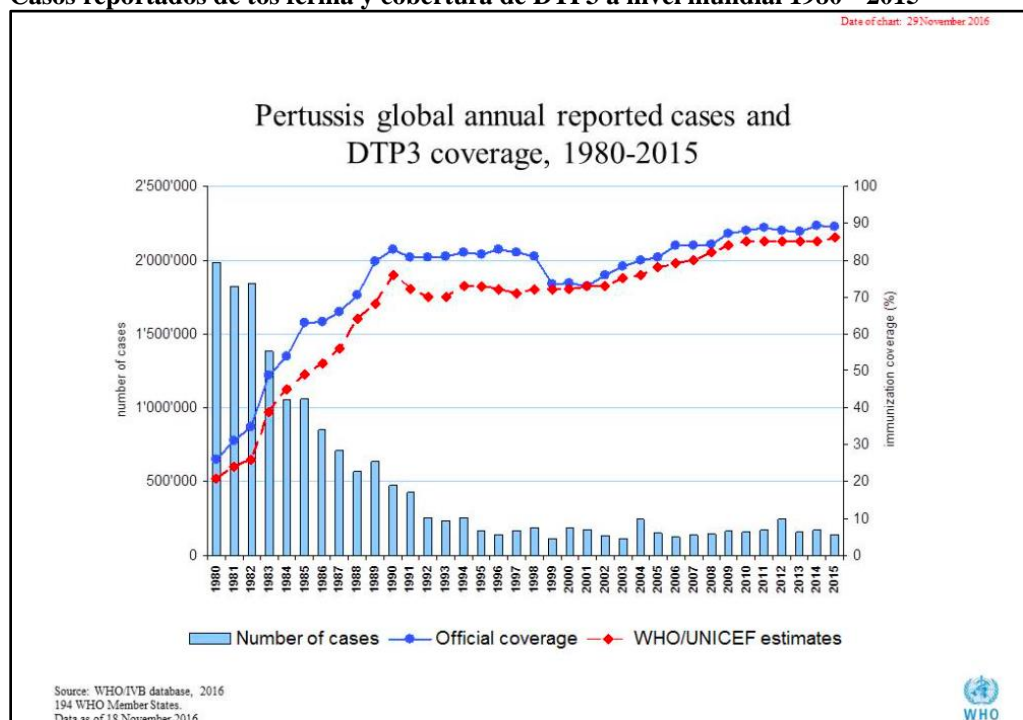
Por otro lado, el aumento de la incidencia a nivel mundial de la tos ferina tanto en el adulto como en el adolescente, se ve favorecido por un mayor índice de sospecha y diagnóstico clínico por parte de los profesionales de salud y una mejor vigilancia epidemiológica, con apoyo de herramientas diagnósticas más sensibles como el PCR, aunque en el Perú esta prueba es de acceso limitado.

Finalmente, la falta de vacunación por decisión de los padres o exención no médica es una causa no tan relevante en el Perú para justificar el resurgimiento de la tos ferina, pero es aplicable sobretodo en países de Europa y América del Norte (Moraga-Llop, 2015).

#### 2.1.4. Situación actual en el mundo

Según la OMS, la incidencia de tos ferina a nivel mundial es de 3.6 casos por 100,000 habitantes. En el 2015, se notificaron 142,512 casos confirmados, con 89,000 defunciones, para una cobertura de DPT a tres dosis del 89%. El objetivo de la OMS es llegar a un caso por 100,000 habitantes (World Health Organization, 2015a).

Figura 2.2  
Casos reportados de tos ferina y cobertura de DTP3 a nivel mundial 1980 - 2015



A continuación, se describe el comportamiento de la enfermedad en algunos países durante los últimos años.

**Chile:** En el año 2011, la tasa de incidencia acumulada de tos ferina correspondió a 12.6 por 100,000 habitantes (2,167 casos), cifra que triplica el número de casos reportados en el 2010. El 51% corresponden a lactantes menores de un año de edad y de éstos, el 33% fueron pacientes con edad igual o menor de un mes. La tasa de incidencia en lactantes menores de un año era de 441.7 por 100,000 niños en comparación con el grupo de 1 a 4 años que presenta una tasa de incidencia de 41.4 por 100,000 niños. Históricamente la mortalidad anual ha sido de seis a nueve lactantes menores de un año de edad, sin embargo a diciembre del 2011, se registraron 13 fallecimientos, siendo la totalidad de ellos lactantes menores de seis meses de edad (Donoso, 2012). En el 2015, se reportaron siete muertes por tos ferina, todos menores de dos meses de edad.

**Colombia:** Entre el 2004 y 2011, se notificaron 11,700 casos, con un promedio de 2,925 casos al año, de los cuales se confirmaron 2,723. En esos años, la población más afectada fue la de los menores de un año (81.74% de la totalidad de casos), seguido por el grupo de uno a cuatro años (11.64%). En el 2011, se reportaron 1,010 casos confirmados, con una incidencia de 2.19 casos por 100,000 en la población general; 21.87 casos por 100,000 en menores de cinco años; 98.48 casos por 100,000 en menores de un año, con una letalidad del 2.97%. La cobertura vacunal con DPT durante esos años fue del 84.6%. En el 2012, se notificaron 11,404 casos, siendo confirmados 3,287 y de éstos el 22.97% fueron en menores de un mes, 17.40% de dos a tres meses, y 19.90% entre los cinco y 14 años de edad. Se reportaron 68 muertes, siendo el 83.08% menores de dos meses. Comparando el año 2012 con el 2009, se observó un aumento de casos del 277% (Ministerio de Salud de Colombia, 2013).

**Brasil:** Entre los años 2011 y 2013, el Ministerio de Salud registró 4,921 casos en menores de 3 meses, 35% de todos los casos del país en este período, que fueron

14,128. Este grupo etéreo fue el más afectado por mortalidad. En este período, se confirmaron

204 muertes en menores de tres meses, que representó el 81% del total nacional (252 muertes) (Ministério da Saúde, 2014).

**España:** En España, la tos ferina ha mantenido su patrón epidémico cíclico, pero se observó un progresivo aumento de la incidencia, hospitalización y mortalidad desde 2010. Independientemente del posible incremento en la notificación de casos debido a la mejora de la sospecha clínica de tos ferina y a la disponibilidad de pruebas diagnósticas sencillas y rápidas como la PCR, que han podido contribuir a un aumento de la declaración, los resultados sugieren un incremento real de la incidencia de la enfermedad.

El incremento en incidencia es más marcado en los menores de tres meses de edad, sobretodo en menores de un mes, que muestran tasas de hospitalización más elevadas. Además, las muertes por tos ferina ocurren en menores de tres meses de edad. En el periodo comprendido entre los años 2000 y 2006 se registró una media de una muerte al año, mientras que entre 2007 y 2012, esta cifra se eleva a 4.8 muertes por año. La incidencia en menores de un año en el 2007 era de 46.3 casos por 100,000 niños, mientras que en el 2013 se incrementó a 162.5 por 100,000 habitantes, con un pico máximo en el 2011 (197.9 por 100,000).

Entre los niños menores de un año, la tos ferina es especialmente frecuente en los menores de tres meses, seguidos de los niños entre tres a cinco meses. Desde 2007, la incidencia de tos ferina en estas edades ha ido aumentando, sobre todo en los años de la última onda epidémica. Destaca el incremento de la incidencia en los niños en el primer mes de vida, que pasa de 61.5 en 2007 a 325.7 por 100,000 en 2013, con un pico máximo en 2012 (680.6 por 100,000 nacidos vivos); de 146.1 a 542.9 con un pico máximo en 2011 (725.8) para los niños de un mes de vida y el incremento de 151.1 a 455.7 por 100,000 en los niños con dos meses de edad, con un pico máximo en 2011 (609.5) (Grupo de Trabajo Tos Ferina, 2015).

### **2.1.5. Situación actual en el Perú y epidemiología**

El Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades del MINSA (2017) es el ente encargado de las acciones de vigilancia, prevención y control de enfermedades inmunoprevenibles a nivel nacional. En relación a tos ferina los objetivos de vigilancia son los siguientes:

- Normar los procesos para la identificación, registro y notificación de casos de tos ferina
- Estandarizar las herramientas para investigación clínica y epidemiológica
- Establecer los procedimientos para la obtención, conservación y envío de muestras para el diagnóstico de tos ferina.

El reporte de casos y notificación es obligatorio, se hace semanalmente. El proceso inicia con la sospecha del caso, las definiciones son como se señalan líneas abajo (Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades, 2017; Ministerio de Salud, 2017).

#### **Caso probable de tos ferina:**

- En menores de 3 meses: cuadro clínico inespecífico de infección de vía respiratoria alta y tos que llega hasta el apnea y la cianosis, desencadenados por estímulos (por ejemplo: alimentación)
- En mayores de 3 meses: cuadro clínico con tos que dura al menos dos semanas y con uno o más de los siguientes síntomas:
  - Paroxismos de tos (ataques repetitivos)
  - Estridor inspiratorio
  - Vómitos postusivos (vómitos inmediatamente después de la tos).

#### **Caso confirmado de tos ferina:**

- Por laboratorio: caso probable con resultado de inmunofluorescencia directa positivo, PCR positivo y/o aislamiento de *Bordetella pertussis*
- Por nexa epidemiológico: caso probable que tuvo contacto durante el periodo de transmisibilidad con un caso confirmado por laboratorio.

**Caso descartado de tos ferina:** caso probable con resultado negativo de laboratorio y sin nexos epidemiológicos con un caso confirmado por laboratorio.

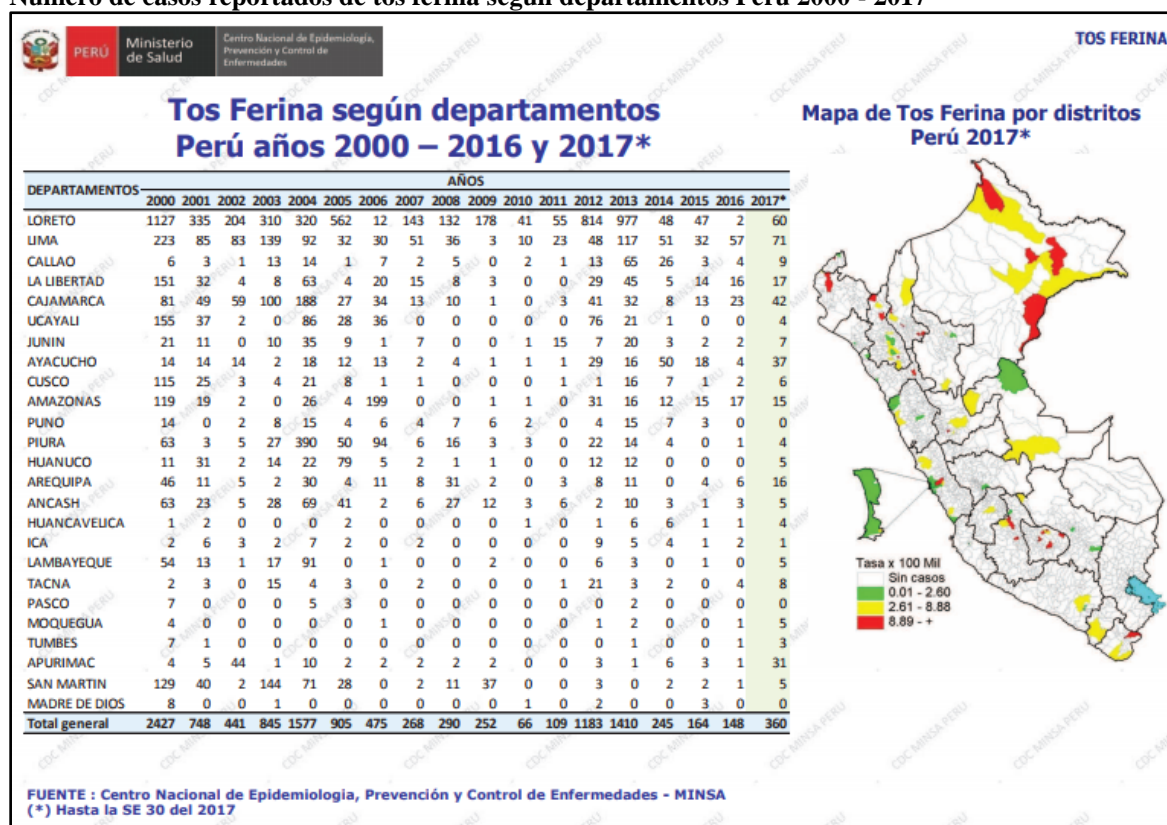
Dentro de la ficha de notificación obligatoria (ver Anexo 8) se consignan datos generales del paciente, cuadro clínico, tipo de diagnóstico, complicaciones y atención recibida, así como, antecedentes de vacunación, antecedentes epidemiológicos y medidas de control. Esta ficha es llenada y firmada por el médico que atiende e identifica el caso, quien debe enviar una muestra de hisopado nasofaríngeo al Instituto Nacional de Salud para la prueba confirmatoria.

#### Reportes epidemiológicos 2000 - 2017

Según el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (2017c), en su último reporte correspondiente a la semana epidemiológica 30 (Figura 2.3) muestra la notificación de casos de tos ferina en el Perú desde el año 2000 hasta la fecha, observando brotes en los años 2000, 2004, 2012-2013, llegando a más de 1000 casos reportados durante esos años. Estas cifras han disminuido en los últimos tres años (2014-2016), pero desde enero a julio del año 2017 ya se han notificado 360 casos, lo cual se traduce en una tasa de incidencia de 1.13 casos por 100,000 habitantes. Los departamentos que han notificado más casos son Loreto, Lima, Cajamarca, y Apurímac, con distritos que reportan incidencias mayores de 8.8 casos por 100,000 habitantes.



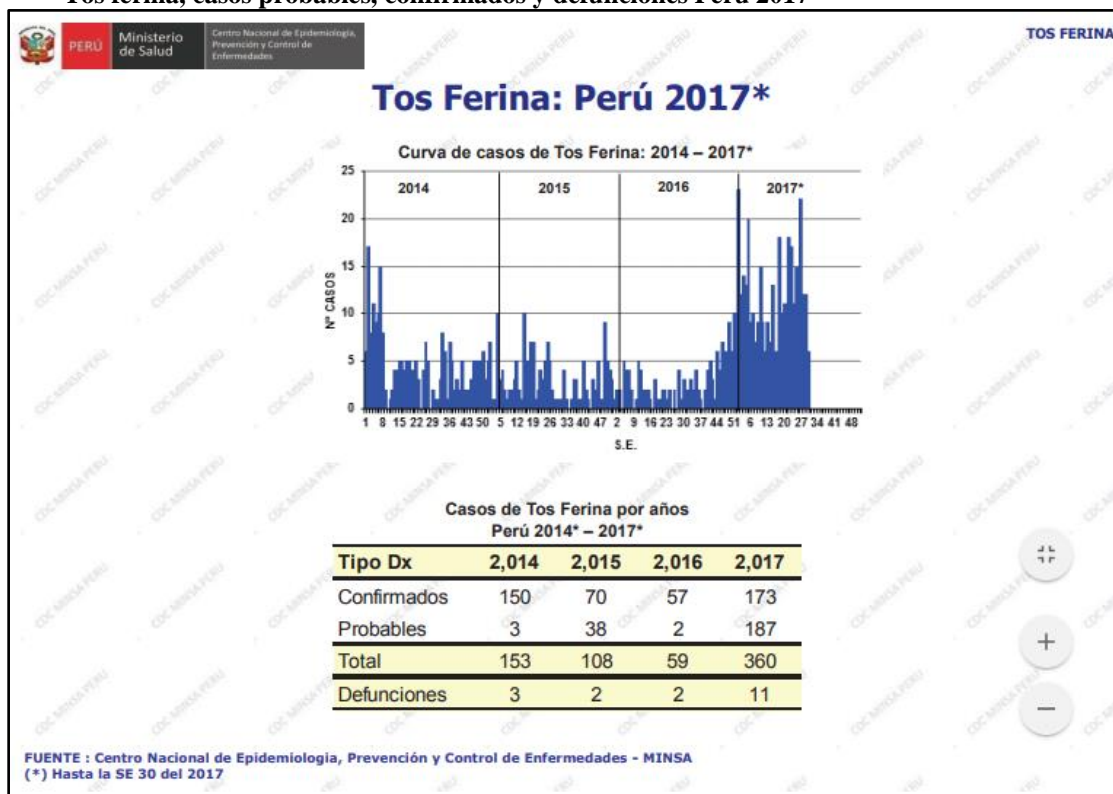
Figura 2.3  
 Número de casos reportados de tos ferina según departamentos Perú 2000 - 2017



Fuente: MINSA, Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades, 2017

En la figura 2.4, se observa el comportamiento de los casos de tos ferina en los últimos cinco años, en relación a casos probables, confirmados y defunciones. En lo que va del año, se han presentado 11 defunciones de un total de 360 casos entre confirmados y probables (Julio 2017: semana epidemiológica 30), siendo el mayor número de defunciones de los últimos cinco años. La tasa actual de letalidad por tos ferina en la población total es 3.01 defunciones por cada 100 episodios de tos ferina.

Figura 2.4  
**Tos ferina, casos probables, confirmados y defunciones Perú 2017**



Fuente: MINSA, Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades, 2017

En la tabla 2.2 presenta la distribución de los casos por grupos de edad, observándose una mayor proporción de casos en menores de un año, 73.3% en el 2016. Así mismo, es de resaltar que la frecuencia en menores de dos meses es mayor del 20%. Este dato es relevante pues todos estos recién nacidos y lactantes menores de un año, aún no están protegidos contra tos ferina por la estrategia habitual y vigente de vacunación (Martell, 2016).

Tabla 2.2

**Tos ferina por grupos de edad. Perú, 2014 - 2016**

Grupos de edad	2014		2015		2016		2017*	
	N° Casos	%	N° Casos	%	N° Casos	%	N° Casos	%
< 2 meses	53	21.6	30	18.3	33	22.0	81	22.5
2 - 11 meses	105	42.9	63	38.4	77	51.3	174	48.3
> 1 año	87	35.5	71	43.3	40	26.7	105	29.2
Total	245	100	164	100	150	100	360	100

Fuente: MINSA, Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades, 2017

Elaboración por autores de la tesis

\* Datos estimados a la semana 30 del año 2017

Esta mayor frecuencia de casos reportados, también condiciona una mayor letalidad en este grupo etario de menores de un año. En la tabla 2.3, se observa que la tasa de letalidad en la población total varía en un rango de 1.2% y 3.1%, pero en el grupo de menores de un año esta tasa se eleva en un rango de 1.8% y 4.3% que corresponde al año en curso. Haciendo un promedio la tasa de letalidad de menores de un año es de 2.6%. Finalmente, también se observa que el 100% defunciones ocurren en menores de un año.

Tabla 2.3

**Letalidad por tos ferina en menores de un año. Perú 2014 - 2017**

Tasa de letalidad de tos ferina	2014	2015	2016	2017*
Casos totales tos ferina	245	164	150	360
Casos tos ferina menores de un año	158	93	110	258
Defunciones totales por tos ferina	3	3	2	11
Defunciones por tos ferina en menores de un año	3	2	2	11
Letalidad total	1.2%	1.2%	1.3%	3.1%
<b>Letalidad menores un año</b>	<b>1.9%</b>	<b>2.2%</b>	<b>1.8%</b>	<b>4.3%</b>

Fuente: MINSA, Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades, 2017

Elaboración por autores de la tesis

\* Datos estimados a la semana 30 del año 2017

## Carga de enfermedad

La carga de enfermedad atribuible a una enfermedad se mide por su frecuencia, a partir de las consecuencias mortales y discapacitantes que origina. Con estos determinantes es posible calcular un indicador conocido como AVISA que mide los años saludables de vida perdidos por determinada enfermedad (Velásquez, 2009). El Ministerio de Salud desde el 2004, y como parte de la reforma de salud, ha realizado diversos estudios de carga de enfermedad. El último estudio realizado, reporta un total de AVISA de 192.5 AVISA por mil habitantes, correspondiendo al grupo de niños de 0 a 4 un valor de AVISA de 554.7 por mil habitantes, dependiendo más de muertes prematuras que de discapacidad por las patologías que más aquejan a los niños. Las enfermedades transmisibles, maternas y perinatales constituyen el 10.1% de los AVISA, y en cuanto a patologías, las infecciones respiratorias ocupan el primer lugar de carga de enfermedad en el Perú (Valdez, 2014).

En el Perú, se han hecho pocos estudios epidemiológicos sobre tos ferina, y ninguno relacionado a carga por esta enfermedad. Para poder determinar la carga de enfermedad se requiere conocer datos epidemiológicos como incidencia, cuadro clínico, entre otros. Según Vargas (2014) en el Hospital Belén de Trujillo en el periodo del 2010 - 2013, se reportaron 70 casos de tos ferina en menores de un año, solo ocho confirmados bacteriológicamente. La mortalidad en este grupo de lactantes fue de 4.3%, la edad de presentación más frecuente fue de 0 a 3 meses (81.4%), y se hospitalizaron el 67.1% de casos, cifras similares a las reportadas en estudios a nivel internacional. Las complicaciones descritas, se muestran en la tabla 2.4.

Tabla 2.4  
**Complicaciones de tos ferina en menores de un año. Perú 2013**

Complicación	%
Neumonía	51.4
Síndrome Obstructivo Bronquial Agudo	32.9
Insuficiencia respiratoria aguda	17.1
Apnea	15.7
Sepsis	12.9
Convulsiones	2.9
Otitis media	2.9
Encefalopatía	1.4

Fuente: Vargas, 2014

Otros datos importantes del estudio de Vargas (2014), son que el 71.4% de los casos no habían recibido aún la vacuna para DPT, y en el 55.7% de casos se encontró el contacto epidemiológico positivo en padres y/o hermanos.

#### **2.1.6. Estrategia Sanitaria Nacional de Inmunizaciones en el Perú y coberturas de vacunación**

En el Perú, el Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI) empezó en 1964, previo a esta fecha, enfermedades como el sarampión, tos ferina y difteria causaban la muerte de 1500 a 2000 niños al año. En 1974 se empezó a trabajar el programa de dosis ampliada con un esquema básico contra sarampión, poliomielitis, difteria, tétanos, tos ferina y tuberculosis, teniendo como meta inicial el 100% de niños protegidos al año de edad (UNICEF, 2002). Gracias a las campañas masivas de vacunación en 1992 se erradicó la poliomielitis del Perú; y los casos de difteria, tétanos y tos ferina disminuyeron ostensiblemente, aunque continúan siendo un problema de salud pública en nuestra región.

Actualmente, el Esquema Nacional de Vacunación se establece como único para todo el país, es de carácter obligatorio y se debe regir tanto en el sector público como privado. El Estado Peruano, a través del MINSA, garantiza la provisión de vacunas y

jeringas para su cumplimiento, y los Gobiernos Regionales son responsables del pago de los gastos operativos necesarios para la vacunación (Ministerio de Salud, 2013b).

El MINSA, bajo norma técnica, establece el esquema nacional de vacunación con la finalidad de contribuir a mejorar el nivel de salud de la población mediante la prevención y control de enfermedades Inmunoprevenibles por vacunas. El objetivo es establecer un esquema y calendario ordenado de la vacunación a nivel nacional, que facilite las intervenciones de la Estrategia Sanitaria Nacional de Inmunizaciones (Ministerio de Salud, 2013b).

El esquema nacional de vacunación comprende las siguientes 15 vacunas según norma técnica de salud (Ministerio de Salud, 2013b), como se muestra en la tabla 2.5.

Tabla 2.5

**Esquema Nacional de Vacunación**

Vacuna	Enfermedad que previene	Grupo objetivo
- BCG	Tuberculosis en sus formas más graves: meningoencefalitis tuberculosa, TBC miliar y otros.	- Recién nacido
- HVB	Hepatitis B	- Recién nacido - Mayores de cinco años
- <b>Pentavalente</b>	<b>Difteria, tos ferina, tétanos, hepatitis b, e infecciones producidas por haemophilus influenzae tipo b</b>	- <b>Dos, cuatro y seis meses</b>
- DT pediátrico	Difteria y tétanos	- Menores de cinco años con reacción adversa a la primera dosis de pentavalente o DPT
- HIB	Haemophilus influenzae tipo B	- Menores de cinco años con reacción adversa a la primera dosis de pentavalente
- Antipolio inactivada inyectable (IPV) - Antipolio oral (APO)	Poliomielitis	- IPV: dos y cuatro meses - APO: seis , 18 meses y cuatro años
- Rotavirus	Diarrea severa por rotavirus en menores de 6 meses	- Dos y cuatro meses
- Neumococo	Enfermedades respiratorias severas bacterianas como neumonías y otras: meningitis, sepsis y otitis media en menores de 2 años	- Dos, cuatro y 12 meses
- SPR	Sarampión, parotiditis y rubéola	- 12 y 18 meses
- SR	Sarampión y rubéola	- A partir de los cinco años de edad cuando no han recibido SPR y en poblaciones de riesgo
- AMA	Fiebre amarilla	- 15 meses
- <b>DPT</b>	<b>Difteria, tétanos células enteras y tos ferina</b>	- <b>Refuerzo: 18 meses y cuatro años 11 meses 29 días</b>
- DT adultos	Difteria y tétanos	- Mujeres en edad reproductiva entre los 10 a 49 años - Gestantes no vacunadas - Población de riesgo masculino a partir de los 15 años de edad
- VPH	Infección contra los principales genotipos oncogénicos del Virus del Papiloma Humano : cáncer de cuello uterino	- Quinto grado de primaria o tener 10 años de edad
- Vacuna contra influenza	Influenza estacional (gripe)	- Embarazadas o puérperas - Niños de siete años, 23 meses y 29 días - Trabajadores de salud - Adultos mayores (65 años a más) - Personas con enfermedades crónicas

Fuente: MINSA, 2013

Elaboración por autores de la tesis

Según la encuesta ENDES (2016), la cobertura de vacunas básicas completas para niños y niñas menores de 12 meses de edad es de 74% a nivel nacional, siendo menor a la del año 2012 (76.8%). Según el área de residencia, la cobertura varía, en el área urbana es de 75.1% y en el área rural 71.5%; y según la distribución geográfica, 77% en la sierra y 70.3% selva. En relación a la vacuna pentavalente 3, se reporta una cobertura a nivel nacional de 73.1%. Según el reporte global de la OMS, en relación a las enfermedades prevenibles mediante vacunación, en el 2016 el Perú reportó una cobertura para una dosis de DTP de 94% y tres dosis de DTP de 89% (World Health Organization, 2017), se resume en la tabla 2.6.

Tabla 2.6

**Cobertura de enfermedades prevenibles por vacunación**

		2016	2012
Cobertura Vacunas básicas		74%	76.8%
Cobertura vacunas según área	Rural	75.1%	
	Urbana	71.5%	
Cobertura vacunas según geografía	Sierra	77%	
	Selva	70.3%	
Cobertura DPT según OMS	1 dosis	94%	
	3 dosis	89%	

Fuente: ENDES, 2016

Elaboración por autores de la tesis

### **2.1.7. Programa de Control Prenatal en el Perú**

El control prenatal en el Perú está regulado por la Norma Técnica para la Atención Integral de Salud Materna (Ministerio de Salud, 2013a), la cual tiene como finalidad contribuir a la reducción de la morbilidad y mortalidad materna y prenatal brindando una atención integral de salud a la mujer durante el período preconcepcional y concepcional. El ámbito de esta norma es a nivel de instituciones del MINSA, EsSALUD, Fuerzas Armadas, Policía Nacional del Perú y entidades privadas que provean atención a la gestante.

En esta norma técnica se describe una sección relacionada a las vacunaciones que se deben proveer durante la gestación, en la cual se mencionan 3 vacunas: la vacuna contra difteria-tétanos (dt) para la prevención del tétanos neonatal, la vacuna contra H1N1 para influenza estacional y la vacuna contra fiebre amarilla en zonas endémicas. En relación a la vacuna dt se considera “protegida para dt” cuando la paciente gestante



ha recibido 2 dosis de dt durante su embarazo o si se acredita por carné de vacunación estar en periodo de protección. La vacuna para H1N1 es recomendada a partir de la semana 20, según la época del año; y la vacuna para fiebre amarilla después de las 26 semanas sólo en zonas endémicas.

Según la encuesta ENDES (2016), la cobertura de control prenatal a nivel nacional fue de 97.6%, de éstas el 55.5% fue atendida por una obstetriz y el 38.4% por un médico, cifras que van en aumento en relación a los últimos años. El 88.9% de los nacimientos tuvieron 6 o más controles prenatales, y el 80.3% tuvo su primer control prenatal antes de los 4 meses (Instituto Nacional de Estadística e Informática. 2017a).

En relación a la vacunación contra tétanos, el 57.6% de las encuestadas recibió 2 o más dosis durante su gestación, valor mayor al encontrado en el 2009 (54%). La brecha que se observa entre la tasa de cobertura de un adecuado control prenatal (6 o más visitas) y la tasa de cobertura de vacunación para tétanos (88.9% vs 57.6%, respectivamente) se debe probablemente a la falta de dotación de un adecuado sistema de cadena de frío en todos los puestos y centros de salud que proveen la atención prenatal a nivel nacional, lo cual limita el acceso a vacunación en algunas gestantes. La licenciada Ticona del Comité técnico de Estrategia Sanitaria Nacional de Inmunizaciones del MINSA declaró recientemente que una de las causas de baja cobertura de esta vacuna es que la protección contra tétanos se alcanza con 5 dosis, si las mujeres empiezan a vacunarse desde los 15 años, ocurre que algunas mujeres ya están protegidas, y ya no son vacunadas durante su gestación (Ver anexo 3).

Según el nivel de pobreza, se observó que el quintil superior recibió la vacuna contra tétanos en un 45.7%, a diferencia del quintil inferior que estuvo en 56%. Esta diferencia en la cobertura se puede explicar a que las gestantes del quintil superior tienen accesos adecuados a servicios de salud, por lo que la probabilidad de un parto no institucionalizado es menor, disminuyendo así el riesgo de contraer tétanos neonatal; esto hace que el personal de salud no ofrezca la vacuna antitetánica en todas las gestantes de este nivel socioeconómico. Por otro lado, según el ámbito geográfico, en la Sierra (48.7%) y en el área rural (55.5%) se presentaron los menores porcentajes

de mujeres que recibieron 2 o más dosis de dt (Instituto Nacional de Estadística e Informática. 2017a). Actualmente no existen datos de cobertura para las otras 2 vacunas propuestas en la Norma Técnica.

#### **2.1.8. Subregistro de casos de tos ferina**

La vigilancia epidemiológica es “el proceso continuo y sistemático de recolección, análisis, interpretación y difusión de los datos, para su uso en la planificación, ejecución y evaluación de las actividades de salud pública” (Organización Panamericana de la Salud, 2017). Para una adecuada vigilancia es indispensable que los datos recolectados y analizados cumplan ciertos criterios de calidad como exactitud, precisión, integralidad, oportunidad e integridad. La OMS, cuenta con herramientas para la vigilancia, igualmente cada país puede diseñar sus propias herramientas, así mismo deben contar con protocolos básicos de control de calidad, considerando que en todo sistema de vigilancia puede existir subregistro, sesgos y duplicación. La causa del subregistro es múltiple y puede ser difícil de eliminar (Organización Panamericana de la Salud, 2011).

En referencia específica a tos ferina, la verdadera incidencia de tos ferina es más alta de la reportada, existe un infradiagnóstico e infranotificación, y este problema se presenta en todos los países pues, es reconocido en todos los estudios la discrepancia entre la incidencia real de tos ferina y la notificación oficial (Miller, 2000). En el Perú, el problema es mucho más álgido, pues no tenemos datos claros de la magnitud del subregistro.

Este problema incluso ha sido considerado dentro del Plan de Acción Mundial sobre Vacunas de la OMS, Decenio 2010-2020, que tiene como cuarto objetivo estratégico el de conseguir “Sistemas de inmunización robustos que formen parte integral de un sistema de salud que funcione correctamente”. Dentro de las acciones para lograrlo, es crucial el acceso a una información oportuna y de alta calidad, por lo que la vigilancia de enfermedades es imprescindible para la adopción de nuevas vacunas y aplicación de estrategias en los respectivos programas nacionales (World Health Organization, 2013).

La primera causa de subregistro de tos ferina se debe a la dificultad en la obtención de datos fiables (Crowcroft, 2006), debido a:

- Variabilidad en la definición de casos
- Acceso y variabilidad en métodos diagnósticos
- Prácticas clínicas y de reporte
- Leyes de salud pública.

Otras causas del subregistro son (Tan, 2005):

- Percepción de los clínicos que la tos ferina es una enfermedad de bajo riesgo
- Concurrencia con otras infecciones
- Considerar que los casos leves no deben notificarse.

En la tabla 2.7, se describe estudios encontrados en relación al subregistro de tos ferina en el mundo. No existen en la actualidad ningún estudio al respecto en nuestro país. Sólo se encontró un estudio sobre subregistro de mortalidad neonatal en el Perú, el cual fue reportado en un 52.9% (Ávila, 2015).

Tabla 2.7

**Estudios de subregistro de casos de tos ferina**

<b>País, Autor, Año</b>	<b>Porcentaje de subregistro</b>
Brasil (Sartori, 2016)	Subregistro 5%
Colombia (De la Hoz Restrepo, 2009)	Subregistro 50%
España (Moraga-Llop, 2015)	Subregistro 36.4%
EEUU (Terranella, 2013)	Subregistro 15- 50%
EEUU (Skoff, 2015)	Subregistro entre 11 y 44% Factor 1.5 -3.3 veces
España (Moraga- Llop, 2015)	Subregistro en menores de 1 año: 50%
España (Fernández Cano, 2015)	Subregistro 50%
Holanda (Westra, 2010)	Subregistro en adultos: Factor 200 veces Subregistro en infantes: Factor 3 veces
Perú, (Ávila, 2015)	Subregistro de mortalidad neonatal: 52.9%

Elaboración por autores de la tesis

Según la bibliografía consultada, los porcentajes de subregistro son muy variables, incluso en países desarrollados con sistemas de vigilancia y notificación bien establecidos. En la mayoría de estudios se corrige la incidencia de tos ferina por un factor de subregistro, los más conservadores consideran como mínimo un 15%, aunque la mayor parte usa un factor de 2 a 3 (subregistro 50 a 66.7%).

Otra muestra de la disparidad en el control de calidad de los sistemas de vigilancia es la diferencia en cuanto a la incidencia reportada en los países de la región. En la tabla 2.8, se muestra que el Perú reporta una de las incidencias más bajas, y en países vecinos como Colombia, Chile y Brasil las incidencias son hasta más de cuatro veces más de lo reportado en el Perú, por lo que se podría suponer que el subregistro en el Perú es mucho mayor que en los otros países con características demográficas similares.

Tabla 2.8

**Diferentes tasas de incidencia y porcentaje de letalidad por tos ferina en países de Latinoamérica**

País, Autor, Año	Tasa de incidencia en menores de un año	% letalidad
Brasil (Ministério da Saúde, 2014)	204 x 100,000	4.14%
Chile (Donoso, 2012)	441.7 x 100,000	
Colombia (Ministerio de Salud Colombia, 2013)	98.48 x 100,000	2.97%
Perú (Centro Nacional de Epidemiología, 2000-2016)	75.48 x 100,000	1.9 - 4.3%

Elaboración por autores de la tesis

**2.1.9. Costos de la enfermedad**

Los costos médicos directos son aquellos enfocados exclusivamente en los cuidados y atención del paciente, como son: hospitalización, atención médica en sala de emergencia, exámenes de laboratorio y medicación; estos costos generalmente son altos en los infantes con tos ferina, por su necesidad de manejo en una unidad crítica. Por otro lado, los costos no médicos directos incluyen los cuidados adicionales o gastos de viajes ocasionados para la consulta médica. Finalmente, los costos indirectos son aquellos incurridos como consecuencia de la enfermedad, por ejemplo, ausencias al trabajo (Caro 2005).

En el año 2005, Caro reportó los costos de tratamiento de tos ferina por grupo etario en los Estados Unidos. Como se observa en la tabla 2.9, el grupo etario con mayor costo de tratamiento fueron los lactantes de 0 a 23 meses.

Tabla 2.9

**Costos de tratamiento de tos ferina según grupo etario. EEUU 2005**

EEUU	US\$	S/.
Lactantes 0 - 23 meses	2,822	9,143.28
Niños de 2 - 12 años	308	997.92
Adolescentes 13 - 17 años	254	822.96
Adultos	181	586.44

Fuente: Caro, 2005

Elaboración por autores de la tesis

En la tabla 2.10 se describen los costos por tos ferina en otro estudio realizado en los Estados Unidos (Terranella, 2013). Los costos médicos fueron los mayores gastos de atención, principalmente en los casos asociados a complicaciones o mortalidad.

Tabla 2.10  
Costos de enfermedad tos ferina. EE.UU. 2011

Costo de Enfermedad	Tipo de costo	\$US	S/
Paciente ambulatorio con enfermedad respiratoria	Médico	117	379.08
	No Médico	49	158.76
Paciente hospitalizado con enfermedad respiratoria	Médico	7,740	25,077.6
	No Médico	514	1,665.36
Enfermedad neurológica	Médico	7,431	24,076.44
	No Médico	787	2,549.88
Fallecimiento	Médico	16,707	54,130.68
	No Médico	777	2,517.48
Salud Pública		2,269	7,351.56

Fuente: Terranella, 2013  
Elaboración por autores de la tesis

En un estudio realizado en tres organizaciones de salud argentinas, el costo total promedio por paciente fue de US \$ 2,130.60 (S/ 6,903.14), correspondiendo el 96% a los costos médicos directos (US \$ 2,045.77) ó (S/ 6,628.29) y el 4% a los costos indirectos y gastos de bolsillo (US\$84.0) ó (S/ 272.16) (Gentile, 2013).

En relación a los costos indirectos relacionados a la tos ferina, en el estudio de Caro (2015) se considera la ausencia laboral de los padres del menor hospitalizado, en un rango de 1-35 días, con un costo promedio asociado a pérdida de trabajo de US\$ 767 (S/ 2,485.08) por familia, y en los casos donde no se reportaron días perdidos de trabajo (58%), presentaron una disminución en su productividad laboral.

Ya que en el Perú no existen estudios que estimen el costo de esta enfermedad, se realizó una investigación para obtener datos actuales sobre los costos de tratamiento de casos confirmados de tos ferina en dos entidades privadas (Clínica San Felipe y

Clínica Anglo Americana) y en una entidad pública (Essalud). El costo del tratamiento por día en estos pacientes fluctuó entre S/ 1,398.2 y S/ 2,264.2 en las entidades privadas y fue de S/ 2,494.2 en la entidad pública estudiada (Ver anexo 9).

#### **2.1.10. Estrategias para disminuir los casos de tos ferina**

Además de la estrategia de vacunación contra la tos ferina en la infancia, se han propuesto en los últimos años diferentes enfoques para intentar disminuir el resurgimiento de esta enfermedad.

Dentro de estas estrategias podemos mencionar:

- *Vacunación de adolescentes y adultos*: su objetivo es disminuir las fuentes de contagio en la comunidad pero no se ha comprobado el impacto en la prevención de los casos graves de tos ferina en los recién nacidos.
- *Estrategia del nido, capullo o cocooning*: consiste en vacunar a padres, hermanos, abuelos y cuidadores del recién nacido, 2 semanas antes del nacimiento (tiempo que tarda en producirse el pico de anticuerpos). Presenta problemas logísticos y en los países donde se ha implantado, las tasas de cobertura han sido bajas.
- *Vacunación de los profesionales sanitarios*: consiste en vacunar al personal sanitario que labora en áreas de pediatría y obstetricia, y a los profesionales que hayan estado en contacto directo con un caso de tos ferina.
- *Vacunación en el postparto*: a pesar de que los anticuerpos contra pertussis pasan a través de la leche materna, no se comprobó que disminuyeran los casos graves de tos ferina en el recién nacido ni durante los primeros 3 meses de vida.
- *Vacunación del recién nacido*: la edad mínima para administrar la primera dosis de vacuna contra tos ferina es 6 semanas de vida, por lo que no es una estrategia eficaz en prevenir casos dentro de los primeros 3 meses que son los considerados más graves y letales.
- *Vacunación de las embarazadas*: la experiencia de los países donde se ha implementado la medida desde hace más de 5 años (ejemplo, Reino Unido)

demuestra que es la estrategia más efectiva y eficiente en disminuir casos graves y letales de tos ferina en recién nacidos y menores de tres meses. El momento ideal para la vacunación es entre las 28 y 36 semanas de gestación y es importante alcanzar altas coberturas de vacunación para conseguir una efectividad mayor (Grupo de Trabajo tos ferina, 2015). La mayor parte de sociedades de Ginecología-Obstetricia, Pediatría y Medicina de familia del mundo recomiendan esta estrategia. En nuestro país, no existe un pronunciamiento oficial ni del Ministerio de Salud, ni de la Sociedad Peruana de Ginecología y Obstetricia.

Dado el impacto de la enfermedad a nivel mundial, se han realizado numerosos esfuerzos por mejorar la vigilancia epidemiológica, el manejo y estrategias para disminuir la incidencia de casos y letalidad (World Health Organization, 2005). Ejemplo de ello es que en marzo del 2013 se crea un Grupo de Trabajo de Pertussis de la OMS a través de la SAGE (Strategic Advisory Group of Experts) que recopila evidencia científica en relación a las vacunas contra tos ferina, tras lo cual emite conclusiones contundentes que llevan a la OMS a pronunciarse a favor de la vacunación en gestantes en agosto del 2015,

La vacunación en gestantes es probablemente la mejor estrategia costo-efectiva para prevenir la enfermedad en los niños que son muy pequeños aún para recibir la vacuna anti-pertussis. Los programas nacionales deben considerar la vacunación con una dosis de Tdap como una estrategia adicional al programa de vacunación habitual en niños en aquellos países donde exista una alta tasa de morbilidad/mortalidad por pertussis (World Health Organization, 2015a: pp 457).

Por otro lado, la CDC de los Estados Unidos también se ha unido a este esfuerzo colectivo por controlar la tos ferina, prueba de ello es la creación del Proyecto Latinoamericano de Tos Ferina (LAPP, por sus siglas en inglés), la cual es una colaboración entre la Subdivisión de Meningitis y Enfermedades Prevenibles con Vacunas de la CDC, el Instituto de Vacunas Sabin, la OPS y los ministerios de salud de países latinoamericanos participantes. “El objetivo del LAPP es extender el conocimiento de la epidemiología actual de la tos ferina en Latinoamérica a fin de guiar las estrategias nacionales y regionales de prevención y control de la tos ferina” (Centers for Diseases Control and Prevention, 2017c). Actualmente forman parte de este proyecto Argentina, Panamá, México, Colombia, Chile y Brasil.



Finalmente, también cabe mencionar, la Global Pertussis Initiative, grupo científico que se estableció en el 2001 como respuesta a la reemergencia de la tos ferina; compuesto por pediatras, infectólogos, microbiólogos, epidemiólogos, expertos en vacunas y en economía de la salud de 17 países (Plotkin, 2005b), quienes también han publicado extensas revisiones y recomendaciones, entre las cuáles se encuentra la vacunación en gestantes (Forsyth, 2015; Plotkin, 2005a).

#### ***2.1.11. Efectividad y seguridad de la vacuna contra la tos ferina en el embarazo***

El objetivo de la vacunación contra tos ferina en la embarazada es prevenir los casos graves y letales en recién nacidos y menores de 3 meses, población más vulnerable debido a que el esquema de vacunación en la infancia se inicia recién a los dos meses de vida. Al administrar la vacuna en el último trimestre de la gestación aumentan temporalmente los niveles de anticuerpos maternos, los cuales se traspasan al feto a través de la placenta, produciendo una inmunidad pasiva al recién nacido que recién inicia su esquema vacunal con la primera dosis de la vacuna a los dos meses de vida. Está demostrado que esta protección pasiva por el traspaso de anticuerpos maternos al feto no altera el desarrollo de la inmunidad del niño producto de las vacunas habitualmente administradas durante la infancia para protegerlo contra la tos ferina (Hardy-Fairbanks, 2013).

La indicación es vacunar a todas las gestantes con la vacuna acelular contra tos ferina (Tdap) entre la semana 28 y 36 de gestación. Se debe repetir en cada gestación ya que está demostrado que el nivel de anticuerpos va disminuyendo después de un año de su aplicación (American College of Obstetricians and Gynecologists, 2013).

La vacuna Tdap es una vacuna inactivada que no puede producir enfermedad, por lo que es segura tanto para la madre como para el feto. A la fecha existen numerosos estudios científicos publicados que demuestran que no existen efectos adversos en el embarazo ni en el desarrollo fetal (aborto, malformaciones, preeclampsia, parto pretérmino, retraso de crecimiento intrauterino, complicaciones neonatales, etc.). En Estados Unidos, la CDC y la Food and Drug Administration (FDA) realizan una

monitorización continua de la vacuna mediante el Sistema de Reporte de Eventos Adversos asociados a Vacunas (VAERS) y hasta la fecha no ha reportado ningún evento adverso ni para la madre ni el feto o recién nacido (Centers of Diseases Control and Prevention, 2017a).

Por otro lado, también se ha demostrado la efectividad de la vacuna Tdap. En múltiples estudios se comprueba que la vacuna permite reducir casos severos que requieren hospitalizaciones prolongadas, estancias en Unidades de Cuidados Intensivos, etc. Incluso un estudio publicado en el Lancet en el 2014 mostró una reducción en 68% en las hospitalizaciones y hasta del 91% en la tasa de mortalidad en menores de 3 meses de vida (Amirthalingam, 2014). Otro estudio llevado a cabo entre octubre 2012 y julio 2013 en Inglaterra y Gales, reportó una efectividad del 93% (Dabrera, 2014).

#### ***2.1.12. Experiencias en otros países en vacunación contra tos ferina en gestantes***

En los últimos años, múltiples países han ido implementando la vacunación en gestantes contra tos ferina como parte de las medidas para luchar contra esta enfermedad. Según la literatura, uno de los primeros lugares donde se implementó esta estrategia fue en el Estado de California (EEUU) en el 2011, tras el reporte de la peor epidemia de tos ferina en más de 60 años ocurrida en el 2010 (Winter, 2012).

El Reino Unido es uno de los países con mayor investigación y publicaciones científicas en relación a la vacunación en gestantes contra tos ferina tras su implementación a nivel nacional en el 2012. Gracias a estos estudios se pudo demostrar la seguridad y efectividad de la vacuna, y sirvieron de base para las recomendaciones dadas por los organismos y sociedades internacionales. En ese mismo 2012, también se inicia la vacunación en los Estados Unidos, y en los años posteriores le siguieron países como Canadá, Nueva Zelanda, Australia, España, Israel, etc. En Latinoamérica en la actualidad tienen implementada la vacunación en gestantes como medida de salud pública: Argentina, Costa Rica, México, Uruguay, Paraguay, Colombia y Brasil.

A continuación se detalla las experiencias de la implementación en algunos países.

**Argentina:** A inicios del 2012, la Comisión Nacional de Inmunizaciones recomendó la vacunación de gestantes con Tdap a partir de las 20 semanas, lo cual fue tomado en consideración para emitir la Resolución 2172/2013 de diciembre del 2013. La recomendación en el embarazo es administrar la vacuna triple bacteriana acelular (Tdap) a partir de la semana 20 de gestación (Ministerio de Salud de la Argentina, 2013).

**Brasil:** A partir de noviembre del 2014 se empezó a vacunar contra la tos ferina a las gestantes entre las 27 y 36 semanas, con el objetivo de disminuir la incidencia sobre todo en menores de un año. Para la implementación de esta vacuna en el 2014, el Ministerio de Salud adquirió 4 millones de dosis, con una inversión de R\$ 93,1 millones. Cada dosis tiene un costo de R\$ 23,29. (Ministerio de Salud de Brasil, 2014).

**España:** En junio 2015, se establece que “los esfuerzos del programa de vacunación deben tener como objetivo prioritario la reducción de la carga de enfermedad en el lactante, es decir, la prevención de las hospitalizaciones y los fallecimientos en niños menores de 3 meses de edad” (Grupo de trabajo tos ferina, 2015: pp 14).

Se recomienda la puesta en marcha de esta estrategia de vacunación para el control de la enfermedad grave y la mortalidad en los niños menores de 3 meses de edad mediante la administración de la vacuna Tdap entre las semanas 27-28 y 36 de gestación, e idealmente entre las 28 y 32 semanas de gestación. La vacuna se administrará en cada embarazo independientemente de su estado previo de vacunación

(Grupo de trabajo tos ferina, 2015). Desde diciembre del 2015, se vacunan a todas las gestantes en todas las Comunidades Autónomas.

El Ministerio de Salud, Seguridad Social e Igualdad publicó textos informativos para profesionales y pacientes con la participación de las Comunidades Autónomas, la Asociación Española de Pediatría (AEP), la Asociación Española de Vacunología (AEV), la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO) y la Federación de Asociaciones de Matronas en España (FAME). Es el resultado de un esfuerzo conjunto para ofrecer un mensaje común sobre el programa de vacunación de tos ferina en embarazadas a la población y a los profesionales de todo el Sistema Nacional de Salud. Los medios de comunicación han tenido un papel primordial en la propagación de la información y en la educación de la comunidad.

### **2.1.13. Experiencia colombiana**

Desde la implementación del programa obligatorio de vacunación y la inclusión de la DPT en menores de cinco años, la incidencia de tos ferina ha ido disminuyendo considerablemente, en paralelo al aumento de la tasa de vacunación. Según datos históricos (Sastoque, 2017), la incidencia de tos ferina en la población menor a un año de edad a inicios de la década de los años 80 fue de 400 por 100 mil habitantes. Esta incidencia fue disminuyendo hasta llegar a 88 por 100 mil a finales de esa década. En los años 90, esta incidencia disminuyó aún más a 41 por 100 mil. Este año, la incidencia de tos ferina en menores de un año está en 2.4 casos por 100 mil habitantes menores de un año.

Entre el 2004 y 2011 se notificaron 11,700 casos, siendo confirmados 2,723 casos con 70 defunciones atribuidas a tos ferina. En el año 2011 se presenta un aumento de más del 100% de casos, de los cuales 81.74 % eran menores de un año. Dada esta situación epidemiológica y según la recomendación del Comité Nacional de Prácticas en Inmunizaciones (CNPI), en diciembre del 2012 se proponen las siguientes estrategias: mejorar las coberturas de vacunación con DPT por encima del 95%, fortalecer la vigilancia epidemiológica y, vacunar a todas las mujeres embarazadas a partir de la semana 21 de gestación, de acuerdo a la recomendaciones dadas por la

ACIP de la CDC, con el objeto de disminuir la mortalidad en lactantes menores de seis meses. Esta estrategia complementaria en gestantes se inicia el 01 de enero del 2013 sólo en determinadas regiones del país. La meta fue vacunar con una dosis de Tdap al 90% de las embarazadas a partir de la semana 21 de gestación, residentes en el departamento de Antioquia, Bogotá distrito Capital, las ciudades de Manizales y Santander en Bucaramanga y municipios del área metropolitana, ya que en estas zonas territoriales eran donde se reportaba el mayor número de casos (Ministerio de Salud de Colombia, 2014).

Según datos del Ministerio de Salud (Ministerio de Salud de Colombia, 2013), a lo largo del 2012 se presentaron 13 fallecimientos de menores de un año por tos ferina en Antioquia y 23 en Bogotá. Tras la implementación de la vacunación en gestantes, el número de casos bajó en 2013 a 8 en Antioquia y a 3 en Bogotá. Dado el impacto positivo de esta intervención, el Ministerio de Salud decide en abril del 2014 generalizar la estrategia a nivel nacional, implementando una dosis de la vacuna de Tdap en todas las gestantes desde la semana 26 a la 36. Para ello, estimaron una inversión de 28 mil millones de pesos (poco más de US\$ 8 millones) anuales para la compra de la vacuna a través de la OPS. La meta PAI para esta estrategia es una cobertura del 95%, un aproximado de 736,250 mujeres en el 2014. Para el éxito de esta estrategia, se contó con el respaldo de la Federación Colombiana de Obstetricia y Ginecología, la Federación Colombiana de Perinatología y de la Sociedad Colombiana de Pediatría.

La responsabilidad de la estrategia de vacunación en Colombia se da por niveles (García Londoño, 2014):

- Ministerio de Salud y Protección Social: responsable de suministrar los biológicos e insumos; brindar asistencia técnica a las entidades territoriales y organismos del sector en cuanto a implementación, ejecución, evaluación y seguimiento; elaborar y socializar los lineamientos técnicos para la introducción de la vacuna; coordinar acciones con las sociedades científicas y académicas.
- Instituto Nacional de Salud: realiza la vigilancia epidemiológica de la tos ferina y de los eventos atribuidos a las vacunas.

- Departamentos/Distritos: sus funciones son adoptar y adaptar los lineamientos de la vacunación; garantizar su cumplimiento; coordinar con los municipios y brindar asistencia técnica; establecer alianzas estratégicas que permitan la operatividad de la estrategia; seguir a la cohorte establecida en el 100% de municipios y enviarlo al nivel territorial superior; cumplir con el envío mensual de información de las gestantes vacunadas; almacenar las vacunas garantizando la cadena de frío.
- Municipios: se encarga de capacitar al personal de las Empresas Administradoras de Planes de Beneficios; verificar la ejecución del lineamiento en las Instituciones Prestadoras de Servicios (IPS) vacunadoras; almacenar las vacunas garantizando la cadena de frío; realizar la coordinación y entrega de las vacunas e insumos; realizar seguimiento de la cohorte vacunal; realizar la vigilancia epidemiológica; consolidar la información mensual del reporte de mujeres vacunadas y enviarlo al nivel territorial superior.
- Empresas Administradoras de Planes de Beneficios (APB): tienen la responsabilidad de establecer estrategias para garantizar el seguimiento de la cohorte vacunal; garantizar la vacunación efectiva de su población afiliada; garantizar la gestión del riesgo de esta población; garantizar la estrategia de “vacunación sin barreras” con su red prestadora de servicios; analizar la información suministrada por las IPS públicas y privadas de su red de prestación del servicio de vacunación, respecto al cumplimiento de la meta, para asegurar la vacunación del 100% de sus gestantes; garantizar la inducción a la demanda de las mujeres gestantes a los puntos de vacunación.
- IPS: son responsables de garantizar la aplicación de la vacuna Tdap contra la tos ferina a la población objetivo; diligenciar el 100% de la información requerida en los registros de información del PAI; cumplir las normas de bioseguridad vigentes; aplicar la estrategia de vacunación sin barreras; garantizar la cadena de frío; brindar educación a sus usuarias.

### Sistema de notificación de casos

El sistema de notificación, administrado por el Instituto Nacional de Salud (INS), se realiza a través del Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA). Este sistema, normado por el Decreto Ley 3518 desde el 2016, trabaja con un software disponible a nivel nacional donde se notifican los 101 eventos de interés en salud pública que se siguen al momento en Colombia, entre ellos, tos ferina. A través de esta plataforma, es que se puede administrar, consolidar y analizar los casos reportados.

A través de la página web del Instituto Nacional de Salud se tienen acceso a todos los documentos relacionados con el reporte, desde el protocolo de cada evento, fichas de notificación, boletines semanales y reportes de evento por periodo epidemiológico. Los médicos que trabajan en las instituciones prestadoras de salud (IPS) son los responsables de completar las fichas de notificación y subirlas al sistema. En estas fichas de notificación se realiza una caracterización exhaustiva de la población afectada, haciendo hincapié en el dato de vacunación de la madre. Estas instituciones se catalogan como Unidades Generadoras de Datos (UPG) si capta más de 1 evento de interés de salud pública a la semana, o como Unidades de Información (UI), si capta menos de 1 evento a la semana. Las UPG's están obligadas a enviar reportes semanales de sus eventos a SIVIGILA. Los casos de mortalidad por tos ferina se deben de reportar inmediatamente.

SIVIGILA se encarga de consolidar todos estos datos y emite Boletines Epidemiológicos semanales, y un informe por evento por cada período epidemiológico. En estos informes de eventos se hace un reporte consolidado de todas las notificaciones recibidas del evento analizado y se emiten recomendaciones para mejorar la vigilancia epidemiológica. El último informe de evento de Tos Ferina ha sido del período IV del 2017 (Sastoque, 2017).

Todos los casos reportados como “probable” para tos ferina están obligados a tener un estudio del aspirado nasofaríngeo a través de la prueba de PCR para

*Bordetella pertussis*. El laboratorio de Salud Pública del Instituto Nacional de Salud es el laboratorio de referencia para esta prueba, concentrando actualmente al 95% de muestras provenientes de todo el territorio nacional. Los únicos laboratorios que procesan sus propias muestras con la técnica avalada son el distrito de Bogotá, el Valle y Antioquia. Ellos sólo envían al INS muestras para confirmar.

#### Estudio de evaluación económica

Según información obtenida del Ministerio de Salud y Protección Social (Rojas, J, comunicación personal, 2017), todas las implementaciones en salud tienen un estudio de costo-efectividad previo. Los estudios de evaluación económica para nuevas estrategias vacunales en Colombia son encargados al Departamento de Salud Pública de la Universidad Nacional de Colombia, quien se encarga de estimar la carga de enfermedad y evaluar económicamente la introducción de la vacuna.

#### Estado actual de la carga de enfermedad y cobertura de vacunación

Según el Informe del Evento Tos Ferina (Sastoque, 2017), actualmente en Colombia hasta el periodo IV del 2017 se han notificado un total de 1,462 casos, de los cuáles sólo se han confirmado 35 (2.1%) y se descartaron 455 (31.1%). De éstos 35 confirmados, el 60% corresponde a población menor a 1 año, siendo el mayor grupo de casos probables, el comprendido entre 0 y 3 meses de edad. De estos casos, el 5.7% presentó complicaciones, siendo la más frecuente la neumonía. El 80% de los casos fueron hospitalizados. Existe aún un 66.5% de casos por clasificar.

Comparando con el mismo período del 2016, se ha producido una disminución del 100% de casos. La incidencia de tos ferina en Colombia hasta el período IV del 2017, es de 0.072 casos por 100 mil habitantes, cumpliéndose el objetivo de la OMS de reducir la incidencia por debajo de 1 por 100 mil. La incidencia en menores de 5 años es de 0.65 por 100 mil menores de 5 años, y en menores de 1 año es de 2.4 por 100 mil menores de 1 año. Hasta el momento, no se han registrado defunciones por tos ferina, a diferencia del mismo período del año pasado en donde se contaron 7 muertes.



Según datos proporcionados por el CNPI, en la actualidad la cobertura de vacunación con Tdap en gestantes está alrededor del 75%.

La estrategia de la vacunación en gestantes se considera una medida costo-efectiva en Colombia ya que han disminuído el reporte de notificaciones y los casos por mortalidad por la enfermedad, aunque no existe en la actualidad un estudio en concreto que lo demuestre. Es una observación empírica de los datos, según el Ministerio de Salud.

#### Compensar: pioneros en la vacunación contra tos ferina en Colombia

Compensar es una caja de compensación familiar que ofrece servicios de salud a través de su Empresa Promotora de Salud (EPS), y a su vez ofrece servicios de apoyo para vivienda, recreación, deportes, estudios, etc. Compensar se desempeña dentro del sector privado pero para la prestación del servicio público sigue los lineamientos del Ministerio de Salud. Como parte de estos lineamientos, también participa del programa de vacunación, definido en el plan de cobertura desde el Ministerio de Salud a nivel nacional, sin diferencia de edad ni sexo, dentro de la estrategia de “vacunación sin barreras”, brindando el servicio tanto a personas pertenecientes al sector público como al privado (Ver anexo 7).

Bogotá ha jugado un papel principal en la historia de la vacunación de Colombia, diferenciándose del resto del país debido a que tuvo acceso a presupuesto propio para implementar coberturas diferenciadas en relación al riesgo específico de la ciudad. Así, se creó un plan de inmunizaciones de Colombia y otro de Bogotá, el cual actualmente está homologado, y sólo difiere del esquema nacional por la cobertura de la vacuna contra neumococo que sólo se da en Bogotá.

Al igual que en otros países, se observó que en Colombia los casos de tos ferina en lactantes tenían como foco de contagio a los familiares cercanos o personal de salud, por lo que se decide ampliar la vacunación de tos ferina incorporando la estrategia de capullo que consiste en vacunar el entorno familiar cercano, incluyendo

tíos, abuelos y cuidadores directos, y a su vez se agregaron los grupos de adolescentes, adultos mayores de 65 años y trabajadores de salud.

Es así que en el año 2011, y siguiendo las recomendaciones dadas por el ACIP, se inicia la estrategia de capullo en Compensar, con gestión de la demanda a través de la sensibilización en salas de espera, mensajes masivos con SMS y e-mailing, educación del usuario en el servicio, etc. En ese año, se aplicaron un total de 426 dosis de Tdap y en el 2012, 2004 dosis, todas ellas financiadas a través del gasto privado, ya que aún no formaba parte del PAI.

Para el éxito de la estrategia, fueron importantes las alianzas con los laboratorios fabricantes de vacuna para el apoyo en la educación de la población, no se usaron marcas y se garantizó el esquema gratuito de la vacunación.

Debido al brote de tos ferina en Bogotá durante los años anteriores a pesar de la estrategia implementada, en el año 2013 se toma la decisión de vacunar a las gestantes a partir de las 28 semanas de gestación en Bogotá, ya que era uno de los lugares con mayor reporte de notificaciones. Así mismo, se realiza una modificación del calendario vacunal, anticipando la primera dosis de DPT a las 6 semanas de recién nacido y no hasta las 8 semanas, acortando los intervalos de las dosis a 1 mes y 4 semanas. Esta implementación fue adoptada también por el PAI para la población bogotana.

Es así que en el 2013 en Compensar, se aplicaron 12,103 vacunas de Tdap de las cuales el 67% estuvieron cubiertas por el Estado dentro del PAI. De éstas vacunas, el 69% (8,409 dosis) se aplicaron en gestantes (Ver anexo 7).

Al evaluar el impacto positivo de la implementación de la estrategia vacunal en gestantes, en el 2014 el Ministerio de Salud lanza la vacunación para mujeres gestantes a nivel nacional. Al cierre del año 2016, se habían colocado en Compensar 16,835 dosis de Tdap, 68% de ellas cubiertas por el PAI, y 56% aplicada en la población gestante.

La vacuna que provee actualmente el Ministerio, a mayo del 2017, tiene un costo unitario de US\$ 9.93 y proviene del Fondo Rotatorio de Vacunas de la OPS.

#### ***2.1.14. Aspectos éticos y económicos***

##### Aspectos éticos

En las últimas décadas, se ha generado mayor conciencia de la importancia que tiene la prevención de las enfermedades, es decir antes de que éstas ocurran, sobre la recuperación de la salud. Y la estrategia de las vacunas ha sido, sin duda, una de las intervenciones sanitarias más eficientes, lo cual ha permitido erradicar enfermedades letales y disminuir la incidencia de muchas otras (en el 2002 la OMS estimaba que las vacunas salvaban más de dos millones de vidas al año), pero al mismo tiempo es también la que genera mayor controversia en la sociedad.

A diferencia de la atención curativa, las vacunas se administran a individuos sanos o aparentemente sanos, por lo que se exige que el daño potencial producto de esta intervención sea mínima o inexistente, garantizando que no se produzca ninguna lesión y que ofrezca un claro beneficio. Por otro lado, cabe mencionar que las vacunas afrontan problemas éticos específicos por el hecho de administrarse sobretodo en niños, quienes tienen una nula o limitada capacidad de decisión en el momento de la intervención (Gervás, 2010).

Como instrumentos de salud pública, las vacunas funcionan en el límite donde colisionan los intereses individuales y los intereses colectivos; por ello las vacunas pueden ser consideradas tanto como un derecho, como un deber. Gracias a la protección de grupo que se produce con la vacunación individual es que se ha conseguido uno de los mayores éxitos de la salud pública producto de las inmunizaciones, pero en los últimos años se han visto numerosos casos de enfermedades ya erradicadas en el pasado o rebrotes de enfermedades ya controladas, todo ello debido al rechazo de algunas personas hacia las vacunas. Este conflicto está generando un dilema tanto en el aspecto legal como ético, sobretodo en países anglosajones donde se observa con mayor frecuencia esta situación. A diferencia de la situación en la que un paciente se niega a recibir transfusiones sanguíneas por

creencias religiosas, la negación a vacunar no sólo afecta al propio individuo sino también a la comunidad en general. Para contrarrestar esta situación peligrosa para la salud pública es que se están implementando diversas estrategias que van desde la educación y sensibilización a la población hasta la vacunación obligatoria o los incentivos económicos (Comité de Bioética de España, 2016).

Otra cuestión ética que es importante mencionar es la relacionada con la distribución de los recursos limitados que se disponen. Todas las implementaciones a nivel de salud pública como las vacunas debieran realizarse tras un análisis exhaustivo de costo-beneficio, ya que al derivarse recursos a determinados programas se dejan de atender otros con igual o mayor importancia para el bienestar de la población.

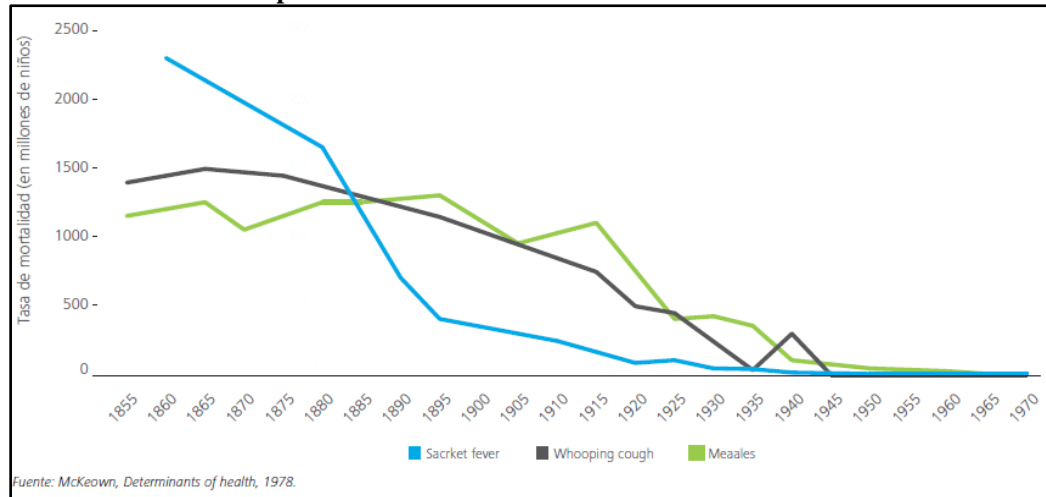
Finalmente, es importante mencionar el papel que juegan el personal de salud, los laboratorios farmacéuticos y los medios de comunicación en proporcionar a la población información clara y veraz sobre las vacunas, sus beneficios y efectos adversos, sin causar alarmas infundadas ni tampoco generar expectativas falsas, dejando de lado intereses económicos y personales (Gervás, 2010).

#### Aspectos económicos:

Con excepción de la salubridad y la potabilización del agua, la implementación de las vacunas es una de las intervenciones sanitarias más eficaces en salud pública, no sólo por su impacto en la disminución de la mortalidad y en la prevención de enfermedades discapacitantes, sino también porque beneficia a las personas no vacunadas que son susceptibles de contraer enfermedades. En la Figura 2.5 se aprecia cómo la vacunación ha disminuido la mortalidad de enfermedades como tos ferina y sarampión (McKeown, 1978).

Figura 2.5

**Historia de la salud. Impacto de las vacunas en la mortalidad**



Fuente: McKeown Determinants of Health, 1978

Según Deloitte (2015), el principal aporte de las vacunas es :

1. Erradicación y control de enfermedades infecciosas
2. Inmunidad colectiva como estrategia preventiva
3. Cobertura de todo el ciclo vital
4. Disminución de los costos directos e indirectos provocados por las enfermedades inmunoprevenibles
5. Disminución de la mortalidad asociada y aumento de calidad de vida
6. Repercusión sobre los sistemas sociales.

El valor de la vacunación es incuestionable, en la tabla 2.11 se puede apreciar el impacto económico y los costos de las campañas de vacunación en EEUU, con relaciones costo-beneficio tanto directos como sociales, fuertemente positivos.

Tabla 2.11

**Impacto de campañas de vacunación en EEUU 2001**

Costes sin campaña de vacunación		Costes con campaña de vacunación		Ahorro total asociado a realización campaña de vacunación		Relación coste beneficio	
Directos	Sociales	Directos	Sociales	Directos	Sociales	Directos	Sociales
12.300M\$	46.600M\$	2.300M\$	2.800M\$	9.900M\$	43.800M\$	5.3	16.5

Fuente: F.Zhou et al., 2005

Estos beneficios sociales y económicos también se pueden apreciar en la tabla 2.12, donde se muestran los costos “ahorrados/evitados” de las principales enfermedades inmunoprevenibles en el mundo (Deloitte, 2015).

Tabla 2.12

**Beneficios económicos de la vacunación**

Enfermedad	Muertes y morbilidad evitada		Costes evitados (mill \$ 2009)				Total costes
	Muertes evitadas	Casos evitados	Costes tratamiento	Pérdida productividad discapacidad	Pérdida productividad discapacidad	Pérdida productividad por muerte	
Sarampión	360.000	11.997.000	72	17	-	9.568	9.656
Meningitis	378.000	663.000	157	26	910	8.855	9.948
Tos ferina	439.000	15.663.000	91	24	-	11.519	11.635
Neumonía	2.661.000	56.190.000	3.533	651	-	63.758	67.942
Rotavirus	1.525.000	316.654.000	2.135	464	-	31.992	34.591
Total	5.363.000	401.177.000	5.988	1.182	910	125.692	133.772

Fuente:Deloitte, 2015

La fabricación y producción de vacunas es un proceso sumamente complejo, con estrictos criterios de seguridad y calidad y una fuerte inversión en investigación, lo cual determina costos elevados, sin embargo, los gobiernos utilizan su poder de compra y el hecho de que la mayoría de las vacunas hayan perdido su patente, para mantener los costos bajos. Es claro que la vacunación como política de salud debe tener financiación 100% pública, por lo que su acceso depende de la capacidad de gestión de los gobiernos (Deloitte, 2015).

***2.1.15 Estudios económicos que evalúan la implementación de la vacuna Tdap en gestantes***

En el 2010, la comunidad sanitaria mundial estableció la Década de las Vacunas, la cual tiene como objetivo para el 2020 tener un mundo libre de enfermedades prevenibles por vacunación. Para hacer realidad esta visión, se elaboró el Plan de Acción Mundial Sobre Vacunas, que fue aprobado en la Asamblea Mundial de la

Salud en el 2012. Uno de los objetivos estratégicos de la Década de las vacunas es que “todos los países se comprometan con la inmunización como prioridad”. Dentro de las acciones, se considera informar a los líderes de opinión respecto al valor de las inmunizaciones, y recabar y difundir datos probatorios del valor de las vacunas y la inmunización en la salud pública (World Health Organization, 2013).

La tos ferina ha sido objeto de múltiples estudios de evaluación económica, dentro de estos estudios la mayoría han sido análisis costo efectividad, aunque también se han realizado algunos estudios costo beneficio.

La tabla 2.13 muestra un resumen de los principales estudios económicos realizados en los últimos años, en relación a las estrategias de vacunación contra tos ferina.

Tabla 2.13.a

**Estudios económicos de estrategias de vacunación contra tos ferina**

Autor, Año, País	Estrategia evaluada	Estudio económico	Resultados
Atkins, 2016, EEUU	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ninguna estrategia</li> <li>2. Reforzar vacunación</li> <li>3. Vacuna materna anteparto</li> <li>4. Vacuna materna postparto</li> <li>5. Vacuna ambos padres anteparto</li> <li>6. Vacuna ambos padres postparto</li> </ol> <p>Cobertura al 75%. Costo de vacuna US\$21 (+costo de administración \$13). Horizonte 20 años.</p>	Costo-efectividad	La estrategia más costo efectiva fue la vacunación materna anteparto con una cobertura de 75%. El costo de US\$161 millones y 1,114 QALY, con un ICER 114,390.
Terranella, 2013, EEUU	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vacunación a gestantes</li> <li>2. Vacunación a la madre en post-parto</li> <li>3. Vacunación en capullo (madre, padre, un abuelo)</li> </ol> <p>Cobertura al 72% (similar cocoon). Subregistro del 15%. Eficacia de Tdap en adulto 85%. Efectividad en lactante tras vacuna en gestante 60%. Costo de vacuna US\$37.60 (+costo de administración \$20).</p>	Costo-efectividad	La estrategia más costo-efectiva es la vacunación en gestantes para disminuir casos, hospitalizaciones y muertes por pertussis en lactantes menores de 2 meses. Costo por QALY menor en vacunación de gestantes (US\$ 414,523 vs \$1, 172,825).

Tabla 2.13.b

**Estudios económicos de estrategias de vacunación contra tos ferina**

Autor, Año, País	Estrategia evaluada	Estudio económico	Resultados
Sartori, Brasil, 2016	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vacunación a gestantes</li> <li>2. No vacunación a gestantes</li> </ol> <p>Efectividad de la vacuna 78%. Costo de vacuna US\$ 12,39 (+costo de administración \$2.21). Cobertura de 57% (similar influenza en gestantes). Horizonte de 1 año.</p>	Costo-efectividad	La estrategia de vacunación en gestantes es costo-efectiva para prevenir casos y muertes de lactantes por pertussis. ICER \$15,608 per LYS (PBI Brasil \$11,305, ICER es 1-3 PBI).
Westra, Holanda, 2010	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vacunación de niños al nacer</li> <li>2. Capullo</li> <li>3. Inmunización materna</li> </ol> <p>Efectividad Tdap en adultos 89%. Horizonte 8 años. Cobertura 96%. Costo Tdap 18.30 eur (+ costo de administración 6 eur).</p>	Costo efectividad	Capullo e inmunización materna fueron más costo efectivas, con un ICER para inmunización materna de \$ 114,200/QALY.
Van Hoek, 2016, Inglaterra	Vacunación en gestantes. Cobertura de 60% Costo de £10 por vacuna (+ costo de administración £7.5). Efectividad Tdap en adultos 89%.	Costo-efectividad	La estrategia es costo-efectiva para prevenir casos severos y muerte en lactantes, pero el costo-efectividad del programa dependerá de la incidencia de la enfermedad en el futuro.
Lugner, 2013, Holanda	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vacunación a neonatos</li> <li>2. Vacunación post-parto a la madre</li> <li>3. Vacunación a gestantes</li> </ol> <p>Horizonte 10 años. Cobertura 75%. Eficacia Tdap en adultos 89%. Costo vacuna 27 eur (incluido costo de administración).</p>	Costo-efectividad	La estrategia más costo-efectiva es la post-parto a la madre. Tanto la vacunación post-parto como la de la gestante reducirían la carga de enfermedad (17-20 QALY/año).
Fernández-Cano, 2015, España	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vacunación en capullo</li> <li>2. Vacunación a gestante</li> </ol> <p>Efectividad Tdap en adultos 85%. Efectividad en lactante tras vacunación en gestante 60%. Costo Tdap 8 eur (+costo de administración 9 eur).</p>	Costo-beneficio	La estrategia con mayor costo-beneficio es la vacunación a la gestante: reducción absoluta de 75.2/100,000. Se requiere vacunar a 1,331 gestantes para prevenir 1 hospitalización de un menor de 1 año, y 200,000 para prevenir una muerte. Ratio beneficio-costo 0.15.

Elaboración por autores de la tesis



Como se observa en la tabla 2.13, la mayor parte de estudios económicos publicados que han evaluado la estrategia de la vacunación en gestantes son estudios costo efectividad. Este tipo de estudios presentan algunas limitaciones entre las cuales se encuentran:

- El problema principal radica en interpretar los ratios obtenidos al momento de la toma de decisiones sobre asignación de recursos (Pinto, 2002)
- Existe un supuesto unicausal en la lógica en la que se basan estos estudios
- Existe dificultad para implementar y operacionalizar
- Evalúan una sola dimensión de los beneficios, lo cual dificulta el proceso de elección del resultado a evaluar y limita la comparación entre diversas intervenciones (Zárate, 2010).

La metodología de evaluación económica más comúnmente utilizada en el sector salud es el de costo-efectividad, la cual consta en optar por la alternativa que logra los objetivos deseados al menor costo posible. Una gran desventaja de este método es que no permite comparar directamente los costos y beneficios, por lo que no es posible asegurar la rentabilidad de un proyecto.

Por el contrario, los estudios costo-beneficio valoran los resultados en unidades monetarias, lo que le confiere la ventaja de que al calcular el AVISA se consigue, a diferencia de los estudios costo-efectividad, vincular de forma más directa el proyecto con sus múltiples beneficios derivados de él. El AVISA es un indicador que evalúa la importancia relativa de los problemas de salud a partir de la medición de los años de vida saludable perdidos, por la enfermedad y sus secuelas, por discapacidad o muerte; lo cual permite comparar diferentes proyectos de salud. Esta metodología incluye el concepto de efectividad, que es un factor muy importante para dar prioridad a soluciones para los problemas que afectan a un gran número de personas, aunque los beneficios per cápita sean modestos (Torche, 1997).

A pesar que resulta muy atractivo realizar estudios de costo-beneficio, se presenta el inconveniente de las dificultades que existen para determinar un valor monetario a todos los efectos de una intervención de salud pública. Aun así, cuando se desea

realizar un estudio económico en salud es aconsejable llevar a cabo un estudio de coste-beneficio cuando se estime oportuno y factible valorar todos los resultados de una intervención en unidades monetarias y/o un análisis costo-efectividad que utilice una medida lo más comprehensiva posible como el AVAC (años de vida ajustado por calidad) (Pinto, 2002).

## **2.2. Aspectos legales y sanitarios**

### **2.2.1. Marco sanitario internacional relacionado al programa de vacunación**

- Plan de Acción Mundial sobre las Vacunas 2011-2020, publicación de la Organización Mundial de la Salud, 2013.

Este Plan de Acción Mundial sobre Vacunas (GVAP) fue aprobado en mayo del 2012 por la Asamblea Mundial de la Salud para alcanzar objetivos de la visión del decenio de las vacunas para hacer accesible la inmunización universal. Para alcanzar estos objetivos crearon una misión: mejorar la salud mediante la ampliación más allá del 2020 de todos los beneficios de la inmunización para todas las personas, independientemente de sus características socioeconómicas y de origen.

- Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI) aprobado por la Asamblea Mundial de la Salud en mayo de 1974 mediante resolución CD 25.27 del Consejo directivo de la OPS/OMS.

Este programa recomienda a todos los estados miembros a que se intensifiquen y se mantengan los programas de inmunización y la vigilancia contra todas las enfermedades sobre todo las siguientes: difteria, tuberculosis y la viruela u otros más de acuerdo a la situación epidemiológica de cada país.

### **2.2.2. Marco sanitario nacional relacionado al programa de vacunación**

- Congreso de la República, Ley N° 26842, Ley General de Salud (1997).  
Establece los derechos y obligaciones, la forma de organización, competencias y atribuciones de los servicios de salud, pero fundamentalmente especifica el derecho de las personas de recibir la atención de un servicio de salud,

independientemente de la edad, sexo, condición física y social, religión, tendencia política o afiliación en particular. Se menciona que la salud es una condición indispensable para el desarrollo humano para alcanzar el bienestar individual y colectivo; siendo de interés público y responsabilidad del Estado el regular, vigilar y promover la salud. Se promueve el aseguramiento universal y progresivo de la población para que todos queden protegidos exceptuando a personas extranjeras que no pueden acceder con las mismas características a los servicios de salud.

- Congreso de la República, Ley General de Vacunas, Ley N° 28010 (2003).  
Establece las actividades de vacunación de manera obligatoria para la salud pública nacional, debido a su elevado impacto en la prevención y control de enfermedades prevenibles, mediante un adecuado esquema de vacunación.
- Congreso de la República, Ley General del Sistema Nacional de Presupuesto, Ley N° 28411 (2004).  
Establece los principios, así como todos los procesos y procedimientos que regula el Sistema Nacional de Presupuesto, referido en el artículo 11 de la Ley Marco de la Administración Financiera del Sector Público - Ley N° 28112 que concuerda con los artículos 77 y 78 de la Constitución Política del Perú. Tiene alcance a las diferentes instituciones públicas del gobierno general y local.
- Congreso de la República, Ley Marco de Aseguramiento Universal en Salud. Ley N° 29344 DS N° 008-2010-SA (2010).  
Establece el aseguramiento universal en salud con el fin de garantizar el derecho pleno y progresivo de todas las personas a la seguridad social en salud, así mismo se encarga de normar el acceso y las funciones de regulación, financiamiento, prestación y supervisión del aseguramiento. El alcance es a nivel de instituciones privadas, públicas y mixtas en el ámbito nacional; y está orientado a que la población disponga de un seguro de salud para que pueda acceder a un conjunto de prestaciones en salud de carácter preventivo, promocional, recuperativo y de rehabilitación en condiciones adecuadas de

eficiencia, equidad, oportunidad, calidad y dignidad sobre la base del Plan Esencial de aseguramiento en Salud (PEAS). Esta ley se rige bajo principios como: universalidad, solidaridad, unidad, integralidad, equidad, irreversibilidad; asimismo es de carácter obligatorio, progresivo, garantizado, regulado, descentralizado, portable, transparente y sostenible.

- MINSA (2017a), Modificación de la NTS N° 080-MINSA/DGIESP-V.04: “Norma Técnica de Salud que establece el Esquema Nacional de Vacunación”, Resolución Ministerial N° 446-2017/MINSA.  
Establece el esquema actual para la prevención de enfermedades inmunoprevenibles y modifica la norma técnica anterior.
- MINSA (2017b), Norma Técnica de Salud para el manejo de la cadena de frío en las inmunizaciones, RM N° 497 - 2017/MINSA.  
Se busca optimizar los procedimientos de la cadena de frío como un elemento indispensable para lograr la protección a través de las inmunizaciones.
- MINSA (2008), Resolución Ministerial N° 579-2008/MINSA.  
Establece los servicios y actividades públicas esenciales en los establecimientos de salud en el ámbito nacional, entre las que se encuentran las inmunizaciones.
- MINSA (2010), Resolución Ministerial N° 614-2010/MINSA, que aprueba la Directiva Sanitaria N° 034- MINSA/DGSP-V.01: “Directiva Sanitaria que establece el Sistema de Información Integrado de Inmunizaciones”
- Actualmente no existe norma para un esquema nacional de vacunación en gestantes contra la tos ferina.

## 2.3. Análisis del mercado

### 2.3.1. Análisis de la demanda

Según Beltrán (2006), el análisis de la demanda consiste en estimar y proyectar los servicios de salud que serán demandados en el ámbito geográfico de acción del proyecto. Se debe incluir en este análisis:

1. La determinación del servicio de salud que el proyecto busca ofrecer y la unidad en que será medido
2. El diagnóstico de la situación actual de la demanda de los servicios de salud que el proyecto ofrecerá, incluyendo la descripción de sus principales determinantes
3. La proyección de la **población referencial**, definida como la población total donde se llevará a cabo el proyecto
4. La proyección de la **población demandante potencial** (población con necesidades, que potencialmente requerirá los servicios que el proyecto pretende ofrecer) y la **población demandante efectiva** (población con necesidades sentidas que busca atención) sin proyecto
5. La proyección de los servicios demandados sin proyecto
6. La proyección de los servicios demandados con proyecto

Las estimaciones se hacen tomando como base el momento de la inversión del proyecto, y de ahí se proyectan a lo largo del horizonte de evaluación.

### 2.3.2. Análisis de la oferta

La determinación de la oferta consiste en calcularla en el supuesto de que no se realice el proyecto. La oferta optimizada es la capacidad de oferta de la que se puede disponer, con los recursos físicos y humanos disponibles y utilizables.

Según Beltrán (2006), se debe incluir en este análisis:

1. Diagnóstico de la situación actual de la oferta de servicios de salud que el proyecto ofrecerá:
  - a. Capacidad de atención de los establecimientos de salud
  - b. Características de los servicios entregados, dotación de servicios físicos y humanos, calidad, eficiencia organizacional y gestión

- c. Tendencia histórica de los patrones de atención.
2. Recursos físicos y humanos disponibles en los establecimientos
3. Estándares óptimos de uso de los recursos físicos y humanos
4. Oferta optimizada a partir de los recursos físicos y humanos disponibles en cada establecimiento
5. Oferta optimizada por tipo de servicio
6. Proyección de la oferta según tipo de servicio de salud.

### **2.3.3. Balance oferta - demanda**

Según los análisis previos de la oferta y demanda, el balance consiste en determinar:

- Demanda efectiva no atendida
- Volumen de servicios que el proyecto ofrecerá
- Metas globales y parciales del proyecto
- Plan de producción que el proyecto ofrecerá.

## **2.4. Aspectos teóricos de la evaluación costo beneficio en proyectos de salud**

En salud, y más en países en desarrollo, los recursos siempre son escasos, por ello se hace necesario tener herramientas para una toma de decisiones en referencia a las intervenciones en las que hay que invertir. Los estudios económicos en salud son definidos como el “análisis comparativo de cursos de acción alternativos en términos de costos y consecuencias” (Drummond, 2015). En esta definición hay dos aspectos indispensables, en primer lugar, es una comparación entre dos alternativas o intervenciones, y en segundo lugar se toman en cuenta tanto los costos, como las consecuencias (beneficios).

Existen cinco formas de evaluación económica que se pueden utilizar en proyectos de salud, los cinco evalúan costos en unidades monetarias y se diferencian en la forma en cómo miden e incorporan los beneficios al análisis (Salazar, 2007):

1. Análisis de minimización de costo: es una evaluación de costos, en donde se asume que los beneficios son los mismos en las dos alternativas.
2. Análisis de costo-efectividad: este método es el más usado en proyectos de salud, valora los costos en unidades monetarias y los beneficios en unidades

naturales de salud (ejemplo, nivel de presión arterial, nivel de vida, nivel de dolor, entre otros) o resultados de efectividad, por lo que solo pueden comparar alternativas que tengan las mismas unidades naturales de salud o enfermedad.

3. Análisis de costo-consecuencia: este método es una modificación del análisis de costo efectividad, evalúa los beneficios en unidades naturales pero no limitadas a un resultado único.
4. Análisis de costo-utilidad: compara costos (monetarios) y los beneficios en Años de Vida Ajustados por Calidad (AVAC), permite comparar una amplia gama de resultados en diferentes sectores, pero no existe consenso cuál es el mejor método para evaluar calidad.
5. Análisis de costo-beneficio: es un método diseñado para evaluar los costos y los beneficios en términos monetarios equivalentes. Constituye un indicador absoluto de la bondad de la intervención. El desafío consiste en que a veces es difícil asignar un valor monetario a los resultados o beneficios de una intervención en salud, e incluso puede tener implicaciones éticas.

La vacunación es la intervención en salud pública que más estudios económicos ha generado, partiendo del hecho que es claro que las inmunizaciones son las mejores inversiones en salud. La Guía Práctica para Introducción e Implementación de Nuevas Vacunas de la OPS (Organización Panamericana de la Salud, 2014), recomienda como estudios económicos, los estudios de costo efectividad y los estudios de costo beneficio. La mayoría de estudios costo efectividad han reportado que las campañas de vacunación han generado millones de ahorro en costos médicos y, aunque esta evidencia es importante, estos estudios no toman en cuenta un amplio rango de beneficios que sí se consideran en el análisis costo beneficio (Bloom, 2005). La mayoría de los estudios costo beneficio en vacunas han mostrados ratios costo-beneficio fuertemente positivos.

El estudio costo beneficio es un esquema metodológico para determinar la conveniencia de un proyecto; este análisis proporciona las reglas claras para determinar prioridades, y permite analizar el proyecto en todas las fases del proceso (Torche, 1997). Para muchos economistas, los estudios de costo beneficio vienen a ser

el “gold standard” de los estudios económicos (Meltzer, 2001). Estos estudios son de mayor utilidad en tres circunstancias:

- a. Cuando se tiene que elegir entre dos o más intervenciones, la acción lógica será darle la prioridad a la intervención con el Valor Actual Neto (VAN) más positivo
- b. Cuando necesitamos encontrar el valor económico de sólo una intervención
- c. Cuando es necesario incluir otros beneficios no asociados con la evolución de la salud, como por ejemplo tiempo de trabajo perdido por cuidar a un familiar enfermo.

Bloom (2005) también refiere que los estudios económicos son herramientas indispensables en los niveles gubernamentales para la toma de decisiones en políticas públicas, a pesar de mencionar que todos estos estudios han fallado en demostrar el real impacto económico de la vacunación, subestimando los beneficios al solo evaluarlos en el ámbito de la salud.

#### ***2.4.1. Flujo de costos a precio de mercado***

Para elaborar el flujo de costos a precio de mercado, en primer lugar se determina los costos totales del proyecto valorados a precio de mercado y posteriormente estos costos serán distribuidos a lo largo del horizonte de evaluación.

Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Elaborar la lista de requerimientos del proyecto
2. Precisar los costos unitarios y por periodo a precio de mercado de cada requerimiento
3. Considerar gastos generales e imprevistos
4. Estimar los costos totales a precio de mercado.

#### ***2.4.2. Factores de corrección***

Para poder evaluar los flujos de costos y beneficios a precio de mercado, estos deben convertirse a precio social, y para ello se utilizan los factores de corrección. Los costos sociales y de mercado no son iguales debido a:

- Impuestos directos, que no se consideran como costos adicionales del proyecto.



- Distorsiones en la valoración de mercado de los bienes y servicios, como impuestos indirectos.

Con el fin de corregir estas distorsiones, se multiplica los costos de mercado por el factor de corrección para obtener el costo social.

Estos factores son determinados por el Ministerio de Economía y Finanzas. Para hacer estas correcciones se consideran 3 tipos de bienes:

1. Bienes de origen nacional (no transables)
2. Bienes de origen importado (transables)
3. Mano de obra.

#### **2.4.3. *Flujo de Costos Sociales y Valor Actual de los Costos Sociales Totales (VACST)***

Según Beltrán (2006), el flujo de costos sociales se construye corrigiendo el flujo de costos a precio de mercado, a sus valores sociales, utilizando los factores de corrección antes mencionados. Sobre la base de este flujo, se estima el valor actual de los costos sociales totales (VACST) que consiste en calcular el valor en soles de hoy del conjunto de costos sociales totales que involucra la propuesta de intervención en todo el horizonte de evaluación.

#### **2.4.4. *Tasa Social de Descuento***

La Tasa Social de Descuento (TSD) representa el costo en que incurre la sociedad cuando el sector público extrae recursos de la economía para financiar sus proyectos. La utilización de una única tasa de descuento permite la comparación del valor actual neto entre proyectos de inversión pública. La TSD vigente es de 9% según el Ministerio de Economía y Finanzas (Ministerio de Economía y Finanzas, 2011).

#### **2.4.5. *Años de Vida Saludables (AVISA)***

El cálculo del número de años saludables, conocido como AVISA, es una medida integral del efecto del proyecto sobre la población, expresada a través de su impacto sobre las muertes prematuras y/o incapacidades físicas o mentales (sean temporales o permanentes) que producen las enfermedades (Beltrán, 2006).

Según Torche (1997), las principales ventajas de usar AVISA son: la valoración de la asignación de recursos, la toma de decisiones y la identificación de prioridades.

#### ***2.4.6. Beneficios sociales***

La cuantificación monetaria de los beneficios sociales se realiza mediante la valoración de los AVISA. Para calcular el valor actual de los beneficios del proyecto asociados al incremento de productividad de sus beneficiarios, se multiplican los AVISA por cada tipo de persona, por sus ingresos promedio anuales.

#### ***2.4.7. Valor Actual de los Beneficios Sociales Totales (VABST)***

Los beneficios sociales totales del proyecto serán iguales a la sumatoria de los valores actuales de los ingresos adicionales recibidos por los beneficiarios.

#### ***2.4.8. Valor Actual Neto Social (VANS)***

El valor actual neto social de cada proyecto es la diferencia entre el valor actual entre los beneficios sociales totales y el valor actual de los costos sociales totales. Este indicador mide la rentabilidad social del proyecto, se elige el proyecto que tiene mayor VANS.

#### ***2.4.9. Análisis de sensibilidad***

Debido a la incertidumbre de los proyectos de inversión, se hace necesario el análisis de sensibilidad ante diversos escenarios, y se estima el VANS ante cambios en variables inciertas.

Las variables inciertas son aquellas sobre las que no es posible disponer información o proyección confiable.

## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

### 3.1. Metodología del diseño propuesta de intervención

La propuesta de intervención consiste en proponer como parte de la Estrategia Nacional Sanitaria de Inmunizaciones del Perú, la vacunación contra tos ferina en gestantes del tercer trimestre, con el fin de prevenir casos severos y fatales de tos ferina en lactantes menores de un año, principalmente en menores de tres meses. Con este objetivo, se propone un programa de implementación operacional en el ámbito normativo, educativo y seguimiento, del nuevo esquema de vacunación contra tos ferina en las gestantes a nivel nacional. Para lo cual se utilizó la guía para implementación de nuevas vacunas de la OMS y OPS que ofrecen una metodología clara y sistemática para la introducción de nuevos esquemas vacunales.

Finalmente, se realiza la estimación de la rentabilidad social del proyecto, realizando la metodología de análisis costo beneficio, evaluando los costos de la intervención y los beneficios sociales al prevenir casos de tos ferina en la población infantil menor de un año de vida, mediante el cálculo del VANS.

### 3.2. Estimación de la necesidad del programa de intervención

Los datos son obtenidos de los censos nacionales y encuestas de niveles de vida y hogares. Para la estimación de la demanda de intervención, según Beltrán (2006), se consideran los siguientes pasos:

1. **Determinación del servicio de salud que el proyecto busca ofrecer y la unidad en que será medido**, para lo cual se tiene en cuenta tanto el servicio final, como los servicios intermedios y de apoyo que tienen que ver con la atención de salud propuesta por el proyecto.
2. **Diagnóstico de la situación actual de la demanda de los servicios de salud que el proyecto ofrecerá**, incluyendo la descripción de sus principales determinantes, así como la descripción epidemiológica actualizada de la enfermedad.
3. **Proyección de la población referencial**, considerando al número de recién nacidos estimados y proyectados por INEI (Instituto Nacional de Estadística e

Informática, 2017b), a lo largo de los 5 años del horizonte de evaluación. Se tendrá en cuenta el número de recién nacidos vivos en lugar del número de gestantes a vacunar, ya que no se dispone de este último dato a nivel nacional, y en concordancia con la metodología realizada en los diversos estudios económicos analizados.

4. **Proyección de la población demandante:** la captación de las gestantes para vacunación se hace en base a su participación en el Programa de Control Prenatal, que será la atención de salud, la cual no sólo captará las pacientes, sino que se encargará de la administración de la vacuna. La cobertura actual del control prenatal que se consideró en el presente estudio es de 88.9% del total de gestantes, que representa la **población demandante potencial** del proyecto. En la presente intervención, la **población demandante efectiva** coincide con la población demandante potencial, tal como lo describe Beltrán para los proyectos de prevención, pues todas las gestantes que acuden al control prenatal necesitan y buscan la atención integral para su embarazo, la cual incluye las inmunizaciones.
5. **Proyección de los servicios demandados sin proyecto:** actualmente no existe demanda de vacunación contra tos ferina en el Perú, pues esta estrategia es la que se propone implementar en nuestro país.
6. **Proyección de los servicios demandados con proyecto:** el servicio final de vacunación contra tos ferina, se realizará una vez a cada gestante (por cada embarazo), por lo tanto, el número de servicios demandados será igual al número de gestantes vacunadas.

Todas las estimaciones se hacen tomando como base el momento de la inversión del proyecto, y de ahí se proyectan a lo largo del horizonte de evaluación de 5 años.

### **3.3. Horizonte de la evaluación**

El horizonte de evaluación considerado para este estudio es de cinco años, teniendo en cuenta dos fases: una fase de inversión con una duración de nueve meses y una segunda fase, de post-inversión que tendrá una duración de cinco años.

### **3.4. Metodología de la evaluación costo – beneficio**

En el presente trabajo se realiza el estudio de costo beneficio, utilizando el Valor Actual Neto Social (VANS), estimando la rentabilidad social y económica de la vacunación contra tos ferina en gestantes del tercer trimestre. La estimación se realizó con datos a nivel nacional, y se analizó en términos monetarios tanto los costos de la intervención como los beneficios sociales atribuibles a la propuesta.

La propuesta de intervención a realizar se denomina: "Evaluación económica y social de un proyecto de inversión pública de vacunación contra *Bordetella pertussis* en gestantes del Perú 2017".

La metodología empleada y los conceptos teóricos consignados se han basado en la "Guía de Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública del Sector Salud a Nivel de Perfil" del Ministerio de Economía y Finanzas (Beltrán, 2006).

#### **3.4.1. Estimación de costos a precio de mercado**

Para la estimación de costos a precio de mercado referidos a la propuesta de intervención, se incluyen los siguientes aspectos:

- Valor de la adquisición de la vacuna, obtenido del Fondo Rotatorio de la OPS para compra de vacunas, cuyo precio actual es de US \$11.39, convertido a soles con el tipo de cambio del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) al 08 de agosto del 2017 es S/ 36.93.
- Esta vacuna reemplazaría una dosis de la vacuna difteria-tétanos que actualmente se administra a las gestantes, por lo cual consideramos restar ese costo del monto de adquisición de la vacuna Tdap. La vacuna difteria-tétanos en el Fondo Rotatorio de la OPS tiene un costo de \$0.01103, lo cual en soles es S/ 0.04 por dosis (Organización Panamericana de la Salud, 2015).
- Costos de administración, el cual considera todos los gastos referidos a personal, suministros y equipos necesarios para la entrega de la vacuna hasta el usuario final. Según la OMS, el costo de administración de vacunas para el Perú es de US \$3.88, convertido a soles con el tipo de cambio del MEF al 08

de agosto del 2017 es S/ 12.58 (Levin, 2013). Este costo no será considerado, al no ser de uso exclusivo de esta estrategia, será asumido por los programas de Control Prenatal y Estrategia Sanitaria Nacional de Inmunizaciones.

- Según Beltrán (2006), se debe considerar un rubro por gastos generales (6%) e imprevistos (1%).

Dentro de la propuesta de intervención deberían incluirse los costos de las campañas de sensibilización a la población y capacitación del personal, sin embargo, en este estudio no fueron considerados por no disponer de esta información en la literatura ni en las entrevistas realizadas. Se considera que estos costos debieran ser asumidos cubiertos por la Estrategia Nacional Sanitaria de Inmunizaciones y el Programa de Control Prenatal.

### **3.4.2. Costos no evitados en pacientes con tos ferina**

Se consideró como otros costos en este proyecto, aquellos que gasta el Estado por cada lactante menor de un año, que se enferma o muere por tos ferina, debido a:

- Deficiencia de cobertura
- Deficiencia por efectividad de la vacuna.

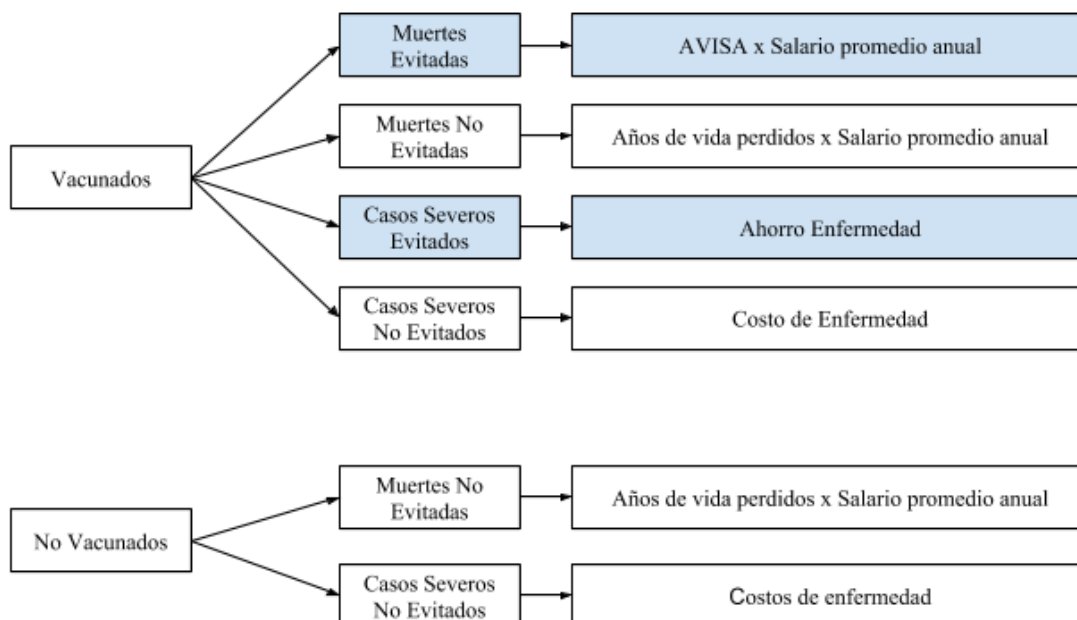
Como se muestra en la figura 3.1, con la implementación de la vacunación en gestantes, se obtienen dos grandes grupos: el de vacunados y el de no vacunados, debido a que la cobertura de vacunación es del 90%, y no del 100%. En el grupo de vacunados se calculan los beneficios y costos no evitados:

- Los beneficios corresponden a las muertes evitadas y casos severos evitados por la vacuna (ambos calculados con AVISA)
- Los costos no evitados se deben a las muertes y casos severos no evitados por la limitación de la efectividad de la vacuna.

En el grupo de no vacunados por la deficiencia en la cobertura, se obtienen dos subgrupos: muertes no evitadas y casos severos no evitados.

Figura 3.1

**Propuesta de intervención. Costos y beneficios según población de vacunados y no vacunados**



Elaboración por autores de la tesis

Los costos no evitados considerados son:

- **Costo NO evitado por muerte en vacunados**, es el costo que no se evita por la muerte de un niño cuya madre fue vacunada, debido a una deficiencia en la efectividad de la vacuna.
- **Costo NO evitado por casos severos en vacunados**, es el costo que no se evita por cada niño cuya madre es vacunada y presenta un caso severo, debido a una deficiencia en la efectividad de la vacuna.
- **Costo NO evitado por muertes en no vacunados**: es el costo que no se evita por la muerte de un paciente que no es vacunado, debido a deficiencia de cobertura de la vacuna.
- **Costo NO evitado por casos severos en no vacunados**, es el costo que no se evita por cada paciente que no es vacunado y presenta un caso severo.

Para el cálculo de estos costos no evitados se tomará en cuenta lo siguiente:

- El costo de muertes no evitadas se calculó con los años de vida perdidos por falta de cobertura, multiplicado por el salario promedio nacional anual

- El costo considerado en los casos severos, corresponde a los gastos médicos y no médicos de la hospitalización promedio de estos pacientes, que es de S/. 2052.2 por día considerando un promedio de 16 días de hospitalización (Anexo 9), por lo que el costo por caso severo tratado es de 32,835.2, estimado durante el horizonte de evaluación con una inflación del 3% anual.

#### **3.4.3. Flujo de costos a precio del mercado**

El flujo de costos a precio de mercado consiste en calcular los costos en cada año durante el horizonte de evaluación, según la población de gestantes a intervenir, los costos de oportunidad considerados, y finalmente los costos debido a la limitación de la efectividad de la vacuna, es decir, aquellos lactantes que a pesar de ser vacunado mueren o presentan casos severos.

#### **3.4.4. Factores de corrección**

Las vacunas son obtenidas del Fondo Rotatorio de la OMS, por lo cual no pagan arancel, es decir, no necesitan corrección para precio social, para los gastos generales e imprevistos se ha utilizado el factor de corrección de bienes nacionales, es decir, 0.8403 (Ministerio de Economía y Finanzas, 2011; Beltrán, 2006).

#### **3.4.5. Flujo de Costos Sociales**

Para construir el flujo de costos a precio social, se multiplica cada uno de los costos a precio de mercado por el factor de corrección correspondiente, y se proyecta a lo largo del horizonte de evaluación.

#### **3.4.6. Tasa Social de Descuento**

La tasa social de descuento que se considera en esta propuesta de intervención es del 9%, según el Anexo SNIP 10 del MEF.

#### **3.4.7. Estimación del Valor Actual de los Costos Sociales Totales (VACST)**

Para poder estimar el VACST, a lo largo del horizonte de evaluación se utiliza la siguiente fórmula:



$$VACST = \sum_{t=1}^n \frac{FCST_t}{(1+TSD)^t}$$

Donde:

VASCT es el valor actual del flujo de costos sociales totales  
 FCST<sub>t</sub> es el flujo de costos sociales totales del periodo t  
 n es el horizonte de evaluación del proyecto  
 TSD es la tasa social de descuento, 9%

### 3.4.8. Estimación de los Años de Vida Saludables (AVISA)

Para calcular los AVISA ganados con la propuesta de intervención, se sigue la siguiente secuencia:

1. Definir la cantidad de personas que se atenderán a través de la propuesta de intervención.
2. Determinar la cantidad de enfermedades o muertes que se evitarían a raíz de la implementación de la propuesta de intervención, utilizando las tasas de incidencia y reducción de incidencia. La tasa de incidencia de tos ferina utilizada es el promedio de las incidencias reportadas del 2000 al 2016, y estimadas con un subregistro de 50%. Se consideraron estas cifras de subregistro en concordancia con los estudios similares publicados sobre el tema.
3. Realizar el cálculo de AVISA, a través de la fórmula propuesta. Teniendo en cuenta que el AVISA está compuesto por el AVP, Años de Vida Perdidos por muerte prematura, y el AVD, Años de Vida perdidos por la Discapacidad temporal de los casos severos, estos últimos (AVD) no serán considerados puesto que la discapacidad en personas de tan poca edad no significan pérdidas de años productivos. El AVISA por muerte prematura se calcula a través de la siguiente fórmula:

$$\frac{DCe^{-ba}}{(b+r)^2} \left[ e^{-(b+r)L} (1+(b+r)(L+a)) - (1+(b+r)a) \right]$$

Donde se toman en consideración los siguientes elementos (Beltrán, 2006):

- a) **L**, es el tiempo perdido por la mortalidad prematura que el proyecto logre evitar. Para el caso de la mortalidad prematura según Beltrán (2006), se utiliza la esperanza de vida del beneficiario potencial de acuerdo con su edad. Teniendo en cuenta que nuestra población a proteger son los niños menores de un año, según los últimos reportes del INEI, se considera la esperanza de vida para el año 0, que para el año 2017 es de 72.41 años para hombres y de 77.67 años para mujeres. Para el caso de la duración de discapacidad será el tiempo de duración de la enfermedad, que según la historia natural de la enfermedad es de 12 semanas (0.25 años), desde la fase catarral hasta la de convalecencia (Centers for Diseases Control and Prevention, 2017b).
- b) **C**, es la constante de corrección del peso por edad, que se ha establecido en 0.16243.
- c) **b**, es el parámetro derivado de la función de ponderación por edad, que está establecido como una constante 0.04.
- d) **r**, es el factor de descuento por el paso del tiempo (3% anual).
- e) **a**, es la edad en la que se empiezan a recibir los beneficios del proyecto, evitándose así la muerte prematura.
- f) **e**, es la esperanza de vida a cada edad basada en un estándar ideal, como se observa en la tabla 3.1.

Tabla 3.1

**Esperanza de vida al nacer, estimada para los años 2017- 2022. Perú**

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Hombres	72.41	72.59	72.77	72.95	73.12	73.29
Mujeres	77.67	77.85	78.02	78.18	78.35	78.51

Fuente: INEI, 2017b

Elaboración por autores de la tesis

- g) **D**, es la ponderación por discapacidad, que se refiere al tipo de discapacidad que la persona podría padecer y que el proyecto evita, tiene distintas intensidades desde leves hasta la muerte. Según la OMS, se definen seis clasificaciones de discapacidad. (tabla 3.2). En este proyecto se consideró un peso por discapacidad de 1 por las muertes prematuras.

Tabla 3.2

**Clase, descripción y peso de la discapacidad- OMS**

Clase	Descripción	Peso de cada año de discapacidad
1	Capacidad limitada para realizar por lo menos una actividad en una de las siguientes áreas: recreo, educación, procreación o trabajo	0.096
2	Capacidad limitada para realizar la mayor parte de las actividades en una de las siguientes áreas: recreo, educación, procreación o trabajo	0.22
3	Capacidad limitada para realizar actividades en dos o más de las siguientes áreas: recreo, educación, procreación o trabajo	0.4
4	Capacidad limitada para realizar la mayor parte de las actividades de las siguientes áreas: recreo, educación, procreación o trabajo	0.6
5	Necesita ayuda para realizar las actividades básicas de la vida cotidiana, como preparar comidas, hacer compras o quehaceres domésticos.	0.81
6	Necesita ayuda para realizar las actividades de la vida cotidiana, como comer o lavarse.	0.92
7	Muerte	1

Fuente: Valdez, 2014

4. Finalmente para el cálculo del **AVISA total** se multiplica el AVISA individual por el número de casos que se evitan que se mueran o enfermen gravemente.

$\text{AVISA TOTAL} = \text{AVISA individual} \times \text{N}^\circ \text{ casos que se evitará que mueran o enfermen gravemente.}$
---

Previo al cálculo de los AVISA ganados anualmente con la propuesta de intervención, se necesitan tener algunos datos:

- ✓ La incidencia de tos ferina en la población de lactantes menores de un año, que para este estudio es el promedio de las incidencias de los últimos 16 años, debido a que es el dato disponible al momento del análisis, según el Centro Nacional de Epidemiología y las estimaciones realizadas. En primer lugar, se realizaron las estimaciones considerando un factor de corrección de 2 para el subregistro, lo que se traduce en una incidencia promedio de 167.02 por 100,000 menores de un año (Tabla 3.3), considerando un subregistro de 50%.

Tabla 3.3

**Incidencia tos ferina en menores de un año. Estimada con subregistro de 50% (factor de corrección 2).**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Promedio
Población menor de 1 año (a)	606,107	604,790	604,018	603,484	602,883	601,910	600,744	599,591	598,175	596,227	593,470	589,463	584,389	578,898	573,681	569,385	566,198	
Casos Notificados (b)	2,427	748	441	845	1,577	905	475	268	290	252	66	109	1,183	1,410	245	164	148	
Casos estimados en menores de 1 año (73.3%) (c= b*73.3%)	1779	548	323	619	1156	663	348	196	213	185	48	80	867	1034	180	120	108	
<b>Tasa de incidencia sin corrección en menores de un año (d = c/a * 100000)</b>	<b>293.51</b>	<b>90.66</b>	<b>53.52</b>	<b>102.63</b>	<b>191.74</b>	<b>110.21</b>	<b>57.96</b>	<b>32.76</b>	<b>35.54</b>	<b>30.98</b>	<b>8.15</b>	<b>13.55</b>	<b>148.38</b>	<b>178.53</b>	<b>31.30</b>	<b>21.11</b>	<b>19.16</b>	<b>83.51</b>
Factor de corrección 1 (e1)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Casos totales 1 (f1= b * e1)	4,854	1,496	882	1,690	3,154	1,810	950	536	580	504	132	218	2,366	2,820	490	328	296	
Casos estimados en menores de 1 año (73.3%) (g1= f1 * 73.3%)	3,558	1,097	647	1,239	2,312	1,327	696	393	425	369	97	160	1,734	2,067	359	240	217	
<b>Tasa de incidencia corregida 1 (h1 = g1/a * 100000)</b>	<b>587.02</b>	<b>181.31</b>	<b>107.03</b>	<b>205.27</b>	<b>383.47</b>	<b>220.42</b>	<b>115.91</b>	<b>65.53</b>	<b>71.07</b>	<b>61.96</b>	<b>16.30</b>	<b>27.11</b>	<b>296.77</b>	<b>357.07</b>	<b>62.61</b>	<b>42.23</b>	<b>38.32</b>	<b>167.02</b>

Fuente: INEI, 2016

Elaboración por autores de la tesis

- ✓ Para calcular la tasa de letalidad igualmente se tomaron en cuenta los casos notificados y se consideró un subregistro de 52.9% (Ávila, 2015), dando un promedio de tasa de letalidad para menores de un año de edad de 5.34% (tabla 3.4).

Tabla 3.4

**Tasa de letalidad de tos ferina en menores de un año, corregida con subregistro de 52.9%**

	2014	2015	2016	2017*	PROMEDIO
Muertes en menores de 1 año (a)	3	2	2	11	
N° casos notificados (b)	158	93	110	258	
Tasa de letalidad no corregida ( $c=a/b*100$ )	1.90	2.15	1.82	4.26	<b>2.53</b>
Factor de corrección (52.9%) (d)	2.11	2.11	2.11	2.11	
Muertes corregidas ( $e=a*d$ )	6	4	4	23	
<b>Tasa de letalidad% (<math>f=e/b*100</math>)</b>	<b>4.01</b>	<b>4.54</b>	<b>3.84</b>	<b>9.00</b>	<b>5.34</b>
* Datos reportados hasta la semana epidemiológica 30					

Elaboración por autores de la tesis

- ✓ Los casos severos, que son aquellos que requieren hospitalización, se estiman en un 67.1 % de los casos de tos ferina en menores de un año (Vargas,2014).
- ✓ En relación a la efectividad de la vacuna, se consideró un 68% para evitar casos severos y 91% para evitar muertes en la población menores de un año (Amirthalingam, 2014).

En la tabla 3.5 se muestran los datos de incidencia de enfermedad y efectividad de la vacuna que se consideraron para el cálculo del AVISA.

Tabla 3.5

**Propuesta de intervención. Tos ferina en menores de un año: incidencia y efectividad de la vacunación.**

Propuesta de Intervención	Evita	Tasa de Incidencia (sin propuesta)	% de casos severos	Tasa de letalidad (sin propuesta)	Efectividad la Vacuna
Prevención de casos severos y fatales por tos ferina en menores de un año	Casos severos y fatales	167.02 x 100,000 menores de un año	67.1%	5.34%	68% de casos severos 91% de mortalidad

Fuente: Vargas, 2014, Amirthalingam, 2014

Elaboración por autores de la tesis.

### **3.4.9. Estimación de los beneficios sociales**

Consiste en la cuantificación monetaria de los beneficios sociales. Para calcular el valor actual de los beneficios del proyecto asociados al incremento de productividad de sus beneficiarios, se multiplican los AVISA por cada tipo de persona, por sus ingresos promedio anuales. Para ello, se tomó como base el Promedio Nacional de Salario que para el 2016 fue de S/ 1,366.1 por mes, lo cual hace un total de S/16,393.2 al año, y se proyectó a lo largo del horizonte de evaluación con una inflación del 3% anual.

### **3.4.10. Estimación del Valor Actual de los Beneficios Sociales Totales (VABST)**

Una vez calculados los beneficios sociales, se actualizaron los datos a la tasa social de descuento nominal obteniéndose así el valor actual de los beneficios sociales totales.

### **3.4.11. Estimación del Valor Actual Neto Social (VANS)**

El valor actual neto social se obtiene restando el VACST y el VABST.

### **3.4.12. Análisis de sensibilidad**

Debido a la incertidumbre de los proyectos de inversión, se estima el VANS ante cambios en variables inciertas, las cuales son definidas de la siguiente manera:

1. Determinación de variables inciertas:
  - a. Cobertura de vacunación
  - b. Incidencia de la enfermedad.
2. Determinación del rango de variación:
  - a. Escenario conservador
  - b. Escenario esperado
  - c. Escenario optimista.

En la tabla 3.6, se exponen los valores de las variables analizadas según el escenario evaluado. Dentro del escenario esperado (ideal), se consideró una cobertura de vacunación del 90%, que es la meta de cobertura recomendada por la OMS para cualquier programa de vacunación, y una incidencia de 167.02 casos por 100,000

niños menores de un año, dato obtenido del promedio de incidencias corregidas con un 50% de subregistro. Para el escenario conservador, se consideró una cobertura de vacunación del 57.6% que es la cobertura reportada para la vacunación contra difteria-tétanos en gestantes (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017a). Para el escenario optimista se utilizó una cobertura del 90%, y una incidencia de 587.02, que corresponde a la incidencia máxima reportada, tras el ajuste por subregistro del 50%.

Tabla 3.6  
**Análisis de sensibilidad de la propuesta de intervención**

	<b>Cobertura de vacunación (%)</b>	<b>Incidencia de la enfermedad (por 100 mil niños menores de un año)</b>
Escenario conservador	57.6%	167.02
Escenario esperado	90%	167.02
Escenario optimista	90%	587.02

Elaboración por autores de la tesis

## **CAPÍTULO IV. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN**

### **4.1. Introducción**

Según la Guía de la OMS “Principios y consideraciones para agregar una vacuna al programa nacional de inmunizaciones” del 2014, existen 3 puntos claves que se deben de evaluar previo a la decisión de implementar una nueva vacuna a un programa nacional:

- Enfermedad que se quiere evitar: determinar si es una prioridad de salud pública, estimar la carga de enfermedad, evaluar la existencia y eficacia de otras estrategias para prevenir y controlar la enfermedad
- Vacuna a utilizar: seguridad, eficacia, costo, asequibilidad, costo-efectividad, suministro confiable
- Capacidad del programa de inmunización y del sistema de salud para introducir la estrategia de manera exitosa y asegurar su sostenibilidad a largo plazo.

La introducción de una nueva vacuna es una excelente oportunidad para revisar y mejorar el programa nacional de inmunizaciones, así como el propio sistema de salud de un país. Según la OMS estas actividades de mejora incluyen:

- Proceso de toma de decisiones basado en la evidencia
- Preparación de planes multianuales y presupuestos basados en la evaluación del programa
- Capacitación de los trabajadores de salud en la nueva vacuna
- Mejora y ampliación de la cadena de frío
- Fortalecimiento de la vigilancia de enfermedades, monitoreo y notificación de Vigilancia de Eventos Supuestamente Atribuidos a la Vacunación e Inmunización (ESAVI)
- Realización de actividades de promoción y comunicación para promover la nueva vacuna.



Es importante mencionar que dentro de la evaluación del programa de inmunización nacional y del sistema de salud previo a la implementación de una nueva vacuna, se deben estudiar y garantizar los siguientes 7 aspectos:

- Existe un sólido proceso de toma de decisiones y de rendición de cuentas, que es transparente y que coordina y se integra con todo el sector salud
- El programa de inmunización se desempeña bien o está en proceso de mejora, para obtener el máximo beneficio de las vacunas existentes
- El personal del sector salud es suficiente o está creciendo, y está debidamente capacitado y motivado
- Existe una gestión funcional de la vacuna, de la cadena de frío y de los sistemas de logística
- Existen prácticas seguras de inmunización y monitoreo y gestión de eventos adversos
- La vigilancia de enfermedades y el monitoreo de la cobertura de inmunización son de alta calidad
- El programa es sostenible financieramente.

Es evidente que muchos países como el Perú no cumplirán con todos estos requisitos, pero eso no significa que no se pueda implementar la nueva estrategia vacunal. Por el contrario, es una oportunidad para mejorar ciertos elementos claves para el éxito de la implementación. Sólo en los casos en los que existan falencias muy graves, es que sería recomendable retrasar la introducción de la nueva vacuna hasta solventar los problemas detectados.

La Licenciada Ticona del Comité Técnico de la Estrategia Sanitaria Nacional de Inmunizaciones del MINSA informó que la decisión para la introducción de la vacuna Tdap en gestantes se encuentra como segunda prioridad, luego de la vacuna antineumocócica hexavalente, para el plan integral quinquenal que se presentará a finales de este año 2017 (Ver anexo 3).

## **4.2. Plan de Introducción de la Vacuna Tdap en Gestantes**

Siguiendo las recomendaciones de la guía de la OMS se desarrolló el plan de introducción de la vacuna Tdap en gestantes, como se muestra a continuación:

### ***4.2.1. Objetivo general***

Vacunar a todas las mujeres gestantes entre la semana 28 y 36 de gestación, con el objeto de disminuir la morbilidad y mortalidad por tos ferina en lactantes menores de un año de edad.

- Objetivo a corto plazo: diseñar la estrategia de educación a la población y capacitación del personal de salud; desarrollar y distribuir el material necesario en todos los establecimientos de salud.
- Objetivo a mediano plazo: realizar el monitoreo de los efectos adversos de la vacuna.
- Objetivo a largo plazo: comprobar disminución de la morbilidad y mortalidad por tos ferina en lactantes menores de un año de edad.

### ***4.2.2. Meta***

Vacunar con una dosis de Tdap, al 90% de las gestantes residentes en el Perú, entre la semana 28 y 36 de gestación.

### ***4.2.3. Población objetivo***

Mujeres gestantes a partir de la semana 28 de gestación, residentes en el Perú.

### ***4.2.4. Introducción gradual de la vacuna***

Se recomienda que la introducción de la vacuna Tdap en gestantes se realice de forma gradual, empezando por los departamentos donde se han registrado las incidencias más altas de tos ferina en el país: Loreto, Lima, Cajamarca y Apurímac (Centro Nacional de Epidemiología, 2017). Esta introducción gradual de la estrategia de vacunación con Tdap, se realizaría como una prueba piloto, que permitirá evaluar los siguientes puntos:

- La capacitación óptima de los trabajadores de salud para lograr dominar el nuevo esquema de vacunación y entender cuándo administrar la dosis de Tdap en gestantes.

- El desafío logístico que surge a nivel nacional por la limitada capacidad de la cadena de frío.

#### **4.2.5. Descripción de la vacuna acelular de tos ferina (Tdap)**

- *Vacuna y sus componentes*

La vacuna debe ser comprada a través del Fondo Rotatorio de la OPS, que garantiza la precalificación de la misma por parte de la OMS, y otorga la seguridad de contar con un abastecimiento constante del insumo (Organización Mundial de la Salud, 2015). La presentación de la vacuna es la siguiente:

- Nombre comercial del medicamento: Boostrix
  - Forma farmacéutica: suspensión inyectable en jeringa precargada combinada contra la difteria, tétanos y tos ferina (componente acelular)
  - Composición cualitativa y cuantitativa: 1 dosis (0.5 ml) contiene: toxoide diftérico 1 no menos de 2 unidades internacionales (UI) (2.5 Lf), toxoide tetánico 1 no menos de 20 unidades internacionales (UI) (5 Lf), antígenos de *Bordetella pertussis*, toxoide de la tos ferina 18 microgramos, hemaglutinina filamentosa 18 microgramos, pertactina 12.5 microgramos, 1 absorbido en hidróxido de aluminio (Al(OH)<sub>3</sub>) 0.3 miligramos Al<sub>3</sub><sup>+</sup> y fosfato de aluminio (AlPO<sub>4</sub>) 0.2 miligramos Al<sub>3</sub><sup>+</sup>, excipientes (cloruro de sodio, agua para inyección, formaldehído, polisorbato 80 y glicina).
- *Edad de aplicación*  
Esta vacuna puede ser aplicada desde los cuatro años de edad.
  - *Presentación de la vacuna*  
Única dosis de 0.5ml de suspensión inyectable en jeringa precargada (vidrio tipo I) con tapón (goma butilo) con o sin agujas en tamaños de envases de 1, 10, 20, 25 ó 50.

- *Conservación de la vacuna*

Conservar en el refrigerador entre 2°C y 8°C. Una vez fuera del refrigerador la vacuna es estable durante 8 horas a 21°C. No congelar. Conservar en el embalaje original para protegerlo de la luz solar.

- *Dosis y administración de la vacuna*

Se recomienda una única dosis de 0.5 ml de la vacuna, la cual se aplica por vía intramuscular profunda en región deltoidea.

- *Aplicación simultánea de otras vacunas*

Se puede administrar simultáneamente con otras vacunas inactivadas o inmunoglobulinas, pero en sitios anatómicos diferentes. Así mismo, como con otras vacunas, en pacientes que reciben terapia inmunosupresora o en pacientes con inmunodeficiencia puede no alcanzar la vacuna una respuesta adecuada.

- *Eficacia de la vacuna*

La eficacia de la vacuna Tdap oscila entre el 80 y 90% (CDC, 2017d). Los anticuerpos van disminuyendo con el paso de los años, en un estudio en Canadá del 2016 la eficacia de la vacuna Tdap fue del 63% después de 4-7 años y del 22% después de los 8 años a más (Schwartz, 2016).

- *Contraindicaciones*

- Hipersensibilidad a los principios activos o algunos de los excipientes.
- Hipersensibilidad previa después de la administración de vacunas de la difteria, tétanos y tos ferina.
- Antecedente de encefalopatía de etiología desconocida en los 7 días siguientes a la vacunación con el componente de la tos ferina. En estas circunstancias se debe interrumpir la vacunación frente a tos ferina y continuar la pauta de vacunación con vacunas frente a difteria y tétanos.
- Trombocitopenia transitoria o complicaciones neurológicas luego de una inmunización frente a difteria y/o tétanos.

- *Advertencias especiales y precauciones de uso*
  - Posponerse en sujetos que presenten síndrome febril grave agudo.
  - Revisión de la historia clínica de la paciente gestante, sobretodo de las vacunas recibidas, considerando que la aplicación de la vacuna contra tétanos-difteria previa (independientemente del tiempo transcurrido) no impide colocar la dosis de vacuna Tdap en la gestación. Además, la gestante que requiere prevenir tétanos luego de una herida, y presenta un mínimo de 5 años posterior a la última dosis de DT, se puede aplicar la vacuna Tdap (si no la recibió antes) (García, 2010).
  - Considerar no administrar la vacuna si existen antecedentes de reacciones indeseables temporales con la administración de la vacuna que contenga el componente de la tos ferina, tales como: temperatura  $\geq 40^{\circ}\text{C}$  durante las 48 horas posteriores a la vacunación (no debida a otra causa identificable); estado de colapso o shock (episodio hipotónico hipo reactivo) durante las 48 horas posteriores a la vacunación; convulsiones acompañadas o no con fiebre durante los 3 días posteriores a la vacunación (muy raro).
  - Se debe tener precaución con personas con trombocitopenia o con trastornos hemorrágicos, ante la posibilidad de hemorragia tras la inyección intramuscular.
  
- *Instrucciones para la administración, uso y manejo de la vacuna*

Se recomienda que el personal de salud que vaya a aplicar la vacuna Tdap tenga en cuenta los siguientes aspectos, previo a su administración:

  - Verificar la edad gestacional
  - Elección de vacuna correcta
  - Dosis correcta
  - Vía de administración intramuscular
  - Fecha de vencimiento y lote
  - Sitio anatómico para la aplicación

- Indicaciones y presencia de contraindicaciones para la aplicación de la vacuna
- Almacenamiento de la vacuna según normas de cadena de frío
- Aspecto físico de la vacuna
- Cumplimiento de las normas de bioseguridad.

#### ***4.2.6. Responsabilidades por niveles***

Según el Ministerio de Salud (2013b), se establecen las siguientes responsabilidades en relación a la Estrategia Sanitaria Nacional de Inmunizaciones:

- *Nivel nacional: MINSA*
  - Proveer la compra de vacunas, jeringas e insumos para la ejecución de esta estrategia de vacunación a nivel nacional.
  - Consolidar los reportes de vacunación (número de vacunados, tipo de vacuna y cobertura) que las regiones deben enviar mensualmente por el aplicativo web.
  - Evaluar los indicadores de inmunizaciones de manera global considerando los siguientes aspectos: estructura, procesos y resultados.
  - Realizar el monitoreo y supervisión de los indicadores a través de la Dirección General de Salud de las Personas y de la Estrategia Nacional de Inmunizaciones.
  - Supervisar y asesorar a las Gerencias, Direcciones Regionales de Salud y Direcciones de Salud en la implementación de la normativa técnica de inmunización.
  - Garantizar el cumplimiento gratuito de la vacunación según el esquema nacional.
  
- *Nivel Regional: Gerencias Regionales de Salud, Direcciones Regionales de Salud y Direcciones de Salud*
  - Distribuir las vacunas, jeringas e insumos a las Redes y Microrredes de acuerdo a la programación anual.

- Consolidar los reportes de vacunación a nivel de distritos, redes y hospitales dentro de los primeros 10 días de cada mes. El cual deberá ser ingresado al aplicativo web a nivel nacional.
  - Evaluar los indicadores de inmunizaciones considerando lo detallado en el nivel nacional y hacer énfasis en la evaluación por cada sub - producto.
  - Realizar el monitoreo, supervisión de acuerdo al cumplimiento de los indicadores y la evaluación se realiza 2 veces al año.
  - Difundir, capacitar e implementar lo establecido en la norma técnica de inmunización a nivel Red, Micro red y establecimientos de salud.
  - Supervisar, monitorear y evaluar la ejecución del nuevo Esquema Nacional de Vacunación e informar a nivel nacional.
- *Nivel local : Redes y Microredes*
    - Consolidar la información de vacunados de acuerdo a grupos de edad programados por la Estrategia Sanitaria Nacional de Inmunizaciones, la información debe enviarse de forma mensual, y controlar la calidad de datos que se emiten.
    - Evaluar los indicadores de inmunizaciones, desde el nivel local operativo.
    - Realizar el monitoreo, supervisión de acuerdo al cumplimiento de los indicadores y la evaluación se realiza cada tres meses.
    - Ejecutar y cumplir la normativa técnica de salud.
    - Captación de gestantes desde el control prenatal.
    - Vacunar a las gestantes con la vacuna Tdap entre la semana 28 y 36 de gestación.
    - Garantizar la cadena de frío.
    - Ofrecer educación y orientación a las gestantes sobre esta estrategia vacunal.
    - Desarrollar un trabajo intra e interinstitucional para fomentar la demanda inducida.

#### **4.2.7. Previsión de la necesidad de la vacuna acelular de tos ferina**

El pronóstico de la cantidad necesaria de la vacuna Tdap se basa en el tamaño de la población de gestantes proyectadas para el año 2018 con una cobertura del 90% y un factor de pérdida del 5% (desperdicio de la vacuna al ser monodosis), según se muestra en la siguiente tabla 4.1.

Tabla 4.1

##### **Previsión de vacuna acelular para tos ferina**

	Población de gestantes	Cobertura de la vacuna 90%	Desperdicio de la vacuna 5%	Vacunas a comprar (unidades)
2018	568,882	511,994	25,600	537,594

Elaboración por autores de la tesis.

#### **4.2.8. Logística para introducción de la vacuna acelular de tos ferina**

Para la introducción de la nueva vacuna al esquema de vacunación actual se deben estimar los requerimientos para cubrir las necesidades adicionales, a nivel del sistema de cadena de frío y transporte de vacunas, los cuales deben tener la capacidad logística para manejar este nuevo volumen en todos los niveles del sistema de distribución. Es necesario considerar un nivel máximo de existencias de vacuna Tdap y un lote de reserva, que de acuerdo a la OMS debe cubrir un suministro de 6 meses como mínimo.

- *Herramienta de Predicción Logística:*

Para determinar estas necesidades se utilizará la Herramienta de Predicción Logística, diseñada por la OMS, que consiste en un programa elaborado en Excel que permite determinar el volumen adecuado de almacenamiento neto, transporte de vacunas, diluyentes e insumos necesarios.

- *Cadena de frío, almacenamiento y transporte:*

La manera adecuada de almacenar la vacuna Tdap es en el empaque original para poder protegerlas de la luz y humedad. No se recomienda sacar de la caja original para aumentar la capacidad de almacenamiento, ni deteriorar la caja por el transporte.



Las necesidades de almacenamiento de las nuevas vacunas de Tdap se estimaron en relación a la presentación de frascos con una sola dosis de la vacuna.

- *Capacidad frigorífica*: Según el requerimiento de las 537,594 vacunas proyectadas para el año 2018, se necesitará una capacidad frigorífica de 16,128 litros, lo que equivale a 16 m<sup>3</sup> de espacio.
- *Espacio útil y volumen de almacenamiento*: Se debe considerar que el espacio útil para almacenar las vacunas en un equipo frigorífico es del 50% de su capacidad total, por lo que se necesitaría una cámara frigorífica con un volumen interno de 32 m<sup>3</sup>.
- Se mantendrá un inventario actualizado de todo el material, insumos y vehículos utilizados para la distribución de la vacuna.
- Para buscar soluciones a corto plazo en lo referente a la capacidad de almacenamiento y transporte se considerará acortar el intervalo de entregas de la vacuna del proveedor e incrementar la frecuencia de entregas.
- Para garantizar la provisión adecuada de vacunas e insumos además de contar con información a tiempo real se utilizará el Sistema de Información de Gestión Logística, que evitará el exceso de existencias y el desabastecimiento de los almacenes. Este sistema permite tener un registro adecuado de temperatura, movimiento de vacunas desde la llegada al Perú y la cadena de distribución.

#### **4.2.9. Capacitación del personal de salud**

La capacitación es un elemento clave para una implementación exitosa de la vacuna, para lo cual se requiere una capacitación suficiente y de alta calidad para todos los trabajadores de salud involucrados en la inmunización. Se deben abordar los siguientes puntos:

- La enfermedad y el nuevo esquema (composición, eficacia, seguridad, efectos secundarios)
- Almacenamiento, preparación y administración de vacunas, que incluye evitar la congelación de la vacuna y técnica de administración óptima
- Mantenimiento de registro y reporte de dosis administradas

- Capacitación acerca de la prestación de otras intervenciones que previenen o controlan la enfermedad como la lactancia materna, lavado de manos, etc
- Monitoreo de las tasas de cobertura, deserción y desperdicio de vacunas.

La capacitación del personal de salud también incluyen los puntos débiles del programa como:

- Gestión de la cadena de frío
- Prácticas seguras de administración de inyectables y disposición de residuos
- Vigilancia de la notificación de los ESAVI
- Estrategia efectiva para comunicar sobre la vacuna y la inmunización a los padres y comunidad
- Recolección de análisis de datos para la estimación tasas de cobertura y estimar tasa de deserción.

#### *Etapas para la gestión de capacitación*

Los pasos para la planificación y diseño del programa de capacitación se debe establecer:

- Análisis de necesidad de capacitación: Evaluación de conocimiento y habilidades prácticas de los trabajadores de salud
- Plan de capacitación y presupuesto de capacitación: que será incorporado en el plan anual del PAI y se realizará 3 semanas antes de la implementación de la vacuna.

#### *Métodos de capacitación*

Se recomienda adoptar métodos de enseñanza dirigido a adultos, alejado del “modelo escolar”, que caracteriza a la educación continua del personal de salud en la actualidad. El enfoque recomendado integra el enfoque de competencia laboral y el enfoque de educación permanente en salud, con protagonismo de los actores y centradas en los procesos y problemas en concreto y en sus respectivos lugares de trabajo (Davini, 2002).

#### ***4.2.10. Gestión de comunicaciones***

Es fundamental desarrollar una estrategia de comunicación para asegurar la demanda de la nueva vacuna en la población mediante la comunicación de los beneficios, permitiendo generar confianza hacia la nueva intervención. Para ello se debe tomar en consideración los siguientes aspectos:

- El plan de comunicación debe considerar la multiculturalidad de la población del país, teniendo en cuenta el lenguaje, idioma, creencias, actitudes, entre otros; según lo cual se diseñarán los materiales y mensajes adaptados para cada sector de la población
- El mensaje tiene que incidir en la seguridad de la vacuna en la gestación y de la necesidad e importancia de proteger al recién nacido de una enfermedad potencialmente letal
- Se puede aprovechar la oportunidad para educar a los padres a identificar signos y síntomas de tos ferina
- Los materiales de comunicación deben de estar diseñados según el público objetivo: médicos, obstetras, enfermeras y demás trabajadores de salud, periodistas, público en general
- Se deben utilizar diferentes canales y medios para diseminar el mensaje (radio, tv, prensa, entre otros)
- Es importante establecer alianzas estratégicas con líderes políticos, miembros reconocidos de la sociedad civil, trabajadores de salud, religiosos, personajes del sector privado, académicos, entre otros
- Publicitar anticipadamente la fecha de lanzamiento de la campaña de vacunación para promover la nueva vacuna y generar la demanda
- Diseñar un plan de contención de crisis para responder rápida y eficazmente ante cualquier ESAVI o crisis de otro tipo.

El plan de comunicaciones se debe basar en la estrategia o plan de comunicaciones del programa nacional de inmunización, y debe estar alineado a la estrategia de comunicación y promoción del Ministerio de Salud.

#### **4.2.11. Monitoreo y evaluación**

El sistema de vigilancia epidemiológica, cumple un papel importante para el programa de inmunizaciones y las nuevas implementaciones; la OMS recomienda que este sistema de vigilancia de la enfermedad objetivo se inicie dos o tres años antes de implementar una nueva vacuna, a fin de determinar datos acerca de la incidencia de la enfermedad, morbilidad, mortalidad y patrones epidemiológicos (Organización Mundial de la Salud, 2014). En el caso del Perú, el sistema de vigilancia, viene registrando y reportando datos de tos ferina desde el año 2000.

Las principales razones de realizar la vigilancia epidemiológica son:

- Medir el impacto de la vacuna sobre la incidencia de la enfermedad, morbilidad y mortalidad, según la cobertura alcanzada
- Monitorizar cambios epidemiológicos
- Monitorizar el desempeño del programa e identificar sus debilidades (Organización Mundial de la Salud, 2014).

Para evaluar la implementación de esta nueva vacuna, es necesario que se monitorice a todo nivel, para ello se usan los datos de los registros de inmunización, cartillas de vacunación, hojas de control y/o mediante encuestas a la población para recolectar información adicional. Se debe monitorizar en cada uno de los niveles y subniveles de la Estrategia Nacional de Inmunizaciones, y debe hacerse en forma mensual (Organización Mundial de la Salud, 2014). Estos análisis de vigilancia, cobertura y deserción permitirán:

- Desarrollar estrategias de mejora en cobertura y alcance
- Identificar tendencias y detectar problemas de cobertura y alcance
- Conseguir un número de población objetivo más exacto.

Para el monitoreo de este sistema de vacunación cada establecimiento de salud debe llevar un registro de la dosis, vía, sitio, fecha de aplicación y lote empleado, y ser reportado a su nivel superior, los cuales son responsables de consolidar y enviar la información de las dosis aplicadas de vacuna Tdap acelular contra la tosferina en pacientes gestantes los días 30 de cada mes. Todos los reportes deben llegar al Centro

Nacional de Epidemiología los primeros 10 días de cada mes (Ministerio de Salud, 2013b).

Los resultados de vacunación se evaluarán mediante el siguiente indicador:

<b>Indicador</b>	<b>Descripción</b>
Cobertura	$N^{\circ}$ gestantes vacunadas a partir de la semana 28/ Total gestantes a vacunar * 100

La vacunación por ser una actividad de salud, se registra con el sistema de información HIS según normativa del Ministerio de Salud (2013b), actualmente no se cuenta con el código correspondiente para esta actividad de vacuna, debiéndose en primer lugar solicitar a la oficina general de estadística e informática del MINSA la creación de dicho código.

El registro del sistema de información incluyen los siguientes datos (MINSA, 2013b):

- Día
- Documento de identidad
- Financiado de salud
- Pertenencia étnica
- Distrito de procedencia
- Edad
- Semana de gestación
- Establecimiento de salud
- Servicio
- Actividad de salud: Vacunación Tdap gestantes.
- Tipo de diagnóstico: Definitivo
- Código CIE 10: Pendiente de creación.

Para cumplir con los lineamientos de una vacuna segura, un punto vital es monitorear adecuadamente su seguridad, principalmente la presencia de eventos

supuestamente atribuidos a la vacunación (ESAVI). La vacuna Tdap, al ser adquirida a través del Fondo Rotatorio de la OPS, está precalificada y recomendada para su administración en gestantes a partir de la semana 20 de gestación. Considerando que se aumentará el número de dosis de la vacuna en un menor periodo de tiempo, se debe incrementar la vigilancia epidemiológica adecuada y oportuna de los ESAVI (Dirección General de Epidemiología, 2014). El plan para prevenir o responder en caso de presentarse un ESAVI, requiere la capacitación del personal de salud para el correcto reporte del caso adverso y su correspondiente investigación (Ministerio de Salud de Colombia, 2013).

La OMS define los eventos adversos como “incidente médico adverso (desfavorable o no intencional, hallazgo anormal de laboratorio, síntoma o enfermedad) que ocurre después de la inmunización y que no necesariamente tiene una relación causal con el uso de la vacuna”, y los clasifica en cinco categorías:

- Reacción relacionada con la vacuna
- Reacción relacionada con un defecto en la calidad de la vacuna
- Reacción relacionada con un error en la vacunación (manipulación, administración, prescripción)
- Reacción relacionada con la ansiedad por la inmunización
- Evento coincidente.

Todo el personal de salud debe tener la suficiente capacitación para identificar cualquier tipo de ESAVI, su identificación se realizará en los servicios de consulta externa, emergencia u hospitalización, independientemente del establecimiento donde se realizó la vacunación. La responsabilidad del reporte y vigilancia de los ESAVI es del personal médico del establecimiento, y debe realizar la notificación dentro de las 24 horas de detectado el caso, y se incluirán los datos de la ficha de notificación inmediata de ESAVI, mostrados en el anexo 10.

En la tabla 4.2, se muestran las definiciones de los tipos de casos de ESAVI; sólo los casos sospechosos deben ser notificados al sistema de vigilancia.

Tabla 4.2

**Definiciones de caso. Eventos supuestamente atribuidos a vacunación o inmunización ESAVI**

Tipo de caso	Definición de caso
Caso Sospechoso	<p>Cualquier trastorno, síndrome, signo o síntoma que ocurra después de la administración de una vacuna y que el público, los padres, el paciente o los trabajadores de salud consideren que está relacionado con la vacunación, pudiendo estar o no relacionado con la vacuna o el proceso de inmunización:</p> <p>Los eventos que deberán ser notificados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abscesos</li> <li>- Eventos que requieren hospitalización</li> <li>- Eventos que ponen en riesgo la vida</li> <li>- Eventos que causan discapacidades</li> <li>- Eventos que afecten grupos de personas</li> <li>- Cualquier muerte que ocurra en las 4 semanas posteriores a la vacunación y cuya etiología no esté bien precisa.</li> </ul>
Caso relacionado con la vacunación	Relacionado con la vacuna: Caso sospechoso que ha sido descrito con una reacción esperada después de la administración de la vacuna y además cumple con criterios de causalidad.
Caso relacionado con el programa	<p>Relacionado con el programa. Caso sospechoso en el cual se logra identificar uno o más de los siguientes errores en la preparación, manejo o administración de la vacuna.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dosificación inadecuada</li> <li>- Método de administración incorrecto</li> <li>- Uso inseguro de agua y jeringas desechables</li> <li>- Falta de verificación del empaque que garantice la esterilidad de las agujas y jeringas.</li> <li>- Manipulación inadecuada de las agujas y jeringas</li> <li>- Reconstitución de las vacunas con el diluyente equivocado.</li> <li>- Cantidad indebida de diluyente.</li> <li>- Reconstitución inadecuada de las vacunas</li> <li>- Sustitución de vacunas o diluyentes por medicamentos u otros</li> <li>- Contaminación de la vacuna o el diluyente</li> <li>- Almacenamiento de las vacunas y jeringas fuera de las normas de cadena de frío vigentes.</li> <li>- Vacunas y jeringas usadas después de su fecha de caducidad</li> </ul>
Caso coincidente	Caso sospechoso en el cual el evento coincide con la vacunación y pudo haberse producido incluso si la persona no hubiese recibido la vacuna.
No concluyente o desconocido	Caso en el cual el evento adverso no está directamente relacionado con la vacuna, su administración o cualquier otra causa identificable. Por lo que es posible determinar una relación causal entre la aplicación de la vacuna y el evento presentado.

Fuente: Ministerio de salud de Colombia, Lineamiento estratégico para la introducción de la vacuna Tdap, 2013

Las reacciones adversas relacionadas con las vacunas según su frecuencia se clasifican en:

Muy frecuente > 1/10

Frecuentes: 1 /10-100  
 Poco frecuentes: 1 /100-1,000  
 Raras: 1 /1,000-10,000  
 Muy raras: 1 / 10,000-100,000

En la Tabla 4.3, se muestran los efectos adversos asociados a la administración de la vacuna Tdap más frecuentes, según el laboratorio farmacéutico que lo elabora.

Tabla 4.3a

**Efectos adversos esperados posteriores a la aplicación de vacuna acelular combinada contra difteria, tétanos y tos ferina**

Clasificación	Frecuencia	Eventos	Ocurrencia	Tiempo esperado de aparición	Duración	Observaciones
Leves	Muy frecuentes	Reacciones locales (Induración, dolor local, reducción del uso del brazo en que se administra la vacuna) Cefalea	30-60% de los vacunados	24-72 horas	2-5 días	El evento más frecuentemente reportado es el dolor local
	Frecuentes	Reacciones sistémicas (fiebre $\geq 37.5^{\circ}\text{C}$ , náuseas, vómito, diarrea, dolor abdominal)	5% de los vacunados	24-72 horas	1 día	Los eventos más frecuentemente reportados están dolor de cabeza
	Poco Frecuentes	Linfadonopatía a Sincope, tos, prurito y erupción cutánea, Artralgias y mialgias, Fiebre $> 39^{\circ}\text{C}$ , enfermedad similar a la influenza	Menos de 1% de los vacunados	24-72 horas	1-2 días	
	Raras	Reacción de Arthus		4-12 horas posterior a la vacunación		



Tabla 4.3b

**Efectos adversos esperados posteriores a la aplicación de vacuna acelular combinada contra difteria, tétanos y tos ferina**

Clasificación	Frecuencia	Eventos	Ocurrencia	Tiempo esperado de aparición	Duración	Observaciones
Graves	Raras	Convulsiones (con o sin fiebre)		2 a 3 días posterior a la vacunación		Está contraindicada en personas con complicaciones neurológicas después de una inmunización anterior contra la difteria y/o el tétanos
	Muy raras	Reacciones anafilácticas	1-5 casos por cada millón de dosis administradas	En las primeras 24 horas		

Fuente: Ministerio de salud de Colombia, Lineamiento estratégico para la introducción de la vacuna Tdap, 2013

Para poder realizar el monitoreo y la corrección de los errores se requiere:

- Capacidad nacional dedicada a la farmacovigilancia de la vacuna, con personal designado, presupuesto estable, objetivos claros, estructura y roles bien definidos
- Disposición de los trabajadores para reportar incidentes
- Tener un formulario nacional para la notificación de casos individuales
- Tener una base de datos para clasificar, procesar y recuperar reportes de ESAVI
- Tener un comité nacional de expertos para la revisión de los ESAVI
- Una estrategia de comunicación de riesgos y posibles reacciones a la vacuna para el personal de salud y el público y estrategia de comunicación para encarar alguna crisis de seguridad.



## CAPÍTULO V. RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 5.1. Demanda efectiva no atendida

La demanda efectiva no atendida de la vacunación contra tos ferina en gestantes se estimó y proyectó a nivel nacional. Todas las estimaciones se hicieron tomando como base el momento de la inversión, y de ahí se proyectaron lo largo del horizonte de evaluación (cinco años).

Los datos fueron obtenidos de los censos nacionales y encuestas de niveles de vida y hogares. Se incluyó en el análisis lo siguiente:

#### 5.1.1. Determinación del servicio de salud que el proyecto busca ofrecer

El proyecto busca ofrecer como servicio final la vacunación contra tos ferina en toda gestante del tercer trimestre dentro del control prenatal realizado tanto en puestos de salud, centros de salud, hospitales regionales, de referencia, públicos y privados. Directamente vinculado con este servicio, se reforzarán los servicios de control prenatal; como servicios intermedios se tiene en cuenta el triaje y finalmente como servicios de apoyo, administración y farmacia, así como los servicios generales, como se muestra en la tabla 5.1.

Tabla 5.1  
Servicios de salud que ofrece la propuesta de intervención

SERVICIOS FINALES	POBLACIÓN REFERENCIA	Puestos de Salud	Centros de Salud	Hospitales Regionales	Hospitales Nacionales	Instituciones Privadas
Vacunación	Gestantes		x	x	X	x
Control prenatal	Gestantes	x	x	x	X	x
<b>SERVICIOS INTERMEDIOS</b>						
Triaje	Gestantes	x	x	x	X	x
<b>SERVICIOS DE APOYO</b>						
Farmacia	Gestantes		x	x	X	x
Administrativos	Gestantes	x	x	x	X	x

Elaboración por autores de la tesis

### ***5.1.2. Diagnóstico de la situación actual de la demanda de los servicios de salud***

La estrategia de vacunación contra tos ferina en gestantes no está incluida dentro de la Estrategia Sanitaria Nacional de Inmunizaciones. No existen datos de demanda de este servicio en el país, así mismo existe desconocimiento sobre su importancia dentro del ámbito médico y población en general.

Actualmente en lo que va del año, siendo la semana epidemiológica 30 (Centro Nacional Epidemiología, 2017), se han reportado 360 casos de tos ferina (tasa de incidencia 1.13 por 100,000 habitantes) y 11 defunciones (tasa de letalidad de 3.06%).

Al día de hoy, de los más de 32 millones de habitantes del Perú, 563,692 son menores de un año, población infantil que se encuentra desprotegida contra la tos ferina hasta que complete el esquema habitual y vigente de vacunación, que corresponde a la vacuna pentavalente (DPT + Hepatitis B + *H. Influenzae*). Según el esquema nacional se aplican tres dosis, a los dos, cuatro y seis meses de edad, que según datos del ENDES 2016 tiene una cobertura de 73.1% hasta la tercera dosis.

### ***5.1.3. Proyección de la población referencial***

La población referencial obtenida a partir de la información estadística actual disponible (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017b) son las gestantes en el tercer trimestre de gestación que recibirán la atención de salud contemplada en el proyecto, es decir, la vacunación contra tos ferina, que se llevaría a cabo como parte de la atención del programa de control prenatal.

La población referencial de gestantes corresponde al número de recién nacidos, el cual se estima y proyecta para el horizonte de evaluación (Tabla 5.2).

Tabla 5.2

**Propuesta de intervención. Proyección de la población. Perú 2017 – 2022**

Año	Población total	Recién nacidos vivos
2017	31'826,018	571,863
2018	32'162,184	568,882
2019	32'495,510	566,059
2020	32'824,358	563,344
2021	33'149,016	560,685
2022	33'470,569	558,030

Fuente: INEI 2017

Elaboración por autores de la tesis

Esta población accede a la estrategia de vacunación a través del programa de control prenatal, el cual actualmente tienen una cobertura de 88.9% (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017a). En la tabla 5.3 se estima la población demandante efectiva que en la propuesta coincidiría con la población demandante potencial (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017a).

Tabla 5.3

**Propuesta de intervención. Población demandante efectiva**

Población demandante y población con necesidad efectiva						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>SERVICIOS FINALES: VACUNACIÓN</b>						
Población Referencial (RN) (a)	571,863	568,882	566,059	563,344	560,685	558,030
<b>POBLACIÓN DEMANDANTE EFECTIVA</b> Gestantes que acceden al control prenatal: 88.9% (b=a*88.9%)	508,386	505,736	503,226	500,813	498,449	496,089
Gestantes que no acceden al control prenatal: 11.1% (c=a-b)	63,477	63,146	62,833	62,531	62,236	61,941

Fuente: INEI 2017b

Elaboración por autores de la tesis

## **5.2. Capacidad de oferta de la propuesta de intervención**

Según la Estrategia Nacional Sanitaria de Inmunizaciones a cargo del Ministerio de Salud (MINSA), la vacunación tiene prioridad política, técnica y administrativa que es reconocida por el Estado peruano. La Estrategia Nacional Sanitaria de Inmunizaciones está conformada por un comité técnico con representantes de la Dirección General de las Personas, Ministerio de Salud (MINSA), y el Instituto Nacional de Salud (INS), y por un comité consultivo con representantes del MINSA, instituciones científicas, colegios profesionales y organismos internacionales (OPS, UNICEF).

Actualmente, el Esquema Nacional de Vacunación se establece como único para todo el país y es de carácter obligatorio, y se debe regir tanto en el sector público como privado, garantizando el Estado peruano a través del MINSA la provisión de vacunas y jeringas, y los gobiernos regionales el pago de los gastos operativos que sean necesarios para la vacunación (Ministerio de Salud, 2013b).

El esquema nacional de vacunación es desarrollado en todos los niveles del sector salud tanto públicos, privados y fuerzas armadas, bajo la normativa del MINSA. El nivel operativo se da en los centros de vacunación que están en diferentes niveles de atención y a través de campañas masivas de vacunación programadas anualmente por las autoridades sanitarias.

El esquema de vacunación actual considera 15 vacunas, de las cuales como estrategia contra la tos ferina sólo contempla la vacunación para infantes a partir de los 2 meses de edad. En cuanto a la vacunación en gestantes dentro del Programa de Control Prenatal, se describen 3 vacunas: la vacuna contra difteria-tétanos para la prevención del tétanos neonatal, la vacuna contra H1N1 para la influenza estacional y la vacuna contra fiebre amarilla en zonas endémicas. En el caso de la vacunación para gestantes, éstas se incluyen dentro del proceso de control prenatal y son administradas por el personal encargado de estas actividades (obstetricas, médicos).

En lo referente a los recursos humanos, físicos y de infraestructura, esta propuesta considera dentro de los costos de la vacuna, el costo de administración que incluye personal, insumos y equipos necesarios para que cada vacuna llegue al usuario final.

### **5.3. Área de influencia de la propuesta de intervención**

La intervención que se propone es la vacunación a gestantes del tercer trimestre y dada la importancia e impacto del tema, es que el área de intervención es todo el territorio nacional tanto zonas urbanas como rurales.

### **5.4. Características de la población a intervenir**

La población actual en el Perú en el año 2017 es de 31'826,018 habitantes y la población menor a un año es de 563,692, que corresponde al número de gestantes a vacunar.

La esperanza de vida al nacer para el 2017 es de 72.41 años para hombre y 77.67 años para mujeres.

Para los cálculos de beneficios de AVISA, se ha considerado el salario promedio nacional que para el 2016 es de S/ 1,366.1 mensuales, este valor se ve afectado por el 3% de inflación anual según datos del MEF.

### **5.5. Balance oferta – necesidad efectiva**

Para obtener el balance oferta - necesidad efectiva de la propuesta de intervención se consideraron:

- El número de gestantes a vacunar, dado por el número de recién nacidos vivos estimados y proyectados a lo largo del horizonte de evaluación
- La capacidad de atención, según el acceso al control prenatal, estimado en 88.9%.

### **5.6. Horizonte de evaluación**

La presente propuesta de intervención tiene un horizonte de evaluación de cinco años.

## **5.7. Evaluación costo – beneficio**

### **5.7.1. Costos a precios de mercado**

A continuación, se detalla la estimación de costos a precios de mercado de la propuesta de intervención, de vacunación contra tos ferina a gestantes del tercer trimestre, los datos se expresan en soles.

Como costos de la vacuna se consideraron dos aspectos:

- El valor de la compra de la vacuna que, según el Fondo Rotatorio de la OPS, es de US \$11.39, convertido a soles con el tipo de cambio del MEF al 8 de agosto del 2017 es de S/ 36.93, a lo cual se restaría, el costo de una dosis de la vacuna difteria-tétanos que es la que reemplaza la vacuna Tdap de la propuesta de intervención. Siendo el costo final de adquisición de la vacuna de S/.36.89
- Costos de administración, serán asumidos por los programas de Control Prenatal y Estrategia Sanitaria Nacional de Inmunizaciones.

No se incluirán costos fijos pues estos son asumidos por otros servicios de salud como la Estrategia Nacional Sanitaria de Inmunizaciones y el Programa de Control Prenatal.

Adicionalmente se incluyeron 6% por gastos generales y 1% por imprevistos (Beltrán, 2006). En la tabla 5.4 se muestra que el costo total de cada vacuna es de S/. 52.93, considerando todos los rubros mencionados.



Tabla 5.4

**Propuesta de intervención. Costo operativo a precio de mercado**

<b>Costo Operativo a Precio de Mercado</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Costo por paciente (soles)</b>
Costo Variable	
Adquisición de la vacuna Tdap (a1)	36.93
Costo de vacuna DT (a2)	0.04
Costo final adquisición de la vacuna (a= a1 – a2)	36.89
Costos administrativos (b)	0.00
Costo fijo	0
Costo individual de vacuna (c= a+b)	39.47
Gastos generales 6% (d= c*6%)	2.21
Imprevisto 1% (e= c*1%)	0.37
<b>COSTO TOTAL por paciente (f=c+d+e)</b>	<b>39.47</b>

Elaboración por autores de la tesis

Nota: costos administrativos asumidos por el ESNI

**5.7.2. Flujo de costos a precio de mercado**

En la tabla 5.5, se muestra el flujo de costos operativos a precio de mercado, obteniendo un costo individual de vacuna de S/ 39.47 a precio de mercado.

Tabla 5.5

**Propuesta de intervención. Flujo de costos operativos a precio de mercado (soles). Cobertura 90% Incidencia 167.02**

<b>Tabla N° 4.7 Flujo de costos operativos a precios de mercado</b>						
	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Población de Menores de un año (A)	571,863	568,882	566,059	563,344	560,685	558,030
<b>Número de gestantes con necesidad de vacunación contra Tos ferina (a= A* 90% )</b>	514,677	511,994	509,453	507,010	504,617	502,227
	Costo por paciente	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<b>Adquisición de la vacuna (f= a * b)</b>	36.89	S/ 18,887,451.28	S/ 18,793,724.86	S/ 18,703,584.14	S/ 18,615,302.69	S/ 18,527,154.03
<b>Costos de administración (g= a * c)</b>	0	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
<b>Gastos generales (h=a * d)</b>	2.21	S/ 1,131,506.30	S/ 1,125,891.35	S/ 1,120,491.22	S/ 1,115,202.47	S/ 1,109,921.67
<b>Imprevistos (i= a * e)</b>	0.37	S/ 189,437.71	S/ 188,497.65	S/ 187,593.55	S/ 186,708.11	S/ 185,823.99
<b>Costo total vacuna (f=f+g+h+i)</b>	39.47	<b>S/ 20,208,395.29</b>	<b>S/ 20,108,113.86</b>	<b>S/ 20,011,668.91</b>	<b>S/ 19,917,213.26</b>	<b>S/ 19,822,899.69</b>

Elaboración por autores de la tesis

Adicionalmente, se consideraron los costos no evitados de las muertes y casos severos en vacunados y no vacunados, como se observa en la tabla 5.6.

Tabla 5.6

**Propuesta de intervención. Cálculo de costos de no evitados (soles). Cobertura 90% Incidencia 167.02**

		2018	2019	2020	2021	2022
Poblacion de menores de un año	(a)	568,882	566,059	563,344	560,685	558,030
Cobertura de vacunación 90%	(b= a * 90%)	511,994	509,453	507,010	504,617	502,227
Casos estimados en vacunados	(c= b*167.02/100000)	855	851	847	843	839
Muertes evitadas en vacunados	(d= c*5.34% *91%)	42	41	41	41	41
Muertes NO evitadas en vacunados	(e = (c*5.34%) - d)	4	4	4	4	4
Casos severos evitados en vacunados	(f= c*67.1% * 68%)	390		386	385	383
Casos severos NO evitados en vacunados	(g= (c*67.1%)-f)	184	183	182	181	180
Menores de un año No vacunados	(h=a-b)	56,888	56,606	56,334	56,069	55,803
Casos de tos ferina en No vacunados	(i= h*167.02/100000)	95	95	94	94	93
Muertes por tos ferina en No vacunados	(j= i * 5.34%)	5	5	5	5	5
Casos severos de tos ferina en No vacunados	(k= i * 67.1%)	64	63	63	63	63
Años de vida perdidos por muerte prematura	(m)	32.31	32.33	32.34	32.34	32.35
Promedio salario anual nacional	(n)	S/ 17,391.55	S/ 17,913.29	S/ 18,450.69	S/ 19,004.21	S/ 19,574.34
Costo de enfermedad	(o)	32,835.20	S/ 33,820.26	S/ 34,834.86	S/ 35,879.91	S/ 36,956.31
Costo NO evitado por muertes en vacunados (p=e*m*n)		S/ 2,309,692.63	S/ 2,368,245.33	S/ 2,428,343.96	S/ 2,489,740.36	S/ 2,553,078.38
Costo NO evitado por casos severos en vacunados (r=g*o)		S/ 6,209,870.88	S/ 6,364,426.90	S/ 6,523,918.10	S/ 6,687,918.77	S/ 6,855,937.10
Costo NO evitado por muertes en NO vacunados (s=j*m*n)		S/ 2,851,472.38	S/ 2,923,759.67	S/ 2,997,955.51	S/ 3,073,753.53	S/ 3,151,948.62
Costo NO evitado por casos severos en NO vacunados (t=k*o)		S/ 2,156,205.17	S/ 2,209,870.45	S/ 2,265,249.34	S/ 2,322,194.02	S/ 2,380,533.71

Elaboración por autores de la tesis

Para estimar el flujo total de inversión a precio de mercado se consideran los costos operativos de la propuesta de inversión, y los costos no evitados tanto por deficiencia de cobertura como por limitación de la efectividad de la vacuna, como se muestra en la tabla 5.7.

Tabla 5.7

**Propuesta de intervención. Flujo de inversión total a precio de mercado (soles). Cobertura 90% Incidencia 167.02**

<b>Tabla N° 4.7 Flujo de costos operativos a precios de mercado</b>					
	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Flujo total de costos operativos	S/ 20,208,395.29	S/ 20,108,113.86	S/ 20,011,668.91	S/ 19,917,213.26	S/ 19,822,899.69
Costo NO evitado por muertes en vacunados	S/ 2,309,692.63	S/ 2,368,245.33	S/ 2,428,343.96	S/ 2,489,740.36	S/ 2,553,078.38
Costos NO evitado por casos severos en vacunados	S/ 6,209,870.88	S/ 6,364,426.90	S/ 6,523,918.10	S/ 6,687,918.77	S/ 6,855,937.10
Costos NO evitado por muertes en NO vacunados	S/ 2,851,472.38	S/ 2,923,759.67	S/ 2,997,955.51	S/ 3,073,753.53	S/ 3,151,948.62
Costo NO evitado por casos severos en NO vacunados	S/ 2,156,205.17	S/ 2,209,870.45	S/ 2,265,249.34	S/ 2,322,194.02	S/ 2,380,533.71
<b>Flujo total de inversión a precio de mercado</b>	<b>S/ 33,735,636.34</b>	<b>S/ 33,974,416.21</b>	<b>S/ 34,227,135.83</b>	<b>S/ 34,490,819.93</b>	<b>S/ 34,764,397.50</b>

Elaboración por autores de la tesis

### **5.7.3. Factores de Corrección**

Dado que la vacuna se compra a través del Fondo Rotatorio de la OPS, no se considera factor de corrección debido a que estas vacunas no pagan arancel. Los gastos generales y gastos por imprevistos se corrigen con el factor de bienes nacionales, que corresponden a 0.8403.

#### 5.7.4. Flujo de Costos Sociales

En la tabla 5.8 se muestra el resultado del cálculo de los flujos de costos operativos a precio social, que se obtienen al multiplicar los costos a precios de mercado con los factores de corrección correspondientes.

Tabla 5.8

**Propuesta de intervención. Flujo de costos operativos a precio social (soles). Cobertura 90% Incidencia 167.02**

		2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Número de gestantes con necesidad de vacunación contra Tos ferina (a)</b>		514,677	511,994	509,453	507,010	504,617	502,227
	Factor de corrección	Costo por paciente	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<b>Adquisición de la vacuna (f= a * b)</b>	no aplica	S/ 36.89	S/ 18,887,451.28	S/ 18,793,724.86	S/ 18,703,584.14	S/ 18,615,302.69	S/ 18,527,154.03
<b>Costos de administración (g= a * c)</b>	0.84	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
<b>Gastos generales (h= a * d)</b>	0.84	S/ 1.86	S/ 950,465.29	S/ 945,748.73	S/ 941,212.62	S/ 936,770.07	S/ 932,334.20
<b>Imprevistos (i= a * e)</b>	0.84	S/ 0.31	S/ 159,127.67	S/ 158,338.02	S/ 157,578.58	S/ 156,834.81	S/ 156,092.15
<b>Costo social total vacuna (j= f+g+h+i)</b>		<b>S/ 39.06</b>	<b>S/ 19,997,044.25</b>	<b>S/ 19,897,811.62</b>	<b>S/ 19,802,375.35</b>	<b>S/ 19,708,907.56</b>	<b>S/ 19,615,580.38</b>

Elaboración por autores de la tesis

Para estimar el flujo de inversión a precio social, se adiciona al flujo de costos operativos a precio social, los costos NO evitados, como se muestra en la tabla 5.9.

Tabla 5.9

**Propuesta de intervención. Flujo total de inversión a precio social (soles). Cobertura 90% Incidencia 167.02**

	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>TOTAL</b>
Flujo total de costos operativos sociales	S/19,997,044.25	S/19,897,811.62	S/19,802,375.35	S/19,708,907.56	S/19,615,580.38	<b>S/99,021,719.16</b>
Costo NO evitados por muertes en vacunados	S/2,309,692.63	S/2,368,245.33	S/2,428,343.96	S/2,489,740.36	S/2,553,078.38	<b>S/12,149,100.66</b>
Costos NO evitados por casos severos en vacunados	S/6,209,870.88	S/6,364,426.90	S/6,523,918.10	S/6,687,918.77	S/6,855,937.10	<b>S/32,642,071.75</b>
Costos NO evitados por muertes en NO vacunados	S/2,851,472.38	S/2,923,759.67	S/2,997,955.51	S/3,073,753.53	S/3,151,948.62	<b>S/14,998,889.71</b>
Costos NO evitados por casos severos en NO vacunados	S/2,156,205.17	S/2,209,870.45	S/2,265,249.34	S/2,322,194.02	S/2,380,533.71	<b>S/11,334,052.69</b>
<b>Flujo total de inversión a precios sociales</b>	<b>S/33,524,285.30</b>	<b>S/33,764,113.97</b>	<b>S/34,017,842.27</b>	<b>S/34,282,514.24</b>	<b>S/34,557,078.19</b>	<b>S/170,145,833.97</b>

Elaboración por los autores de la tesis.

### 5.7.5. Tasa Social de Descuento

La tasa social de descuento es de 9%.

### 5.7.6. Valor Actual de los Costos Sociales Totales (VACST)

En la tabla 5.10 se muestran los resultados de cálculo del VACST, que se obtiene con una tasa de descuento del 9% de los costos totales de la vacuna a precios sociales en el horizonte de cinco años desde el 2018.

Tabla 5.10

**Propuesta de intervención. Valor Actual de los Costos Sociales Totales**

Tasa social de descuento	<b>9%</b>
VACST	<b>S/ 132,189,147.21</b>

Elaboración por autores de la tesis

### 5.7.7. Años de Vida Saludables (AVISA)

Para el cálculo de AVISA se consideraron los aspectos metodológicos ya mencionados, de tal forma, que se calculó los Años de Vida Perdidos por muerte prematura individual, para hombres y mujeres a largo del horizonte de evaluación (Tabla 5.11). Se tomaron en cuenta los siguientes valores:

- Peso ponderado de discapacidad de 1 (muerte).
- La edad promedio del afectado en años, de 0.25 años (tres meses de edad, en promedio).
- La esperanza de vida al nacer según tablas de vida de OMS.

Tabla 5.11

**Propuesta de intervención. AVISA individual en menores de un año con tos ferina. Cobertura 90% Incidencia 167.02**

<b>AVISA INDIVIDUAL ( Menores de 1 año)</b>							
Peso por discapacidad	1						
Factor de corrección estimado	0.16243						
Constante	0.04						
Tasa de descuento de la valoración de un año de vida	3%						
Edad promedio del afectado en años	0.25						
		2017	2018	2019	2020	2021	2022
L = Tiempo perdido por muerte prematura	Hombres (45.7%)	72.41	72.59	72.77	72.95	73.12	73.29
	Mujeres (54.3%)	77.67	77.85	78.02	78.18	78.35	78.51
AVISA individual para varones (a1)		32.12	32.13	32.15	32.16	32.17	32.18
AVISA individual para mujeres (b1)		32.46	32.47	32.48	32.49	32.49	32.5
AVISA individual para pacientes tos ferina (c1=a1+b1)		<b>32.30</b>	<b>32.31</b>	<b>32.33</b>	<b>32.34</b>	<b>32.34</b>	<b>32.35</b>

Elaboración por autores de la tesis



En la tabla 5.12 se observa el AVISA total de la propuesta de intervención, con una cobertura de vacunación del 90%. y una incidencia de enfermedad promedio de 167.02 casos por 100,000 menores de un año.

Se consideraron las siguientes variables para el cálculo:

- Tasa de incidencia de enfermedad de 167.02 por 100,000 menores de un año
- Tasa de letalidad de 5.34 %
- Efectividad de la vacuna para evitar muerte prematura de 91%
- Morbilidad de casos severos de 67.1% (Vargas, 2014)
- Efectividad de la vacuna para disminuir casos severos de 68% (Amithalingam, 2014).

Finalmente, se obtienen los valores de AVISA (carga de enfermedad), en el horizonte de evaluación.

Tabla N° 5.12

**Propuesta de intervención. AVISA total ganados por la vacunación para tos ferina en gestantes. Cobertura 90% Incidencia 167.02**

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	TOTAL
Población de menores de un año (a)	571,863	568,882	566,059	563,344	560,685	558,030	<b>2,817,000</b>
Capacidad de atención de la propuesta de intervención (cobertura de vacunación 90%) (b= a*90%)	514,677	511,994	509,453	507,010	504,617	502,227	<b>2,535,300</b>
Casos de tos ferina (c1=b*167.02/100,000)		855	851	847	843	839	<b>4,234</b>
Casos de muertes por tos ferina (5.34%) (d1= c1 * 5.34%)		46	45	45	45	45	<b>226</b>
Porcentaje de la reducción de mortalidad (e1)	91%	91%	91%	91%	91%	91%	
<b>Número de muertes evitadas</b> (f1=d1*e1)		<b>42</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>206</b>
AVP individual para pacientes con tos ferina (AVP) (c)		32.31	32.33	32.34	32.34	32.35	<b>161.68</b>
<b>AVP ganados anualmente para pacientes que salvan de morir por tos ferina</b> (g1= f1 * c)		<b>1342.81</b>	<b>1336.75</b>	<b>1330.75</b>	<b>1324.66</b>	<b>1318.79</b>	<b>6653.76</b>
Casos graves por tos ferina (67.1%) (d2= c1* 67.1%)		574	571	568	566	563	<b>2841</b>
Porcentaje de la reducción de morbilidad (e2)	68%	68%	68%	68%	68%	68%	
<b>Número de casos severos evitados de tos ferina</b> (f2=d2*e2)		<b>390</b>	<b>388</b>	<b>386</b>	<b>385</b>	<b>383</b>	<b>1932</b>
<b>AVISA ganados anualmente por muertes evitadas = g1</b>		<b>1342.81</b>	<b>1336.75</b>	<b>1330.75</b>	<b>1324.66</b>	<b>1318.79</b>	<b>6653.76</b>

Elaboración por autores de la tesis

### 5.7.8. Beneficios Sociales

Para obtener los beneficios sociales se multiplica el valor total de los AVISA ganados por la propuesta de intervención por el salario promedio nacional anual, y adicionalmente se suma el ahorro de costo de enfermedad de casos severos evitados, como se muestra en la tabla 5.13. Para los cálculos a lo largo del horizonte de evaluación se consideró un 3% de inflación en el monto del salario anual.

Tabla N° 5.13

**Propuesta de intervención. Beneficios sociales según los AVISA ganados anualmente para casos severos y muertes evitadas. Cobertura 90% Incidencia 167.02**

	2018	2019	2020	2021	2022	TOTAL
Ingreso anual según promedio de salario nacional (o)	S/ 17,391.55	S/ 17,913.29	S/ 18,450.69	S/ 19,004.21	S/ 19,574.34	<b>S/ 92,334.08</b>
AVISA ganados anualmente por muertes evitadas (n)	1342.81	1336.75	1330.75	1324.66	1318.79	<b>6,653.76</b>
<b>Beneficio social por AVISA para pacientes beneficiarios de la intervención (soles) (p=n*o)</b>	<b>S/ 23,353,558.77</b>	<b>S/ 23,945,591.70</b>	<b>S/ 24,553,255.63</b>	<b>S/ 25,174,041.42</b>	<b>S/ 25,814,459.17</b>	<b>S/ 122,840,906.70</b>
Casos severos evitados en vacunados ( e )	390	388	386	385	383	<b>1,932</b>
Costo de enfermedad (f)	S/ 33,820.26	S/ 34,834.86	S/ 35,879.91	S/ 36,956.31	S/ 38,065.00	<b>S/ 179,556.33</b>
<b>Ahorro de costo de enfermedad de casos severos evitados (q= e * f)</b>	<b>S/ 13,195,975.63</b>	<b>S/ 13,524,407.15</b>	<b>S/ 13,863,325.97</b>	<b>S/ 14,211,827.39</b>	<b>S/ 14,568,866.33</b>	<b>S/ 69,364,402.46</b>
<b>Beneficio social TOTAL para pacientes beneficiarios de la intervención (soles) (r= p+q)</b>	<b>S/ 36,549,534.40</b>	<b>S/ 37,469,998.86</b>	<b>S/ 38,416,581.60</b>	<b>S/ 39,385,868.80</b>	<b>S/ 40,383,325.50</b>	<b>S/ 192,205,309.16</b>
<b>Valor Actual Neto con Tasa de descuento 9%</b>	<b>S/ 33,531,682.94</b>	<b>S/ 31,537,748.39</b>	<b>S/ 29,664,649.67</b>	<b>S/ 27,901,942.42</b>	<b>S/ 26,246,390.73</b>	<b>S/ 148,882,414.14</b>

Elaboración por autores de la tesis

### 5.7.9. Valor Actual de los Beneficios Sociales Totales (VABST)

Usando una tasa de descuento del 9% para la evaluación de proyectos sociales, se obtiene el Valor Actual de los Beneficios Sociales Totales (VABST) que asciende a S/ 148,882,414.14, como se observa en la tabla 5.14.

Tabla N° 5.14

#### Valor actual de los beneficios sociales totales (VABST) de la propuesta de intervención

<b>Tasa Social de descuento</b>	9%
<b>Valor Actual de los beneficios Sociales totales (VABST)</b>	S/ 148,882,414.14

Elaboración por autores de la tesis

### 5.7.10. Valor Actual Neto Social (VANS)

El cálculo del Valor Actual Neto Social (VANS) se calculó mediante la diferencia entre el VABST y el VACST. Como se observa en la tabla 5.15, el VANS fue de S/ 16,693,266.93. Debido a este resultado positivo, se recomendaría llevar a cabo la propuesta de intervención con los supuestos descritos anteriormente.

Tabla 5.15

#### Valor Actual Neto Social (VANS) de la propuesta de intervención

<b>Propuesta de Intervención. Vacunación Tos Ferina a gestantes</b>	
VABST	S/ 148,882,414.14
VACST	S/ 132,189,147.21
<b>VANS</b>	<b>S/ 16,693,266.93</b>

Elaboración por autores de la tesis

### 5.7.11. Análisis de Sensibilidad

Según la metodología planteada se realizó el análisis de sensibilidad considerando dos variables: cobertura de vacunación (variable 1) e incidencia de enfermedad (variable 2). A continuación, se planteó un primer escenario conservador con una cobertura de vacunación de 57.6% y una incidencia de 167.02 casos por 100,000 menores de un año; y un segundo escenario optimista con una cobertura de vacunación de 90% y una incidencia de 587.02 casos por 100,000 menores de un año.

### **Escenario 1: Escenario conservador**

En el escenario conservador, la cobertura de vacunación considerada fue 57.6% y la incidencia de 167.02 por 100,000 menores de un año. En la tabla 5.16 se muestra el cálculo de los costos operativos a precio de mercado.

Tabla 5.16

#### **Escenario conservador. Costos operativos a precio de mercado (soles). Cobertura 57.6% Incidencia 167.02**

		2017	2018	2019	2020	2021	2022
Población de Menores de un año (A)		571,863	568,882	566,059	563,344	560,685	558,030
<b>Número de gestantes con necesidad de vacunación contra Tos ferina (a= A* 57.6% )</b>		329,393	327,676	326,050	324,486	322,955	321,425
		Costo por paciente	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<b>Adquisición de la vacuna (f= a * b)</b>		36.89	S/ 12,087,968.82	S/ 12,027,983.91	S/ 11,970,293.85	S/ 11,913,793.72	S/ 11,857,378.58
<b>Costos de administración (g= a * c)</b>		0	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
<b>Gastos generales (h=a * d)</b>		2.21	S/ 724,164.03	S/ 720,570.46	S/ 717,114.38	S/ 713,729.58	S/ 710,349.87
<b>Imprevistos (i= a * e)</b>		0.37	S/ 121,240.13	S/ 120,638.49	S/ 120,059.87	S/ 119,493.19	S/ 118,927.35
<b>Costo total vacuna (f+f+g+h+i)</b>		39.47	<b>S/ 12,933,372.98</b>	<b>S/ 12,869,192.87</b>	<b>S/ 12,807,468.10</b>	<b>S/ 12,747,016.48</b>	<b>S/ 12,686,655.80</b>

Elaboración por autores de la tesis

En la tabla 5.17 se muestra el cálculo de costos no evitados en el escenario conservador.

Tabla 5.17

**Escenario conservador. Cálculo de costos no evitados (soles). Cobertura 57.6% Incidencia 167.02**

	2018	2019	2020	2021	2022
Poblacion de menores de un año (a)	568,882	566,059	563,344	560,685	558,030
Cobertura de vacunación 57.6% (b= a * 57.6%)	327,676	326,050	324,486	322,955	321,425
Casos estimados en vacunados (c= b*167.02/100000)	547	545	542	539	537
Muertes evitadas en vacunados (d= c*5.34% *91%)	27	26	26	26	26
Muertes NO evitadas en vacunados (e = (c*5.34%) - d)	3	3	3	3	3
Casos severos evitados en vacunados (f= c*67.1% * 68%)	250	248	247	246	245
Casos severos NO evitados en vacunados (g= (c*67.1%)-f)	118	117	116	116	115
Menores de un año No vacunados (h=a-b)	241,206	240,009	238,858	237,730	236,605
Casos de tos ferina en No vacunados (i= h*167.02/100000)	403	401	399	397	395
Muertes por tos ferina en No vacunados (j= i * 5.34%)	22	21	21	21	21
Casos severos de tos ferina en No vacunados (k= i * 67.1%)	270	269	268	266	265
Años de vida perdidos por muerte prematura (m)	32.31	32.33	32.34	32.34	32.35
Promedio salario anual nacional (n)	S/ 17,391.55	S/ 17,913.29	S/ 18,450.69	S/ 19,004.21	S/ 19,574.34
Costo de enfermedad (o) 32,835.20	S/ 33,820.26	S/ 34,834.86	S/ 35,879.91	S/ 36,956.31	S/ 38,065.00
Costos NO evitados por muertes en vacunados (p=e*m*n)	S/ 1,478,203.28	S/ 1,515,677.01	S/ 1,554,140.14	S/ 1,593,433.83	S/ 1,633,970.16
Costos NO evitados por casos severos en vacunados (r=g*o)	S/ 3,974,317.37	S/ 4,073,233.21	S/ 4,175,307.59	S/ 4,280,268.01	S/ 4,387,799.74
Costos NO evitados por muertes en NO vacunados (s=j*m*n)	S/ 12,090,242.88	S/ 12,396,741.00	S/ 12,711,331.36	S/ 13,032,714.97	S/ 13,364,262.14
Costos NO evitados por casos severos en NO vacunados (t=k*o)	S/ 9,142,309.91	S/ 9,369,850.71	S/ 9,604,657.21	S/ 9,846,102.63	S/ 10,093,462.95

Elaboración por autores de la tesis

Para el cálculo del flujo total a precio de mercado, se adiciona al flujo de costos operativos a precio de mercado, los costos no evitados, como se aprecia en la tabla 5.18.

Tabla 5.18

**Escenario conservador. Flujo total a precio de mercado (soles). Cobertura 57.6% Incidencia 167.02**

	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Flujo total de costos operativos	S/ 12,933,372.98	S/ 12,869,192.87	S/ 12,807,468.10	S/ 12,747,016.48	S/ 12,686,655.80
Costos NO evitados por muertes en vacunados	S/ 1,478,203.28	S/ 1,515,677.01	S/ 1,554,140.14	S/ 1,593,433.83	S/ 1,633,970.16
Costos NO evitados por casos severos en vacunados	S/ 3,974,317.37	S/ 4,073,233.21	S/ 4,175,307.59	S/ 4,280,268.01	S/ 4,387,799.74
Costos NO evitados por muertes en NO vacunados	S/ 12,090,242.88	S/ 12,396,741.00	S/ 12,711,331.36	S/ 13,032,714.97	S/ 13,364,262.14
Costos NO evitados por casos severos en NO vacunados	S/ 9,142,309.91	S/ 9,369,850.71	S/ 9,604,657.21	S/ 9,846,102.63	S/ 10,093,462.95
<b>Flujo total de inversión a precio de mercado</b>	<b>S/ 39,618,446.42</b>	<b>S/ 40,224,694.81</b>	<b>S/ 40,852,904.40</b>	<b>S/ 41,499,535.93</b>	<b>S/ 42,166,150.79</b>

Elaboración por autores de la tesis

En la tabla 5.19 se muestra el cálculo de los costos operativos a precio social en el escenario conservador de cobertura de vacunación de 57.6%.

Tabla 5.19

**Escenario conservador de cobertura de vacunación. Costos operativos a precio social (soles). Cobertura 57.6% Incidencia 167.02**

		2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Número de gestantes con necesidad de vacunación contra Tos ferina (a)</b>		329,393	327,676	326,050	324,486	322,955	321,425
	Factor de corrección	Costo por paciente	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<b>Adquisición de la vacuna (f= a * b)</b>	no aplica	S/ 36.89	S/ 12,087,968.82	S/ 12,027,983.91	S/ 11,970,293.85	S/ 11,913,793.72	S/ 11,857,378.58
<b>Costos de administración (g= a * c)</b>	0.84	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
<b>Gastos generales (h= a * d)</b>	0.84	S/ 1.86	S/ 608,297.79	S/ 605,279.19	S/ 602,376.08	S/ 599,532.85	S/ 596,693.89
<b>Imprevistos (i= a * e)</b>	0.84	S/ 0.31	S/ 101,841.71	S/ 101,336.34	S/ 100,850.29	S/ 100,374.28	S/ 99,898.98
<b>Costo social total vacuna (j= f+g+h+i)</b>		<b>S/ 39.06</b>	<b>S/ 12,798,108.32</b>	<b>S/ 12,734,599.44</b>	<b>S/ 12,673,520.22</b>	<b>S/ 12,613,700.84</b>	<b>S/ 12,553,971.45</b>

Elaboración por autores de la tesis

Para determinar el flujo total de costos a precio social se adicionan a los costos sociales operativos, los costos no evitados, como se muestra en la tabla 5.20.



Tabla 5.20

**Escenario conservador. Flujo total de inversión a precio social (soles). Cobertura 57.6% Incidencia 167.02**

	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>TOTAL</b>
Flujo total de costos operativos sociales	S/ 12,798,108.32	S/ 12,734,599.44	S/ 12,673,520.22	S/ 12,613,700.84	S/ 12,553,971.45	<b>S/ 63,373,900.26</b>
Costo NO evitados por muertes en vacunados	S/ 1,478,203.28	S/ 1,515,677.01	S/ 1,554,140.14	S/ 1,593,433.83	S/ 1,633,970.16	<b>S/ 7,775,424.42</b>
Costos NO evitados por casos severos en vacunados	S/ 3,974,317.37	S/ 4,073,233.21	S/ 4,175,307.59	S/ 4,280,268.01	S/ 4,387,799.74	<b>S/ 20,890,925.92</b>
Costos NO evitados por muertes en NO vacunados	S/ 12,090,242.88	S/ 12,396,741.00	S/ 12,711,331.36	S/ 13,032,714.97	S/ 13,364,262.14	<b>S/ 63,595,292.36</b>
Costos NO evitados por casos severos en NO vacunados	S/ 9,142,309.91	S/ 9,369,850.71	S/ 9,604,657.21	S/ 9,846,102.63	S/ 10,093,462.95	<b>S/ 48,056,383.41</b>
<b>Flujo total de inversión a precios sociales</b>	<b>S/ 39,483,181.76</b>	<b>S/ 40,090,101.37</b>	<b>S/ 40,718,956.51</b>	<b>S/ 41,366,220.29</b>	<b>S/ 42,033,466.43</b>	<b>S/ 203,691,926.37</b>

Elaboración por autores de la tesis

Considerando una tasa de descuento de 9% se calcula el Valor Actual de los Costos Sociales Totales (VACST), como se muestra en la tabla 5.21.

Tabla 5.21

**Escenario conservador. Valor Actual de los Costos Sociales Totales (VACST)**

Tasa social de descuento	9%
VACST	S/ 158,032,386.78

Elaboración por autores de la tesis

Para el cálculo de los beneficios, se determinan los AVISA ganados con esta propuesta de intervención, por las muertes evitadas, como se muestra en la tabla 5.22.

Tabla 5.22

**Escenario conservador. AVISA total ganados con la propuesta de intervención de vacunación para tos ferina en gestantes  
Cobertura 57.6% Incidencia 167.02**

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	TOTAL
Población de menores de un año (a)	571,863	568,882	566,059	563,344	560,685	558,030	<b>2,817,000</b>
Capacidad de atención de la propuesta de intervención (cobertura de vacunación 57.6%) (b= a*57.6%)	329,393	327,676	326,050	324,486	322,955	321,425	<b>1,622,592</b>
Casos de tos ferina (c1=b*167.02/100,000)		547	545	542	539	537	<b>2,710</b>
Casos de muertes por tos ferina (5.34%) (d1= c1 * 5.34%)		29	29	29	29	29	<b>145</b>
Porcentaje de la reducción de mortalidad (e1)	91%	91%	91%	91%	91%	91%	
<b>Número de muertes evitadas (f1=d1*e1)</b>		<b>27</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>132</b>
AVP individual para pacientes con tos ferina (AVP) (c)		32.31	32.33	32.34	32.34	32.35	<b>161.68</b>
<b>AVP ganados anualmente para pacientes que salvan de morir por tos ferina (g1= f1 * c)</b>		<b>859.40</b>	<b>855.52</b>	<b>851.68</b>	<b>847.78</b>	<b>844.03</b>	<b>4258.40</b>
Casos graves por tos ferina (67.1%) (d2= c1* 67.1%)		367	365	364	362	360	<b>1818</b>
Porcentaje de la reducción de morbilidad (e2)	68%	68%	68%	68%	68%	68%	
<b>Número de casos severos evitados de tos ferina (f2=d2*e2)</b>		<b>250</b>	<b>248</b>	<b>247</b>	<b>246</b>	<b>245</b>	<b>1237</b>
<b>AVISA ganados anualmente por muertes evitadas = g1</b>		<b>859.40</b>	<b>855.52</b>	<b>851.68</b>	<b>847.78</b>	<b>844.03</b>	<b>4258.40</b>

Elaboración por autores de la tesis

Para el cálculo de los beneficios sociales en el escenario conservador se multiplican los AVISA por el salario anual promedio nacional (Tabla 5.23).

Tabla 5.23.

**Escenario conservador. Beneficios sociales de la propuesta de intervención (soles). Cobertura 57.6% Incidencia 167.02**

	2018	2019	2020	2021	2022	TOTAL
Ingreso anual según promedio de salario nacional (o)	S/ 17,391.55	S/ 17,913.29	S/ 18,450.69	S/ 19,004.21	S/ 19,574.34	<b>S/ 92,334.08</b>
AVISA ganados anualmente por muertes evitadas (n)	859.40	855.52	851.68	847.78	844.03	<b>4,258.40</b>
<b>Beneficio social por AVISA para pacientes beneficiarios de la intervención (soles) (p=n*o)</b>	<b>S/ 14,946,277.61</b>	<b>S/ 15,325,178.69</b>	<b>S/ 15,714,083.60</b>	<b>S/ 16,111,386.51</b>	<b>S/ 16,521,253.87</b>	<b>S/ 78,618,180.29</b>
Casos severos evitados en vacunados ( e )	250	248	247	246	245	<b>1,237</b>
Costo de enfermedad (f)	S/ 33,820.26	S/ 34,834.86	S/ 35,879.91	S/ 36,956.31	S/ 38,065.00	<b>S/ 179,556.33</b>
<b>Ahorro de costo de enfermedad de casos severos evitados (q= e * f)</b>	<b>S/ 8,445,424.40</b>	<b>S/ 8,655,620.58</b>	<b>S/ 8,872,528.62</b>	<b>S/ 9,095,569.53</b>	<b>S/ 9,324,074.45</b>	<b>S/ 44,393,217.58</b>
<b>Beneficio social TOTAL para pacientes beneficiarios de la intervención (soles) (r= p+q)</b>	<b>S/ 23,391,702.02</b>	<b>S/ 23,980,799.27</b>	<b>S/ 24,586,612.22</b>	<b>S/ 25,206,956.03</b>	<b>S/ 25,845,328.32</b>	<b>S/ 123,011,397.86</b>
<b>Valor Actual Neto con Tasa de descuento 9%</b>	<b>S/ 21,460,277.08</b>	<b>S/ 20,184,158.97</b>	<b>S/ 18,985,375.79</b>	<b>S/ 17,857,243.15</b>	<b>S/ 16,797,690.07</b>	<b>S/ 95,284,745.05</b>

Elaboración por autores de la tesis

Usando la tasa de descuento de 9% se obtiene el Valor Actual de los Beneficios Sociales Totales (VABST), en el escenario conservador de cobertura de vacunación (Tabla 5.24).

Tabla 5.24

**Escenario conservador. Valor Actual de los Beneficios Sociales Totales (VABST).**

<b>Tasa Social de descuento</b>	9%
<b>Valor Actual de los beneficios Sociales totales (VABST)</b>	S/ 95,284,745.05

Elaboración por autores de la tesis

Finalmente, el VANS determinado por la diferencia entre VABST y VACST en este escenario conservador de cobertura de vacunación de 57.6% es S/ -62,747,641.73, siendo como se esperaba, el resultado más negativo que en el escenario esperado (Tabla 5.25)

Tabla 5.25

**Escenario conservador. Valor Actual Neto Social (VANS).**

<b>Propuesta de Intervención. Vacunación Tos Ferina a gestantes</b>	
VABST	S/ 95,284,745.05
VACST	S/ 158,032,386.78
<b>VANS</b>	<b>-S/ 62,747,641.73</b>

Elaboración por autores de la tesis

## Escenario 2: Escenario optimista

El escenario optimista aplicado con una cobertura de vacunación de 90% y una incidencia de enfermedad de 587.02 casos por 100,000 menores de un año.

Los costos operativos a precio de mercado se muestran en la tabla 5.26.

Tabla 5.26

**Escenario optimista. Costos operativos a precio de mercado (soles). Cobertura 90% Incidencia 587.02**

		2017	2018	2019	2020	2021	2022
Población de Menores de un año (A)		571,863	568,882	566,059	563,344	560,685	558,030
Número de gestantes con necesidad de vacunación contra Tos ferina (a= A* 90% )		514,677	511,994	509,453	507,010	504,617	502,227
	Costo por paciente		<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<b>Adquisición de la vacuna (f= a * b)</b>		36.89	S/ 18,887,451.28	S/ 18,793,724.86	S/ 18,703,584.14	S/ 18,615,302.69	S/ 18,527,154.03
<b>Costos de administración (g= a * c)</b>		0	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
<b>Gastos generales (h=a * d)</b>		2.21	S/ 1,131,506.30	S/ 1,125,891.35	S/ 1,120,491.22	S/ 1,115,202.47	S/ 1,109,921.67
<b>Imprevistos (i= a * e)</b>		0.37	S/ 189,437.71	S/ 188,497.65	S/ 187,593.55	S/ 186,708.11	S/ 185,823.99
<b>Costo total vacuna (f=f+g+h+i)</b>		39.47	<b>S/ 20,208,395.29</b>	<b>S/ 20,108,113.86</b>	<b>S/ 20,011,668.91</b>	<b>S/ 19,917,213.26</b>	<b>S/ 19,822,899.69</b>

Elaboración por autores de la tesis

En la tabla 5.27 muestra el cálculo de costos no evitados en el escenario optimista.

Tabla 5.27

**Escenario optimista. Cálculo de costos no evitados (soles). Cobertura 90% Incidencia 587.02**

		2018	2019	2020	2021	2022
Poblacion de menores de un año	(a)	568,882	566,059	563,344	560,685	558,030
Cobertura de vacunación 90%	(b= a * 90%)	511,994	509,453	507,010	504,617	502,227
Casos estimados en vacunados	(c= b*587.02/100000)	3,006	2,991	2,976	2,962	2,948
Muertes evitadas en vacunados	(d= c*5.34% *91%)	146	145	145	144	143
Muertes NO evitadas en vacunados	(e = (c*5.34%) - d)	14	14	14	14	14
Casos severos evitados en vacunados	(f= c*67.1% * 68%)	1,371	1,365	1,358	1,352	1,345
Casos severos NO evitados en vacunados	(g= (c*67.1%)-f)	645	642	639	636	633
Menores de un año No vacunados	(h=a-b)	56,888	56,606	56,334	56,069	55,803
Casos de tos ferina en No vacunados	(i= h*587.02/100000)	334	332	331	329	328
Muertes por tos ferina en No vacunados	(j= i * 5.34%)	18	18	18	18	17
Casos severos de tos ferina en No vacunados	(k= i * 67.1%)	224	223	222	221	220
Años de vida perdidos por muertes prematuras	(m)	32.31	32.33	32.34	32.34	32.35
Promedio salario anual nacional	(n)	S/ 17,391.55	S/ 17,913.29	S/ 18,450.69	S/ 19,004.21	S/ 19,574.34
Costo de enfermedad	(o)	32,835.20	S/ 33,820.26	S/ 34,834.86	S/ 35,879.91	S/ 36,956.31
Costos NO evitados por muertes en vacunados (p=e*m*n)		S/ 8,117,804.84	S/ 8,323,598.22	S/ 8,534,825.01	S/ 8,750,613.02	S/ 8,973,225.19
Costos NO evitados por casos severos en vacunados (r=g*o)		S/ 21,825,640.08	S/ 22,368,853.29	S/ 22,929,412.07	S/ 23,505,820.12	S/ 24,096,348.90
Costos NO evitados por muertes en No vacunados (s=j*m*n)		S/ 10,021,981.29	S/ 10,276,047.19	S/ 10,536,821.00	S/ 10,803,225.95	S/ 11,078,055.79
Costos NO evitados por casos severos en NO vacunados (t=k*o)		S/ 7,578,347.25	S/ 7,766,962.95	S/ 7,961,601.41	S/ 8,161,743.10	S/ 8,366,787.81

Elaboración por autores de la tesis

Para el cálculo del flujo total a precio de mercado, se adiciona al flujo de costos operativos a precio de mercado, los costos no evitados como se aprecia en la tabla 5.28.

Tabla 5.28

**Escenario optimista. Flujo total a precio de mercado (soles). Cobertura 90% Incidencia 587.02**

	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Flujo total de costos operativos	S/ 20,208,395.29	S/ 20,108,113.86	S/ 20,011,668.91	S/ 19,917,213.26	S/ 19,822,899.69
Costo por efectividad de la vacuna: muertes NO evitadas en vacunados	S/ 8,117,804.84	S/ 8,323,598.22	S/ 8,534,825.01	S/ 8,750,613.02	S/ 8,973,225.19
Costos por efectividad de la vacuna casos severos NO evitados en vacunados	S/ 21,825,640.08	S/ 22,368,853.29	S/ 22,929,412.07	S/ 23,505,820.12	S/ 24,096,348.90
Costos de oportunidad muertes NO evitadas en NO vacunados	S/ 10,021,981.29	S/ 10,276,047.19	S/ 10,536,821.00	S/ 10,803,225.95	S/ 11,078,055.79
Costo de oportunidad casos severos NO evitados en NO vacunados	S/ 7,578,347.25	S/ 7,766,962.95	S/ 7,961,601.41	S/ 8,161,743.10	S/ 8,366,787.81
<b>Flujo total de inversión a precio de mercado</b>	<b>S/ 67,752,168.75</b>	<b>S/ 68,843,575.51</b>	<b>S/ 69,974,328.41</b>	<b>S/ 71,138,615.43</b>	<b>S/ 72,337,317.38</b>

Elaboración por autores de la tesis

En la tabla 5.29 se muestra el cálculo de los costos operativos a precio social en el escenario optimista.



Tabla 5.29

**Escenario optimista. Costos operativos a precio social (soles). Cobertura 90% Incidencia 587.02**

		2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Número de gestantes con necesidad de vacunación contra Tos ferina (a)</b>		514,677	511,994	509,453	507,010	504,617	502,227
	Factor de corrección	Costo por paciente	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<b>Adquisición de la vacuna (f= a * b)</b>	no aplica	S/ 36.89	S/ 18,887,451.28	S/ 18,793,724.86	S/ 18,703,584.14	S/ 18,615,302.69	S/ 18,527,154.03
<b>Costos de administración (g= a * c)</b>	0.84	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
<b>Gastos generales (h= a * d)</b>	0.84	S/ 1.86	S/ 950,465.29	S/ 945,748.73	S/ 941,212.62	S/ 936,770.07	S/ 932,334.20
<b>Imprevistos (i= a * e)</b>	0.84	S/ 0.31	S/ 159,127.67	S/ 158,338.02	S/ 157,578.58	S/ 156,834.81	S/ 156,092.15
<b>Costo social total vacuna (j= f+g+h+i)</b>		<b>S/ 39.06</b>	<b>S/ 19,997,044.25</b>	<b>S/ 19,897,811.62</b>	<b>S/ 19,802,375.35</b>	<b>S/ 19,708,907.56</b>	<b>S/ 19,615,580.38</b>

Elaboración por autores de la tesis

Para determinar el flujo total de costos a precios sociales se adiciona a los costos sociales operativos, los costos no evitados, como se muestra en la tabla 5.30

Tabla 5.30

**Escenario optimista. Flujo total de inversión a precio social (soles). Cobertura 90% Incidencia 587.02**

	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>TOTAL</b>
Flujo total de costos operativos sociales	S/ 19,997,044.25	S/ 19,897,811.62	S/ 19,802,375.35	S/ 19,708,907.56	S/ 19,615,580.38	<b>S/ 99,021,719.16</b>
Costo por efectividad de la vacuna: muertes NO evitadas en vacunados	S/ 8,117,804.84	S/ 8,323,598.22	S/ 8,534,825.01	S/ 8,750,613.02	S/ 8,973,225.19	<b>S/ 42,700,066.28</b>
Costos por efectividad de la vacuna casos severos NO evitados en vacunados	S/ 21,825,640.08	S/ 22,368,853.29	S/ 22,929,412.07	S/ 23,505,820.12	S/ 24,096,348.90	<b>S/ 114,726,074.47</b>
Costos de oportunidad muertes NO evitadas en NO vacunados	S/ 10,021,981.29	S/ 10,276,047.19	S/ 10,536,821.00	S/ 10,803,225.95	S/ 11,078,055.79	<b>S/ 52,716,131.22</b>
Costo de oportunidad casos severos NO evitados en NO vacunados	S/ 7,578,347.25	S/ 7,766,962.95	S/ 7,961,601.41	S/ 8,161,743.10	S/ 8,366,787.81	<b>S/ 39,835,442.52</b>
<b>Flujo total de inversión a precios sociales</b>	<b>S/ 67,540,817.71</b>	<b>S/ 68,633,273.27</b>	<b>S/ 69,765,034.85</b>	<b>S/ 70,930,309.74</b>	<b>S/ 72,129,998.07</b>	<b>S/ 348,999,433.65</b>

Elaboración por autores de la tesis

Considerando una tasa de descuento de 9% se calcula el Valor Actual de los Costos Sociales Totales (VACST), como se muestra en la tabla 5.31.

Tabla 5.31

**Escenario optimista. Valor Actual de Costos Sociales Totales (VACST)**

Tasa social de descuento	9%
VACST	<b>S/ 270,731,082.62</b>

Elaboración por autores de la tesis

Para el cálculo de los beneficios, se determina los AVISA ganados con esta propuesta de intervención, por las muertes y casos severos evitados, como se muestra en la tabla 5.32.

Tabla 5.32

**Escenario optimista. AVISA total ganados con la propuesta de intervención de vacunación para tos ferina en gestantes. Cobertura 90% Incidencia 587.02**

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	TOTAL
Población de menores de un año (a)	571,863	568,882	566,059	563,344	560,685	558,030	<b>2,817,000</b>
Capacidad de atención de la propuesta de intervención (cobertura de vacunación 90%) (b= a*90%)	514,677	511,994	509,453	507,010	504,617	502,227	<b>2,535,300</b>
Casos de tos ferina (c1=b*587.02/100,000)		3,006	2,991	2,976	2,962	2,948	<b>14,883</b>
Casos de muertes por tos ferina (5.34%) (d1= c1 * 5.34%)		160	160	159	158	157	<b>795</b>
Porcentaje de la reducción de mortalidad (e1)	91%	91%	91%	91%	91%	91%	
<b>Número de muertes evitadas</b> (f1=d1*e1)		<b>146</b>	<b>145</b>	<b>145</b>	<b>144</b>	<b>143</b>	<b>723</b>
AVP individual para pacientes con tos ferina (AVP) (c)		32.31	32.33	32.34	32.34	32.35	<b>161.68</b>
<b>AVP ganados anualmente para pacientes que salvan de morir por tos ferina</b> (g1= f1 * c)		<b>4,719.54</b>	<b>4,698.23</b>	<b>4,677.15</b>	<b>4,655.73</b>	<b>4,635.11</b>	<b>23,385.76</b>
Casos graves por tos ferina (67.1%) (d2= c1* 67.1%)		2,017	2,007	1,997	1,988	1,978	<b>9986</b>
Porcentaje de la reducción de morbilidad (e2)	68%	68%	68%	68%	68%	68%	
<b>Número de casos severos evitados de tos ferina</b> (f2=d2*e2)		<b>1371</b>	<b>1365</b>	<b>1358</b>	<b>1352</b>	<b>1345</b>	<b>6791</b>
<b>AVISA ganados anualmente por muertes evitadas = g1</b>		<b>4,733.25</b>	<b>4,711.88</b>	<b>4,690.73</b>	<b>4,669.24</b>	<b>4,648.57</b>	<b>23,453.66</b>

Elaboración por autores de la tesis

Para el cálculo de los beneficios sociales en el escenario optimista, se multiplican los AVISA por el salario anual promedio nacional (Tabla 5.33).

Tabla 5.33

**Escenario optimista. Beneficios sociales de la propuesta de intervención (soles). Cobertura 90% Incidencia 587.02**

	2018	2019	2020	2021	2022	TOTAL
Ingreso anual según promedio de salario nacional (o)	S/ 17,391.55	S/ 17,913.29	S/ 18,450.69	S/ 19,004.21	S/ 19,574.34	<b>S/ 92,334.08</b>
AVISA ganados anualmente por muertes evitadas (n)	4719.54	4698.23	4677.15	4655.73	4635.11	<b>23,385.76</b>
<b>Beneficio social por AVISA para pacientes beneficiarios de la intervención (soles) (p=n*o)</b>	<b>S/ 82,080,026.77</b>	<b>S/ 84,160,826.49</b>	<b>S/ 86,296,564.01</b>	<b>S/ 88,478,420.50</b>	<b>S/ 90,729,276.88</b>	<b>S/ 431,745,114.65</b>
Casos severos evitados en vacunados ( e )	1,371	1,365	1,358	1,352	1,345	<b>6,791</b>
Costo de enfermedad (f)	S/ 33,820.26	S/ 34,834.86	S/ 35,879.91	S/ 36,956.31	S/ 38,065.00	<b>S/ 179,556.33</b>
<b>Ahorro de costo de enfermedad de casos severos evitados (q= e * f)</b>	<b>S/ 46,379,485.17</b>	<b>S/ 47,533,813.24</b>	<b>S/ 48,725,000.65</b>	<b>S/ 49,949,867.75</b>	<b>S/ 51,204,741.42</b>	<b>S/ 243,792,908.24</b>
<b>Beneficio social TOTAL para pacientes beneficiarios de la intervención (soles) (r= p+q)</b>	<b>S/ 128,459,511.94</b>	<b>S/ 131,694,639.74</b>	<b>S/ 135,021,564.66</b>	<b>S/ 138,428,288.26</b>	<b>S/ 141,934,018.30</b>	<b>S/ 675,538,022.89</b>
<b>Valor Actual Neto con Tasa de descuento 9%</b>	<b>S/ 117,852,763.24</b>	<b>S/ 110,844,743.49</b>	<b>S/ 104,261,421.68</b>	<b>S/ 98,066,089.33</b>	<b>S/ 92,247,373.28</b>	<b>S/ 523,272,391.02</b>

Elaboración por autores de la tesis

Usando la tasa de descuento de 9% se obtiene el Valor Actual de Beneficios Sociales Totales (VABST), en el escenario optimista de cobertura de vacunación e incidencia de enfermedad (Tabla 5.34).

Tabla 5.34

**Escenario optimista. Valor Actual de Beneficios Sociales Totales (VABST)**

<b>Tasa Social de descuento</b>	9%
<b>Valor Actual de los beneficios Sociales totales (VABST)</b>	S/ 523,272,391.02

Elaboración por autores de la tesis

Finalmente, el VANS determinado por la diferencia entre VABST y VACST en este escenario optimista de cobertura de vacunación de 90% e incidencia de enfermedad de 587.02 casos por 100,000 menores de un año, es de S/ 252,541,308.40 (Tabla 5.35), siendo una intervención altamente costo beneficio.

Tabla 5.35

**Escenario optimista. Valor Actual Neto Social (VANS)**

<b>Propuesta de Intervención. Vacunación Tos Ferina a gestantes</b>	
VABST	S/ 523,272,391.02
VACST	S/ 270,731,082.62
<b>VANS</b>	<b>S/ 252,541,308.40</b>

Elaboración por autores de la tesis

En la tabla 5.36, se muestra el análisis de sensibilidad en los tres escenarios evaluados, y se puede observar que esta estrategia es costo beneficio siempre y cuando se logren las coberturas ideales de 90% y con incidencias moderadas a altas; es en estas condiciones cuando más muertes y casos severos se evitan. Cabe mencionar que en el caso de coberturas de vacunación no óptimas, los casos evitados de muerte y enfermedad siguen siendo considerables, sin embargo, los costos no evitados por los niños no vacunados o los costos por la limitación de la efectividad de la vacuna, elevan los costos totales de la intervención, haciendo que ya no sea recomendable en esta situación.

Tabla 5.36

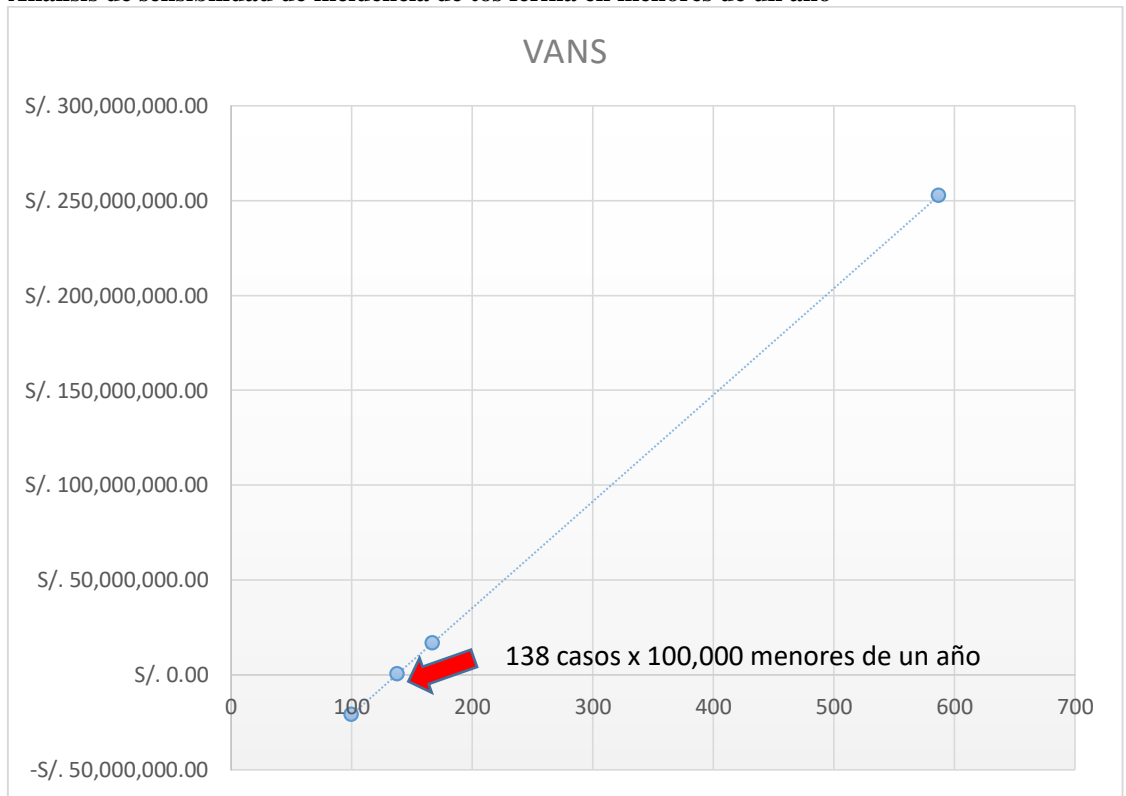
**Análisis de sensibilidad de propuesta de intervención de vacunación contra tos ferina en gestantes**

	Cobertura (%)	Incidencia (por 100,000 menores de un año)	N° vacunados	N° casos	Evitados		AVISA GANADOS	VACST	VABST	VANS
					N° casos severos	N° muertes				
ESCENARIO CONSERVADOR	57.60	167.02	1,622,592	2,710	1,237	132	4,258	S/ 158,032,386.78	S/ 95,284,745.05	-S/ 62,747,641.73
<b>ESCENARIO ESPERADO</b>	<b>90</b>	<b>167.02</b>	<b>2,535,300</b>	<b>4,234</b>	<b>1,932</b>	<b>206</b>	<b>6,654</b>	<b>S/ 132,189,147.21</b>	<b>S/ 148,882,414.14</b>	<b>S/ 16,693,266.93</b>
ESCENARIO OPTIMISTA	90	587.02	2,535,300	14,883	6,791	723	23,386	S/ 270,731,082.62	S/ 523,272,391.02	S/ 252,541,308.40

Elaboración por autores de la tesis

En la Figura 5.1, se aprecia el análisis de sensibilidad de la incidencia de enfermedad con una cobertura de vacunación de 90%, encontrando que se necesita una incidencia mínima de 138 casos por 100,000 menores de un año para que la estrategia sea costo beneficio, en ese escenario el costo de la intervención sería de S/ 162.62 millones, con un VANS de 385,334, con lo cual se evitarían 170 muertes y 1596 casos severos por tos ferina, y con 5496 AVISA ganados.

Figura 5.1.  
**Análisis de sensibilidad de incidencia de tos ferina en menores de un año**



Elaboración por autores de la tesis



## CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. Conclusiones

#### **Objetivo 1:**

Describir el marco regulatorio actual del programa nacional de control prenatal y esquema de vacunación contra tos ferina, así como el marco estadístico de reportes epidemiológicos de tos ferina.

#### **Conclusión 1:**

Tanto el Programa de Control Prenatal como la Estrategia Sanitaria Nacional de Inmunizaciones (ESNI) en el Perú está normado y regulado a través del Ministerio de Salud. Actualmente en ninguno de los dos programas está contemplada la vacunación contra tos ferina en gestantes, sólo se realiza la vacunación en la población infantil a partir de los 2 meses de edad. A través de la entrevista a miembros del ESNI, se tuvo conocimiento que la estrategia propuesta en el presente estudio se encuentra como segunda prioridad para ser introducida dentro del programa hacia finales del 2017, aunque no cuentan con ningún estudio económico-social que lo avale.

Los reportes epidemiológicos están a cargo del Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. Según los datos de los últimos 17 años, la incidencia de tos ferina es de 83.51 casos por 100,000 habitantes con una letalidad del 2.53%. De estos casos, el 73% se produce en la población menor de un año de edad. Es importante reconocer que existe en el Perú un serio problema de subregistro de la enfermedad que impide conocer el real impacto de la misma. Aplicando un factor de corrección, se calcula una incidencia real de por lo menos 167.02 casos por 100,000 menores de un año de edad con una tasa de letalidad del 5.34%.

#### **Objetivo 2:**

Determinar el costo de implementación de un nuevo esquema de vacunación para la prevención de tos ferina que incluya a las gestantes en el tercer trimestre de gestación.

**Conclusión 2:**

El costo de implementar la vacuna Tdap en gestantes se debe básicamente al costo de adquisición de la vacuna que es de US\$ 11.39 a través del Fondo Rotatorio de la OPS. En el escenario esperado con una incidencia 167.02 casos por 100,000 habitantes menores de un año y una cobertura de vacunación del 90%, el costo de implementación calculado como Valor Actual de los Costos Sociales Totales es de S/ 132,189,147.21.

**Objetivo 3:**

Estimar el costo de la enfermedad para la sociedad.

**Conclusión 3:**

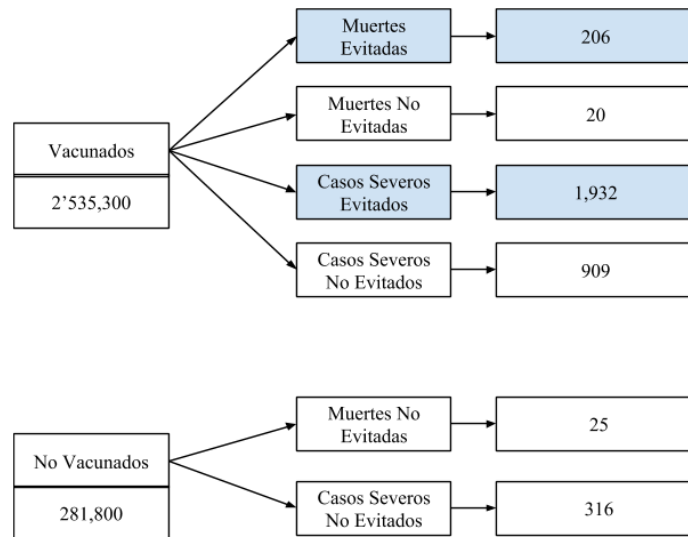
Los casos severos de tos ferina requieren hospitalización en cuidados críticos y procedimientos especializados, por lo que se considera una enfermedad de alto costo. En el Perú no existen datos acerca del costo del tratamiento de la tos ferina, por lo que se obtuvieron datos de casos confirmados de tos ferina hospitalizados en una entidad pública y dos entidades privadas en el año 2017 y se pudo estimar que el costo de la enfermedad es de S/ 2,052.20 por día, para un promedio de hospitalización de 16 días, lo cual hace un total de S/ 32,835.20 por caso tratado.

**Objetivo 4:**

Estimar la rentabilidad social del proyecto, evaluando los beneficios sociales al prevenir casos severos y letales de tos ferina en la población infantil menores de un año de vida, mediante el cálculo de AVISA (años de vida saludables).

**Conclusión 4:**

Mediante la intervención de la vacunación con Tdap en las gestantes, en el escenario esperado (subregistro 50%, incidencia de 167.2 casos por 100,000 habitantes y cobertura de vacunación del 90%), se evitarían un total de 206 muertes y 1,932 casos severos, permitiendo ganar 6,653.76 años de vida saludables (AVISA).



**Objetivo 5:**

Evaluar el beneficio económico y social de la propuesta de intervención y los costos de su implementación.

**Conclusión 5:**

El Valor Actual Neto Social (VANS) de la propuesta de intervención, teniendo en cuenta el escenario esperado con un subregistro de reporte de casos del 50% y una cobertura de vacunación del 90%, es de S/ 16,693,266.93. Al ser el VANS un valor positivo, es recomendable llevar a cabo la propuesta de intervención.

**Objetivo 6:**

Proponer un programa de implementación operacional en el ámbito normativo, educativo y de seguimiento, del nuevo esquema de vacunación contra tos ferina en las gestantes a nivel nacional.

**Conclusión 6:**

Se describe un Plan de Introducción de la vacuna Tdap en gestantes según las especificaciones de la Guía de la Organización Mundial de Salud, basada en la experiencia de muchos países que han introducido nuevas vacunas. Este Plan incluye aspectos como la gestión logística, capacitación al personal de salud y comunicación a la población, haciendo énfasis en el efecto positivo que tiene la introducción de una nueva vacuna para optimizar el programa de vacunación actual y de todo el sistema de salud en general. Cabe resaltar que para la

situación del Perú, se recomienda una introducción gradual por fases, empezando la implementación en los departamentos donde se registra la mayor incidencia a nivel nacional (Loreto, Lima, Cajamarca y Apurímac).

**Objetivo general:**

Evaluar el costo - beneficio e impacto social de implementar un nuevo esquema de vacunación contra la tos ferina en gestantes a nivel nacional.

**Conclusión general:**

La estrategia de vacunar contra la tos ferina a las gestantes en el tercer trimestre para evitar casos severos y muertes en menores de un año de edad es una medida costo-beneficio en condiciones donde se pueda garantizar una cobertura de vacunación del 90%. La tos ferina es un problema de salud pública en el Perú y el presente estudio contribuye a garantizar que esta estrategia es la mejor alternativa desde el punto de vista económico y social para abordar el problema en el país. Se concluye que, a mayor cobertura de vacunación, mayor cantidad de años saludables ganados y mayor cantidad de vidas salvadas.

Finalmente, es importante remarcar que los estudios económicos en salud son imprescindibles, sobretodo en países en desarrollo como el Perú, y debieran de tener carácter obligatorio previo a la implementación de cualquier programa de salud pública para garantizar el éxito de estos programas y realizar un uso racional de los recursos limitados del Estado en favor de la población.

## **6.2. Recomendaciones**

- Se recomienda que como parte del proceso de toma de decisiones y priorización de políticas de salud, se realicen estudios de evaluación social y económicos para garantizar la mejor utilización de recursos y el máximo beneficio para la población.

- Optimizar la vigilancia epidemiológica de las enfermedades inmunoprevenibles, como la tos ferina, para cerrar la brecha que existe en relación al subregistro.
- Buscar aliados estratégicos en las sociedades científicas, industria farmacéutica, agrupaciones sociales, medios de comunicación, etc. para realizar campañas de sensibilización y educación en la comunidad acerca de la importancia de la vacunación, con énfasis en la vacunación en la gestante.

## ANEXOS

### ANEXO 1

#### ENTREVISTA A EXPERTOS COLOMBIA

##### 1. Objetivo de la entrevista

Conocer la experiencia colombiana en la implementación de la vacunación contra tos ferina en gestantes.

Puntos que se desea cubrir al finalizar la entrevista:

- A. Características del diseño e implementación de la vacunación.
- B. Cómo se abordó la capacitación del personal de salud.
- C. Cómo se desarrolló la campaña difusión y sensibilización a la población y al personal sanitario.
- D. Costo de la vacunación contra tos ferina en gestantes.
- E. Respuesta de la población a la implementación, aceptación o rechazo.
- F. Tasa de cobertura de la vacunación contra tos ferina en gestantes.
- G. Principales problemas que se presentaron, oportunidades de mejora en la implementación.
- H. Cómo se evalúa el impacto de la estrategia.

##### 2. Persona a entrevistar

Personal de gestión del Ministerio de Salud de Colombia que haya tenido participación directa en la implementación de la vacunación contra tos ferina en gestantes, de preferencia que forme parte del Programa Nacional de Inmunizaciones y esté involucrado en el diseño, ejecución y financiamiento del proyecto.

##### 3. Detalle para la ejecución

Paso	Explicación
1. Saludo y explicación del objetivo de la entrevista (3 minutos).	<ul style="list-style-type: none"><li>● Presentación del grupo</li><li>● Breve resumen de la situación actual del Perú en relación a la tos ferina y la no existencia de vacunación en gestantes.</li><li>● Explicación sobre el tema de la tesis de la Maestría que estamos desarrollando.</li><li>● Presentación de los puntos que se desea cubrir con la entrevista.</li></ul>
2. Batería de preguntas (35 minutos)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Actualmente, ¿cómo está estructurado su Programa Nacional de Vacunación? ¿En qué consistió el diseño de la estrategia de vacunación de tos ferina en gestantes? metas, financiación, % presupuesto.</li><li>2. ¿Cuáles fueron las etapas o módulos que se consideraron en el diseño e implementación de la estrategia? ¿Se realizó una prueba piloto? ¿Se priorizaron zonas de mayor incidencia reportada?</li><li>3. ¿Cómo se llevó a cabo la estrategia de sensibilización y capacitación del personal sanitario para la vacunación?</li><li>4. ¿En qué consistió el plan de difusión y sensibilización a la población para facilitar la aceptación de la vacunación? ¿Quiénes fueron sus aliados clave?</li><li>5. ¿Cuál es el costo anual de la vacuna contra tos ferina</li></ol>

	<p>para gestantes? ¿Cómo se financia esta vacuna? ¿La compra es centralizada?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. ¿Cuál es el costo asociado a la estrategia de vacunación (operación)?</li> <li>7. ¿Considera que la vacunación contra tos ferina en gestantes es una medida costo-efectiva para disminuir los casos de tos convulsiva en Colombia? ¿Por qué?</li> <li>8. ¿Cuál es la tasa actual de cobertura de la vacunación contra tos ferina en gestantes?</li> <li>9. ¿Qué características facilitaron la implementación de esta vacunación en Colombia?</li> <li>10. ¿Cuáles considera fueron las principales barreras para la implementación? ¿Cómo se superaron?</li> <li>11. ¿Cuáles son sus indicadores de resultados: disminución de casos de tos ferina, disminución de morbi mortalidad?</li> <li>12. ¿Cómo ha sido el impacto social y/o económico de la estrategia? ¿Consideran que la disminución de los casos reportados podría ser por la implementación de la vacuna en gestantes?</li> <li>13. ¿Cuáles serían sus recomendaciones en cuanto a política, diseño e implementación de esta estrategia de vacunación contra tos ferina?</li> <li>14. ¿Cuál sería su sugerencia para la medición de los beneficios de la implementación de esta vacuna?</li> </ol>
<p>3. Agradecimiento y despedida (2 minutos).</p>	

## ANEXO 2

### ENTREVISTA A EXPERTOS PERÚ

#### 1. Objetivo de la entrevista

Conocer la experiencia en diseño e implementación de estrategias de vacunación en el Perú.

Puntos que se desea cubrir al finalizar la entrevista:

- Características del diseño e implementación de estrategias de vacunación en el país.
- Comprender aspectos relacionados con: responsables y roles, medición del impacto, financiamiento de las campañas de vacunación.
- Cómo se manejan las campañas de sensibilización y difusión.
- Experiencia de última estrategia implementada: vacunación contra HPV.
- Costo estimado de la vacunación contra tos ferina en gestantes.

#### 2. Persona a entrevistar

Personal de gestión de alto nivel del Ministerio de Salud que forme parte del Programa Nacional de Inmunizaciones y que esté involucrado en el diseño, ejecución y financiamiento de proyectos de vacunación.

#### 3. Detalle para la ejecución

Paso	Explicación
1. Saludo y explicación del objetivo de la entrevista (3 minutos).	<ul style="list-style-type: none"><li>● Presentación del grupo</li><li>● Explicación sobre el tema de la tesis de la Maestría que estamos desarrollando.</li><li>● Presentación de los puntos que se desea cubrir con la entrevista.</li></ul>
2. Batería de preguntas (35 minutos)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. ¿Qué instituciones y funcionarios son responsables del Programa Nacional de Inmunizaciones? ¿Quién es el responsable de los estudios de costo-efectividad de las vacunas?</li><li>2. ¿Cuáles son los requisitos normativos y legales para incluir una nueva estrategia dentro del programa nacional de vacunación?</li><li>3. ¿Cuánto de subregistro consideran que existe en el reporte de tos ferina en el país?</li><li>4. ¿Cuáles son los métodos de diagnóstico de confirmación de tos ferina que se tienen en el momento? ¿En dónde se tiene acceso a estos medios?</li><li>5. ¿Por qué no se ha considerado la vacunación en gestantes contra tos ferina cuando existen reportes que evidencian que el aumento de casos es sobre todo en la población menor a 6 meses?</li><li>6. ¿Cuál ha sido la experiencia en la implementación de la vacuna contra HPV? En cuanto a cobertura e indicadores de resultados, ¿cuál ha sido el impacto de la estrategia de vacunación contra HPV?</li><li>7. ¿Cuál fue la respuesta de la población después de la implementación de la vacuna contra HPV? ¿En su experiencia cuál cree que sería la respuesta de la población si se implementará la Vacunación contra Tos convulsiva en Gestantes?</li><li>8. ¿Qué problemas se tuvieron en el diseño e implementación</li></ol>



	<p>del programa de la vacuna para HPV y cómo se solucionaron?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. ¿Cómo miden el impacto de las campañas de vacunación?</li> <li>10. ¿Cuál es el costo de la vacuna Tdap a nivel público?</li> <li>11. ¿Cómo se maneja el presupuesto para la compra de las vacunas?</li> <li>12. ¿En qué consiste la campaña de sensibilización y difusión cuando se incorpora una nueva vacuna al calendario vacunal nacional?</li> <li>13. ¿Cómo se maneja la sensibilización y capacitación del personal sanitario cuando se implementa una nueva vacuna?</li> <li>14. ¿Consideran factible la implementación de la vacuna contra la tos ferina en gestantes?</li> <li>15. En su experiencia, ¿cuál sería su recomendación en cuanto a diseño e implementación de esta nueva estrategia?</li> </ol>
<p>3. Agradecimiento y despedida (2 minutos).</p>	

## ANEXO 3

### **ENTREVISTA A LA LICENCIADA MARÍA TICONA, MIEMBRO DEL COMITÉ TÉCNICO DE LA ESTRATEGIA SANITARIA NACIONAL DE INMUNIZACIONES MINSA PERÚ.**

**LUGAR: MINSA**

**FECHA: 16 de agosto 2017, 15:00 h**

**DURACIÓN: 30 minutos**

**1. ¿Qué instituciones y funcionarios son responsables del Programa Nacional de Inmunizaciones? ¿Quién es el responsable de los estudios de costo-efectividad de las vacunas?**

El Ministerio de Salud es el ente encargado de la estrategia nacional de inmunizaciones y la Lic. Vilma Vargas es la directora ejecutiva de la dirección de inmunizaciones. El costo efectividad lo hace el Instituto Nacional de Salud, ellos lo hacen y nos derivan a solicitud.

**2. ¿Cuáles son los requerimientos normativos y legales para incluir una nueva estrategia dentro del programa nacional de vacunación?**

Según la OPS y la OMS hay lineamientos que tenemos que cumplir, por ejemplo carga de la enfermedad, entre otras, el costo beneficio es otro.

**¿Todas las vacunas que se implementan tienen que tener un estudio económico?**

Definitivamente todas; es uno de los requisitos.

**3. Hay un porcentaje de subregistro de casos ¿esto ustedes lo consideran para sus programaciones o para sus proyecciones?**

Nosotros hacemos un análisis de la información, y según ese análisis, por ejemplo una vacuna pentavalente tiene una eficacia del 80%, entonces mira si nosotros vacunamos al 100% de los niños la eficacia es baja, 80%, es así que en el esquema tenemos 2 refuerzos la primera a los 18 meses y la segunda a los 4 años, es obligatoria si o si para poder aplicar las 5 dosis.

**¿Pero no consideran un porcentaje adicional de incidencia por el subregistro, que puede haber, no hay estudios en el Perú?**

No, sería interesante, pero para eso necesitamos fortalecer los sistemas de vigilancia.

**4. ¿Cuáles son los métodos de diagnóstico de confirmación de tos ferina que se tienen en el momento?**

El PCR que lo hace el INS.

**Todos los casos que les notifican van con muestra, ¿sabe usted?**

No, el asunto es que dependiendo, si hay un brote toman un porcentaje, es imposible por el costo al 100%, esto lo hace el Instituto Nacional ellos presentan toda una programación anual.

**5. ¿Por qué no se ha considerado la vacunación en gestantes contra tos ferina cuando existen reportes que evidencian que el aumento de casos es sobre todo en la población menor a 6 meses?**

La Tdap acelular, estamos en eso. Está dentro de las políticas de la dirección de inmunizaciones y este año estamos en pleno brote, entonces es una de las prioridades, vamos a ver qué pasa. Ya hay una recomendación del comité de expertos.

**6. ¿Cuál ha sido la experiencia en la implementación de la vacuna contra HPV?**

Mire, definitivamente todo depende de las estrategias para tener resultados óptimos de cobertura y el asunto no es vacunar por vacunar. En este nuevo año la nueva gestión ¿qué ha hecho?, ha establecido en forma vertical 2 fechas para la vacunación en el ámbito nacional, la primera dosis se aplica en el mes de marzo y abril y la segunda dosis en septiembre y octubre, de tal manera somos tan ordenados y que todo el país en esos meses de vacunación para que nosotros podamos lograr coberturar a nuestras niñas.

Se ha coordinado con Ministerio de Educación y ellos nos dan todo el número de niñas matriculadas de quinto grado de primaria, sólo niñas, está pendiente que en cualquier momento vacunemos también niños.

**¿Cómo van con sus indicadores?**

Definitivamente ha mejorado un montón en comparación con los años anteriores, entonces por ejemplo estamos en primera dosis estamos en una cobertura al 95% pero estamos esperando esta segunda dosis que empieza ahora en septiembre y octubre.

Definitivamente nosotros tenemos un apoyo político de la Ministra de Salud. La Ministra de Salud ha sacado cartas directas firmadas por ella dando a conocer sobre la importancia de la vacuna del VPH, lo cual ha sido para nosotros un gran respaldo para poder cumplir con nuestros objetivos.

**Todas estas políticas de salud tienen que tener un respaldo político**

Si definitivamente, no sólo del nivel ministerial sino también a nivel regional. Y además de ello, no sólo eso, sino, que pasa, que está programado en forma mensual las reuniones con los gobiernos regionales y un número uno son las inmunizaciones, entonces se hace una retroalimentación, encargándose ellos de la parte operativa y nosotros normativa.

**7. Cuando implementaron la vacuna del HPV, ¿qué problemas han tenido en la implementación?**

Número uno, la no aceptación de la población, por los problemas antivacunas, el problema que también sale en Google de los efectos adversos que son coincidentes que definitivamente no es la vacuna, pero que pasa, que dicen que la vacuna está matando, y hace un poco que nos retrase, pero para eso tenemos que trabajar con el comité de expertos para que la respuesta sea rápida y sobretodo tengamos buenos voceros y que sean de renombre.

**¿Y se hacen acciones especiales contra esos rechazos?**

Si. Campañas de sensibilización por ejemplo dependiendo cada región que se produce, entonces inmediatamente hay un comité de expertos que ellos salen a informar.

### **¿Y hacen campañas de capacitación al personal?**

Al personal definitivamente, todas, por ejemplo cuando sale una norma, la obligación y dentro de las responsabilidades del Ministerio de Salud es de implementación, por ejemplo hace poco salió, el 27 de junio la norma técnica de cadena de frío y ya se implementó en el ámbito nacional, ósea hasta ahí es nuestra función.

### **En el tema de la compra de la vacuna**

Las vacunas se compran a través del Fondo Rotatorio son vacunas precalificadas y de calidad, entonces nosotros no podemos comprar a ningún laboratorio particular, deben ser del fondo.

### **¿Y los precios del fondo son movibles?**

No lo sé, en el caso del Perú tenemos los precios son estándar.

### **¿Y el presupuesto es del Ministerio de Salud?**

Nosotros tenemos un presupuesto asignado anual.

### **8. ¿Cómo miden el impacto de las campañas de vacunación?**

A través de las enfermedades, por ejemplo tenemos cero casos de polio y eso es un impacto que tienes cero casos de sarampión.

### **9. ¿Consideran que podría ser viable la implementación de la vacuna contra la tos ferina en gestantes?**

Si, está como una segunda propuesta, ya tenemos a la primera propuesta que ingrese si o si la vacuna de neumococo hexavalente, que no está en el esquema, la segunda es la vacuna acelular de gestante y hay otras que también están en cola. Ese es el orden de prioridad

### **10. Finalmente ¿cuál sería su recomendación en cuanto al diseño e implementación de esta nueva estrategia?**

Creo que esto es una tarea de todos, no solamente es del Ministerio de Salud, número uno, lo que nosotros tenemos ahondar esfuerzos, tanto las instituciones públicas como las privadas, y no solamente salud, a eso estamos trabajando.

En estos momentos por ejemplo nosotros estamos trabajando con las clínicas privadas, ya como somos un rol rector como Ministerio de Salud, entonces hoy por ejemplo nos hemos reunido con ellos, para poder rescatar la información, porque ellos también están vacunando, si bien es cierto es un esquema diferente, por ejemplo están usando la hexavalente cuando nosotros usamos la pentavalente e IPV que la suma de las dos es la hexavalente, por eso estamos en eso para poder recoger y saber cuánto aportan como clínicas privadas, entonces hemos dado el primer paso, estamos haciendo convenios con las clínicas pero hay unos requisitos dentro de esos convenios que deben estar publicados donde la vacuna es completamente gratuita número uno, porque el país compra la vacuna al 100% para la población menores de 5 años y la población en general, de acuerdo al esquema nacional de vacunación, entonces creo que todos, absolutamente todos necesitamos ahondar esos costos para que nos ayude a sensibilizar sobre la importancia de la vacunación.

**11. Una última pregunta acerca del acceso a las vacunas, estuvimos revisando la cobertura de la Difteria - Tétanos para gestantes que es como de 57%, pero el porcentaje de gestantes que acceden al control prenatal es mucho más, entonces ¿por qué si han ido al control prenatal no se vacunaron?**

El asunto es que nosotros estamos haciendo la vacunación a partir de los 10 años, entonces qué pasa, de que yo que inicio mi vacunación, y probablemente ellos a través del tiempo la política es que tengan 5 dosis, entiendes, entonces si tú yo tengo 5 dosis, yo ya no necesito que me vacunes cuando yo estoy gestando. Probablemente ese sea el subregistro porque cada año se vacuna, y definitivamente esa es la situación.

Yo trabajo en epidemiología, 18 años, yo conozco la vigilancia en Inmunoprevenibles, entonces yo he llevado lo que es la eliminación del tétanos neonatal y ahí tenía el acumulado de cada año cuántas gestantes se vacunaban con primera, con segunda y cuanto era la cobertura.

**Alguna otra razón que usted también podría justificar esta brecha**

Brecha básicamente porque nosotros estamos en el plan de eliminación tétanos neonatal, definitivamente, el tétanos ha disminuido en el país, algo que existía antes y el impacto es diferente, en la misma incidencia de la enfermedad.

## ANEXO 4

### ENTREVISTA AL DR. DANTE TORRES. INTEGRANTE DEL COMITÉ DE EXPERTOS DE LA ESTRATEGIA SANITARIA NACIONAL DE INMUNIZACIONES

**LUGAR: Starbucks San Borja, Lima**

**FECHA: 22 de junio 2017, 18:00 h**

**DURACIÓN: 45 minutos**

#### **1. ¿Qué instituciones y funcionarios son responsables del Programa Nacional de Inmunizaciones? ¿Quién es el responsable de los estudios de costo-efectividad de las vacunas?**

Para el tema de vacunación existen 2 entes. Existe un ente rector que es el Ministerio de Salud (MINSA) a través de la Estrategia Sanitaria Nacional en Inmunizaciones y hay un Comité de expertos que aportan la viabilidad técnica en donde participan 6 médicos. Este Comité genera información estadística y para eso existe lo que antes se llamaba la oficina de Epidemiología, ahora CDC, que nos da la información como carga de enfermedad e intervención para nosotros tomar decisiones. El Instituto Nacional de Salud también hace investigación específica y eso también nos nutre al Comité para tomar decisiones.

Lo que el Comité de Expertos puede decir, el MINSA no lo toma pie juntillas. Falta la viabilidad económica a través del Ministerio de Economía y Finanzas y la viabilidad política a través de la ministra de salud, así como la viabilidad social, la cual también debe ser función del MINSA a través de su oficina de estrategias sociales.

En relación a estudios de costo-efectividad de las vacunas no existe un responsable pero el INS tiene los recursos y hace algunos estudios muy específicos. El estudio de costos de varicela lo hizo el INS. Y ahora está corriendo otro estudio para hepatitis A.

No todas las implementaciones de vacuna tienen un estudio de costo-efectividad. En teoría, nosotros tenemos un estudio de costo-efectividad en Colombia bien hecho y nos dice que en la población X y con características muy similares a la nuestra es costo efectiva, entonces nosotros adoptamos eso. A parte que también existe entes internacionales como es la OPS, OMS, la Sociedad Latinoamericana de Infectología, CDC de Estados Unidos, que ya trazan líneas, ellos ya investigaron, ya dijeron esto es costo efectivo y la evidencia de ellos también nos puede servir. Si nosotros nos vamos a poner a hacer un estudio costo-efectividad para todo pues no vamos a tener la posibilidad de hacer nada.

#### **2. ¿Cuáles son los requisitos normativos y legales para incluir una nueva estrategia dentro del programa nacional de vacunación?**

Una norma tiene que tener su respaldo económico, porque si yo digo que voy a empezar una nueva vacuna tengo que comprar la vacuna con tiempo, la cadena de frío, el espacio y todo lo demás. Eso implica no sólo hacer la norma técnica, sino la viabilidad económica y viabilidad política. Todos los años se saca una norma técnica de vacunas, la revisión se hace en todo el año pero en Julio se hace el corte.

### **3. ¿Cuánto de subregistro consideran que existe en el reporte de tos ferina en el país?**

El subregistro de tos ferina es un gran problema que también lo hemos discutido con la oficina de epidemiología. Para darte un ejemplo, varicela que es una enfermedad que tanto problema hubo a comienzos de año, no tenía reporte obligatorio de casos. Mucho podía reportarse como no podía reportarse, entonces no se sabe. Cuando empezaron a presionar para vacunar a todos, no se sabe a ciencia cierta cuál es la incidencia o la carga de enfermedad de la varicela, porque no hay estudios, no existe la información, entonces hay que crearla. Entonces a raíz de eso, más o menos a partir de febrero, se empezó a hacer obligatoria el reporte de varicela. En lo que es tos ferina sí hay notificación, pero siempre existe el sesgo de si se notifica todo o no se notifica. Siempre existe un sesgo de información. Primero también porque la información no la brindan todos, MINSA recibe la información, pero qué pasa con la parte privada. La parte privada no notifica, y eso es uno de los problemas.

#### **Se incide en la pregunta sobre si existe un estimado en el subregistro en tos ferina.**

Se han hecho estudios sobre costos de vacuna de varicela y estamos nosotros bien. Entonces lo que se hace, como no tenemos el dato exacto, hay países que ya han hecho el estudio como por ejemplo Colombia, Chile, Ecuador. Entonces lo que nosotros hacemos es mirar esos estudios que ya existen en otros países y tratar de trazar una línea parecida porque las poblaciones son parecidas y se podría establecer algo parecido.

### **4. ¿Cuáles son los métodos de diagnóstico de confirmación de tos ferina que se tienen en el momento? ¿En dónde se tiene acceso a estos medios?**

Existen laboratorios centinelas que son aquellos laboratorios que están en determinados hospitales que reciben las muestras y los procesan para estudio. Básicamente son cultivos lo que se hacen para determinar cuál fue la bacteria que se aisló. Pero no se le hace a todo. Porque la viabilidad para hacerles a todos es imposible, porque si alguien se enferma en Iquitos, la muestra no lo puede llevar a un laboratorio centinela cercano. Se utilizan los laboratorios centinelas para recoger información de hospitales que tiene alto flujo de pacientes, el Hospital del Niño, Hospital Rebagliati. Estos laboratorios cuentan con protocolos, encuentran la bacteria y la reportan, y lo mandan al INS para la serotipificación, especialmente se hace en neumococo. Porque para implementar la vacuna de neumococo, tienes que saber qué cepas son las que están apareciendo como cepas emergentes, porque la vacuna no cubre estas cepas emergentes. Por ejemplo, el laboratorio centinela para tipificación de polio por la vacuna está en Brasil, aquí no tenemos ese laboratorio. Entonces todos los casos sospechosos de polio asociado a la vacuna van a ese laboratorio.

#### **¿No se hace PCR para diagnóstico de tos ferina?**

El PCR tiene 2 problemas, el primero de qué PCR hablas. Existen varios PCR's para tos ferina. Acuérdate que la Bordetella pertussis tiene muchas familias y hay familias dentro de la Bordetella que no te producen la tos ferina, algunos dicen que son las no-pertactínicas. Entonces lo que hace un tipo de PCR busca las pertactínicas pero hay PCR que sólo busca Bordetella pertussis. Entonces cuando se discute PCR, tienes que decir qué PCR estás diciendo. Y como es muy costoso, no vale la pena hacer PCR, lo más práctico es hacer cultivo. Los casos reportados como confirmados se basan en cultivo.

**5. ¿Por qué no se ha considerado la vacunación en gestantes contra tos ferina cuando existen reportes que evidencian que el aumento de casos es sobre todo en la población menor a 6 meses?**

Cuando yo empecé en el Comité este año, se planteó la vacunación para las gestantes tanto para gripe como para tos ferina. Hay un reporte de la OPS del 2010 donde dice que no existe todavía un sustento basado en evidencias, como para decir que es una estrategia costo-efectiva. El problema de las estrategias costo-efectivas es que responde a un lugar, a un país, a una población. Abrimos un paréntesis. En el de varicela, para que se den una idea. Yo tengo un país que asigna un presupuesto de salud X y si tengo otro país como China que asigna 2X, si mi vacunación es X/1 millón, y en el otro es 2X/1 millón, más me va a salir costoso, dependiendo cuánto yo asigne de presupuesto de salud. Entonces por eso los estudios de costos responden a los países. Si yo tengo una población que la cobertura es un 90% versus una población con cobertura del 70%, también hay un costo allí. Entonces todo esto hace que cuando yo hago un estudio de costo yo tengo que enfocar en el país donde estoy. Eso implica varias cosas, implica que tengo que tener un sistema de información que sea adecuado.

**En el 2015 la OMS cambió esa recomendación de OPS dada en el 2010, demostrando que sí era costo-efectiva la vacunación en gestantes. De hecho en países vecinos desde hace años, ya se ha implementado. La pregunta es, ¿por qué no se ha considerado esa estrategia en el país?**

Hace más o menos 8 años aparece el primer caso de polio asociado a la vacuna oral, diagnosticada en el Hospital del Niño en mi servicio de Pediatría. Fue de casualidad, tampoco vamos a tirar pana. Y fue el primer caso a nivel latinoamericano. Se hace el primer reporte, la pregunta es, ¿cuántos casos más vamos a esperar para nosotros cambiar la vacunación de oral a intramuscular? Entonces en esa discusión, apareció el segundo caso, el tercero, el cuarto... Entonces ya la situación era insostenible, allí no se necesitaba estudio de nada, allí lo que se necesitaba era decisión política y económica, nada más. Hay decisiones en salud que tú la toma no necesariamente con un estudio de costos. Hay decisiones que dependen de la oportunidad, depende de la situación y depende de la voluntad política y técnica.

**Entonces, ¿el proyecto de la implementación de vacunación en gestantes, es factible a un corto o mediano plazo?**

Todo depende de la posibilidad de la economía. Cada vacuna tiene un costo, y eso lo tienes que multiplicar por 500 mil niños y depende cuántos grupos etarios vayas a vacunar, puede ser hasta 1 millón. Entonces si yo tengo que vacunar un millón, y la vacuna me cuesta \$5, entonces son \$5 millones, y eso sólo es la vacuna. Luego estamos hablando todo lo que va alrededor, la cadena de frío, el personal, entonces estamos hablando de un costo mayor. Tiene que haber el sustento económico que sostenga eso. Finalmente si me dicen sólo tengo presupuesto para tanto, tengo que escoger entre cualquiera de las 3 estrategias que estoy planteando, la que tenga mayor impacto. Por eso entre hepatitis A una dosis, varicela una dosis, estrategia para la gestante contra gripe y tos ferina, tengo que elegir. Ahora en la parte privada sí se hace, o no? Porque en nuestra práctica privada, los pediatras ponemos desde hace mucho tiempo la hepatitis A.

Hay un artículo hecho por un chileno que valida la estrategia de la gestante. Hay varias estrategias propuestas para atacar a esta población lactante con tos ferina. Primero, es que vacunes la población, que se alcancen las tasas de cobertura deseadas. Lo segundo es, estrategia capullo o cocoon, que no solamente es la mamá, sino todos los que viven alrededor del bebé. La estrategia es sólo a la mamá, que es una posibilidad. Y la otra estrategia es el



personal de salud que atiende al bebé. Entonces, se comienza a analizar cada una de ellas y en cada una hay estudios que dicen cuál sustenta qué, y finalmente te dicen para Chile, es vacunar a la gestante. Pero eso ya está demostrado en México, etc. Así que la estrategia de la gestante es una posibilidad para nosotros.

**6. ¿Cuál ha sido la experiencia en la implementación de la vacuna contra HPV? En cuanto a cobertura e indicadores de resultados, ¿cuál ha sido el impacto de la estrategia de vacunación contra HPV?**

He tenido muy poca experiencia con la vacuna de HPV porque soy pediatra. La estrategia está dirigida a colegios porque va a ser a través de los colegios. Pero más o menos tengo algunas nociones de lo que en la Comisión se conversa. La respuesta del tema del impacto de esa vacuna no lo vas a ver ahora, la respuesta lo vas a ver en años, en 5-10 años. En cuanto a la cobertura, no fue muy buena. Porque la estrategia no entró al 100%, y ahora sí está al 100%, pero hay cierta resistencia como explicaba sobre la parte social y no solamente son personas de clase C, son clases A/B que tienen ideas del autismo, de Guillain-Barré. Es importante también que hay médicos que creen lo mismo.

**7. ¿Cuál fue la respuesta de la población después de la implementación de la vacuna contra HPV? ¿En su experiencia cuál cree que sería la respuesta de la población si se implementará la Vacunación contra Tos ferina en Gestantes?**

Ahora un aplicativo del Ministerio es Papiloma MINSA donde se ve en tiempo real cómo va campaña, a cuántas van vacunando y te lo va diciendo por regiones.

**8. ¿Cómo miden el impacto de las campañas de vacunación?**

Este es uno de los grandes problemas que estábamos conversando antes. En general, cuando yo hago cualquier estrategia de salud, yo tengo que medir mi outcome, mi resultado. Y para medir mi resultado, tengo que ver cuál es la carga de enfermedad que estoy golpeando. Entonces hasta ahora, no tenemos un balanced scorecard o un tablero de gestión que me diga estoy vacunando tantos y esta es mi respuesta de disminución al día a día de las enfermedades. Y eso se debería de tener. Porque en otros países, yo vacuno y en los meses o años subsiguientes cae la enfermedad, y lo que tú ves es que empiezan a aparecer los serotipos emergentes. Y aparece una nueva vacuna para ese serotipo emergente, y lo tiro abajo nuevamente, entonces estoy midiendo intervención. Acá no tenemos esa forma de medirlo, porque tampoco la parte privada no reporta. Las vacunas de la parte privada no las reportaban! Nosotros teníamos sólo MINSA, y no sabíamos qué hacía la parte privada, e incluso el reporte de ESSALUD era muy restringido. Pero ahora sí se ha hecho un sistema único de reporte, que se implementará a partir de este año en clínicas privadas, en donde el médico que pone vacunas es el responsable del ingreso de la información, y tiene códigos de acceso, y se va a asociar la vacuna con el DNI de cada paciente, para que verificar la información. Entonces se va a unificar la información, lo cual es excelente.

**9. ¿Cuál es el costo de la vacuna Tdap a nivel público?**

En la página de la OPS está el costo.

**10. ¿Cómo se maneja el presupuesto para la compra de las vacunas?**

No lo sé muy bien porque no es mi cancha. Pero de lo que he conversado, es que existe un fondo de vacunas es intangible, no lo puedes tocar. Es como un préstamo que se da a la OPS/OMS, y con ese fondo se va comprando las vacunas a un precio mundial, por eso sale muy pequeño el costo. Pero uno puede comprar vacunas, ESSALUD compra vacunas.

**11. ¿En qué consiste la campaña de sensibilización y difusión cuando se incorpora una nueva vacuna al calendario vacunal nacional?**

Las campañas son a través de radio, televisión, charlas, ferias populares. Hay muchas maneras de hacer difusión, pero la difusión cuesta. Hay un presupuesto de difusión. OPS también nombra personas que hacen difusión, como Shakira.

**¿Existe información accesible donde podamos ver el costo aproximado de una campaña de difusión?**

Actualmente por la ley de transparencia, tiene que estar en la página del Ministerio de Salud. Desde mi Hospital del Niño, yo encuentro todo. Es cuestión de echarse a buscar.

**¿Existe en MINSA un grupo encargado de las campañas de difusión?**

Sí, claro. Está encargada la Estrategia Nacional Sanitaria en Inmunizaciones, ellos tienen un comunicador social que se encarga de eso.

**12. ¿Cómo se maneja la sensibilización y capacitación del personal sanitario cuando se implementa una nueva vacuna?**

Cuando vas a implementar una vacuna, dentro de los costos de la implementación de la vacuna no sólo está la vacuna, sino también está la capacitación del personal que se va a encargar de vacunar, hasta de la cadena de frío. Es más, cuando tienes una vacuna que es unidosis, ocupa más espacio. Si tienes una cadena de frío que ya está copada, entonces tienes que pensar en poner otra cadena de frío para la nueva vacuna que viene en monodosis. En todo eso hay que pensar, hay que tener un concepto total de lo que se va a hacer.

Hay un estudio bien bonito que ha realizado el INS sobre varicela, que ha utilizado las últimas formas de medición de costos.

**13. ¿Consideran factible la implementación de la vacuna contra la tos ferina en gestantes?**

Yo creo que sí es factible. Lo que vamos a hacer es plantear 3 vacunas. Estas estrategias de vacunación deberían de ser quinquenales. Entonces nosotros queremos hacer el Plan Quinquenal de implementación de vacunas dentro de las cuales se consideran estas 3: varicela una dosis, hepatitis A una dosis, y Tdap y gripe para la gestante. El plan se presentaría este año para desarrollarlo el próximo año.

**14. En su experiencia, ¿cuál sería su recomendación en cuanto a diseño e implementación de esta nueva estrategia?**

Hay economistas de salud que ya trabajan en esto de manera privada con laboratorios. Les voy a pasar el dato de mi profesor que me enseñó en la Maestría en Cayetano. Para nosotros es bien fastidioso ese tema de economía de la salud.

## ANEXO 5

### **ENTREVISTA A EXPERTOS COLOMBIA. DRA. JAID CONSTANZA ROJAS SOTELO. CONSULTORA DEL GRUPO INMUNOPREVENIBLES DE LA SUBDIRECCIÓN DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES. DIRECCIÓN DE PROMOCIÓN Y PREVENCIÓN. MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL.**

Lugar. Ministerio de Salud Bogotá, Colombia

Fecha: 12 de Julio del 2017

Duración: 34 minutos

**1. Actualmente, ¿cómo está estructurado su Programa Nacional de Vacunación? ¿En qué consistió el diseño de la estrategia de vacunación de tos convulsiva en gestantes?**

El Ministerio de Salud es el ente encargado del Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI), a través del Comité de Nacional de Prácticas de Inmunización. Y es el Ministerio de Salud quien da los presupuestos para las vacunas.

**2. ¿Cuáles fueron las etapas o módulos que se consideraron en el diseño e implementación de la estrategia? ¿Se realizó una prueba piloto? ¿Se priorizaron zonas de mayor incidencia reportada?**

No se realizó una prueba piloto como tal. Pero en Bogotá, como una iniciativa local debido al aumento sustancial en el reporte de casos, se empezó a vacunar a las gestantes contra tos convulsiva a principios del 2013, con lo cual se tenían resultados de esa experiencia, la cual fue muy buena porque disminuyeron los casos tras la implementación de la vacunación.

**3. ¿Cómo se llevó a cabo la estrategia de sensibilización y capacitación del personal sanitario para la vacunación?**

No se realizó ninguna campaña en especial para capacitar al personal sanitario más allá de las disposiciones y lineamientos que se entregaron y socializaron en instituciones de salud públicas y privadas. El personal de salud ya está concienciado acerca de las inmunizaciones en la gestación debido a que desde hace algunos años ya se realiza la vacunación sistemática de las gestantes contra influenza a nivel nacional. Las vacunaciones en Colombia, a nivel público, se realizan a través de los Centros de Vacunación. A nivel privado, se realizan en sus propios centros de prestación de servicios.

**4. ¿En qué consistió el plan de difusión y sensibilización a la población para facilitar la aceptación de la vacunación? ¿Quiénes fueron sus aliados clave?**

Se realizó a través de los propios médicos y centros de salud a nivel nacional, teniendo como aliado a la Sociedad de Ginecología. No fue difícil la sensibilización a la población ya que desde antes se realiza la vacunación contra influenza desde la semana 14, esto sirvió para captar a las pacientes para la vacuna de la tos ferina.

**5. ¿Cuál es el costo anual de la vacuna contra tos convulsiva para gestantes ?  
¿Cómo se financia esta vacuna? ¿La compra es centralizada?**

El costo es menos de 10 dólares por dosis de vacuna, y la compra se hace centralizada a través del fondo de la OPS. No se realizan compras particulares ni por regiones ni instituciones. La financiación está a cargo del Estado dentro del presupuesto del PAI del Ministerio de Salud.

**6. ¿Cuál es el costo asociado a la estrategia de vacunación (operación)?**

Para estimar el costo de la vacunación no sólo hay que tener en cuenta la vacuna sino también los costos asociados al registro sanitario, jeringa, cadena de frío, personal, etc. Estos costos son absorbidos por el Programa Ampliado de Inmunizaciones.

**7. ¿Considera que la vacunación contra tos convulsiva en gestantes es una medida costo-efectiva para disminuir los casos de tos convulsiva en Colombia?  
¿Por qué?**

Sí es una medida costo-efectiva porque se ha observado, a través del INS que se encarga de la vigilancia epidemiológica, que han disminuído el reporte de casos y los casos por mortalidad por la enfermedad, aunque no existe en la actualidad un estudio en concreto que lo demuestre. Es una observación más bien empírica de los datos.

**8. ¿Cuál es la tasa actual de cobertura de la vacunación contra tos convulsiva en gestantes?**

Actualmente estamos en una tasa de cobertura de alrededor del 70%.

**9. ¿Qué características facilitaron la implementación de esta vacunación en Colombia?**

El que ya existiera previamente la vacunación contra la influenza en la gestante permitió que esta implementación se diera de forma más fácil. La población ya sabía que existen vacunas que se deben de colocar en el embarazo, el personal de salud también que estaba acostumbrado a administrar vacunas en el embarazo, la infraestructura, cadena de frío y demás cuestiones logísticas también que estaban implementadas.

**10. ¿Cuáles considera fueron las principales barreras para la implementación?  
¿Cómo se superaron?**

En general no hemos observado barreras importantes para la implementación de la vacuna contra la tos ferina en la gestante. Donde sí es más complejo es en la vigilancia epidemiológica, sobretudo en regiones poco accesibles, pero aún así se puede decir que hemos mejorado mucho en la notificación de casos a pesar de la geografía del país.

**11. ¿Cuáles son sus indicadores de resultados: disminución de casos de tos convulsiva, disminución de morbi mortalidad?**

Sí, desde la implementación de casos se han observado menos reporte de casos, menos hospitalización por la enfermedad y menos casos de muerte por la enfermedad.

**12. ¿Cómo ha sido el impacto social y/o económica de la estrategia?  
¿Consideran que la disminución de los casos reportados podría ser por la implementación de la vacuna en gestantes?**

Sin duda, la vacunación a la gestante a disminuído drásticamente los casos reportados. Esos datos los pueden obtener del INS, les voy a pasar el dato de la persona encargada de la vigilancia epidemiológica. Ellos también vigilan los reportes de eventos adversos de las vacunas.

**13. ¿Cuáles serían sus recomendaciones en cuanto a política, diseño e implementación de esta estrategia de vacunación contra tos convulsiva?**

Cada país debe adecuar la introducción de una vacuna según las características propias de su población, de su programa nacional de vacunación y de su propio sistema de salud. Reforzando estos programas es que se podrá tener éxito en una implementación como esta. Hay que trabajar de la mano desde el nivel alto del Ministerio de Salud hasta con el propio personal encargado de la administración de la vacuna. Hay que educar a la población y explicarle los beneficios de vacunarse, y que estén tranquilos de que es una medida segura para ellas y sus bebés.

**14. ¿Cuál sería su sugerencia para la medición de los beneficios de la implementación de esta vacuna?**

Una parte muy importante de toda implementación de este tipo es tener un sólido sistema de vigilancia, para saber qué es lo que pasa en realidad en nuestras regiones, cuáles son nuestras deficiencias y medir el impacto de la intervención.

## ANEXO 6

### ENTREVISTA A LA DRA. LUZ AMPARO SASOQUE DIAZ. PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DE COLOMBIA.

**LUGAR:** Instituto Nacional de Salud, Bogotá

**FECHA:** 14 de julio 2017, 13:00 h

**DURACIÓN:** 35 minutos.

En Colombia existe un sistema que se llama SIVIGILA, Sistema de Vigilancia Nacional en Salud Pública. Este sistema está regido por el decreto 3518 que tiene vigencia desde el 2016. Este decreto regula toda la parte sobre la vigilancia, desde los actores de la vigilancia, el sitio o la IPS donde atienden al paciente y las escalas de niveles, por la división política que tenemos en Colombia. Nosotros tenemos municipios, departamentos, distritos y finalmente el Ente Nacional. Para cada uno de los actores que componen el Sistema de Vigilancia hay una serie de funciones y obligaciones.

¿Nosotros cómo funcionamos? Nuestra IPS's, para nuestro sistema, son las Unidades Primarias Generadoras de Datos (UPG) que son caracterizadas según el código de prestación de servicios que tienen cuando van a habilitarse antes de ofrecer sus servicios. En ese orden de ideas, nosotros manejamos a las IPS's como UPG's o como Unidades Informadoras (UI). ¿De qué depende que sean UPG o UI? Depende del número de eventos en salud pública que puedan captar de forma semanal. Entonces, una institución que capte más de 1 evento de interés en salud pública en una semana, se considera como una UPG. Éste ingresa a nuestro sistema, lo caracterizamos y ellos hace su notificación. Las UI's son los que detectan menos de un evento de interés de salud pública semanal. Ellas no están en la obligación de hacer el reporte semanal, mientras que las UPG's sí están en la obligación de hacer el reporte semanal.

Las clínicas, hospitales, instituciones de salud son, para nosotros, las UPG's. Ellos consolidan una información de domingo a sábado, que es la semana epidemiológica, suben su información a más tardar el día lunes al siguiente nivel que son las Unidades Notificadoras Municipales. Pero a veces, cuando no hay municipios sino directamente es un distrito como acá en Bogotá, ellos suben la información en el distrito el día miércoles, pero el cierre es el día sábado a medianoche.

Esa información, después que se sube a un plano a través del sistema de SIVIGILA, este plano se envía al departamento. Y el departamento, el día miércoles envía a las 3 de la tarde esos planos aquí a SIVIGILA (INS). Esa información acá se revisa y se consolidan todos los planos, los eventos de todo el territorio nacional. El grupo que lo realiza se llama el Grupo SIGIVILA. En este momento tenemos vigilando 101 eventos, entre ellos está tos ferina, que corresponde al grupo de los inmunoprevenibles por vacunas.

A nosotros aquí ya nos llega toda esta información, con las bases depuradas y nosotros revisamos.

Todo el sistema está informatizado, a nivel nacional, desde el Amazonas hasta la Guajira. Dependiendo del evento, se hace la notificación inmediata dependiendo del comportamiento del evento y cómo se tenga estipulado en el protocolo y eso nos lo cargan a nosotros como referentes, por ejemplo, yo tuve el 21 de junio una notificación inmediata de que teníamos un brote en una comunidad indígena en el Bichao. Esa es nuestra obligación acá. Hay notificaciones que se hacen extemporáneas.

Nosotros aquí en el Instituto manejamos protocolos con las particularidades del evento. Para el evento de la tos ferina, nosotros tenemos el protocolo, la cual pueden acceder todas las entidades en el territorio, porque es un documento público que se encuentra colgado en la página web del INS. No solamente está éste, sino están los protocolos de todos los eventos que se están vigilando.

Particularmente la tos ferina se notifica semanalmente. Cuando haya caso de mortalidad, hasta este año se está manejando que se debe de notificar de manera inmediata. Cuando se notifica de manera inmediata, antiguamente nos llegaba sólo una ficha donde nos llegaban los datos básicos que vienen de la ficha básica que en el evento manejamos, datos básicos y complementarios. Ya les comento, así como grosso modo, lo que está estipulado en el protocolo de vigilancia para tos ferina.

A veces la notificación se dificulta por tema de accesos a internet. En Amazonas siempre hemos tenido notificaciones en silencio, o aparece uno de los municipios o de los corregimientos, porque están más cerca de la frontera con Brasil. En esos, vamos a tener un reporte tardío, pero igual llega. Nosotros en la vigilancia manejamos un sesgo, y es el sesgo de la notificación tardía. Hay muchos casos que son de la semana epidemiológica 10 y están ingresando en la 27. No tenemos estimado el sesgo de la no notificación, pero sí tenemos estimado el comportamiento, lo que estamos esperando sobre lo observado. Y pues obviamente lo que les comentaba, nosotros tuvimos acá un aumento significativo en el 2012, tuvimos brotes, tuvimos bastantes muertes. A raíz de ahí, se decidió implementar diferentes estrategias desde el PAI (Programa Ampliado de Inmunizaciones). Y con esas estrategias, se ha ido evidenciando que han disminuido las notificaciones. Por lo contrario, no tenemos determinado la significancia. Después que en el 2015 se implementó un piloto aquí en Bogotá de vacunación con Tdpa en gestantes, ya se regulo a nivel nacional en el 2016, si mi memoria no me falla. Eso ha ayudado a disminuir los casos, de hecho los pocos casos que nos llegan de mortalidad, uno identifica que son menores de 1 año, que sus mamás no registran antecedente de vacuna. Esa disminución de casos nos ha servido para medir o establecer que la vacunación sí ha tenido un impacto. De hecho, acá en Bogotá, no sé si la compañera del PAI les comentó, que Bogotá fue uno de los pioneros en lanzar la vacunación en gestantes y que ellos tiene estudios muy dicientes donde se ve la reducción de un año a otro. Así también hemos tenido nosotros el comportamiento a nivel nacional.

El subregistro es algo difícil de medir porque tiene varios componentes: si el médico no está sensibilizado en saber la definición de tos ferina, desde allí arranca el primero sesgo. Muchos de los profesionales que atienden los pacientes y, no sólo con este evento, sino con todos los eventos de interés en salud pública, lo olvidan o lo desconocen. Y tenemos el lado contrario donde tenemos profesionales que se casan con la definición de tos ferina, y también tenemos un sobregistro, un sesgo de información, de percepción. Por ejemplo, les puedo hablar de la experiencia que tuvimos en Vichada, una comunidad indígena donde tuvimos el lado contrario, un sobregistro, ¿por qué? Porque ellos sólo se casaron con la definición de tos ferina y no miraron otros causales de infección respiratoria aguda, como los virus. Tuvimos como 5 muertos en la comunidad, hasta que se logró identificar que la causa era por virus respiratorio, que aquí lo descubrieron los del laboratorio, que son unos magos. Ninguna de las tomas para PCR, porque acá se procede a PCR para tos ferina, dio positiva. A todos los casos probables les tomamos muestra para PCR.

¿Cómo funciona la notificación de casos de tos ferina? Es de notificación obligatoria. El caso nos ingresa como probable, en el momento que el paciente es captado cuando el médico piensa que puede ser tos ferina. Ese caso lo podemos confirmar por laboratorio o por nexo. Obviamente todos los casos que el médico ve, está obligado a tomarles muestras de aspirado nasofaríngeo para la PCR para tos ferina. El caso se descarta cuando tenemos una prueba de laboratorio negativa. A veces hemos tenido casos que el niño consultó en la semana 12 y

obtiene un resultado negativo, pero volvió en la 24 y allí ya le sale un resultado positivo. Entonces también depende de la pericia del médico y para establecer los tiempos, los periodos. Esa es una excepción a la regla que nos ha sucedido. Los casos compatibles son aquellos a los cuales no le tomaron muestras y que no se pudieron definir de entrada si es o no es tos ferina, y éstos casos están en la obligación de pasar una unidad de análisis para clasificar el caso y determinar si es o no es tos ferina. El no tomar muestra es una falla del sistema. Hay algunas entidades territoriales donde no alcanzan a hacer la tarea, entonces existen casos que siguen como probables.

El laboratorio de salud pública del INS también tiene una normatividad, ellos son el laboratorio de referencia. Hay varios departamentos que en este momento están procesando, pero casi todo se centraliza acá. El 95% lo tenemos centralizado acá, los únicos que procesan en sus laboratorios con la técnica avalada y todo son el distrito de Bogotá, el Valle y Antioquia. Ellos sólo envían al INS muestras para confirmar.

Dentro de la ficha de notificación de tos ferina tenemos una caracterización. Se pueden consultar la ficha en la página del INS, donde se encuentra todo el material de documentación de la vigilancia. Estas fichas se hacen en línea. Dependiendo del evento, por ejemplo en parotiditis, ellos ingresan unos datos básicos, y según el evento manejamos datos complementarios, inherentes para el evento. Dentro de los datos básicos, nosotros preguntamos cuál es la UPG, nombre del paciente, código del evento, sitio donde reside, nombre del municipio, departamento, es decir, toda la información básica para poder identificar y ubicar ese caso. También indagamos fecha de nacimiento, la edad, qué aseguradora tiene, nombre y número de identificación de la madre, identificamos si el paciente es de alguna descendencia étnica, si es indígena, si es gitano; si tiene algún tipo de discapacidad, etc. Hacemos una buena caracterización de la población. Preguntamos la fecha en la que consultó, fecha en la que inició síntomas, si ha sido hospitalizado y la fecha de la hospitalización y la condición final del paciente, y si falleció, la fecha en la que falleció. También preguntamos si hay antecedente materno de vacunación, pero como es a nivel nacional, cada entidad territorial tiene que encargarse y realizar una investigación epidemiológica de campo e ir a buscar, visitar la casa, ver las condiciones. Ellos tienen que juntar historias clínicas y cumplir con definición de caso, o sea todo lo que es la parte de unidad de análisis de caso hasta que logre clasificar cada caso. Hace unos años el sistema de vacunación se informatizó, y a través del sistema se puede digitar los datos de la madre y saber si se vacunó. El tema de hospitalización sí es obligatorio, debemos rastrear toda la historia del paciente, de atenciones, porque necesitamos determinar si es o no es, revisamos toda la parte de antecedentes del paciente. Nosotros si indagamos si fue hospitalizado o no porque eso le da un toque de gravedad al caso. También se indaga sobre el antecedente vacunal del paciente, cuántas dosis, fecha de la última dosis, tipo de vacuna que le administraron, etc.



Los informes de eventos se sacan semanalmente, el Boletín Epidemiológico, y también se pueden acceder a través de la página web del INS. Actualmente en general las notificaciones de tos ferina no han tenido ni aumento ni decrementos, están dentro de lo esperado. En la última semana epidemiológica, en Sucre hay una aberración positiva de tos ferina, entonces llamo a mi referente del departamento y me dice que se han incrementado los venezolanos, se han abierto nuevas clínicas, entonces se aumentó el volumen. Para un análisis más profundo del evento, son los Informes de Evento que se sacan por periodo epidemiológico. A nosotros acá nos miden, tenemos unos tiempos para entregar los informes de periodo.

Aquí sólo nos limitamos al tema de la vigilancia, según está delimitado en el decreto 3518, no realizamos recomendaciones ni nada eso, eso es competencia del PAI. Tampoco vemos el tema de los costos. El INVIMA (Instituto de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos) también cumple sus funciones de vigilancia y en el mismo Ministerio tenemos lo que es Aseguramiento de prestación de servicios, ellos sí miden el costo de la enfermedad.



Protocolo de vigilancia de tos ferina: <http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-Vigilancia/sivigila/Protocolos%20SIVIGILA/PRO%20Tos%20ferina.pdf>

Ficha de notificación:

		<b>SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA EN SALUD PÚBLICA</b> Subsistema de información SIVIGILA Ficha de notificación							
<b>Tosferina código INS: 800</b>									
La ficha de notificación es para fines de vigilancia en salud pública y todas las entidades que participan en el proceso deben garantizar la confidencialidad de la información LEY 1273/09 y 1268/09									
<b>RELACION CON DATOS BÁSICOS</b>				FOR-R02.0000-028 V-05 2017/01/01					
<b>A. Nombres y apellidos del paciente</b>		<b>B. Tipo de ID*</b>	<b>C. Número de identificación</b>						
*RC : REGISTRO CIVIL   TI : TARJETA IDENTIDAD   CC : CÉDULA CIUDADANA   CE : CÉDULA EXTRANJERÍA   PA : PASAPORTE   MS : MENOR SIN ID   AS : ADULTO SIN ID									
<b>5. INFORMACIÓN GENERAL</b>									
<b>5.1 Nombre del padre o la madre</b>									
<b>6. ANTECEDENTES</b>									
<b>6.1 Caso identificado por</b> <input type="radio"/> 1. Consulta externa <input type="radio"/> 2. Urgencias <input type="radio"/> 3. Hospitalización <input type="radio"/> 4. Búsqueda comunitaria		<b>6.2 Dosis aplicadas de vacuna antipertussis</b> <input type="radio"/> 0. Ninguna <input type="radio"/> 1. Una <input type="radio"/> 2. Dos <input type="radio"/> 3. Tres <input type="radio"/> 4. Primer refuerzo <input type="radio"/> 5. Segundo refuerzo		<b>6.3 Tipo de vacuna</b> <input type="radio"/> 1. DPT <input type="radio"/> 2. Pentavalente <input type="radio"/> 3. Tdap	<b>6.4 Fecha última dosis (dd/mm/aaaa)</b> [ ][ ]-[ ][ ]-[ ][ ][ ][ ]				
<b>6.5. Antecedente materno de vacunación Tdap</b> <input type="radio"/> 1. Sí <input type="radio"/> 2. No			<b>6.6 Fecha última dosis (dd/mm/aaaa)</b> [ ][ ]-[ ][ ]-[ ][ ][ ][ ]						
<b>7. DATOS CLÍNICOS</b>									
<b>7.1 Infección respiratoria</b> <input type="radio"/> 1. Sí <input type="radio"/> 2. No		<b>7.2 Etapa de la enfermedad</b> <input type="radio"/> 1. Catarral <input type="radio"/> 3. Convaleciente <input type="radio"/> 2. Espasmódica		<b>7.3 Tos</b> <input type="radio"/> 1. Sí <input type="radio"/> 2. No	<b>7.3.1 Duración de la tos (días)</b> [ ][ ]-[ ][ ]-[ ][ ]	<b>7.4 Tos paroxística</b> <input type="radio"/> 1. Sí <input type="radio"/> 2. No			
<b>7.5 Estridor</b> <input type="radio"/> 1. Sí <input type="radio"/> 2. No	<b>7.6 Apnea</b> <input type="radio"/> 1. Sí <input type="radio"/> 2. No	<b>7.7 Cianosis</b> <input type="radio"/> 1. Sí <input type="radio"/> 2. No	<b>7.8 Vómito postusivo</b> <input type="radio"/> 1. Sí <input type="radio"/> 2. No	<b>7.9 Complicaciones</b> <input type="radio"/> 1. Sí <input type="radio"/> 2. No	<b>7.10 Tipo de complicaciones</b> <input type="radio"/> 1. Convulsiones <input type="radio"/> 2. Atelectasia <input type="radio"/> 3. Neumotorax <input type="radio"/> 4. Neumonía <input type="radio"/> 5. Otro				
<b>8. TRATAMIENTO ESPECÍFICO</b>									
<b>8.1 Tratamiento antibiótico</b> <input type="radio"/> 1. Sí <input type="radio"/> 2. No		<b>8.1.1. Tipo de antibiótico</b>		<b>8.1.2. Duración del tratamiento (días)</b> [ ][ ]-[ ][ ]-[ ][ ]					
<b>9. SEGUIMIENTO</b>									
<b>9.1 Fecha de investigación de campo (dd/mm/aaaa)</b> [ ][ ]-[ ][ ]-[ ][ ][ ][ ]									
<b>10. DATOS DE LABORATORIO</b>									
La información relacionada con laboratorios debe ingresarse a través del módulo de laboratorios del aplicativo sivigila									
<b>10.1 Fecha de la toma (dd/mm/aaaa)</b> [ ][ ]-[ ][ ]-[ ][ ][ ][ ]		<b>Fecha de recepción (dd/mm/aaaa)</b> [ ][ ]-[ ][ ]-[ ][ ][ ][ ]		<b>Muestra</b> [ ][ ]	<b>Prueba</b> [ ][ ]	<b>Agente</b> [ ][ ]	<b>Resultado</b> [ ][ ]	<b>Fecha de resultado (dd/mm/aaaa)</b> [ ][ ]-[ ][ ]-[ ][ ][ ][ ]	
<b>10.2 Fecha de la toma (dd/mm/aaaa)</b> [ ][ ]-[ ][ ]-[ ][ ][ ][ ]		<b>Fecha de recepción (dd/mm/aaaa)</b> [ ][ ]-[ ][ ]-[ ][ ][ ][ ]		<b>Muestra</b> [ ][ ]	<b>Prueba</b> [ ][ ]	<b>Agente</b> [ ][ ]	<b>Resultado</b> [ ][ ]	<b>Fecha de resultado (dd/mm/aaaa)</b> [ ][ ]-[ ][ ]-[ ][ ][ ][ ]	
<b>Marque así</b>		MUESTRA: 3. HISOPADO NASOFARINGEO   8. ASPIRADO NASOFARINGEO   13. SUERO   4. TEJIDO   22. LAVADO BRONQUIAL PRUEBA: 55. CULTIVO   30. PATOLOGÍA   4. PCR   3. IgG AGENTE: 25. BORDETELLA PERTUSSIS-26. BORDETELLA PARAPERTUSSIS- 69. BORDETELLA SPP- 83. BORDETELLA HOLMESII RESULTADO: 1. POSITIVO   2. NEGATIVO   3. NO PROCESADO   4. INADECUADO   14. BORDERLINE							
Correos: <a href="mailto:sivigila@ins.gov.co">sivigila@ins.gov.co</a> / <a href="mailto:ins.sivigila@gmail.com">ins.sivigila@gmail.com</a>									

**INSTRUCTIVO DILIGENCIAMIENTO FICHAS DE NOTIFICACIÓN DATOS COMPLEMENTARIOS**  
**Vigilancia en salud pública de la Tosterina (Cód INS: 800)**

VARIABLE	CATEGORÍAS Y DEFINICIÓN	CRITERIOS SISTEMATIZACIÓN	OBLIG.
<b>RELACIÓN CON DATOS BÁSICOS</b>			
A. Nombres y apellidos del paciente B. Tipo de ID C. Número de identificación	Es necesario diligenciar estos datos en la ficha de complementarios, los cuales debe coincidir con la información registrada en la ficha de datos básicos.	* El tipo de documento debe ser coincidente con la edad del paciente. * El tipo y número de documento debe coincidir con la información ingresada en la ficha de datos básicos.	SI
<b>5. INFORMACIÓN GENERAL</b>			
5.1 Nombre del padre o de la madre	Ingrese con letra clara y legible, el nombre completo del padre o madre del menor.		NO
<b>6. ANTECEDENTES</b>			
6.1 a 6.3	Para el diligenciamiento de las variables, tenga en cuenta la información consignada en el carné de vacunación del paciente. Marque con una X la opción según corresponda.	Diligencie la información solicitada, de lo contrario el sistema no permitirá continuar con la sistematización. Tenga en cuenta que para la variable "dosis aplicadas de vacuna antipertussis, se permitirán las siguientes opciones: 1 dosis = mayor o igual 2 meses 2 dosis = mayor o igual a 4 meses 3 dosis = mayor o igual a 6 meses 4 dosis = mayor o igual a 1 año 5 dosis = mayor o igual a 5 años.	SI
6.4 Fecha de última dosis	Formato día-mes-año. Anote la fecha de última dosis de vacuna antipertussis que recibió el caso.		NO
6.5 Antecedente materno de vacunación Tdap	Marque con una X la opción según corresponda. Indague sobre la vacunación de la madre durante la gestación.	Diligencie la información solicitada, de lo contrario el sistema no permitirá continuar con la sistematización.	SI
6.6 Fecha de última dosis	Ingrese a información en formato día-mes-año	Para el diligenciamiento de la variable tenga en cuenta que ésta depende de la respuesta en la variable 6.5 opción "1.SI"	NO
<b>7. DATOS CLÍNICOS</b>			
7.1 A 7.10	Marque con una X la opción según corresponda. Para la variable 7.3 Tos, ingrese el número de días de duración, siempre y cuando el caso la haya presentado. Para la variable 7.10 Tipo de complicaciones, marque las complicaciones que presentó el caso.	Diligencie la información solicitada, de lo contrario el sistema no permitirá continuar con la sistematización.	SI
<b>8. TRATAMIENTO ESPECÍFICO</b>			
8.1 Tratamiento antibiótico	Marque con una X la opción según corresponda.	Diligencie la información solicitada, de lo contrario el sistema no permitirá continuar con la sistematización.	SI
8.1.1 Tipo de antibiótico	Ingrese con letra clara y legible, el nombre del antibiótico utilizado para el tratamiento del caso.	Depende de la respuesta en la variable 8.1, opción 1 = SI.	NO
8.1.2 Duración del tratamiento	Ingrese el número de días en el que fue o es administrado el tratamiento al caso.	Depende de la respuesta en la variable 8.1, opción 1 = SI.	NO
<b>9. SEGUIMIENTO</b>			
9.1. Fecha de la investigación de campo	Ingrese la fecha en la que se realizó la investigación epidemiológica de campo en formato día-mes-año.	La variable no permite valores inferiores a la fecha de consulta.	NO
<b>10. DATOS DE LABORATORIO: Tenga en cuenta que los datos de laboratorio deben ser ingresados en el respectivo módulo de SIVIGILA, sin embargo debe estar documentado en los espacios respectivos de la ficha de notificación.</b>			
10.1 - 10.2	Anote la información en formato día-mes-año.  Para ingresar la información solicitada tenga en cuenta: <b>MUESTRA:</b> 3. Hisopado nasofaríngeo; 8. Aspirado nasofaríngeo; 13. Suero. <b>PRUEBA:</b> 4. PCR; 18. Leucocitos; 45. Fluorescencia; 55. Cultivo; 96 Linfocitos. <b>AGENTE:</b> 25. <i>Bordetella Pertussis</i> ; 26. <i>Bordetella para pertussis</i> ; 68. <i>Bordetella SPP</i> . <b>RESULTADO:</b> 1. Positivo; 2. Negativo; 3. No procesado; 4. Inadecuado; 5. Dudoso; 6. Valor registrado; 9. Desconocido; 14. Borderline.	Diligencie la información solicitada, de lo contrario el sistema no permitirá continuar con la sistematización.	SI

## ANEXO 7

### ENTREVISTA A LA LICENCIADA SILVIA BELLO. GERENTE DE INMUNIZACIÓN DE COMPENSAR. COLOMBIA.

**ENTREVISTADA:** Lic. Silvia Bello

**LUGAR:** Oficinas de COMPENSAR, Bogotá

**FECHA:** 14 de julio 2017, 14:00 h

**DURACIÓN:** 45 minutos

**1. Actualmente, ¿Cómo está estructurado su Programa Nacional de vacunación? ¿En qué consistió el diseño de la estrategia de vacunación de tos convulsiva en gestantes? metas, financiación, porcentaje del presupuesto.**

El programa nacional ampliado de inmunización representa un pago conocido como afinidad de pago por capitación que está participando en el 5% de promoción y prevención de la OPC, la que está definida de acuerdo a edad y sexo, lo define el gobierno y el sistema de aseguramiento así lo asume.

Se viene presentando un proceso de transformación en vacunación de el origen de los recursos y quien lo opera se podría decir que las secretarías departamentales de salud ejercían un trabajo de definir lineamientos, suministrar biológicos e insumos y también de operación, con lo que la última norma de acuerdo a gestión de riesgo, redes integradas de servicios de salud lo que marca la gestión en salud en Colombia toman la decisión de no operar más con lo que se contaba con un acuerdo con la OPS y los cargos dentro de la secretaría de salud y prestación eran financiados por los recursos de la OPS y estos recursos se están redireccionando para definir otras coberturas que son responsables los encargados del aseguramiento lo que prestan el servicio y también de la operación.

Si se mira dentro del sistema de aseguradora EPS privada, el valor de la actividad pactada de aplicación de vacunas es lo que termina definiendo en la negociación de acuerdo contractual está alrededor de 3500 peso colombianos.

En compensar del 100 % de la carga operativa, el programa de acceso gratuito se lleva el 65 a 70%, a este porcentaje representa un ingreso que no va más allá del 9% del presupuesto y al inverso el 25 a 30 % de la carga es la que compran los usuarios para completar los esquemas que no están incluidos en el programa de inmunización, lo que representa el 92 % de los ingresos.

Por lo que la vacunación complementaria, lo que pagan los usuarios o las empresas subsidia el PAI en compensar.

En otras entidades que este no es el modelo los programas de vacunación tienen alguna limitación porque no hay dedicación exclusiva de recursos, sobre todo talento humano y se impacta la gestión del programa, la accesibilidad los horarios y demás.

Esperamos tener costeadada la actividad del programa.

**2. ¿Cuáles fueron las etapas o módulos que se consideraron en el diseño e implementación de la estrategia? ¿Se realizó una prueba piloto? ¿Se priorizaron zonas de mayor incidencia reportada?**

Dada la situación epidemiológica en Bogotá se dieron la primera experiencia y sobre esta se dio la cobertura nacional.

Compensar desde lo particular hacemos es que de acuerdo a la necesidad y sensibilización de la población toman la decisión de invertir y cubrir a la familia pero en el sistema se reporte el 100% de las prestaciones de servicios de vacunación independientemente de donde se financian, lo que significa que en el sistema público aparece las vacunas que se aplicó y que pago el usuario o la empresa o las que utiliza el PAI, obteniendo un única cobertura en el país.

**3. ¿Cómo se llevó a cabo la estrategia de sensibilización y capacitación del personal sanitario para la vacunación?**

Estrategia completamente, integrada y coordinada público privada lo que implica la adhesión a la educación del sector privado y estado y complementan la participación.

**4. ¿En qué consistió el plan de difusión y sensibilización a la población para facilitar la aceptación de la vacunación? ¿Quiénes fueron sus aliados clave?**

Los lineamientos establecen cuales son los actores para intervenir en la comunicación a los usuarios por medios masivos, se utiliza la televisión y la radio, capacitación al personal de salud

Como intervienen en la población? Tener la base de dato de la gestante es clave es un punto de partida para hacer inducción focalizada, esta se hace en gestantes que están asignadas a una sede que las atiende, esta población para cada sede tiene un equipo de trabajo dedicada a hacer seguimiento, control prenatal, taller psicofísico y la vacunación, todos se integraron, hacen seguimiento y observar los registros de vacunación para completar el programa.

Se intervenía con la familia a través de la educación de cómo se comporta la enfermedad y sus complicaciones pero haciendo una campaña grande que se hace masivo

Pero importante mencionar acerca de los riesgos de aplicar la vacuna.

No se cuenta con datos de acerca de eventos adversos de la vacuna ya que no se presentó ningún eventos reportado.

los aliados clave son:

- Mercadeo
- Usuarios
- Comunicaciones para uso técnico de información
- Lineación de lo privado y lo público
- Financiero los proveedores como aliados clave para definición y apoyo de las estrategias de comunicación, teniendo mayor conocimiento en temas de comercialización, toma de decisiones.
- Gobierno
- Médico: la indicación médica factor clave en la gestante por lo que implica un gran aliado lo que interesa la capacitación del personal de salud

**5. ¿Cuál es el costo anual de la vacunación contra tos convulsiva para gestantes? ¿Cómo se financia esta vacuna? ¿La compra es centralizada?**

El PAI entra a negociar con el fabricante o con el fondo rotatorio, cuando Bogotá inicia la estrategia se hace con los fabricantes las negociaciones por ser de grandes volúmenes lo que genera oportunidades con presentaciones que utilizan para el sector público donde son más económicas y facilitan los costos

**6. ¿Cuál es el costo asociado a la estrategia de vacunación?**

No se cuenta con información con la suficiente claridad.

El Pareto nos da entender si requiere subsidio en los programas de vacunación por los criterios de calidad que tenemos, los dos costos más altos son estructura información y estructura cadena de frío, estructura física y talento humano.

La norma exige formación permanente y control.

**7. ¿Considera que la vacunación contra tos ferina en gestantes es una medida costo efectiva para disminuir los casos de tos ferina en Colombia? ¿Porqué?**

No tengo el costo ahorro de enfermedad ahorrada, cuando miras las cifras es fácil entender que lo que pasa en de grande dimensión en pesos.

La principal barrera para poder lanzar estudios de costos efectividad como surgió en el 2006 como se quiso hacer son el neumococo es el sistema de información, confiabilidad que pueda ayudar hacer los estudios.

**8. ¿Cuál es la tasa actual de la cobertura de la vacunación contra tos ferina en gestantes?**

Se cubre en teoría el 100%

**9. ¿Qué características facilitaron la implementación de esta vacunación en Colombia?**

Será un estudio que no conoce, pero de acuerdo la medición de toma de decisión de por qué se decidió a vacunar, el primer criterio de decisión es la pauta masiva a través de los medios, estos tienen un efecto importante, fuera de los medios el primer renglón lo tiene la indicación médica.

Trabajar con las sociedades científicas son claves en las características de implementación ya que involucran a los médicos a las prácticas asociadas al ente de control.

El aplicar la estrategia en el encuentro de pediatra y ginecólogo es tardía para la estrategia.

**10. ¿Cuáles considera fueron las principales barreras para la implementación? ¿Cómo se superaron?**

La estrategia de comunicación fue fundamental, utilizando todos los canales necesarios para llegar a l usuario ya sea individual o masivo.

Falta de compromiso del personal salud.

Controversias en esquema de vacunación con los pediatras (no dominan, adheridos a esquemas internacionales).

Tendencia cada vez más visibles de médicos alternativos que contra vierten la vacunación, se hizo un trabajo como la vacunación un derecho y un deber, y se plantea el entendimiento de la medicina alternativa siendo este el alcance el limitado siendo puntual no genera memoria.

**11. ¿Cuáles son sus indicadores de resultados: disminución de casos de tos ferina, disminución de la morbimortalidad?**

Si hay impacto, (queda pendiente información) hay caso en compensar de muerte por tos ferina.

**12. ¿Cómo ha sido el impacto social y/o económica de la estrategia? ¿Consideran que la disminución de los casos reportados podría ser por la implementación de la vacuna en gestantes?**

Lo entiendo por plena convicción porque las cifras lo hablan

No conozco un estudio de impacto pero hay que sondear un poco si la secretaría conoce alguno.



**13. ¿Cuáles serían sus recomendaciones en cuanto a política, diseño e implementación de esta estrategia de vacunación contra tos ferina?**

El seguir adelantando es clave porque se han discutido escenarios y vemos que sigue siendo pertinente de la vacunación si hay información que no es necesaria la vacunación no está definido pero si está en estudio.

**14. ¿Cuál sería su sugerencia para la medición de los beneficios de la implementación de esta vacuna?**

De los estudios que venimos compartiendo, la farmacoeconomía está haciendo falta llevar hasta el desenlace de una estrategia como esta ya que hay estudios con los que se pueden tomar la decisión de implementar la estrategia capullo, más allá de los estudios ver cuando nos ahorramos con la implementación y de acuerdo a la morbimortalidad si se recomienda la implementación.

**ANEXO 8**  
**FICHA DE NOTIFICACIÓN DE TOS FERINA**

<b>MINISTERIO DE SALUD</b> <b>OFICINA GENERAL DE</b> <b>EPIDEMIOLOGIA</b> 	<b>PERTUSIS, TOS FERINA, CONVULSIVA O</b> <b>COQUELUCHE</b> <b>FICHA DE INVESTIGACION CLINICO</b> <b>EPIDEMIOLOGICA</b>													
<b>Caso probable:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>En mayores de 3 meses: niño con cuadro de tos por más de 2 semanas y con uno o más de los siguientes signos: tos paroxística o "estridor" respiratorio o vómitos después de la tos.</li> <li>En menores de 3 meses: niño con cuadro clínico inespecífico de infección de vía respiratoria alta, que llega hasta el apnea y cianosis, desencadenados por estímulos (lactancia o alimentación por ejemplo).</li> </ul>														
CÓDIGO	Fecha conocimiento local	Fecha investigación	Fecha conocimiento DISA	Fecha conocimiento nacional										
<b>I. DATOS GENERALES</b> DISA _____ Fecha de notificación: ____/____/____ Nombre del establecimiento _____ Tipo: Hosp. [ ] C.S. [ ] P.S. [ ] UTES/SUBAS/ZONADIS/RED _____ Inst. Administrativa: MINSA [ ] EsSalud [ ] PNP [ ] FAA [ ] Priv. [ ] OTRO [ ] Notificación Regular <input type="checkbox"/> Búsqueda Activa <input type="checkbox"/> Otro _____														
<b>II. DATOS DEL PACIENTE</b> Nombres : _____ Apellidos: _____ Fecha de nacimiento: ____/____/____ Sexo: M [ ] F [ ] Estado civil: Soltero(a) [ ] Casado(a) [ ] Conviviente [ ] Separado(a) [ ] Viudo(a) [ ] Ocupación: _____ Tiempo: _____ Telefono: _____ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">DATOS DEL DOMICILIO</td> <td style="width: 50%;">NOMBRE DE ZONA _____</td> </tr> <tr> <td>DEPARTAMENTO _____</td> <td>TIPO DE VIA _____</td> </tr> <tr> <td>PROVINCIA _____</td> <td>NOMBRE DE VIA _____</td> </tr> <tr> <td>DISTRITO _____</td> <td>INT/DEP/LOTE _____</td> </tr> <tr> <td>TIPO DE ZONA _____</td> <td>Número Km/Mz. _____</td> </tr> </table> Referencia para localizar (Iglesia, fundo, establecimiento comercial, persona, contratante, etc) _____					DATOS DEL DOMICILIO	NOMBRE DE ZONA _____	DEPARTAMENTO _____	TIPO DE VIA _____	PROVINCIA _____	NOMBRE DE VIA _____	DISTRITO _____	INT/DEP/LOTE _____	TIPO DE ZONA _____	Número Km/Mz. _____
DATOS DEL DOMICILIO	NOMBRE DE ZONA _____													
DEPARTAMENTO _____	TIPO DE VIA _____													
PROVINCIA _____	NOMBRE DE VIA _____													
DISTRITO _____	INT/DEP/LOTE _____													
TIPO DE ZONA _____	Número Km/Mz. _____													
<b>III. CUADRO CLINICO</b> Fecha de inicio de síntomas: ____/____/____ SEMANA EPIDEMIOLOGICA <input type="checkbox"/>														
Síntomas y signos	SI	NO	IGN	FECHA	Complicaciones	SI	NO	IGN	FECHA					
Tos paroxística ruidosa	[ ]	[ ]	[ ]	____/____/____	Neumonía	[ ]	[ ]	[ ]	____/____/____					
Inspiración ruidosa al Final de acceso	[ ]	[ ]	[ ]	____/____/____	Deshidratación	[ ]	[ ]	[ ]	____/____/____					
Vómitos después de la tos	[ ]	[ ]	[ ]	____/____/____	Desnutrición	[ ]	[ ]	[ ]	____/____/____					
					Otra				____/____/____					
<b>Atención:</b> Paciente atendido por: Médico [ ] Enfermera [ ] Técnico Sanitario [ ] Otro _____ Hospitalizado SI [ ] NO [ ] IGN [ ] Fecha de Hospitalización ____/____/____ Tx.Antibiótico SI [ ] NO [ ] IGN [ ] Antibiótico recibido _____ Días de tx ATB _____ Hisopo utilizado alginate de calcio ( ) dactron ( ) algodón ( ) otro hisopo ( )														
<b>HOSPITALIZACION</b> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> FECHA ____/____/____ Hospital _____ H.C. _____ Tiempo de Enfermedad al momento de hospitalización _____ (en días) Tiempo en ser trasladado al hospital desde su domicilio _____ Hora _____ Minutos _____ Diagnóstico de Ingreso: 1 _____ 2 _____														
<b>EVOLUCIÓN:</b> Condición de Egreso Alta / Recuperado <input type="checkbox"/> Fallecido <input type="checkbox"/> Dx _____ Necropsia SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Fecha ____/____/____ Dx macroscópico _____ Dx microscópico _____ Fecha ____/____/____														

IV. ANTECEDENTE DE VACUNA						
¿En qué establecimiento de salud fue vacunado?						
Cardé de vacunación	Tiene	[ ]	No Tiene	[ ]		
BCG	RN	[ ]	6 Años	[ ]		
ANTIPOLIIO	1 <sup>ra</sup>	[ ]	2 <sup>a</sup>	[ ]	3 <sup>a</sup>	[ ] D.A.N. [ ]
ANTISARAMPION	1 <sup>ra</sup>	[ ]			1 <sup>ra</sup> Ref.	[ ]
PENTA/DPT	1 <sup>ra</sup>	[ ]	2 <sup>a</sup>	[ ]	3 <sup>a</sup>	[ ] 1 <sup>ra</sup> Ref. DPT [ ]
						2 <sup>a</sup> Ref. DPT [ ]
Fecha de última dosis: / /						
V. ANTECEDENTES EPIDEMIOLÓGICOS						
• POSIBLES FUENTES DE CONTAGIO						
SI			NO			IGN
NOMBRE			LUGAR			
Viaje en los 12 días antes de enfermar						
Visita recibida 12 días antes de inicio de enfermedad						
Hay otro caso de tos convulsiva en la zona						
Estuvo hospitalizado 12 días antes						
Hemograma: Linfocitos _____ Neutrófilos _____ Abastionados _____ Segmentados _____						
Eosinófilos _____ Basófilos _____ Monocitos _____						
Reacción Leucemóide Si ( ) No ( )						
Observaciones						
Contactos en domicilio (menores de 15 años)						
EDAD	SEXO		VACUNADO		CON TOS	
	M	F	SI	NO	SI	NO
	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
	M	F	SI	NO	SI	NO
	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
	M	F	SI	NO	SI	NO
	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
• OTROS CONTACTOS						
CONTACTO EN EL ESTABLECIMIENTO			VACUNADO		LUGAR	
NOMBRES			SI		NO	
			[ ]		[ ]	
			[ ]		[ ]	
			[ ]		[ ]	
VI. MEDIDAS DE CONTROL						
VACUNACIÓN A CONTACTOS DOMICILIARIOS			SI		NO	
			[ ]		[ ]	
VACUNACIÓN EN CENTRO EDUCATIVO			SI		NO	
			[ ]		[ ]	
VACUNACIÓN CERCANA LA CASO			SI		NO	
			[ ]		[ ]	
OTRAS:						
VII. LABORATORIO (Para ser llenado por el laboratorio)						
Laboratorio que recibe			Fecha / /			
Tipo de muestra			Adecuada <input type="checkbox"/>		Inadecuada <input type="checkbox"/>	
Si no es adecuada, especificar: _____						
Otras:			Fecha / /			
VIII. CLASIFICACION FINAL						
Fecha / /		Prueba: IFD ( )		PCR ( )		
Tos ferina: CONFIRMADO <input type="checkbox"/>		POR: A LABORATORIO		SI <input type="checkbox"/>		NO <input type="checkbox"/>
DESCARTADO <input type="checkbox"/>		B ANATOMÍA PATOLÓGICA		SI <input type="checkbox"/>		NO <input type="checkbox"/>
		C CLÍNICA		SI <input type="checkbox"/>		NO <input type="checkbox"/>
Dx de Descarte						
IX. INVESTIGADOR DE CAMPO						
Nombre _____						
Cargo _____ Establecimiento _____						
Fecha de notificación: / / Firma _____						



**ANEXO 9**

**COSTO DE LA ENFERMEDAD EN EL PERÚ (EN SOLES)**

	<b>CLINICA SAN FELIPE</b>			<b>CAA</b>	<b>ESSALUD</b>
	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Costo Promedio
<b>HOSPITALIZACION</b>					
UCI	6,370.00	2,580.00	6,880.00	15,048.00	10,120.53
UCIN	3,600.00				
Piso general		2,300.00	1,840.00	4,355.00	531.51
Oxigenoterapia	1,079.00	3,500.00	5,250.00	1,226.45	2,311.40
Radiología	533.39	100.00	100.00	759.98	
Laboratorio	1,068.00	800.00	1,600.00	7,011.47	1,729.42
Honorarios	2,793.00	1,100.00	2,500.00	6,722.99	1,575.28
Medicinas	1,335.00	7,000.00	9,000.00	14,201.03	412.30
Ecografía				376.29	
Medicina Física y Rehabilitación				2,412.51	779.17
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>16,778.39</b>	<b>17,380.00</b>	<b>27,170.00</b>	<b>52,113.72</b>	<b>17,459.61</b>
Días Hospitalización	12	8	12	32	7
Costo por Día	<b>1,398.20</b>	<b>2,172.50</b>	<b>2,264.17</b>	<b>1,628.55</b>	<b>2,494.20</b>
<b>Costo Promedio</b>	<b>2,052.19</b>				

## ANEXO 10

### FICHA DE INVESTIGACIÓN DE EVENTOS SUPUESTAMENTE ATRIBUIDOS A LA VACUNACIÓN

DIRECTIVA SANITARIA N° 054 – MINSA/DGE – V.01  
Directiva Sanitaria para la Vigilancia Epidemiológica de los Eventos Supuestamente Atribuidos a la vacunación o Inmunización (ESAVI)

### ANEXO 3

#### FICHA DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA EPIDEMIOLÓGICA DE EVENTOS SUPUESTAMENTE ATRIBUIDOS A LA VACUNACIÓN O INMUNIZACIÓN (ESAVI) SEVERO

**Definición operativa:** Es todo evento severo supuestamente atribuido a vacunación o inmunización, que requiere hospitalización, ponga en riesgo la vida de la persona, asociado a discapacidad, o que conlleve al fallecimiento.

#### I. NOTIFICACIÓN

Fecha de Notificación:     /    /    

<b>No. Caso:</b>		<b>Nombre del establecimiento que notificó:</b>
<b>DISAVI/RESAVI/ESAVI</b>		<b>Teléfono:</b> _____
<b>Provincia:</b> _____		<b>Persona que notificó:</b> _____
<b>Distrito:</b>		
1. PS <input type="checkbox"/> 2. OS <input type="checkbox"/> 3. Hosp. <input type="checkbox"/> 4. Instituto Nacional <input type="checkbox"/>		
Minsa <input type="checkbox"/> EsSalud <input type="checkbox"/> FFAA y PNP <input type="checkbox"/> Sector Privado <input type="checkbox"/>		

#### II. DATOS DEL PACIENTE

<b>Nombre</b>		<b>Sexo</b> M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>		<b>Teléfono:</b> _____
<b>Primer apellido</b>	<b>Segundo apellido</b>			
<b>Fecha de nacimiento</b>	<b>Edad:</b>	<b>Dirección:</b> _____		
<u>    </u> / <u>    </u> / <u>    </u>	1. Años <input type="checkbox"/> 2. Meses <input type="checkbox"/>	<b>Localidad:</b> _____		
	3. Días <input type="checkbox"/> 4. Hora <input type="checkbox"/>	<b>Referencia:</b> _____		
	5. Minutos <input type="checkbox"/>	<b>Distrito:</b> _____ <b>Provincia:</b> _____		
<b>Pertenece a Comunidad Nativa:</b>		<b>Departamento:</b> _____		
Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	<b>Área de procedencia:</b>	<b>Esta asegurado:</b>		
<b>Cuál:</b> _____	Urbano <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	<b>Ocupación:</b>	
<b>Gestante</b> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Urbano Marginal <input type="checkbox"/>	SES <input type="checkbox"/>	Sin ocupación <input type="checkbox"/>	<b>Documento de identificación:</b>
	Rural <input type="checkbox"/>	EsSalud <input type="checkbox"/>	Estudiante <input type="checkbox"/>	DNI <input type="checkbox"/> Menor silente <input type="checkbox"/>
		Privado <input type="checkbox"/>	Comerciante <input type="checkbox"/>	Pasaporte <input type="checkbox"/> Adulto silente <input type="checkbox"/>
			Empleado <input type="checkbox"/>	
			Otro <input type="checkbox"/>	
			<b>Especifique:</b> _____	

#### III. DATOS DE LA VACUNACIÓN (colocar códigos)

1. Nombre de Vacuna ( código )	2. Ayudante	3. Dosis	4. Vía	5. Sitio	Fecha de vacunación	EESS que vacunó	Fabricante	Lote	Fecha de expiración
					<u>    </u> / <u>    </u> / <u>    </u>				<u>    </u> / <u>    </u> / <u>    </u>
					<u>    </u> / <u>    </u> / <u>    </u>				<u>    </u> / <u>    </u> / <u>    </u>
					<u>    </u> / <u>    </u> / <u>    </u>				<u>    </u> / <u>    </u> / <u>    </u>
					<u>    </u> / <u>    </u> / <u>    </u>				<u>    </u> / <u>    </u> / <u>    </u>

1. VACUNA: 01 BCG, 02 DPT, 03 APO, 04 hepatitis B, 05 Hib, 06 Pentavalente, 07 SPR, 08 Febre amarilla, 09 SR, 10 DT, 11 Influenza estacional, 12 Antisarampión 13 Contra neumococo, 14 Contra rotavirus, 15 Contra VPH, 16 otras especificar  
2. Ayudante: 01 con adyuvante, 02 sin adyuvante  
3. DOSIS: 01 primera, 02 intradérmicas, 03 subcutánea, 04 intramuscular  
5. SITIO: 01 hombro derecho, 02 hombro izquierdo, 03 brazo izquierdo, 04 brazo izquierdo, 05 Vasto externo de muslo derecho, 06 Vasto externo de muslo izquierdo, 09 oral

**DIRECTIVA SANITARIA N° 054 – MINSA/DGE – V.01**  
**Directiva Sanitaria para la Vigilancia Epidemiológica de los Eventos Supuestamente**  
**Atribuidos a la vacunación o Inmunización (ESAVI)**

**IV. ANTECEDENTES**

PERSONALES					FAMILIARES				
ESAVI previo	Alergic	Convulsiones	Asmático	Enfermedad Crónica	Otros específicos	Alergic	Convulsiones	Asmático	Enfermedad crónica
Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
¿Cuál? _____									

**V. SIGNOS/SÍNTOMAS**

	Tiempo entre vacunación e inicio del evento			Fecha de inicio	Fecha de término
	Minuto	Hora	Días	dia / mes / año	dia / mes / año
1. Absceso en el sitio de inyección					
a) Estéril				___/___/___	___/___/___
b) Bacteriano				___/___/___	___/___/___
2. Linfadenitis supurativa					
a) Nódulo linfático mayor a 1.5 cm				___/___/___	___/___/___
b) Nódulo bacteriano				___/___/___	___/___/___
3. Reacciones locales Severas					
a) Inflamación mas allá de la articulación mas cercana				___/___/___	___/___/___
b) Dolor enrojecimiento e inflamación de más de 3 días				___/___/___	___/___/___
4. Llanto persistente (mayor de 3 horas)					
a) Solo asociado a fiebre				___/___/___	___/___/___
b) Asociado a otros síntomas				___/___/___	___/___/___
5. Convulsiones					
a) Febril				___/___/___	___/___/___
b) Afebril				___/___/___	___/___/___
6. Síndrome hipotónico - hiporreactivo					
a) Asociada a depresión respiratoria, cianosis				___/___/___	___/___/___
b) No asociada a depresión respiratoria, cianosis				___/___/___	___/___/___
7. Reacción Alérgica					
a) Reacción Anafiláctica				___/___/___	___/___/___
b) Shock anafiláctico				___/___/___	___/___/___
8. Púrpura trombocitopénica					
a) Sólo manifestaciones dérmicas (petequias)				___/___/___	___/___/___
b) Asociadas a otros síntomas				___/___/___	___/___/___
9. Síncopa o reacción vasovagal					
10. Parálisis flácida aguda					
a) Asimétrica				___/___/___	___/___/___
b) Simétrica				___/___/___	___/___/___
11. . Encefalopatías					
a) Convulsiones				___/___/___	___/___/___
b) Severa alteración de conciencia por uno o más días				___/___/___	___/___/___
c) Cambio de conducta por uno o más días				___/___/___	___/___/___
d) Daño cerebral permanente				___/___/___	___/___/___
12. Encefalitis				___/___/___	___/___/___
13. Meningitis				___/___/___	___/___/___
14. Otitis / osteomielitis					
15. Artralgia					
a) Persistente				___/___/___	___/___/___
b) Transitorio				___/___/___	___/___/___
16. Sepsis					
17. Síndrome de shock tóxico				___/___/___	___/___/___
18. Otros eventos severos e inusuales específico				___/___/___	___/___/___
¿Cuál? _____					

DIRECTIVA SANITARIA N° 054 – MINSA/DGE – V.01  
Directiva Sanitaria para la Vigilancia Epidemiológica de los Eventos Supuestamente  
Atribuidos a la vacunación o Inmunización (ESAVI)

VI. DESCRIPCIÓN DEL CUADRO CLÍNICO

VII. HOSPITALIZACIÓN

N° Historia Clínica _____	Diagnóstico de Ingreso _____	Estado de Alta Mejorado <input type="checkbox"/> Secuela <input type="checkbox"/> Fallecido <input type="checkbox"/>	Transferido Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿A dónde? _____ _____
Fecha de Ingreso: ____/____/____	Diagnóstico de Egreso: _____		
Fecha de Alta: ____/____/____			

VIII. SEGUIMIENTO DEL PACIENTE

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 1. Caso no ubicable <input type="checkbox"/>                | 2. En rehabilitación <input type="checkbox"/>  | 3. Requiere solo control médico <input type="checkbox"/> |
| 4. Requiere tratamiento quirúrgico <input type="checkbox"/> | 5. (3) y (4) <input type="checkbox"/>          | 6. Recuperado al secuela <input type="checkbox"/>        |
| 7. Recuperación al secuela <input type="checkbox"/>         | 8. Otro estudio Final <input type="checkbox"/> |  |

IX. CLASIFICACIÓN FINAL

1. ESAVI coincidente \_\_\_\_\_
2. ESAVI relacionado :
- a. Relacionado al programa (Errores programáticos) \_\_\_\_\_
- b. Relacionado con la vacuna \_\_\_\_\_
3. ESAVI no conducente \_\_\_\_\_

Nombre del Investigador \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Firma

Cargo \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

## BIBLIOGRAFÍA

- Agencia española de medicamentos y productos sanitarios, (2017). *Ficha Técnica Vacuna antidiftérica, antitetánica y anti tos ferina (componente acelular)*. Ministerio de Sanidad, Política, Social e Igualdad. Recuperado de [https://www.aemps.gob.es/cima/pdfs/en/ft/63684/FT\\_63684.pdf](https://www.aemps.gob.es/cima/pdfs/en/ft/63684/FT_63684.pdf)
- American College of Obstetricians and Gynecologists (2013). *Update on Immunization and Pregnancy: tetanus, diphtheria, and pertussis vaccination*. American College of Obstetricians and Gynecologists Committee Opinion. Recuperado de <http://www.acog.org/Resources-And-Publications/Committee-Opinions/Committee-on-Obstetric-Practice/Update-on-Immunization-and-Pregnancy-Tetanus-Diphtheria-and-Pertussis-Vaccination>
- Amirthalingam, G., Andrews, N., Campbell, H., Ribeiro, S., Kara, E., Donegan, K., ... Ramsay, M. (2014). Effectiveness of maternal pertussis vaccination in England: an observational study. *Lancet*, 384(9953), 1521–1528.
- Aoyama, T. (1996). Acellular pertussis vaccines developed in Japan and their application for disease control. *The Journal of Infectious Diseases*, 174(Suppl 3), S264–269.
- Asamblea Mundial de la Salud (1974). Programa ampliado de inmunizaciones de la OMS. Recuperado de [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/105047/1/WHA27.57\\_spa.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/105047/1/WHA27.57_spa.pdf)
- Atkins, K., Fitzpatrick, M., Galvani, A., & Townsend, J. (2016). Cost-effectiveness of pertussis vaccination during pregnancy in the United States. *Am J Epidemiol*, 183(12), 1159–1170.
- Ávila, J., Tavera, M., & Carrasco, M. (2015). Características epidemiológicas de la mortalidad neonatal en el Perú, 2011 - 2012. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 32(3). Recuperado de <http://www.rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/1670/1756>
- Beltrán Barco, A. (2006). *Guía de identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública del sector salud a nivel de perfil*. Lima: Ministerio de Economía y Finanzas. Dirección General de Programación Multianual del Sector Público. Recuperado de [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/novedades/2015/guia\\_general.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/novedades/2015/guia_general.pdf)
- Bloom, D. E., Canning, D., & Weston, M. (2005). The value of Vaccination. *World Economics*, 6(3), 15–39.
- Caro, J., & Getsios, D. (2005). Economic Burden of Pertussis and the Impact of Immunization. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, 24(5), S48–S54.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2017b). Pertussis treatment. Recuperado de <https://www.cdc.gov/pertussis/clinical/treatment.html>

- Centers for Disease Control and Prevention. (2017c). Latin American Pertussis Project. Recuperado de <https://www.cdc.gov/pertussis/countries/lapp.html>
- Centers of Disease Control and Prevention. (2017a). Help protect babies from whooping cough. Recuperado de <https://www.cdc.gov/features/pertussis/index.html>
- Centers of Disease Control and Prevention. (2017d). Preguntas frecuentes sobre la tos ferina. Recuperado de <https://www.cdc.gov/pertussis/about/faqs-sp.html>
- Centro Nacional de Epidemiología (2017c). *Sala situacional para el Análisis de Situación de Salud - SE 30-2017* (No. SE 30, 2017) (pp. 86 – 88). Lima, Perú: Ministerio de Salud. Recuperado de [http://www.dge.gob.pe/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=14&Itemid=121](http://www.dge.gob.pe/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=14&Itemid=121)
- Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. (2017). Vigilancia de Tos Ferina. Perú: Ministerio de Salud. Recuperado de [http://www.dge.gob.pe/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=413&Itemid=200](http://www.dge.gob.pe/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=413&Itemid=200)
- Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (2017a). *Boletín epidemiológico del Perú* Volumen 26- SE26, pp. 19–21. Perú: Ministerio de Salud. Recuperado de [www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/boletines/2017/26.pdf](http://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/boletines/2017/26.pdf)
- Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (2017b). *Sala de de Salud. Perú. Semana epidemiológica N° 28 - 2017*. Lima Perú: Ministerio de Salud. Recuperado de <http://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/sala/2017/salaSE28.pdf>
- Cherry, J. (1990). Pertussis vaccine encephalopathy: is it time to recognize is as the myth that it is. *JAMA*, 263(12), 1679–80.
- Cherry, J. D. (1996). Historical review of Pertussis and the classical vaccine. *The Journal of Infectious Diseases*, 174(Suppl 3), S259–63.
- Comité de Bioética de España. (2016). Cuestiones ético-legales del rechazo a las vacunas y propuestas para un debate necesario. Recuperado de <http://assets.comitedebioetica.es/files/documentacion/es/cuestiones-etico-legales-rechazo-vacunas-propuestas-debate-necesario.pdf>
- Congreso de la República (1997). Ley N° 26842. Ley general de Salud. Ministerio de Salud. 15 de julio de 1997.
- Congreso de la República (2003). Ley N° 28010. Ley General de Vacunas .Ministerio de Salud. 21 de Junio del 2003.
- Congreso de la República (2004). Ley N° 28411. Ley general del sistema nacional de presupuesto. Congreso de la República, Perú. 25 de noviembre del 2004.

- Congreso de la República (2010). Ley N° 29344. Ley Marco de Aseguramiento Universal en Salud. Ministerio de Salud. 2 de abril del 2010.
- Crowcroft, N. S., & Pebody, R. G. (2006). Recent developments in pertussis. *The Lancet*, 367, 1926–36.
- Crowcroft, N., Stein, C., Duclos, P., & Birmingham, M. (2003). How best to estimate the global burden of pertussis? *Lancet Infect Dis*, 3(7), 413–8.
- Davini, M., Nervi, L., & Roscke, M. (2002). *La capacitación del personal de los servicios de salud en proyectos relacionados con los procesos de reforma sectorial*. Organización Panamericana de la Salud. Recuperado de <http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/2780.pdf>
- De la Hoz Restrepo, F., Alvis Guzmán, N., Moreno Montoya, J., Paternina Caicedo, Á. J., & Alvis Estrada, L. R. (2009). *Carga de Enfermedad de Tos Ferina en Colombia y Valoración Económica de la Incorporación de la Vacuna Acelular en Adolescentes*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad Medicina, Departamento de Salud Pública.
- Deloitte, ed. (2015). *El valor social de las vacunas. Elementos de reflexión para facilitar el acceso*. Diseñado y producido por CIBS, Dpto. Comunicación, Imagen Corporativa y Business Support. Recuperado de [www.deloitte.es](http://www.deloitte.es)
- Dirección General de Epidemiología. (2012). *Alerta epidemiológica, brote de tos ferina en el país* (No. AE – DEVE N°003 - 12). Ministerio de salud. Perú. Recuperado de <http://www.inr.gob.pe/transparencia/Epidemiolog%C3%ADa/alertas%20epidemiologicas/ALERTA%20N%C2%BA%20003%20BROTE%20DE%20TOS%20FERINA.pdf>
- Dirección General de Epidemiología. (2014). *Directiva sanitaria para la vigilancia epidemiológica de Eventos Supuestamente Atribuidos a la Vacunación o Inmunización (ESAVI)* (Directiva Sanitaria No. N° 054-MINSA/DGE-V01) (pp. 1–42). Lima, Perú: Ministerio de Salud. Recuperado de [www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/ESAVI08-04.pdf](http://www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/ESAVI08-04.pdf)
- Donoso, A., Arriagada, D., Cruces, P., & Díaz, F. (2012). Coqueluche grave: estado del arte. *Rev Chilena Infectol*, 29(3), 290–306.
- Drummond, M. F., Sculpher, M. J., Claxon, K., Stoddart, G. L., & Torrance, G. W. (2015). *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes* (Fourth Edition). United Kingdom: Oxford University Press.
- Fernández-Cano, M., Armadans Gil, L., & Campins Martí, M. (2015). Cost-benefit of the introduction of new strategies for vaccination against pertussis in Spain: cocooning and pregnant vaccination strategies. *Vaccine*, 5(33), 2213–20.

- Forsyth, K., Plotkin, S., Tan, T., & Wirsing von König, C. (2015). Strategies to decrease pertussis transmission to infants. *Pediatrics*, 135(6), e1475–82.
- García Londoño, D. A. (2014). Lineamiento para la vacunación con Tdap para mujeres gestantes, Colombia 2014. Ministerio de Salud y Protección Social.
- García Utrilla, G., De Anda Gómez, M., & García Campos, J. (2010). Vacunación en la embarazada. Recuperado de [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/580\\_GPC\\_Vacunacixnenlaembarazada/580GER.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/580_GPC_Vacunacixnenlaembarazada/580GER.pdf)
- Gentile, A., Salgueiro, A., García, F., Romanin, V., Bulgheroni, S., Gaiano, A., ... Giglio, N. (2013, January 25). Costos de la enfermedad por Bordetella pertussis en hospitales terciarios de la Argentina. *Arch Argent Pediatr* 2013, 111(4), 295–302. Retrieved from <http://www.scielo.org.ar/pdf/aap/v111n4/v111n4a07.pdf>
- Gérvás, J., Segura, A., & García-Onieva, M. (2010). *Ética y vacunas: más allá del acto clínico. Bioética y pediatría. Proyectos de vida plena.* (1st ed.). Madrid España: Ergon S.A.
- Grupo de Trabajo Tos Ferina 2012. (2013). *Revisión del programa de vacunación frente a tos ferina en España.* Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Recuperado de <http://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/vacunaciones/docs/TosFerina.pdf>
- Grupo de trabajo tos ferina 2015. (2015). Adenda al programa de vacunación frente a tos ferina en España: Vacunación en el embarazo. Ministerios de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, España.
- Hardy-Fairbanks, A., Pan, S., Decker, M., Johnson, D., Greenberg, D., Kirkland, K., ... Bernstein, H. (2013). Immune responses in infants whose mothers received Tdap vaccine during pregnancy. *Pediatr Infect Dis.* 32(11), 1257–1260.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017a). *Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 2016* (pp. 229 – 265). Recuperado de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1433/index.html](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1433/index.html)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017b). *Series Nacionales. Principales Indicadores.* Lima Perú: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Recuperado de <http://webinei.inei.gob.pe:8080/sirtod-series/>
- Ledermann, W. (2004). Breve historia de la Bordetella pertussis, una elusiva damisela. *Rev Chil Infect*, 21(3), 241–246.
- Levin, Carol, O., John. (2013). *Gastos de la administración de la vacuna contra el virus del papiloma humano a adolescentes mujeres en Perú, Uganda y Viet Nam* (Recopilación de artículos No. Volumen 91, Número 8) (pp. 545 – 620).



Organización Mundial de la Salud. Recuperado de <http://www.who.int/bulletin/volumes/91/8/12-113837-ab/es/>

- Lugner, A., Van der Maas, N., Van Boven, M., Mooi, F., & de Melker, H. (2013). Cost-effectiveness of targeted vaccination to protect newborns against pertussis: comparing neonatal, maternal, and cocooning vaccination strategies. *Vaccine*, 31(46), 5392–7.
- Martell, C. (2016). *Situación epidemiológica de la Tos Ferina en el Perú a la SE 35-2016* (Semana 35 No. Volumen 25) (pp. 764 – 765). Ministerio de Salud.
- Mc Keown. (1978-2016). Determinants of health. In *Understanding and Applying Medical Anthropology* (3rd ed., pp. 99–104). Peter J. Brown, Svea Closser.
- Meltzer, M. I. (2001). Introduction to health economics for physicians. *The Lancet*, 358, 993–998.
- Miller, E., Flemming, D., Ashworth, L., Mabbett, D., Vurdien, J., & Elliott, T. (2000). Serological evidence of pertussis in patients presenting with cough in general practice in Birmingham. *Communicable Disease and Public Health*, 3(2), 132–134.
- Ministerio de Economía y Finanzas (2011). *Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública*, Resolución Ministerial N° 003-2011.EF/68.01. 9 de abril del 2011. Recuperado de [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/anexos/2014/3.10\\_Anexo\\_S\\_NIP\\_10-Parmtros\\_de\\_Evaluac.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/anexos/2014/3.10_Anexo_S_NIP_10-Parmtros_de_Evaluac.pdf)
- Ministerio de Salud (2008). *Establecimientos de Salud en el Ámbito Nacional, entre otras a las Inmunizaciones*, Resolución Ministerial N° 579/MINSA. Recuperado de <ftp://ftp2.minsa.gob.pe/normaslegales/2008/RM579-2008EP.pdf>
- Ministerio de Salud (2010). *Directiva Sanitaria que establece el Sistema de Información Integrado de Inmunizaciones*, Resolución Ministerial N° 614/MINSA. Recuperado de <ftp://ftp2.minsa.gob.pe/normaslegales/2010/RM614-2010-MINSA.pdf>
- Ministerio de Salud (2013a). *Norma técnica de salud para la atención integral de salud materna*. (Norma técnica No. NTS N°105 - MINSA/DGSP.V.01). Perú. Recuperado de <http://www.unfpa.org.pe/Legislacion/PDF/20131224-MINSA-NT-Atencion-Salud-Materna.pdf>
- Ministerio de Salud (2013b). *Norma Técnica de Salud que establece el Sistema Nacional de Vacunación*, Resolución Ministerial N° 510-2013/MINSA. Perú. Recuperado de [ftp://ftp2.minsa.gob.pe/normaslegales/2013/RM510\\_2013\\_MINSA.pdf](ftp://ftp2.minsa.gob.pe/normaslegales/2013/RM510_2013_MINSA.pdf)
- Ministerio de Salud. (2017a). Resumen de las Enfermedades o Eventos sujetos a Vigilancia Epidemiológica. *Boletín epidemiológico del Perú*, Volumen 26 No. Semana 2, pp. 1249 – 1254.

- Ministerio de Salud (2017b). *Norma técnica de Salud para el manejo de la cadena de frío en las inmunizaciones*, Resolución Ministerial N° 497/MINSA. Recuperado de [ftp://ftp2.minsa.gob.pe/descargas/transparencia/01InformaciónInst/archivolegaldigital/Directiva 2017/RM\\_497-2017-MINSA.PDF](ftp://ftp2.minsa.gob.pe/descargas/transparencia/01InformaciónInst/archivolegaldigital/Directiva%2017/RM_497-2017-MINSA.PDF)
- Ministerio de Salud de Brasil. (2014). *Informe técnico para implantacao da vacina adsorvida Difteria, Tetano e Coqueluche (Pertussis acelular) tipo adulto-dTpa*. Recuperado de [http://www.crmpr.org.br/uploadAddress/info\\_dtpa\\_ministerio-saude-setembro-2014%5B1614%5D.pdf](http://www.crmpr.org.br/uploadAddress/info_dtpa_ministerio-saude-setembro-2014%5B1614%5D.pdf)
- Ministerio de Salud de Colombia. (2013). *Lineamiento estratégico para la introducción de la vacuna Tdap*. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/lineamiento%20Estratégico%20para%20la%20Introducción%20de%20la%20Vacuna%20Tdap.pdf>
- Ministerio de Salud de la Argentina. (2013). Resolución 2172/2013. Recuperado de <http://www.msal.gob.ar/dicei/index.php/institucional/marco-legal/424-resolucion-21722013>
- Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. (2014). *Boletín de Prensa: “Gobierno ampliará vacunación contra tos ferina a mujeres gestantes de todo el país”*. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Gobierno-ampliará-vacunación-contra-la-tosferina-a-mujeres-gestantes-de-todo-el-pa%C3%ADs.aspx>
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad de España. (2013). *Revisión del programa de vacunación frente a tos ferina en España. Ponencia de programa y registro de vacunaciones*. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Recuperado de <https://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/vacunaciones/docs/TosFerina.pdf>
- Moraga-Llop, F. A., & Campins- Martí, M. (2015). Vacuna de la tos ferina. Reemergencia de la enfermedad y nuevas estrategias de vacunación. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 33(3), 190–196.
- Moreno Pérez, P., Baquero Artigao, F., Rodrigo Gonzalo de Liria, C., & Cilleruelo Ortega, M. (2014). Tos Ferina. Protocolos diagnóstico-terapéuticos de la AEP. Asociación Española de Pediatría. Recuperado de <http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/tosferina.pdf>
- Museum of Health Care at Kingston. (2017). Vaccines and Immunization: epidemics, prevention and Canadian innovation. Pertussis. Recuperado de <http://www.museumofhealthcare.ca/explore/exhibits/vaccinations/pertussis.html>
- Organización Mundial de la Salud, & Organización Panamericana de la Salud. (2015). Procedimientos operativos del Fondo Rotatorio de la OPS. Recuperado de [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1864](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=1864)

[%3A2014-paho-revolving-fund&catid=839%3Arevolving-fund&Itemid=4135&lang=es](#)

Organización Mundial de la Salud. (2014). *Principios y consideraciones para agregar una vacuna al programa nacional de inmunizaciones: de la decisión a la implementación y el monitoreo*. Ginebra, Suiza. Recuperado de [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/136849/1/9789243506890\\_spa.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/136849/1/9789243506890_spa.pdf)

Organización Panamericana de la Salud (2011). *Módulos de Principios de Epidemiología para el Control de Enfermedades*. (2011) (Segunda edición). Washington D.C. Recuperado de [http://www.paho.org/col/index.php?option=com\\_docman&view=download&category\\_slug=publicaciones-ops-oms-colombia&alias=856-mopece4&Itemid=688](http://www.paho.org/col/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=publicaciones-ops-oms-colombia&alias=856-mopece4&Itemid=688)

Organización Panamericana de la Salud. (2012). *Alerta epidemiológica, tos ferina (coqueluche)* (Boletín). Recuperado de [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=19325&Itemid=270](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=19325&Itemid=270)

Organización Panamericana de la Salud. (2017). *Enfermedades prevenibles por vacunación Caja de Herramientas de Inmunización*. Recuperado de <http://www.paho.org/hq/index.php?lang=es>

Pinto Prades, J., & Sánchez Martínez, F. (2002). *Método para la evaluación económica de nuevas prestaciones*. Ministerio de Sanidad y Consumo, España. Recuperado de [http://www.mspsi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/docs/metodos\\_evaluacion.pdf](http://www.mspsi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/docs/metodos_evaluacion.pdf)

Plotkin, S. (2005a). Aims, scope and findings of the Global Pertussis Initiative. *Pediatr Infect Dis J*, 24(5), S5–S6.

Plotkin, S. (2005b). The global pertussis initiative: process overview. *Pediatr Infect Dis J*, 24(5 Suppl), S7–9.

Rojas, J. (2017). Entrevista a la Doctora Jaid Rojas, consultora del grupo de inmunoprevenibles de la subdirección de enfermedades transmisibles. Dirección de promoción y prevención, Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, realizada por los autores de la tesis en Bogotá, Colombia el 12 de julio del 2017. [Comunicación personal]. Anexo 5

Salazar, L. de, Jackson, S., Shiell, A., & Rice, M. (2007). Guía de Evaluación económica en Promoción de la Salud. *Organización Panamericana de la Salud*. Recuperado de [www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd68/EvalEcoProm.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd68/EvalEcoProm.pdf).

Sartori, A., de Soárez, P., Fernandes, E., Gryninger, L., Viscondi, J., & Novaes, H. (2016). Cost-effectiveness analysis of universal maternal immunization with tetanus-diphtheria-acellular pertussis (Tdap) vaccine in Brazil. *Vaccine*, 18(34), 1531–9.

- Sastoque Díaz, L. A. (2017). *Informe del Evento Tos Ferina hasta el Período Epidemiológico IV, Colombia 2017* (Informe Evento No. FOR-R02.4000-001). Instituto Nacional de Salud.
- Schwartz, K., Kwong, J., Deeks, S., Campitelli, M., Jamieson, F., Marchand-Austin, A., ... Crowcroft, N. (2016). Effectiveness of pertussis vaccination and duration of immunity. *CMAJ*, *188*(16), E399 – E406.
- Shapiro-Shapin, C. G. (2010). Pearl Kendrick, Grace Eldering, and the Pertussis Vaccine. *Emerg Infect Dis*, *16*(8), 1273–1278.
- Skoff, T. H., Baumbach, J., & Cieslak, P. R. (2015). Tracking Pertussis and Evaluating Control Measures through Enhanced Pertussis Surveillance, Emerging Infections Program, United States. *Emerging Infections Diseases*, *21*(9), 1568–73.
- Tan, T., Trindade, E., & Skowronski, D. (2005). Epidemiology of pertussis. *Pediatr Infect Dis J*, *24*(5 Suppl), S10–18.
- Tanaka, M., Vitek, C., Pascual, F., Bisgard, K., Tate, J., & Murphy, T. (2003). Trends in pertussis among infants in the United States 1980-1999. *JAMA*, *290*(22), 2968–75.
- Terranella, A., Beeler Asay, G., Mesonnier, M., Clark, T., & Liang, J. (2013). Pregnancy dose Tdap and postpartum cocooning to prevent infant pertussis: A decision analysis. *Pediatrics*, *131*(6), e1748–56.
- Ticona, M. (2017). Entrevista a la Licenciada María Ticona, miembro del Comité técnico Estrategia Nacional de Vacunaciones, realizada por los autores de la tesis en Lima el 16 de agosto del 2017. [Comunicación personal]. Anexo 3.
- Torche, A. (1997). *Métodos para la Evaluación de Proyectos del Sector Salud*. Pontificia Universidad Católica de Chile. Instituto de Economía. Oficina de publicaciones casilla 76, correo 17, Santiago. Recuperado de [http://economia.uc.cl/docs/trd\\_59.pdf](http://economia.uc.cl/docs/trd_59.pdf)
- UNICEF. (2002). *Diagnóstico Perú* (Nota de prensa) (pp. 1–22). Lima: Unicef. Recuperado de [https://www.unicef.org/peru/\\_files/notas\\_prensa/carpetasinformativas/vacunacion.pdf](https://www.unicef.org/peru/_files/notas_prensa/carpetasinformativas/vacunacion.pdf).
- Valdez Huarcaya, W., & Miranda Monzon, J. A. (2014). *Carga de enfermedad en el Perú. Estimación de los años de vida saludables perdidos 2012* (pp. 1–86). Lima Perú: Ministerio de Salud. Dirección General de Epidemiología.
- Van Hoek, A., Campbell, H., Amirthalingam, G., Andrews, N., & Miller, E. (2016). Cost-effectiveness and programmatic benefits of maternal vaccination against pertussis in England. *J Infect*, *73*(1), 28–37.

- Vargas Marcacuzco, H. T. (2014). *Complicaciones y algunos aspectos epidemiológicos del Síndrome Coqueluchoide en lactantes menores hospitalizados HBR Enero 2010- Diciembre 2013*. Tesis para optar el grado de médico cirujano. Universidad Nacional de Trujillo. Facultad de Medicina, Trujillo Perú. Recuperado de [http://dspace.unitru.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/388/VargasMarcacuzco\\_H.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.unitru.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/388/VargasMarcacuzco_H.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Velasquez, A. (2009). La carga de enfermedad y lesiones en el Perú y las prioridades del plan esencial de aseguramiento universal. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.*, 26(2), 222–31.
- Westra, T. A., Vries, R. de, Tamminga, J. J., Sauboin, C., & Postma, M. J. (2010). Cost-Effectiveness Analysis of Various Pertussis Vaccination Strategies Primarily Aimed at Protecting Infants in the Netherlands. *Clinical Therapeutics*, 32(8), 1479–95.
- Winter, K., Harriman, K., Zipprich, J., Schechter, R., Talarico, J., Watt, J., & Chavez, G. (2012). California pertussis epidemic, 2010. *J Pediatr*, 161(6), 1091–6.
- World Health Organization (2005). *Challenges in global immunization and the global immunization vision and strategy 2006-2015*. WHO. Recuperado de [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/69146/1/WHO\\_IVB\\_05.05.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/69146/1/WHO_IVB_05.05.pdf)
- World Health Organization (2015a). *Pertussis vaccines: WHO position paper*. (Weekly epidemiological record No. 2015 (N:35); 90) (pp. 433–60). WHO. Recuperado de <http://www.who.int/wer/2015/wer9035.pdf>
- World Health Organization. (2013). *Plan de acción mundial sobre vacunas 2011-2020*. OMS. Recuperado de [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/85398/1/9789243504988\\_spa.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/85398/1/9789243504988_spa.pdf)
- World Health Organization. (2016). Pertussis. Immunization, vaccines and biologicals. Recuperado de [http://www.who.int/immunization/monitoring\\_surveillance/burden/vpd/surveillance\\_type/passive/pertussis/en/](http://www.who.int/immunization/monitoring_surveillance/burden/vpd/surveillance_type/passive/pertussis/en/)
- World Health Organization. (2017). *WHO vaccine-preventable diseases: monitoring system. 2017 global summary*. WHO. Recuperado de [http://apps.who.int/immunization\\_monitoring/globalsummary/coverages?c=PER](http://apps.who.int/immunization_monitoring/globalsummary/coverages?c=PER)
- Zárate, V. (2010). Evaluaciones económicas en salud: Conceptos básicos y clasificación. *Rev Med Chile*, 138(Supl 2), 93–97.
- Zhou, F., Santoli, J., Messonnier, M., Yufuf, H., Shefer, A., Chu, S., ... Harpaz, R. (2005). Economic Evaluation of the 7-Vaccine Routine Childhood Immunization Schedule in the United States, External web Site Policy, 2001. *Arch Pediatr*

*Adolesc Med.* 159(12), 1136–44. Retrieved  
from [www.ecbt/images/articles/EconomicEvaluationOfThe7VaccineSchedule.pdf](http://www.ecbt/images/articles/EconomicEvaluationOfThe7VaccineSchedule.pdf)