



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE HIDALGO**

**INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**Área Académica de Medicina**



***"Cobertura de Vacunación en el Menor de 1 Año en Hidalgo: Sistema de Registro de Esquemas de Vacunación y su Relación con la Modificación en la Aparición de Enfermedades Prevenibles por Vacunación"***

**T E S I S**

*Que para obtener el grado de:*

**MAESTRO EN CIENCIAS DE LA SALUD**

**PRESENTA:**

***Nancy Fabiola García Amador***

**DIRECTOR DE TESIS:**

**M. EN E. JUAN FRANCISCO MARTINEZ CAMPOS**

**CODIRECTOR:**

**DCSP. JESÚS CARLOS RUVALCABA LEDEZMA**

***Pachuca de Soto, Hidalgo, 05 de diciembre de 2016***



UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
AREA ACADEMICA DE MEDICINA



MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA SALUD

Pachuca Hidalgo a 11 de octubre del año 2016

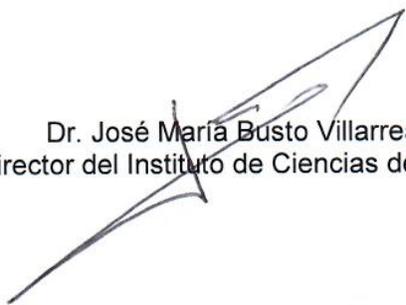
**Asunto:** Autorización de impresión de tesis

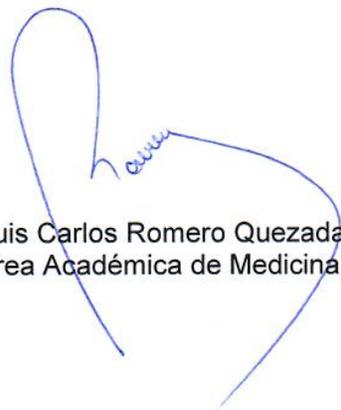
**Nancy Fabiola García Amador**  
Alumna de la Maestría en Ciencias de la Salud  
**Presente**

Comunico a usted que tras evaluar su investigación titulada **“Cobertura de vacunación en el menor de 1 año en Hidalgo: Sistema de Registro de Esquemas de Vacunación y su relación con la modificación en la aparición de enfermedades prevenibles por vacunación.”** el comité tutorial integrado por M en C. Juan Francisco Martínez Campos, DCSP. Jesús Carlos Ruvalcaba Ledezma, D. en C. Patricia Vázquez Alvarado y el MCS Horacio Dorantes Peña, han aprobado su trabajo, por lo que puede usted proceder a la impresión de tesis.

Sin otro particular, quedo de usted.

**Atentamente**  
**“Amor Orden y Progreso “**

  
Dr. José María Busto Villarreal  
Director del Instituto de Ciencias de la salud

  
Dr. Luis Carlos Romero Quezada  
Jefe del área Académica de Medicina

Dr. Jesús Carlos Ruvalcaba Ledezma.  
Coordinador de Maestría en Ciencias de la Salud



VALOR: Honestidad

"Ser sincero con nosotros y los demás

brindando información veraz respetando las normas institucionales"  
Ramírez Ulloa 400 Col. Doctores C.P. 42090 Tel. 71-72000 Ext. 2360-2361-2362



UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
 INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
 AREA ACADEMICA DE MEDICINA



MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA SALUD

Pachuca Hidalgo a 11 de octubre del año 2016

**Asunto:** Autorización de impresión de tesis.

**M. en C. Julio Cesar Leínes Medécigo**  
**Director de Administración Escolar**  
**Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo**  
**P r e s e n t e**

Por este conducto informo a usted que el pasante de la Maestría en Ciencias de la Salud con énfasis en Salud Pública, **Nancy Fabiola García Amador** con número de cuenta **075730**, presenta el trabajo de tesis denominado **“Cobertura de Vacunación en el Menor de 1 año en Hidalgo: Sistema de Registro de Esquemas de Vacunación y su relación con la modificación en la aparición de enfermedades prevenibles por vacunación.”** y que después de haber revisado el documento preliminar y hechas las correcciones acordadas por su comité tutorial, se ha decidido autorizarle la impresión del mismo.

M. en C. Juan Francisco Martínez Campos  
 DCSP. Jesús Carlos Ruvalcaba Ledezma  
 D. en C. Patricia Vázquez Alvarado  
 MCS Horacio Dorantes Peña

Director  
 Asesor  
 Asesor  
 Asesor

*Julio Cesar Leínes Medécigo*  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Atentamente**  
**“Amor Orden y Progreso”**

Dr. José María Busto Villarreal  
 Director del Instituto de Ciencias de la salud

Dr. Luis Carlos Romero Quezada  
 Jefe del área Académica de Medicina



VALOR: Honestidad

"Ser sincero con nosotros y los demás"

brindando información veraz respetando las normas institucionales"  
 Ramírez Ulloa 400 Col. Doctores C.P. 42090 Tel. 71-72000 Ext. 2360-2361-2362



## INDICE

|  |    |
|--|----|
| RESUMEN.....   | 01 |
| I. INTRODUCCION.....   | 03 |
| II. MARCO TEORICO.....   | 04 |
| 2.1 Historia de la vacunación .....  | 04 |
| 2.2 La vacunación en México.....   | 07 |
| 2.3 Esquema básico de vacunación en el menor de 1 año.....                           | 10 |
| • Vacuna BCG liofilizada .....   | 10 |
| • Vacuna pentavalente acelular .....   | 11 |
| • Vacuna antihepatitis B recombinante.....   | 11 |
| • Vacuna antirrotavirus .....  | 12 |
| • Vacuna antineumococcica conjugada.....   | 12 |
| • Vacuna antiinfluenza.....  | 13 |
| • Vacuna antipoliomielitica trivalente oral tipo Sabin.....                          | 14 |
| 2.4 Semanas Nacionales de vacunación.....  | 14 |
| 2.5 Impacto de la vacunación en México.....  | 15 |
| 2.6 Métodos de evaluación de los programas de vacunación.....                        | 16 |
| 2.7 Vigilancia epidemiológica de las enfermedades prevenibles por<br>vacunación..... | 22 |
| • Vigilancia epidemiológica de sarampión y Enfermedad febril exantemática.....       | 23 |
| • Rubeola y Síndrome de rubeola congénita .....                                      | 24 |
| • Poliomieltis y parálisis flácida .....   | 24 |
| • Tosferina y síndrome coquelucoide.....   | 25 |

|   |    |
|---|----|
| • Difteria .....  | 25 |
| • Infecciones Invasivas por Hemophilus Influenzae B ..... | 26 |
| III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....                      | 29 |
| IV. JUSTIFICACION .....                                   | 31 |
| V. OBJETIVOS.....   | 33 |
| 5.1 General.....  | 33 |
| 5.2 Específicos.....                                      | 33 |
| VI. MATERIAL Y METODOS.....                               | 34 |
| 6.1 Diseño del estudio.....                               | 34 |
| 6.2 Ubicación espacio temporal.....                       | 34 |
| 6.3 Criterios de elegibilidad.....                        | 35 |
| 6.4 Muestra.....  | 37 |
| 6.5 Fuentes de información.....                           | 38 |
| 6.6 Palabras clave.....                                   | 39 |
| 6.7 Ruta crítica .....                                    | 40 |
| 6.8 Escalas de medición.....                              | 41 |
| 6.9 Cuadro de operacionalización de variables.....        | 42 |
| 6.10 Plan de análisis.....                                | 43 |
| VII. ASPECTOS ÉTICOS.....                                 | 45 |
| IX. RESULTADOS .....                                      | 46 |
| X. DISCUSIÓN .....  | 73 |
| XI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....                  | 77 |
| XII. BIBLIOGRAFÍA .....                                   | 81 |

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar el desempeño del programa de vacunación universal a través de la medición de las coberturas vacunales en 2 jurisdicciones sanitarias del Estado de Hidalgo, durante el año 2014.

**Material y métodos:** Es un estudio transversal, observacional y analítico para medir y comparar prevalencias de exposición (coberturas vacunales) y el registro en niños menores de 1 año, según PROVAC, Censo Nominal y Encuesta rápida de cobertura.

**Resultados:** Se obtuvo información mediante la aplicación de encuesta rápida de cobertura en 69 menores de 1 año, de 2 municipios del estado de Hidalgo, elegidos con base en los logros en cobertura durante el año 2013, el primero de ámbito urbano: Mineral de la Reforma (menor logro en cobertura) y el segundo rural: Tenango de Doria (mejor logro), se realizó un cálculo de muestra con un IC de 95%, y agregó un 10% más para no respondedores, dando un total de 69 encuestas, 41 para Mineral de la Reforma y 28 para Tenango de Doria.

La primera medición se hizo para comparar la cifras entre la población reportada en los diferentes sistemas de información, encontrando que en ninguno de los casos hay una congruencia total de lo que se reporta, el porcentaje de mayor diferencia se encuentra en la población urbana con hasta un 70.3%, mientras que en la población rural es del 92.86 %.

En el menor de 1 año el porcentaje de cobertura mínimo a alcanzar por biológico es del 95%, lo anterior para garantizar la inmunidad de rebaño, porcentaje que solo se alcanza en BCG para ambos casos, para la población urbana este indicador no se alcanza para ninguno de los otros biológicos, mientras que para la población rural se alcanza para la mayoría de los biológicos aplicados.

**Conclusiones:**

El estudio mostro es evidente el primer problema para lograr el objetivo de coberturas es el control de la población, la incongruencia en las cifras de los diferentes registros hace difícil tener la certeza de los logros.

En la población urbana el no control de la población ocasiona deficiente seguimiento en los esquemas, que dan como resultado coberturas muy bajas para la mayoría de los biológicos, en forma global para el menor de un año la cobertura es del 46.3%, muy por debajo del estándar a alcanzar, en el caso de la población rural el mejor control de la población permite un mejor seguimiento y por consecuencia mejores resultados, alcanzando una cobertura global para el esquema en el menor de 1 año del 67.86%.

En ambos casos el 95% deseado no se alcanza, lo que representa la no garantía en la llamada inmunidad de rebaño, aun y cuando el panorama epidemiológico muestra no existe presencia de estas enfermedades, tampoco podemos decir que el programa cumple con los objetivos planteados.

## **INTRODUCCIÓN**

En la última década, México ha alcanzado importantes avances en relación al bienestar de la niñez, situación reflejada en los estándares internacionales diseñados para evaluar el nivel de salud de esta población, el más claro de ellos es el índice de mortalidad en menores de 5 años, el cual a su vez se compone de Indicadores, que permiten además dar seguimiento de forma individual al impacto de acciones de prevención y control de enfermedades, entre los que destacan los relacionados con la vacunación universal.

La Organización Mundial de la salud (OMS), reconoce y promueve la adopción e importancia de tener un esquema de vacunación que responda a la necesidad basada en el panorama epidemiológico específico de cada país, solicitando a sus miembros el monitoreo constante de sus programas, teniendo como indicador principal para este fin las coberturas de vacunación. En nuestro país se sistematizó por muchos años esta medición a través de una plataforma nacional denominada Programa de vacunación universal (PROVAC), sin embargo se han detectado muchos errores, obligando a cambiar la forma de evaluación y regresando a la parte manual del proceso, el Centro Nacional para la Atención de la Infancia y Adolescencia recientemente propone una nueva metodología que consiste en la medición administrativa de dosis aplicadas entre la población blanco, sin embargo esta propuesta no permite valorar los niños que tienen un esquema completo y que son finalmente quienes estarán protegidos de forma real.

En este estudio se compararon las coberturas de vacunación obtenidas a partir de diferentes metodologías de medición, con el objetivo de evaluar el desempeño del programa de vacunación universal y de registrar las áreas de oportunidad en cada uno de los procesos.

Además se buscó la relación que existe entre coberturas e incidencia de casos de enfermedades prevenibles por vacunación.

## **MARCO TÉORICO CONCEPTUAL**

### **Historia de la vacunación**

La vacunación ha demostrado sin duda ser una de las acciones de mayor costo-efectividad, costo- beneficio y mayor aceptación e impacto social en Salud Pública.

Los datos más antiguos conocidos sobre la historia de la vacunación datan del siglo VII, cuando budistas indios ingerían veneno de serpiente con el fin de hacerse inmunes a sus efectos.<sup>1</sup> En el siglo X los chinos practicaban la inoculación del virus de la viruela de un enfermo a una persona susceptible, mencionando ya un proceso de preparación que consistía en someter las pústulas variolosas y el almizcle a un ahumado que disminuía su virulencia.<sup>2</sup>

En el siglo XVIII el médico inglés Francis Home, realizó intentos de vacunación contra el sarampión, sin embargo el también inglés Eduardo Jenner, marco una nueva etapa en la historia de la vacunación conociéndose como el padre de ella, en 1768, aun como estudiante de medicina Jenner, oyó a una campesina del condado de Bekerley en Escocia, decía que ella ya no podía padecer la enfermedad pues ya había sido infectada por la viruela del ganado vacuno. Después de graduado continuo con los estudios acerca el tema y el 14 de Mayo de 1796 inocular al niño James Phipps la linfa de un paciente con viruela humana, pudiendo entonces comprobar que el niño nunca enfermó de este mal,<sup>3</sup>publicando sus resultados 2 años después y en menos de 10 años esta vacunación se había extendido en el mundo entero.<sup>4</sup>

En septiembre de 1803, cinco años después de la publicación de Jenner , el Rey Carlos IV de España, quien había perdido uno de sus hijos por viruela, aprobó una orden real para todas las autoridades oficiales y religiosas en los territorios españoles de América y Asia anunciando la introducción de la vacuna contra la viruela. En este decreto, Carlos IV, solicitó la vacunación en masa de toda la

población de los territorios de la Corona, la capacitación en preparar la vacuna y la organización de los consejos municipales de vacunación en todos los territorios para registrar las vacunaciones y mantener la linfa para usos futuros. El anteproyecto de esta primera campaña internacional antivariolosa, cien años antes de la Organización Panamericana de la Salud, fue encomendado por el Consejo de Indias a Joseph Felipe Flores, médico mexicano nacido en la ciudad real de Chiapas.

La misión fue encomendada al Dr. Francisco Xavier Balmis y el 30 de Noviembre del mismo año inicia la llamada expedición filantrópica. Balmis partió de España con 22 niños expósitos en los que sucesivamente se iba inoculando la linfa vacunal de brazo a brazo. Después de un largo recorrido Balmis llegó a la península de Yucatán el 25 de Abril de 1804, esta fue la primera actividad masiva de vacunación. A principios de 1805, Balmis salió del puerto de Acapulco hacia las islas Filipinas, pero en esta ocasión con 24 niños mexicanos.<sup>5</sup>

De aquí en adelante las investigaciones en el campo de la vacunación se aumentan y numerosos científicos comienzan a investigar nuevas enfermedades susceptibles de ser prevenidas o evitadas a través de la vacunación, así a finales del siglo XIX el químico y biólogo francés Louis Pasteur, al descubrir en 1885 la vacuna antirrábica humana, y en este mismo año el bacteriólogo español Jaime Ferrán, descubre la vacuna anticolérica, con resultados satisfactorios.<sup>6</sup>

Dos años después en 1887, Beumer y Peiper comienzan a realizar las primeras pruebas experimentales de una vacuna contra la fiebre tifoidea, y un año después Chantemasse y Vidal llevan a cabo estudios con igual vacuna, pero con la diferencia de que estaba compuesta de bacilos muertos y no vivos como la anterior. No es hasta 1896 cuando Fraenkel, Beumer, Peiper y Wrigth comienzan la primera vacunación antitifoídica con fines profilácticos.

Entendiendo que el principio básico de una vacuna es la inmunización, esta se entiende “a la acción de conferir inmunidad mediante administración de antígenos (inmunización activa) o mediante la administración de anticuerpos específicos

(inmunización pasiva)", de igual manera vacuna es "La preparación biológica destinada a generar inmunidad contra una enfermedad mediante la producción de anticuerpos, para eliminar, prevenir o controlar estados patológicos".<sup>7</sup>

Es así como comienza una nueva etapa en la existencia del ser humano y pasa de la prevención de enfermedades a través de medidas mágicas como amuletos, conjuros o actos de fe y donde las acciones solo se enfocaban a la restauración de la salud buscando procedimientos sustancias terapéuticas, al reconocimiento de una forma de prevención más efectiva.

En los primeros años de la preparación y usos de las vacunas, su elaboración y control se comportó como un proceso totalmente artesanal. No había métodos estandarizados para comprobar la pureza de las semillas bacterianas utilizadas, ni para valorar que la atenuación es suficiente y no siempre se hacían pruebas estrictas de esterilidad y con menos frecuencia se realizaban las pruebas de potencia en animales, por lo que la mayoría de las veces, el producto se aplicaba directamente en humanos y solo se vigilaba la aparición temprana de reacciones adversas.<sup>8</sup>

Un paso fundamental para disminuir al máximo los riesgos de reacciones adversas consecutivas a la inmunización, fue el establecimiento de los estudios de campo de las vacunas que contempla entre uno de sus requisitos la realización de estudios previos en voluntarios para demostrar que la preparación no es tóxica y que provoca pocas reacciones adversas a corto o largo plazo.

La realidad es que las vacunas aportan más beneficios que riesgos, se aplican a personas sanas para que continúen siendo sanas, por tanto no deben ocasionar más daños que lo que podría producir la misma enfermedad y el riesgo de la presencia de algún evento adversos sea lo mínimo posible<sup>9</sup> debe ser eficaz y lograr una inmunidad protectora que sea perdurable en el tiempo<sup>10</sup>.

Actualmente la OMS ha establecido una serie de requisitos extraordinariamente rigurosos para la elaboración de las vacunas recogidos en: "Manual de Buenas

Prácticas de Manufacturas" (BPM), lo cual ha contribuido a una notable disminución de las reacciones adversas postvacunales.<sup>11</sup>

Con la disminución de la frecuencia de enfermedades, la población y los médicos van perdiendo la capacidad de percibir la importancia de la repercusión de las vacunas en la salud, así los eventos adversos comienzan a adquirir mayor importancia relativa, lo que hace poco tolerable para la opinión pública su aparición. Para ello es de gran importancia que la población conozca los beneficios y posibles riesgos que pudieran presentarse y es tarea del médico enfatizar en este problema, pues esto garantiza mayor confiabilidad del programa de vacunación y la seguridad de la población vacunada.<sup>12</sup>

Con el precedente de la erradicación de la viruela, la OMS buscó medidas que pudieran tener ese mismo éxito con otras enfermedades infecciosas, y es así como en 1974 creó el programa ampliado de inmunizaciones (PAI). En consecuencia se estableció una acción conjunta de las naciones del mundo y organizaciones internacionales, con el objetivo de lograr coberturas universales de vacunación con el firme propósito de disminuir la incidencia de estas enfermedades. En la región de las Américas el PAI fue establecido durante la XXV reunión de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en septiembre de 1977<sup>13</sup>.

Es así como cada país propone su propio esquema de vacunación, que es una recomendación basada en evidencia, que permite a una población decidir la forma en que puede prevenir, en diferentes grupos de edad, enfermedades transmisibles por medio de la inmunización de sus habitantes. La estrategia y programas de vacunación de un país deben responder a un plan nacional de salud, basado en el concepto de que la prevención siempre es costo-efectiva<sup>14</sup>.

### **La vacunación en México**

La vacunación en México forma parte del Programa de Atención a la Salud de la Infancia y de la Adolescencia, cuya gerencia y normatividad es responsabilidad del Centro Nacional para la Salud de la Infancia y de la Adolescencia de la Secretaría

de Salud (CeNSIA). En las entidades federativas, el Programa es responsabilidad de las Secretarías Estatales de Salud, recayendo la operación del mismo en los Servicios Estatales de Salud y en las delegaciones del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y en otras instituciones del sector público tanto locales como federales.<sup>15</sup>

El programa de vacunación universal, es una política pública de salud, cuyo objetivo es otorgar protección específica, a la población contra enfermedades que son prevenibles a través de la aplicación de vacunas. Los lineamientos del Programa de Vacunación Universal contienen las acciones que deben llevarse a cabo en todas las instituciones de salud del país, para lograr el control, eliminación y erradicación de las enfermedades prevenibles por vacunación.<sup>16</sup>

El Consejo Nacional de Vacunación (CONAVA) y los Consejos Estatales de Vacunación en las 31 entidades y en el Distrito Federal coordinan la ejecución del Programa, considerándose a la vacunación como un derecho universal, independientemente de la derechohabencia de los niños. Entre sus atribuciones está la estandarización del esquema de inmunizaciones y la distribución institucional de la población y territorio a trabajar, asegurando que no queden áreas geográficas sin cubrir. La base poblacional del programa descansa en un censo nominal (CN) de menores de cinco años, donde se registran cada una de las dosis del esquema, que son las que alimentan al sistema automatizado de información PROVAC para la emisión de reportes de cobertura administrativa y de listados de niños con esquema incompleto.<sup>17</sup>

Para que las vacunas cumplan su objetivo, aproximadamente el 85 a 95 % población blanco debe estar inmunizada, es decir con coberturas por arriba de estos porcentajes, los estudiosos demuestran que los niños no inmunizados tienen más probabilidades de contraer enfermedades como sarampión o tosferina.<sup>18</sup>

En México, hasta antes de 2008, el programa comprendía la aplicación de las vacunas BCG, antipoliomielítica oral (OPV) y pentavalente de células completas

(PVcc) en menores de un año (esquema de tres vacunas). El esquema en los niños de un año incluía las tres vacunas previas y la SRP (esquema de cuatro vacunas). A partir de 2008 se sustituyó la vacuna PVcc por la pentavalente acelular (PVac), que deja de contener el componente de hepatitis B e incorpora el de virus de poliomielitis inactivado, de tal forma que se incluye por separado la vacuna contra hepatitis B, agregándose además la conjugada de neumococo y la de rotavirus en menores de un año (esquema de cinco vacunas). Los niños de un año reciben además de las cinco referidas, la vacuna SRP (esquema de seis vacunas). Actualmente este esquema también está siendo ampliado incorporando cada vez más vacunas, algunas de ellas dependen de la decisión de cada entidad.<sup>19</sup>

En nuestro país el esquema de vacunación actual incluye las siguientes vacunas:

### Cuadro básico de Vacunación en el menor de 12 años



Las vacunas disponibles en nuestro país están consignadas y descritas en la NOM-036-SSA2-2012, Prevención y control de enfermedades. Aplicación de vacunas, toxoides, faboterápicos (sueros) e inmunoglobulinas en el humano. El

esquema anterior permite visualizar que la mayoría de las dosis se aplican en el menor de 1 año, quien ciertamente constituye el grupo de edad prioritario para el programa.

### **Esquema básico de vacunación en el menor de 1 año**

El esquema básico de vacunación se aplica para el menor de 1 año e incluye las siguientes vacunas e indicaciones, según lo que la NOM-036 consigna como vacunas disponibles para el territorio nacional:

a) Vacuna BCG liofilizada.

La vacuna BCG es una preparación de bacterias vivas atenuadas derivadas de un cultivo de bacilos de Calmette y Guérin (*Mycobacterium bovis*).

Indicaciones: para la inmunización activa contra las formas graves de tuberculosis (miliar y meníngea).

Grupo de edad: se debe asegurar la vacunación a todos los niños recién nacidos o en el primer contacto con los servicios de salud antes del año de edad. Se podrá vacunar hasta los 4 años de edad y, excepcionalmente, se puede vacunar a los menores de 14 años que no hayan sido vacunados o no se compruebe la vacunación.

Esquema: dosis única.

Inmunidad : La vacuna BCG reduce la diseminación hematológica del bacilo desde el sitio primario de infección, pero no previene la primoinfección bacteriana. Presentaría un efecto protector de las formas diseminadas. Los resultados de un metaanálisis sobre su eficacia han demostrado un efecto protector del orden del 50% para las formas pulmonares, 60 a 80% para las formas extrapulmonares graves (enfermedad miliar, meningitis) y 65% de reducción de mortalidad por esta enfermedad, cuando la BCG se aplica en el período neonatal.<sup>20</sup>

b) Vacuna Pentavalente acelular (DPaT+VIP+ Hib).

Vacuna Pentavalente acelular (DPaT+VIP+Hib). Es una preparación de toxoides diftérico y tetánico adsorbidos a la cual se le adicionan componentes antigénicos purificados de Bordetella pertussis, poliovirus 1, 2 y 3 propagados en cultivo de células e inactivados y una preparación de polisacárido de Haemophilus influenzae tipo b.

Indicaciones: para la inmunización activa contra la difteria, tos ferina, tétanos, poliomielitis e infecciones invasivas por Haemophilus influenzae de tipo b.

Grupo de edad: se debe vacunar a niños menores de 5 años.

Esquema: cuatro dosis, las tres primeras con intervalo de 2 meses entre cada una; la primera, a los 2 meses de edad, la segunda a los 4, la tercera a los 6 y la cuarta a los 18 meses de edad.

Inmunidad: Después de la cuarta dosis la eficacia es cercana al 100% para toxoides tetánico y diftérico o superior al 80% para la fracción pertusis y superior al 95% para el componente Hib.

La eficacia de la vacuna puede afectarse si la persona se encuentra en tratamiento bajo inmunosupresores .

c) Vacuna antihepatitis B recombinante.

La vacuna Antihepatitis B recombinante es una preparación purificada de antígeno de superficie del virus de la hepatitis B (AgsHB) producida por técnica de ADN recombinante, expresando el gen que codifica para el AgsHB en levaduras o líneas celulares de mamífero.

Indicaciones: para la inmunización activa contra la infección por el virus de la hepatitis B, en prevención de sus consecuencias potenciales como son la hepatitis aguda y crónica, la insuficiencia y la cirrosis hepática y el carcinoma hepatocelular; en especial para recién nacidos hijos de madres con AgsHb positivo.

Grupos de edad: se debe administrar a todos los recién nacidos en las primeras 12 horas de vida o antes del egreso hospitalario, máximo 7 días posteriores al nacimiento.

Inmunidad: Se utiliza pre y postexposición al virus, y confiere protección a largo plazo, la vacuna contra la hepatitis B induce una respuesta protectora de anticuerpos en 95 a 98% de los individuos vacunados y los títulos se empiezan a alcanzar 2 semanas después de la aplicación de la segunda dosis.

#### d) Vacuna Antirrotavirus

La vacuna Antirrotavirus es una preparación de virus atenuados, de origen humano y/o animal, producida en cultivo celular o bien a través de la construcción de virus con re-arreglos genéticos, protege contra gastroenteritis graves causadas por rotavirus.

Indicaciones: para la prevención de gastroenteritis causada por rotavirus.

Grupo de edad: se debe vacunar a todos los menores de 8 meses de edad.

Esquema: dos o tres dosis dependiendo del laboratorio fabricante. La primera dosis debe aplicarse a los dos meses de edad (puede iniciarse a las seis semanas de vida) y la última dosis antes de cumplir los 8 meses de edad. El intervalo sugerido es de 2 meses entre cada dosis, con un mínimo de cuatro semanas.

Después de la aplicación de la primera dosis, la vacuna ya es eficaz en el 81.1% para evitar enfermedad severa y después de la segunda dosis aumenta en un 84.7%, la eficacia para enfermedad de gravedad extrema fue del 100% y para evitar hospitalizaciones de un 85%.

#### e) Vacuna Antineumocócica conjugada.

La vacuna Antineumocócica conjugada es una preparación multivalente de polisacáridos capsulares de serotipos específicos de *Streptococcus pneumoniae* que se unen de manera covalente a una proteína acarreadora.

Indicaciones: para la inmunización activa contra infecciones neumocócicas invasivas causadas por *Streptococcus pneumoniae* de los serotipos incluidos en la vacuna.

Grupo de edad: De 2 a 59 meses de edad.

Esquema: aplicar al menos tres dosis; a los 2, 4 y 12 meses de edad. En grupos de riesgo debe evaluarse su aplicación en otros grupos de edad, si aún no han recibido la vacuna.

Inmunidad: La eficacia de 3 dosis aplicadas en los primeros 12 meses de vida, contra enfermedad invasora por neumococo causada por serotipos vacunales va del 87% al 97%.

f) Vacuna Antiinfluenza de virus completos, fraccionados y subunidades (de uso estacional).

La vacuna Antiinfluenza es una preparación de virus de influenza tipo A y B, producida en huevos embrionados de gallina o en cultivos celulares. Como consecuencia de las constantes variaciones antigénicas de los virus, la OMS emite anualmente recomendaciones referentes a las cepas que se incluirán en la vacuna.

Indicaciones: para la inmunización activa contra la infección por virus de la influenza tipos A y B.

Grupo de edad: se debe vacunar anualmente a población de 6 meses a los 4 años de edad (59 meses)

Esquema: Dosis anual.

Dosis: Los niños de 6 a 35 meses de edad recibirán dos dosis de 0.25 ml, cuando se aplica por primera vez la vacuna, con un intervalo de 4 semanas entre cada dosis. Para la vacunación anual subsecuente recibirán una dosis de 0.25 ml.

g) Vacuna Antipoliomielítica trivalente oral tipo Sabin (VOP).

La vacuna Antipoliomielítica trivalente oral tipo Sabin es una suspensión de virus atenuados de la poliomielitis tipo 1, 2 y 3 desarrollados en cultivos.

Indicaciones: para la inmunización activa contra poliomielitis.

Grupo de edad: se aplicará durante Semanas Nacionales de Salud, una dosis adicional a los niños menores de 5 años y personas mayores de esta edad en caso de riesgo epidemiológico.

Esquema: una dosis adicional a todos los niños a partir de los 6 meses a 4 años de edad, siempre y cuando hayan recibido al menos dos dosis de vacuna pentavalente con componente pertussis acelular (DPaT+VIP+Hib); se exceptuará su aplicación en aquella población a la cual le corresponda recibir dosis de esquema con esta última vacuna.

Como metas programáticas para el programa, se establece mantener la erradicación de la poliomielitis y sostener la eliminación del sarampión, rubéola, síndrome de rubéola congénita (SRC) y del tétanos neonatal (TNN), así como el control o mitigación (influenza) de los demás padecimientos inmunoprevenibles.<sup>21</sup>

### **Semanas Nacionales de Vacunación.**

El programa de vacunación universal incluye también estrategias de vacunación masiva para el fortalecimiento y mejora en las coberturas, iniciando como Días de vacunación de poliomielitis, en 1993, que basados en su éxito posteriormente se expandió la estrategia a una semana completa, dos veces al año, dedicada a la salud de los niños en sus hogares, escuelas o clínicas. Además de todas las vacunas del programa ampliado de vacunación de la OMS, también se incluyó un paquete de intervenciones sumamente costo-efectivas: megadosis de vitamina A oral, terapia antihelmíntica masiva (albendazol) y la promoción activa de sales de

rehidratación (SRO). Esta estrategia comprobó ser efectiva y eficiente y con una gran aceptación social.

Se incluyó la administración de megadosis de vitamina A (100 000 IU a niños entre 6 y 12 meses de edad y 200 000 IU a niños entre 12 y 36 meses) como un componente de las Semanas Nacionales de Salud en áreas con tasas altas de deficiencia de este micronutriente. Un estudio que evaluó a los niños que vivían en barrios pobres en un estado del norte de México reveló que la distribución masiva de vitamina A pudo haber tenido un impacto importante en los niveles séricos de retinol en los niños. Los valores basales mostraron que 6.3% de los niños tenía una deficiencia severa de vitamina A, que desapareció en los periodos posteriores a la suplementación.<sup>22</sup> También se evaluó el tratamiento de terapia antihelmíntica masiva a niños entre 2 y 14 años, residentes en municipios de alto riesgo. Los resultados demostraron que se obtuvo una tasa de curación satisfactoria, definida como la proporción de niños que no tuvieron un solo huevecillo de geohelminto después del tratamiento, de entre aquellos que habían tenido por lo menos un huevecillo antes de tratamiento. Además de los beneficios en salud, esta intervención probablemente contribuyó a mejorar el estado nutricional de los niños.<sup>23</sup>

Esto demostró no solo la aceptación del programa de vacunación universal como una política de salud pública efectiva, también la aceptación de la población como una forma efectiva de prevención contra algunas enfermedades, consolidándose como un programa que permite la incorporación de acciones que mejoren la calidad de vida de forma integral de los menores de edad. Existe evidencia significativa del impacto que han tenido estas intervenciones en la mortalidad en menores de cinco años en otros países<sup>24</sup>.

### **Impacto de la vacunación en México.**

En la reciente reforma mexicana, tal y como se describió en González-Pier y colaboradores, la continua instrumentación y expansión de estas intervenciones

ha constituido un aspecto esencial. Su impacto documentado ha permitido la creación de un fondo separado para la comunidad y para las intervenciones sanitarias dirigidas a la población total, independientemente de la cobertura en seguridad social a nivel individual<sup>25</sup>. Mientras emergía la evidencia sobre el costo-efectividad para otras intervenciones, tomaba lugar la transición epidemiológica en las causas de muerte infantil. Análisis recientes confirman que la cobertura efectiva para este conjunto es más alta que para las intervenciones que cubren otros problemas de salud de los adultos<sup>26</sup>.

El impacto del programa de vacunación universal en los niños en edad preescolar es evidente y en términos de tiempo casi inmediato: la última notificación de un caso de polio en México fue en 1990, de difteria en 1991 y de sarampión autóctono en 1996. En 2006, los niños y adolescentes mexicanos recibieron uno de los programas de vacunación más completos en el mundo, que incluyó hepatitis B, DPaT (difteria, tosferina acelular y tétanos), Hib (vacuna contra H influenzae tipo b, VPI (vacuna contra el poliovirus de tipo inactivada), SRP (sarampión, parotiditis y rubéola), Antineumocócica conjugada (VNC), Influenza, Rotavirus y BCG (bacilo de Calmette-Guérin). El costo individual de las vacunas fue de aproximadamente 200 dólares, que comparado con el costo de la rehabilitación por secuelas de algunas de estas enfermedades no tiene comparación.<sup>27</sup>

### **Métodos de evaluación de los programas de vacunación**

La OMS con la finalidad de tener una evaluación de los programas de vacunación homogénea, ha propuesto el desarrollo indicadores que permitan ir midiendo los resultados, estos indicadores son las coberturas vacunales<sup>28</sup>, las cuales solicita anualmente a los estados miembros, dejando que cada país utilice el método que considere más adecuado<sup>29</sup>. En la Unión Europea, Italia y Finlandia obtienen las coberturas vacunales mediante encuestas periódicas poblacionales, mientras en España, Bélgica, Austria y Grecia se utilizan los datos de los registros de vacunas

distribuidas y las vacunaciones declaradas, y en el Reino Unido y Francia se emplean las historias clínicas y los documentos de vacunación<sup>30</sup>.

El Programa en concordancia con la metodología de evaluación internacional y nacional, dispone de indicadores de resultado, como el de cobertura de vacunación >95% para cada una de las vacunas y >90% para el esquema completo de todas las vacunas de acuerdo con la edad de los niños. Se dispone además del indicador de concordancia >90% entre la población reclutada en el CN y la de la proyección efectuada por el Consejo Nacional de Población (CONAPO).

Las coberturas vacunales se pueden obtener, fundamentalmente, mediante 3 métodos: a partir de los datos de los registros numéricos de vacunas distribuidas y administradas<sup>31</sup>, los registros nominales de vacunaciones<sup>32</sup> y las encuestas poblacionales<sup>33</sup>.

En 2012 se realizó la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2012), la cual se trata de una encuesta probabilística que permite estimar resultados para las condiciones de salud para cada una de las entidades del país para los ámbitos urbano y rural, y para el país en su conjunto, además dentro de esta se analizó la información de la sección de vacunación de los cuestionarios de niños (0 a 9 años de edad) y adolescentes (12 a 19 años de edad) y la sección sociodemográfica del cuestionario de Hogar. Se obtuvo información de 2 430 menores de un año, 1 959 niños de 15 a 23 meses, 2 883 de seis años y de 16 574 adolescentes de 12 a 19 años. La información sobre vacunación fue transcrita al cuestionario a partir de la información consignada en la Cartilla Nacional de Vacunación (CNV), la Cartilla Nacional de Salud (CNS) o en los comprobantes de vacunación.

Estos fueron los resultados:

a) Menores de un año

La cobertura más elevada por tipo de vacuna para la edad correspondió a BCG, seguida de la de hepatitis B y la de neumococo. El resto de las vacunas presentaron coberturas inferiores a 70%. La cobertura de esquema de tres

vacunas fue también inferior a 70% e inferior a 50% considerando el esquema completo de cinco vacunas.

b) Niños de 15 a 23 meses

Las vacunas BCG y HB alcanzaron el indicador de cobertura >95%; la cobertura para esquema completo de neumococo y SRP fue superior a 85% e inferior a 90%; la de rotavirus fue de 80%. La cobertura de vacuna pentavalente fue de 68.0%. El esquema de cuatro vacunas de 59.8% y el de seis vacunas fue de 51.0%.

La cobertura de la vacuna de al menos una dosis de SRP fue de 93.2%, alcanzando marginalmente el cumplimiento del indicador (IC95% 91.3-95.0), sin embargo, no se cumplió el indicador de cobertura para dos o más dosis de SRP.<sup>34</sup>

Estos resultados muestran de manera clara, bajas cobertura en el grupo de menor de 1 año constituyéndolo como el grupo blanco para fortalecer acciones.<sup>35</sup>

Las encuestas de cobertura son otro recurso ampliamente utilizado para validar los resultados de los sistemas administrativos de información y la identificación de áreas con cobertura de vacunación insuficiente.<sup>36</sup> Los factores asociados a no vacunación, o a vacunación incompleta (subvacunación), han sido analizados desde la perspectiva social, antropológica y de los sistemas de salud.<sup>37</sup>

Con la finalidad de evaluar logros de las campañas de vacunación se han realizado desde 1986 encuestas rápidas de cobertura por el método de muestreo por conglomerados<sup>38</sup> o el de calidad de lotes.<sup>39</sup>

Otra forma de evaluación que el país ha utilizado para demostrar costo-efectividad del programa de vacunación universal son las encuestas seroepidemiológicas, permitiendo relacionar la cobertura indicador aceptado por la OMS para evaluación del programa y la efectividad relacionada con la modificación de panoramas epidemiológicos de las enfermedades prevenibles por vacunación.

Técnicamente la seroepidemiología se puede definir como el estudio de la distribución de las enfermedades infecciosas mediante la detección sérica de los marcadores de infección e inmunidad<sup>40</sup>. Las encuestas seroepidemiológicas se definen como los estudios seroepidemiológicos desarrollados en muestras poblacionales para investigar el nivel de protección inmunitario frente a enfermedades vacunables y no vacunables, las coberturas vacunales y las variables asociadas con la inmunidad y la vacunación.

El desarrollo de las vacunas durante la década de los años sesenta y su aplicación en los programas de vacunación masivos, ha requerido la utilización de técnicas de investigación seroepidemiológica para evaluar su eficacia y efectividad<sup>41</sup>. En 1971, Lamb et al.<sup>42</sup> evaluaron el nivel de protección inmunitaria conseguido con la vacuna rubeólica en la población infantil de Syracuse (Estados Unidos) y en 1973 Gold et al.<sup>43</sup> investigaron el estatus inmunitario de la población de Cleveland mediante la utilización de técnicas serológicas. En el Reino Unido, Clark et al.<sup>44</sup> midió la prevalencia de anticuerpos antirubeola en muestras de suero obtenidas entre 1969 y 1980 para evaluar el impacto del programa de vacunación rubeólica iniciado en 1970.

Es necesario considerar que los estudios seroepidemiológicos permiten evaluar los programas vacunales con mayor precisión que los sistemas tradicionales de vigilancia epidemiológica, puesto que define como nivel de protección inmunitario el porcentaje de individuos con un nivel de anticuerpos protector, el sistema de evaluación basado en la declaración de los casos de enfermedad se fundamenta en que un descenso de la incidencia indica que el programa vacunal es efectivo.

Sin embargo, este sistema de evaluación no permite conocer el nivel de protección inmunitario de la comunidad. Así, un descenso en el número de casos declarados se puede deber a un descenso en la declaración o a factores que influyan en la salud de la población proporcionando una mayor resistencia a la infección y al desarrollo de la enfermedad, como los estilos de vida o el desarrollo socio-económico. En estos casos se puede detectar una falsa efectividad vacunal y si el

nivel de protección inmunitario no es suficiente se puede producir una reactivación epidémica de la enfermedad infecciosa.<sup>45</sup>

Los estudios seroepidemiológicos permiten evaluar la efectividad de los programas de vacunación. La efectividad vacunal es propia de cada comunidad y depende de la población vacunada y de los procedimientos de conservación y administración de las vacunas. En general la efectividad es un 10 a 20 % menor que la eficacia. Los estudios evaluativos permiten también analizar los factores socio-demográficos que influyen en la prevalencia de anticuerpos y detectar los grupos poblacionales en los que el programa tiene una menor efectividad. Sin embargo no puede ser por si solo un indicador de medición en el desempeño de un programa de vacunación, puesto que los factores que pueden o no determinar la presencia o no de la enfermedad no dependen solamente de la cobertura vacunal, como ya se expresó la características sociodemográficas también influyen en este aspecto.

El desarrollo de los programas de vacunación masivos ha sustituido la inmunidad natural adquirida por la infección por inmunidad vacunal. En los estudios seroepidemiológicos evaluativos es necesario obtener información sobre los antecedentes vacunales y de la enfermedad para diferenciar la inmunidad adquirida con la vacuna de la adquirida al padecer la enfermedad. Estos antecedentes no siempre son fiables, y una parte de los individuos presentan antecedentes tanto de vacunación como de enfermedad. Únicamente en el caso de que la vacuna produzca anticuerpos diferentes de los producidos por la enfermedad es posible detectar la prevalencia de infección e inmunidad vacunal.

Esta situación es la base para que el desempeño de un programa no se mida solo con este tipo de encuestas, si no de forma complementaria un estudio de relación entre coberturas vacúnales y modificación de panoramas epidemiológicos sin dejar pasar la descripción de las características de la población que pudieran influir en la aparición de algún caso de estas enfermedades. Si se combinan los datos de efectividad obtenidos en un estudio seroepidemiológico poblacional con los de costes del programa se puede obtener una medida de la eficiencia. Esta se

puede medir en términos de coste por unidad de efectividad o beneficio conseguido.<sup>46</sup>

Por lo anterior para la evaluación integral de un programa nacional de vacunación son diversos los factores que hay que tomar en cuenta, de manera inicial con los indicadores de desempeño propuestos por la OMS basados en coberturas, pero si el fin último es la erradicación o eliminación de las enfermedades prevenibles por vacunación es necesario comparar cuales son las características sociodemográficas de forma individual de cada una de las regiones, que pudieran determinar la presencia o no de las enfermedades prevenibles por vacunación y si la sola cobertura por arriba del 95% puede garantizar la no presencia de casos.

Estas características son las denominadas determinantes en salud, que se refieren a todos aquellos factores que de forma individual, e interactuando con los diferentes niveles de organización, pueden determinar el estado de salud de una población<sup>47</sup>. Por ello para la evaluación de cualquier programa es necesario considerar estos factores que hace referencia a una variedad de conceptos no solo biológicos, si no del campo de la genética, de la ciencia y tecnología e inclusive aquellos como la educación y religión entre otros, que a pesar de mantener una buena cobertura de vacunación siguen siendo un riesgo para la aparición de las enfermedades prevenibles por vacunación.

A continuación se describen algunos de los determinantes en salud que la literatura marca como posibles barreras para alcanzar coberturas adecuadas en vacunación y por ende aumentan el riesgo de presentar casos de este tipo de enfermedad.

- Acceso limitado a los servicios de salud
- Áreas con alta migración
- Alta densidad poblacional
- Pobreza
- Malos hábitos higiénicos

- Antecedente de baja cobertura de vacunación en la gente adulta de la localidad
- Personal de salud
- Oportunidades perdidas en vacunación
- Rechazo a las vacunas
- Movimientos migratorios<sup>48</sup>

Además los compromisos internacionales no solo incluyen mantenerlas coberturas de vacunación en un 95% o más, incluyen también la implementación de sistemas de vigilancia epidemiológica altamente sensibles y específicos para la vigilancia de las enfermedades prevenibles por vacunación y su comportamiento en los países miembros, con intervención enérgica en presencia de casos y/o brotes con la participación interinstitucional , para prevenir riesgo de reintroducción de este tipo de enfermedades consideradas como erradicadas o eliminadas en la región, por otra parte la consolidación y desarrollo específico de mecanismos de vigilancia epidemiológica y control de brotes, con la disminución de las tasas de mortalidad infantil como consecuencia forman parte no solo de los objetivos del milenio, si no del plan de desarrollo nacional para este sexenio<sup>49</sup>.

### **Vigilancia Epidemiológica de las enfermedades prevenibles por vacunación**

El sistema de vigilancia epidemiológica comúnmente se define como la recolección sistemática, continua, oportuna y confiable de información relevante y necesaria sobre las condiciones de salud de una población. El análisis e interpretación de los datos deben aportar datos para la definición de acciones a los tomadores de decisiones, en este contexto la notificación de los casos presentados es de suma importancia constituyendo el detonante para las acciones de control, para el caso de las enfermedades prevenibles por vacunación, esta notificación en casi el 100% de los casos es de manera inmediata, es decir no más de 24 horas<sup>50</sup>.

Así para complementar el análisis de coberturas vacúnales, es necesario complementar con la vigilancia epidemiológica de estas enfermedades, y lograr entonces el fin último que es la erradicación de las enfermedades prevenibles por vacunación.

a) Vigilancia epidemiológica de Sarampión y Enfermedad Febril Exantemática.

Esta vigilancia se ubica en el contexto de vigilancia sindromática, que agrupa algunos síntomas de las enfermedades denominadas febril exantemáticas que incluyen un complejo de síntomas caracterizados por fiebre, coriza, conjuntivitis, tos y manchas sobre una base eritematosa.

En México, a principios del siglo, el comportamiento endémico-epidémico del sarampión lo ubicaba dentro de las principales causas de morbilidad y mortalidad; posteriormente, con la disponibilidad de los antibióticos, el acceso a los servicios de salud y el advenimiento de la vacuna antisarampionosa, el padecimiento mostró una disminución en sus indicadores de morbilidad y letalidad, y presentó variaciones importantes en su epidemiología. Sin embargo, la situación que guarda el perfil epidemiológico del sarampión aún se considera una prioridad, ya que dentro de las enfermedades prevenibles por vacunación, se mantiene como la primera causa de muerte.<sup>51</sup>

La notificación de enfermedad febril exantemática ha sido variable, para los años de 1993 al 2000, el reporte de casos estuvo en un rango de 1000 a 2300 casos a nivel nacional, a partir del año 2003 se hacen cambios en la definición operacional y de esa fecha al año 2011 la notificación oscilo entre 4000 y 7700 casos. En el año 2000 hubo una reintroducción del virus del sarampión, ocasionando 30 casos (Baja california, D.F, Estado de México y Sinaloa). En el 2001 se confirmaron 3 casos y en el 2003: 44 casos (D.F, Hidalgo y Estado de México), para el 2004 nuevamente se presentan casos con un total de 64 (Campeche, Cohahuila, D.F, Hidalgo y Estado de México). En el 2005 un caso en el D.F y en el 2005: 22 casos en D.F y Estado de México, con 2 cadenas de transmisión identificadas<sup>52</sup>.

El grupo de edad más afectado continúa siendo el de menores de un año. No obstante, es importante destacar la significativa elevación que presentan los mayores de cinco años. La información de los brotes epidémicos notificados indica que una proporción importante de los casos se presenta en localidades rurales marginales con bajas coberturas de vacunación, lo que favorece la acumulación de susceptibles y puede explicar el desplazamiento a los otros grupos de edad<sup>53</sup>.

b) Rubeola y Síndrome de Rubeola congénita.

En México, la rubeola fue considerada como una enfermedad endémica con afectación principalmente a menores de edad, no obstante, en periodos interepidemicos, uno de cada 5 casos se presentan en edad reproductiva. Las encuestas seroepidemiológicas sugieren una proporción del 20% de mujeres en edad fértil susceptibles a este padecimiento.

A raíz de la consolidación de la vacuna SR que se introdujo en 1997y que se consolido como vacunación universal a niños de 1 y 6 años en 1998, con la intensificación de acciones de vacunaciones incluso en adultos y adultos mayores, es que en 2012 se presentaron 2 casos en Distrito Federal, la última defunción por este padecimiento fue reportada en el año 2004.

En el periodo del año 2000 al 2011 se presentó un descenso acelerado en la tendencia de la rubeola en nuestro país, en el 2010 solo se notificaron 5 casos en todo el territorio nacional, con una tasa de incidencia de 0.005 por 100,000 habitantes<sup>54</sup>.

c) Poliomielitis y Parálisis Flácida Aguda.

Esta vigilancia también se ubica en el contexto de la vigilancia sindromica, que agrupa a un conjunto de padecimientos con algunos signos y síntomas comunes llamados parálisis flácida aguda. Con relación a los casos de Poliomielitis en las Américas cabe mencionar que en 191se identifico el último caso de poliovirus salvaje en el hemisferio occidental y el 1994 se certificó la eliminación de poliovirus salvaje en las Américas.

En nuestro país con la introducción de las vacunas antipoliomielíticas de los 2 tipos existentes, se observa una franca disminución de los casos de 1985 a 1990 con un promedio de 40 casos anuales, el último caso se registra en 1990 en el estado de Jalisco. En la década del 2000 se presentan 2 casos postvacunales en los estados de Tabasco e Hidalgo en los años de 2004 y 2006 respectivamente. Sin reporte actual de más casos<sup>55</sup>.

#### d) Tosferina y Síndrome Coqueluchoide

La OMS/OPS/ CDC Atlanta, dan evidencia de altas cargas de tosferina como causa mayor de morbilidad y mortalidad durante la infancia, anualmente se estiman que hay a nivel mundial de 20 a 50 millones de casos y de 200 a 400 mil muertes, donde la tasa de letalidad llega hasta 4% de los menores de 12 meses.

En México la tendencia de la tosferina durante la década de los 90's presentó variaciones importantes a expensas de la dificultad para el diagnóstico por el laboratorio y por el subregistro de la notificación. Del 2000 al 2009 la tendencia del síndrome coqueluchoide fue ascendente, debido a un aumento en la sensibilidad de la vigilancia epidemiológica y por brotes detectados, registrándose 258 casos en el año 2000 y 1976 casos para el 2009, con una incidencia de 1.7 por 100,000 habitantes.

La enfermedad obedece a ciclos epidémicos cada 3 o 4 años. La incidencia basal promedio (años no epidémicos) se reporta en 1 o 2 casos confirmados por millón de habitantes. Los periodos con mayor incidencia en los últimos años han sido 2005 (3 casos/millón de habitantes) y 2009 (5 casos /millón de habitantes), la región más afectada la frontera norte del país con un total de 62% de los casos confirmados<sup>56</sup>. El grupo de edad más afectado es el de los menores de un año, representando el 70.4% del total de los casos, sin embargo la dificultad en el diagnóstico y la baja sospecha clínica entre los adolescentes y adultos sigue siendo un reto para el subregistro de esta enfermedad.

La duración de la inmunidad posterior al esquema completo contra B. Pertussis disminuye paulatinamente a través de los años., describiéndose dura de 4 a 12

años<sup>57</sup> sin haber aparentemente diferencia entre las vacunas disponibles (células completas y acelular)<sup>58</sup>. Teóricamente, en México, la vacunación ha permitido mantener a cohortes de lactantes, preescolares y escolares mediante la inmunización sistemática desde 1973. Sin embargo los adolescentes y adultos que pierden inmunidad son portadores y contraen la enfermedad<sup>59</sup> pudiendo ser transmisores a los lactantes. Para esta enfermedad una cobertura del 95% es indispensable para mantener la incidencia baja, además del fortalecimiento en la vigilancia epidemiológica de los casos, fortaleciendo la sospecha clínica.

e) Difteria

En América , se han declarado varios brotes entre los años 1993 y 2004, el más extenso se produjo en Ecuador entre 1993 y 1994 , con más de 500 casos notificados , la mayoría en zonas de pobreza y hacinamiento o en personas con esquema incompleto de vacunación o sin antecedente. Los casos se presentaron en la edad de 15 años y más y adultos mayores. En México los casos de difteria en todas sus formas clínicas han presentado un decremento importante, durante el periodo de 1985 a 1990 se reportaron 71 casos, y en Octubre de 1991 en Michoacán se registró el último caso en un femenino de 12 años<sup>60</sup>.

f) Infecciones Invasivas por Haemophilus Influenzae B

En estudios recientes se ha demostrado mejoría en el desarrollo neurológico durante los primeros meses después de la meningitis, pero al año de edad el 8 por ciento de los niños presentan secuelas neurológicas o intelectuales como consecuencia de la misma; el número de niños es discutible, pero no hay duda de la pérdida de aptitudes y habilidades neurológicas.

La elevada transmisibilidad de las infecciones por Hib entre contactos susceptibles en poblaciones de alto riesgo, como guarderías y salas pediátricas, por lo que la vigilancia médica, el diagnóstico oportuno y por supuesto la vigilancia epidemiológica es indispensable.

Es importante destacar que en algunas poblaciones con elevadas tasas históricas de enfermedades invasoras por Hib, la portación orofaríngea de Hib continúa siendo significativa<sup>61</sup>. Además, recientes publicaciones nos alertan sobre el aumento de la incidencia de enfermedad invasora por Hib en los últimos años en algunos países con vacunación anti-Hib sistemática y altas coberturas<sup>62</sup>.

Un pequeño número de niños puede desarrollar una infección invasora por Hib pese a haber completado su inmunización con vacunas conjugadas anti-Hib <sup>63</sup>. Recientemente la incidencia de enfermedad por Hib en niños adecuadamente vacunados ha aumentado<sup>64</sup>, describiéndose resurgimiento de esta enfermedad en Alaska y en el Reino Unido<sup>65</sup>. En términos generales esto puede deberse a factores propios del paciente que determinen una menor respuesta a la vacunación como también a fallas en la inmunogenicidad de la vacuna. Aunque se conocen algunos factores predisponentes como son la prematurez y la existencia de inmunodeficiencia, aunque en un porcentaje elevado de casos no se detecta ningún factor de riesgo.

Es innegable que el programa de vacunación universal ha logrado grandes avances en los últimos años, corroborados con las altas coberturas registradas y la modificación en los panoramas epidemiológicos de las enfermedades prevenibles por vacunación, sin embargo aún hay desafíos por cubrir. México tiene uno de los esquemas más completos de inmunización en el mundo, con una política pública que protege los recursos destinados para este fin año con año, y con reporte de acuerdo a estimaciones de la OMS y UNICEF muy altos en cuanto a cobertura, para el año 2012 América reporta. 96% para tercera dosis de polio (polio-3), 94% para DPT-3 en niños menores de 1 año, y 94% para la vacuna contra el sarampión en niños de 1 año de edad<sup>66</sup>.

Sin embargo este reporte es global, no refleja en forma particular la cobertura por regiones, no todos los municipios reportan coberturas arriba del 95%, algunos tienen reportes de 80% o menos para algunos biológicos, estas regiones de baja cobertura representan un riesgo para la reintroducción de enfermedades

prevenibles por vacunación que se consideran ya erradicadas e incluso eliminadas, aun y cuando ya estén en control epidemiológico<sup>67</sup>.

El logro de la equidad en la distribución de los servicios de inmunización y una política pública que proteja el derecho a un esquema de vacunación gratuito es uno de las estrategias que el gobierno mexicano ofrece como protección a la niñez contribuyendo así no solo al cumplimiento de un programa de acción, si no al fin último que es el derecho a la salud de todos los mexicanos, establecido en la Constitución Mexicana.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

El bienestar infantil depende de un conjunto de dimensiones (físicas, emocionales y sociales) que afectan no sólo al desarrollo y la calidad de la vida inmediata y tangible de los niños sino también su potencial en términos de desarrollo humano.

Se ha profundizado el debate sobre de los aspectos fundamentales de los indicadores que permitan la medición de este bienestar y han emergido perspectivas metodológicas para orientar este proceso de manera sistematizada alrededor de temas centrales, como son la reducción de la mortalidad infantil, tema considerado también dentro de los objetivos de desarrollo del milenio, y por el que los países miembros se comprometen a realizar mejoras en los logros de este indicador, situación que impacta a su vez muchas otras acciones , como son la protección específica de aquellas enfermedades que pueden ser evitadas con la vacunación, y que en años anteriores eran las responsables de muchas muertes en este grupo de edad.

Sin duda alguna una de las acciones más exitosa en Salud Pública registrada es la utilización de vacunas como protección específica para algunas enfermedades, en este sentido es que la OMS ha propuesto el desarrollo de programas vacunales para reducir la morbi-mortalidad por este tipo de enfermedades, estableciendo además mecanismos de control para la evaluación del desempeño. En este sentido genera una metodología universal para este fin basada en las coberturas vacunales, obligando a los estados miembros a por lo menos una medición anual de estas, con la propuesta de 3 métodos diferentes para la obtención de los datos: a partir de los datos de los registros numéricos de vacunas distribuidas y administradas, los registros nominales de vacunaciones, y las encuestas poblacionales, sin embargo la congruencia en la medición con cada uno de ellos no es al 100%, situaciones como el registro inadecuado, una plataforma con detalles técnicos (PROVAC) que dificulta el seguimiento y situaciones sociodemográficas como la migración constante en algunas poblaciones hacen que estas mediciones sean inespecíficas, situación más evidente en las áreas

urbanas, por ello el monitoreo constante y comparativo de este indicador a través de los 3 métodos aceptados para este fin es que se hace necesario, haciendo evidente las áreas de oportunidad en cada una de ellas y mejorando el reporte no solo administrativo si no en forma real de las vacunas aplicadas a la población, que se traduce en beneficios y mejora en la calidad de vida.

En México el Programa de Vacunación Universal es una política de salud pública a la que se destina mucho del recurso financiero destinado a programas de salud, convirtiéndolo en un recurso auditable, no solo en dosis aplicadas si no en beneficios tangibles para la población, con la modificación de los panoramas epidemiológicos de las enfermedades prevenibles por vacunación, por lo tanto la congruencia entre una medición adecuada de las coberturas reportadas y la aparición de este tipo de enfermedades es quien dará fundamento en costo-beneficio a estas acciones.

En el país al igual que en el estado de Hidalgo en método utilizado para la medición de coberturas es mediante la medición sistémica de la plataforma destinada para este fin (PROVAC) , sistema alimentado por las unidades médicas que ofertan este servicio, sin embargo debido a los problemas técnicos que la plataforma registra se ha visto los datos reportados no siempre son los más reales, modificándose a últimas fechas al reporte de dosis aplicadas contra población, que no permite la identificación de esquemas de vacunación completo según grupo de edad.

Al no contar con un sistema de medición del desempeño sistematizado y óptimo para este objetivo es que la medición y comparación de los 3 métodos propuestos por la OMS es un área de oportunidad para tener datos reales y fiables, permitiendo hacer comparaciones entre regiones diferentes e identificar aquellos factores y determinantes sociales para el no logro de coberturas adecuadas, además de evaluar si las coberturas por arriba del 95% efectivamente garantizan un nivel de inmunidad adecuado en la población con la modificación en la incidencia de las enfermedades prevenibles por vacunación.

## **JUSTIFICACION**

La inmunización es un componente esencial del derecho humano a la salud, responsabilidad del individuo, comunidad y gobierno, consolidándose en nuestro país como una política pública que garantiza la protección de la niñez y un proyecto de vida saludable.

Se estima que gracias a la vacunación se previenen unos 2,5 millones de fallecimientos cada año en el mundo. Los niños inmunizados y protegidos de la amenaza de enfermedades prevenibles mediante la vacunación tienen la oportunidad de desarrollarse y más posibilidades de aprovechar todo su potencial.

En México el CeNSIA desarrollo un programa para la evaluación sistemática denominado PROVAC que constituyo hasta hace unos meses la fuente oficial para el reporte de las entidades federativas, sin embargo y debido a las inconsistencias en la emisión de los reportes la metodología ha sido cambiada de manera constante, algunas veces respondiendo a una necesidad administrativa de control de los recursos y en algunas otras ocasiones a la medición de esquemas de vacunación completos, sin lograr aun algún método que responda a ambas situaciones que en sentido estricto seria la situación ideal.

Nuestro país tiene uno de los esquemas de vacunación más completos en el mundo y una política pública que respalda el recurso que se destina para este fin, sustentado en una evaluación de costo-efectividad que evidencia los beneficios de estas acciones, por lo tanto el monitoreo de los logros vs recursos invertidos debe ser de forma constante y con un sistema que permita obtener datos reales para guiar acciones concretas y acordes a la realidad para el desempeño del programa y como fin último para la garantía de protección a la niñez contra este grupo de enfermedades.

En el estado, como en el país las coberturas de vacunación son bajas en relación al estándar esperado, situación que se muestra en los registros oficiales emitidos por las diferentes fuentes, además de la falta de concordancia entre los reportes

que no asegura los resultados sean fidedignos, haciendo necesario el monitoreo constante de los datos, con la supervisión constante a este respecto.

Por esta situación, la medición del desempeño del programa es necesaria, a través de las metodologías que la OMS reconoce como válidas para este efecto, identificando áreas de oportunidad en el proceso, no solo como una acción administrativa para la rendición de cuentas del recurso financiero, si no para identificar si el fin último del programa se cumple de forma adecuada, estableciendo mecanismos que permitan el seguimiento y control de las acciones que se emiten para el fortalecimiento a esta política de salud, así mismo establecer la relación entre coberturas vacúnales adecuadas y control en la incidencia de enfermedades prevenibles por vacunación, Ambas situaciones permitirán generar estrategias acordes a la realidad para una mejora integral del programa.

Es importante consignar que dentro de las acciones comprometidas por el gobierno de nuestro país está la reducción de la tasa de mortalidad infantil, y en este rubro el fortalecimiento de los programas de vacunación es una acción necesaria e imprescindible, motivo de continuas supervisiones por organismos internacionales.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el desempeño del programa de vacunación universal a través de la medición de las coberturas vacunales en 2 jurisdicciones sanitarias del Estado de Hidalgo, durante el año 2014.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Comparar el cumplimiento de las coberturas vacunales en los menores de 1 año por biológico aplicado, de 2 jurisdicciones sanitarias en el estado de Hidalgo.
- Determinar la oportunidad en la aplicación de las dosis de los diferentes biológicos que integran el esquema de vacunación en el menor de 1 año, en 2 jurisdicciones del estado de hidalgo.
- Determinar la oportunidad en los intervalos de aplicación de dosis de vacunas en el menor de 1 año en 2 jurisdicciones sanitarias del estado de Hidalgo.
- Establecer la relación entre casos nuevos y coberturas de vacunación en esquemas completos, para el control en la incidencia de las enfermedades prevenibles por vacunación.

## **MATERIAL Y METODOS**

### **Diseño**

Es un estudio transversal, observacional y analítico para medir y comparar prevalencias de exposición (coberturas vacúnales) y el registro en niños menores de 1 año, según PROVAC, Censo Nominal y Encuesta rápida de cobertura.

### **Ubicación temporal y espacial**

Tiempo: Enero- Diciembre año 2014.

Lugar: Los municipios de Mineral de la reforma y Tenango de Doria, del Estado de Hidalgo.

### **Selección de la población de estudio**

El estado de Hidalgo para la atención en salud está dividido en 17 Jurisdicciones Sanitarias que agrupan a su vez a los 84 municipios que lo conforman.

Como primera selección, se realizó un comparativo de las cobertura de vacunación en los menores de 1 año con base en los logros obtenidos durante los años 2013 y el primer semestre del año 2014, seleccionando a las jurisdicciones con el extremos en el desempeño: el mejor y el más bajo, la Jurisdicción Otomi-Tepehua y Pachuca respectivamente, una vez identificadas las jurisdicciones se seleccionaron bajo condición aleatoria 1 municipio de cada una de ellas.

### **Criterios de inclusión**

Todos los niños menores de 1 año que:

1. Estén registrados en el censo nominal de los municipios de Mineral de la Reforma y Tenango de Doria.
2. Tengan como lugar de residencia habitual de 1 año o más cualquiera de los 2 municipios ya mencionados.

### **Criterios de exclusión**

Niños que:

1. Sean mayores de 1 año de edad.
2. Niños menores de 1 año que aunque estén en el censo nominal de vacunación hayan migrado a otras localidades.
3. Niños menores de 1 año que no tengan su residencia habitual dentro de las áreas geográficas de estos municipios.
4. Niños menores de 1 año con alguna contraindicación médica para la vacunación.
5. Niños menores de 1 año que por ideología del padre o tutor rechazan la vacunación.
6. Niños menores de 1 año de edad cuyos padres o tutores no acepten participar en la encuesta aplicada.

### **Diseño metodológico:**

Para efectos de este estudio se compararon 3 diferentes formas de obtención de la información, por lo que las poblaciones en estudio dependieron del método de evaluación de coberturas que se utilizó.

- a) Para PROVAC la población utilizada fue la que el sistema de reporte da como oficial, y la que se conoce como nominal, la primera corresponde a

una proyección de CONAPO del año correspondiente que se está evaluando y la segunda obedece al reporte que la unidad médica otorga como de responsabilidad con base en los censos nominales del menor de 5 años.

- b) La segunda población utilizada fue la registrada en los censos nominales de las unidades médicas que pertenecen a ambos municipios seleccionados para realizar el estudio, este dato se obtiene de las cédulas poblacionales de registro y del diagnóstico de salud poblacional.
- c) Para el caso de la encuesta de cobertura rápida si se utilizó una muestra representativa, para su cálculo se realizó a partir de la proyección de población CONAPO por municipio.

En un primer momento, se evaluó los sujetos manejados como población blanco para cada una de las diferentes metodologías de análisis y sus coberturas vacunales, mediante la proporción de niños vacunados con respecto de los registrados.

Comparando en un segundo momento los resultados, contra los estándares de oro reportados para la aplicación de los diferentes biológicos como dosis y esquema completo en los casos en que la edad del niño así lo permite.

Después estos datos son comparados a su vez con los obtenidos por las tres formas de recolección de la información y se evidencia la congruencia entre ellos.

La búsqueda de los niños encontrados durante la encuesta rápida de cobertura en censo nominal, y sistema PROVAC permitió establecer el porcentaje de congruencia entre los diferentes registros.

Por último el análisis de las coberturas vacunales obtenidas con respecto de los panoramas epidemiológicos de cada uno de los municipios.

## Muestra

La metodología utilizada fue la siguiente:

Para el cálculo de tamaño de muestra se basó en la distribución normal, a través del programa en línea Raofsoft considerando el número total de niños menores de 1 año de acuerdo al censo nominal de vacunación de cada uno de los municipios seleccionados.

La fórmula utilizada fue:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha/2} * P * (1-P)}{d^2 (N-1) + Z_{\alpha/2} * P * (1-P)}$$

En donde:

P = proporción esperada 50%

d = amplitud del intervalo o precisión. Se estimó el resultado con una precisión de  $\pm 5\%$

$Z_{\alpha} = 1.96$  Nivel de confianza 95% ( $\alpha=0.05$ ,  $Z_{\alpha/2} = 1.96$ )

Tasa de no respuesta

Para ajustar el tamaño de la muestra con respecto al porcentaje esperado de no respuesta, se aplicó la siguiente fórmula.

$$N_a = n * 1 / (1-R)$$

En donde:

R= proporción esperada de no respuesta, se consideró 10%

n= tamaño de la muestra previamente calculada

El cálculo se hizo con el sistema EPI-INFO con un nivel de confianza del 95%. Para la aplicación de la encuesta se realizará mediante la metodología ya marcada por la OMS para este efecto con muestreo por conglomerados.

Los recorridos se hicieron al azar, con registro de los niños encontrados en las casas visitadas, buscando su registro en los censos nominales proporcionados por la unidad médica.

### **Fuentes de información**

La recolección de los datos para la obtención de las coberturas es a partir de la población registrada en censo nominal de niños menores de 1 año de los municipios de Tenango de Doria y Mineral de la Reforma.

Los cálculos de las coberturas fueron con las tres diferentes formas de obtención de datos que la OMS propone, quedando de la siguiente manera:

- a) Cobertura de vacunación por sistema PROVAC: El PROVAC 5.0 es una aplicación automatizada que permite el registro nominal de los recién nacidos, menores de 13 años, así como el registro de adolescentes, mujeres embarazadas y adultos mayores del país, su principal función es la estimación de coberturas de vacunación a través de una plataforma nacional diseñada para este fin. De este sistema se obtuvieron los registros de coberturas registradas al cierre del año 2013 y primer semestre del año 2014.
- b) Cobertura vacunal obtenida por censo nominal: La fuente es la revisión manual del censo nominal de registro de dosis de vacuna de las unidades médicas de los 2 municipios, haciendo un análisis de fecha de nacimiento para obtener su edad en meses y su equivalente en número de dosis registradas como aplicadas para la fecha estimada de corte, que fue el primer semestre del año 2014.
- c) Encuesta poblacional: Mediante la estimación de muestra de la población registrada en censo nominal de vacunación, y después de realizar la aleatorización sistemática de los casos se realizaron visitas domiciliarias a los menores seleccionados, pidiendo a su madre o responsable del menor se mostrara la cartilla de vacunación como comprobante de las dosis que el menor tenía aplicadas, y se hizo la corroboración de los datos registrados en la cartilla con los datos registrados en el censo manual de vacunación, verificando la

concordancia en fechas de aplicación y edad del menor. ( poner en anexos los instrumentos)

### **Palabras clave**

**Cartilla Nacional de Vacunación:** Documento de carácter oficial y personal, valido para todo el territorio nacional, que sirve como instrumento de registro y control del esquema básico y complementario de vacunación, de distribución gratuita en las oficialías del registro civil y unidades del sector salud.

**Caso:** Toda persona de una población en particular, que en un tiempo definido presenta una enfermedad o evento clínico bajo estudio o investigación.

**Censo Nominal:** fuente primaria del sistema de información del programa de vacunación universal, donde se registran por nombre, edad, domicilio y esquema de vacunación, las acciones que realizan las instituciones del sistema nacional de salud en beneficio de la población menor de cinco años y de las embarazadas que residen en el área geográfica de su responsabilidad.

**Control:** Aplicación de medidas preventivas para disminuir la frecuencia de casos de la enfermedad.

**Erradicación:** Ausencia definitiva, tanto de casos de la enfermedad, como la de su agente causal en el ambiente.

**Eliminación:** Ausencia de casos de la enfermedad, aunque persista el agente causal.

**Esquema básico de vacunación:** Comprende la administración de ocho dosis: vacuna anti poliomielítica, tres dosis; vacuna DPT (triple), tres dosis; vacuna BCG, una dosis; y vacuna antisarampión; una dosis. Es posible completar este esquema antes del primer año de vida.

**Esquema completo:** El número ideal de las dosis de vacuna que debe recibir la población, de acuerdo con su edad.

**Grupo de edad:** Conjunto de individuos que se caracteriza por pertenecer al mismo rango de edad. Se establecen por diversos estándares estadísticos y su clasificación permite señalar características especiales para el mismo.

**Programa de vacunación universal:** Instrumento del Sistema Nacional de Salud, que rige las acciones de vacunación y establece los criterios y procedimientos para lograr el control, la eliminación y la erradicación de enfermedades evitables por vacunación.

**Sistema nacional de salud:** Estructura jerárquica de carácter sectorial, que está constituida por las dependencias e instituciones de la administración pública, tanto federal como local, y por las personas físicas o morales de los sectores social y privado que prestan servicios de salud.

**Vacunación:** Administración de un producto inmunizante a un organismo, con objeto de protegerlo contra una enfermedad determinada.

**Vacunación universal:** Política sanitaria que tiene como objetivo lograr la protección de toda la población del país mediante su esquema completo de vacunación.

### **Ruta crítica**

Una vez autorizado el protocolo por el Director de Tesis y de su registro correspondiente.

- 1) Selección de los municipios, mediante el análisis de los logros de coberturas vacunales en los 84 municipios del estado de Hidalgo, eligiendo a los extremos en este contexto.
- 2) De acuerdo al plan de análisis planteado se procede al cálculo de coberturas vacunales con la información obtenida de las diferentes fuentes primero de forma individual y después en forma comparativa.
- 3) Análisis con frecuencias simples y proporciones de acuerdo a las metodologías ya descritas.
- 4) Comparación de análisis individuales

- 5) Redacción de conclusiones y recomendaciones.
- 6) Presentación de los resultados.

### **Escalas de medición**

Para este estudio la variable de medición es la cobertura de vacunación en el menor del 1 año.

Las coberturas se expresan en porcentaje, proporción con respecto del total del universo a trabajar, es una variable cuantitativa. El estándar a alcanzar es del 95%.

Una proporción es un cociente en el que el numerador está incluido en el denominador. En realidad, transmite el concepto de probabilidad, desde el punto de vista frecuentista, de que un fenómeno ocurra, por lo que puede tomar valores entre 0 y 1 (o entre 0% y 100%).

Tasas: una tasa es una proporción que tiene en cuenta el paso del tiempo, por lo que relaciona el cambio de una magnitud por unidad de tiempo.

Se podrán utilizar medidas de frecuencia para enfermedad, distinguiendo:

La prevalencia es el número de individuos de una población que presenta la enfermedad en un momento dado. Representa la situación en un momento fijo.

La incidencia es el número de casos que se producen en una población en un periodo de tiempo dado.

## Cuadro de operacionalización de variables

| Variable           | Definición conceptual   | Definición Operacional  | Escala       | Valor      | Fuente                            |
|--------------------|---|---|--------------|------------|-----------------------------------|
| Edad               | Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento  | Tiempo de vida expresado en meses   | cuantitativa | Numerico   | Cartilla de vacunación            |
| Censo nominal      | Fuente primaria del sistema de información del programa de vacunación universal, donde se registran por nombre, edad, domicilio y esquema de vacunación, las acciones que realizan las instituciones del sistema nacional de salud en beneficio de la población menor de cinco años y de las embarazadas que residen en el área geográfica de su responsabilidad. | Se expresa como el registro del infante en el registro nominal de la unidad medica de responsabilidad | Cualitativa  | Dicotomica | Censo Nominal de la unidad medica |
| PROVAC             | Aplicación automatizada que permite el registro nominal de los menores de 5 años y de los biológicos aplicados según su edad  | Se expresa como el registro del infante o menor de 5 años en el sistema PROVAC                        | Cualitativa  | Dicotomica | Sistema PROVAC                    |
| Vacuna             | Sustancia compuesta por una suspensión de microorganismos atenuados o muertos que se introduce en el organismo para prevenir ciertas enfermedades infecciosas   | Se expresa como biológicos específicos aplicados con relación a la edad del menor                     | Cualitativa  |            | Cartilla de vacunación            |
| Dosis              | Cantidad de algo, especialmente la que se ingiere en una toma.  | Numero de aplicaciones de una vacuna específica   | cuantitativa | Numerica   | Cartilla de vacunación            |
| Cobertura          | Lo que se cubre, area geografica o datos  | Expresa la proporción de los logros cumplidos con respecto de la población de responsabilidad         | Cuantitativa | Porcentaje | Censo Nominal, censo PROVAC       |
| Oportunidad        | Circunstancia, momento o medio adecuado para relizar algo.  | Aplicación de numero de dosis correcta en relación con la edad del niño                               | Cuantitativa | Numerica   | Cartilla de vacunación            |
| Intervalo de dosis | Porción de tiempo y espacio que hay entre dos hechos o dos cosas, generalmente de la misma naturaleza   | Expresa el tiempo minimo en dias recomendado entre la aplicación de cada dosis de una vacuna          | Cuantitativa | Numerica   | Cartilla de vacunación            |
| Esquema completo   | El número ideal de las dosis de vacuna que debe recibir la población, de acuerdo con su edad.   | Numero de dosis de cada vacuna correspondientes con la edad del menor                                 | Cualitativa  | Dicotomica | Cartilla de vacunación            |

## **Plan de análisis**

Este es un estudio de tipo observacional, transversal analítico, cuya finalidad es la evaluación del desempeño del programa de vacunación universal en 2 jurisdicciones del Estado de Hidalgo, midiéndolo a través del indicador que la Organización mundial de la salud, propone para tal efecto: las coberturas vacunales. Entendiendo como cobertura el proceso que da cumplimiento a la aplicación de un esquema básico de vacunación, no solo por biológico o vacuna aplicada, si no por un esquema completo que da garantía de protección.

Se escogieron 2 regiones sociodemográficas diferentes, cuyas coberturas en el sistema PROVAC que es la fuente oficial de reporte fueran los extremos en desempeño.

Las coberturas vacunales en un primer momento fueron obtenidas de la fuente oficial reconocida para este fin que para ese momento era PROVAC, y mediante encuestas informales con el personal de salud se obtuvieron algunos datos de cómo y con base a que se realiza el procedimiento de la aplicación y registro de la actividad de vacunación en los servicios de medicina preventiva.

La medición de las coberturas vacunales es expresada en proporciones que consiste en los niños vacunados con respecto de la población considerada como blanco.

Una vez obtenidos los datos considerados oficiales para ese momento, se procedió a la revisión manual de los registros disponibles de la aplicación de biológicos, que en ambos municipios se realiza a través de un censo nominal de menores de 5 años, que enlista a todos los niños que la institución tiene como responsabilidad para su vacunación, efectuando la revisión por biológico y edad del menor, se expresada también como una proporción.

En un tercer momento y con la metodología de encuesta rápida de cobertura seleccionando de forma aleatoria a niños que vivieran dentro de los municipios, se

realizó visita domiciliaria para corroborar la aplicación y registro de las dosis de vacuna aplicadas con respecto de la edad al momento.

Se evaluó la congruencia entre los 3 resultados obtenidos a través de las diferentes fuentes con el objetivo de identificar áreas de oportunidad no solo en los resultados obtenidos, si no también en los procesos de cada uno de ellos.

Se consideró los grupos pueden ser tomados como comparables dado que para efecto del programa de vacunación universal el programa se aplica en todo el estado bajo los mismos lineamientos

Posteriormente se identificaron los casos de enfermedades prevenibles por vacunación identificados en estas áreas, esto con el objetivo de evaluar la relación que existe entre las coberturas reportadas y la incidencia de enfermedades prevenibles por vacunación.

## **PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR LOS ASPECTOS ETICOS DE LA INVESTIGACION.**

- La investigación según la ley general de salud en el capítulo 1 artículo 17 está considerada como sin riesgos, dado que no se realizara ningún procedimiento médico o administración de ningún medicamento, solo será la aplicación de una encuesta que será de manera voluntaria previo consentimiento de la paciente.
- Dado que la población blanco son menores de edad, el consentimiento informado se pidió lo firmaran la madre o responsable del menor.
- El personal encargado de la aplicación de la encuesta deberá ser capacitado previamente sobre los objetivos pretendidos en esta investigación. Cuando la encuesta vaya a ser aplicada se dará a conocer cuál es el objetivo de su aplicación de manera verbal haciendo hincapié en la importancia de que esta sea de manera voluntaria sin ser forzada o condicionada a ningún beneficio, ya que si esta son permitidas y se responden de la manera más honesta posible, se permitirá identificar áreas de oportunidad para posteriormente ser reforzadas.

## RESULTADOS

Se obtuvo información mediante la aplicación de encuesta rápida de cobertura en 69 menores de 1 año, de 2 municipios del estado de Hidalgo, elegidos con base en los logros en cobertura durante el año 2013, el primero de ámbito urbano: Mineral de la Reforma (menor logro en cobertura) y el segundo rural: Tenango de Doria (mejor logro), se realizó un cálculo de muestra con un IC de 95%, y se agregó un 10% más para no respondedores, dando un total de 69 encuestas, 41 para Mineral de la Reforma y 28 para Tenango de Doria.

El primer indicador de programa para medición del desempeño, es la concordancia que se refiere a la congruencia entre las cifras de población de responsabilidad real, la registrada en los censos nominales de las unidades y la incorporada en el censo nominal del sistema PROVAC.

### a) Mineral de la Reforma

En el Municipio de Mineral de la Reforma se entrevistaron 41 niños, de los cuales el 56% (23) son varones y 44% (18) son del sexo femenino, los entrevistados fueron seleccionados de manera aleatoria, todos ellos habitantes de las áreas de influencia de los centros de salud del municipio.

Tabla 1. Concordancia de registro de población entre encuesta rápida, Censo Nominal y PROVAC.

Mineral de la reforma 2014

| REGISTRO                  | FRECUENCIA | PROPORCION | IC 95%            |
|---------------------------|------------|------------|-------------------|
| ENCUESTA RAPIDA COBERTURA | 41         | 100        | N.A               |
| CENSO NOMINAL             | 29         | 70.3%      | (56.46% - 83.87%) |
| PROVAC                    | 3          | 7.32%      | (1.54% - 19.92%)  |

Fuente: Encuesta rápida de cobertura 2014. Mineral de la reforma.

En lo que respecta al registro de los niños encuestados y su incorporación al censo nominal de alguna unidad del municipio solo se encontró al 70% de ellos, y para PROVAC solo un 7.32% del total, el 93% no tiene reporte en este sistema.

a) BCG

Tabla 2. Coberturas de vacunación por BCG

Mineral de la reforma 2014

| BIOLOGICO | COBERTURA ENCUESTA | COBERTURA NOMINAL | COBERTURA PROVAC | IC 95%            |
|-----------|--------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| BCG       | 95.12%             | 70.64%            | 98.78%           | (83.47% - 99.40%) |

Fuente: Encuesta rápida de cobertura PROVAC, Censo **Nominal**. 2014. Mineral de la reforma.

Las coberturas globales reportadas para este biológico muestran congruencia en 2 de las cifras comparados que corresponden a la de la encuesta de cobertura vs. PROVAC, no así para el censo nominal, la no inclusión en los intervalos de confianza del valor encontrado por este método sugiere un subregistro de las dosis ministradas de forma real por la unidad de salud, y por tanto una área de oportunidad.

Los valores por arriba del 95% para este biológico permiten considerar se alcanza el estándar considerado para garantía de inmunidad de rebaño, sin embargo la incongruencia en los reportes podría poner en duda la veracidad de la información emitida por la unidad y PROVAC.

En cuanto a la oportunidad en la aplicación de la dosis con respecto de la edad recomendada se encontró que 9 de cada 10 niños son vacunados con periodos adecuados según la indicación del biológico.

Tabla 3. Coberturas de vacunación por BCG

Mineral de la reforma 2014

| BCG                     |             |               |            |
|-------------------------|-------------|---------------|------------|
| OPORTUNIDAD DE LA DOSIS | DOSIS UNICA | RANGO EN DIAS | PORCENTAJE |
| Dosis oportuna          | 38          | 0-30          | 90.47%     |
| Dosis no oportuna       | 4           | 41 -76        | 9.53%      |

Fuente: Encuesta rápida de cobertura 2014. Mineral de la reforma.

b) Antihepatitis B

Tabla 4. Coberturas de vacunación por Antihepatitis B

Mineral de la reforma 2014

| BIOLOGICO       | COBERTURA ENCUESTA | COBERTURA NOMINAL | COBERTURA PROVAC | IC 95%           |
|-----------------|--------------------|-------------------|------------------|------------------|
| Antihepatitis B | 78.05%             | 110%              | 12.97%           | (62.39% - 89.4%) |

Fuente: Encuesta rápida de cobertura, PROVAC y Censo Nominal 2014. Mineral de la reforma.

La cobertura por esquema completo de antihepatitis B en las encuestas, es de 78.05%, por censo nominal el reporte rebasa con un 10% adicional el total de los niños registrados, técnicamente imposible, sin embargo esto se da por la ministración de más dosis de vacuna que los niños encontrados en los formatos oficiales: censo nominal o PROVAC, se trabaja por demanda de servicio, sin seguimiento en los diferentes registros, por lo que al realizar el ejercicio de programación o evaluación el logro puede incluso superar la meta. PROVAC se encuentra con coberturas de 12.97%, el sistema toma como población objetivo

para la evaluación la que emite CONAPO en sus proyecciones, y esto da en consecuencia muy pocas dosis aplicadas puesto que los niños captados son mínimos con respecto de esta cifra.

Un menor al cumplir 6 meses debe tener el esquema completo, con intervalos de 2 meses entre cada una de las dosis. Con información de la cartilla estos son los datos obtenidos:

Tabla 5. Oportunidad de vacunación por esquema Antihepatitis B  
Mineral de la reforma 2014

| ESQUEMA OPORTUNO ANTI HEP B | NUMERO    | PROPORCION     | IC 95%            |
|-----------------------------|-----------|----------------|-------------------|
| NO OPORTUNO                 | 39        | 95.12%         | (83.47% - 99.40%) |
| OPORTUNO                    | 2         | 4.88%          | (0.60% - 16.53%)  |
| <b>TOTAL</b>                | <b>41</b> | <b>100.00%</b> |                   |

Fuente: Encuesta rápida de cobertura 2014. Mineral de la reforma.

La tabla muestra que únicamente 5 de cada 100 niños al cumplir los 6 meses tienen su esquema completo de Antihepatitis B.

La dilación entre los intervalos de las dosis según la encuesta son los siguientes:

Tabla 6. Intervalos de vacunación por dosis de vacuna Antihepatitis B  
Mineral de la reforma 2014

| ANTIHEPATITIS B               |                |            |               |                  |            |               |
|-------------------------------|----------------|------------|---------------|------------------|------------|---------------|
| OPORTUNIDAD DOSIS             | INTERVALO I-II | PORCENTAJE | RANGO EN DIAS | INTERVALO II-III | PORCENTAJE | RANGO EN DIAS |
| OPORTUNIDAD DOSIS             | 12             | 29.27      | 31-60         | 0                | 0.00       | HASTA 60      |
| DOSIS NO OPORTUNA             | 27             | 65.85      | 61 -103       | 29               | 70.73      | 61-201        |
| DOSIS PERDIDAS O NO APLICADAS | 2              | 4.88       | NA            | 7                | 17.07      | NA            |
| NO APLICA ***                 | 0              | 0.00       | NA            | 5                | 12.20      | NA            |

\*\*\*Se refiere a aquellas dosis que por la edad del niño encuestado no deben ser aplicadas, o bien por alguna contraindicación médica.

Fuente: Encuesta rápida de cobertura 2014. Mineral de la reforma.

El intervalo de aplicación de las dosis recomendado para esta vacuna es de 8 semanas entre cada una de ellas, por encuesta se encuentra un retraso en los intervalos de más de 16 semanas, la aplicación de la tercera dosis en el total de los niños encuestados es extemporánea, y en un 17.07% de los casos ya no se aplicó.

### c) Vacuna Pentavalente

La cobertura de vacunación por pentavalente en el municipio son las siguientes:

Tabla 7. Coberturas de vacunación por Pentavalente

Mineral de la reforma 2014

| <b>BIOLOGICO</b> | <b>COBERTURA ENCUESTA</b> | <b>COBERTURA NOMINAL</b> | <b>COBERTURA PROVAC</b> | <b>IC 95%</b>     |
|------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------|
| Pentavalente     | 82.93%                    | 143%                     | 12.50%                  | (67.94% - 92.85%) |

Fuente: Encuesta rápida de cobertura 2014. Mineral de la reforma.

En el caso de la vacuna pentavalente 8 de cada 10 niños tienen esquema de vacunación completo según la encuesta, mientras que la cobertura por censo nominal supera el 100%, esto por aquellos niños que en los censos nominales del municipio no están registrados, pero que demandan la aplicación de la vacuna. La cobertura de PROVAC en 12.50%, situación consecuencia de la falta de registro de menores en el sistema.

Tabla 8. Oportunidad de vacunación por esquema de Pentavalente

Mineral de la reforma 2014

| <b>OPORTUNIDAD ESQUEMA PENTAVALENTE</b> | <b>FRECUENCIA</b> | <b>PROPORCION</b> | <b>CI 95%</b>     |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|
| NO OPORTUNO                             | 29                | 70.73%            | (16.13% - 45.54%) |
| OPORTUNO                                | 12                | 29.27%            | (54.46% - 83.87%) |
| <b>TOTAL</b>                            | <b>41</b>         | <b>100.00%</b>    |                   |

Fuente: Encuesta rápida de cobertura 2014. Mineral de la reforma.

Según la encuesta rápida 7 de cada 10 niños culminan el esquema después de los 6 meses de edad, por la ministración inoportuna de las dosis.

Tabla 9. Intervalos de vacunación por dosis de vacuna Pentavalente

Mineral de la reforma 2014

| <b>PENTAVALENTE ACELULAR</b> |                       |                   |                      |                         |                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|----------------------|
| <b>OPORTUNIDAD DOSIS</b>     | <b>INTERVALO I-II</b> | <b>PORCENTAJE</b> | <b>RANGO EN DIAS</b> | <b>INTERVALO II-III</b> | <b>PORCENTAJE</b> | <b>RANGO EN DIAS</b> |
| DOSIS OPORTUNA               | 10                    | 24.39             | 29-60                | 1                       | 2.44              | 48-60                |
| DOSIS NO OPORTUNA            | 24                    | 58.54             | 61 -238              | 28                      | 68.29             | 61-227               |
| DOSIS PERDIDA O NO APLICADA  | 4                     | 9.76              | NA                   | 7                       | 17.07             | NA                   |
| NO APLICA***                 | 3                     | 7.32              | NA                   | 5                       | 12.20             | NA                   |

\*\*\* Se refiere a las dosis que por la edad del niño encuestado o que por alguna contraindicación no deba ser aplicada.

Fuente: Encuesta rápida de cobertura 2014. Mineral de la reforma.

La oportunidad de aplicación en los intervalos entre dosis de esta vacuna muestran hay un retraso de hasta 5 meses, para la ministración de la tercera dosis solo 2 de cada de 10 cumplen con los periodos recomendados para este efecto. Aún y cuando en la literatura solo se muestran intervalos mínimos de aplicación sin mención de tiempos máximos, hay que considerar que los periodos que se recomiendan son los que dan la eficacia de la vacuna, si se alargan dependerá de cada individuo según su condición y organismo, 2 de cada 10 menores registran alguna de la dosis no ministradas y por tanto esquemas incompletos.

d) Rotavirus

Para el caso de rotavirus los resultados son los siguientes:

Tabla 10. Coberturas de vacunación por Rotavirus

Mineral de la reforma 2014

| BIOLOGICO | COBERTURA ENCUESTA | COBERTURA NOMINAL | COBERTURA PROVAC | IC 95% bajo       |
|-----------|--------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| Rotavirus | 68.29%             | 120.79%           | 12.31%           | (51.91% - 81.92%) |

Fuente: Encuesta rápida de cobertura, PROVAC, Censo Nominal 2014. Mineral de la reforma.

Para la aplicación de rotavirus las coberturas reportadas por la encuesta es de 6 de cada 10 menores vacunados, los registros por censo nominal y PROVAC están fuera de los intervalos de confianza lo que indica error en los procesos que da una diferencia de resultados extremos.

El subregistro de niños en los censos nominales da coberturas por arriba del 100%, las dosis ministradas superan por mucho los niños considerados como de responsabilidad.

Para completar esquemas, hay 12 menores de cada 100 con dosis perdidas, o no aplicadas y por tanto incompletos.

e) Neumococo

Las coberturas según los diferentes reportes se dan en el siguiente cuadro.

Tabla 13. Coberturas de vacunación por neumococo

Mineral de la reforma 2014

| BIOLOGICO | COBERTURA ENCUESTA | COBERTURA NOMINAL | COBERTURA PROVAC | IC 95% bajo       |
|-----------|--------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| Neumococo | 60.98%             | 65.69%%           | 14.71%           | (44.50% - 75.80%) |

Fuente: Encuesta rápida de cobertura, Censo Nominal y PROVAC 2014. Mineral de la reforma.

Los porcentajes de cobertura para censo nominal y encuesta muy similares, no así para PROVAC que por falta de actualización constante en el sistema da cifras muy bajas, incluso no consideradas por los intervalos de confianza.

Sin embargo, también es el que muestra mayor problema en la cobertura por esquema completo, pues solo 6 de cada 10 niños se encuentran cubiertos con dosis completas.

Tabla 14. Oportunidad de vacunación por esquema Nemococo

Mineral de la reforma 2014

| OPORTUNIDAD ESQUEMA NEUMOCOCO | FRECUENCIA | PROPORCION     | CI 95%            |
|-------------------------------|------------|----------------|-------------------|
| NO OPORTUNO                   | 38         | 92.68%         | (80.08% - 98.46%) |
| OPORTUNO                      | 3          | 7.32%          | (1.54% - 19.92%)  |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>41</b>  | <b>100.00%</b> |                   |

Fuente: Encuesta rápida de cobertura 2014. Mineral de la reforma.

Para la aplicación con oportunidad 7 de cada 10 niños sin cumplimiento con las dosis en tiempo y forma, como consecuencia aumenta la posibilidad de no completar esquema, por rebasar la edad recomendada para su aplicación.

Tabla 15. Intervalos de vacunación por dosis de vacuna Neumococo  
Mineral de la reforma 2014

| NEUMOCOCO            |                   |            |                  |                     |            |                  |
|----------------------|-------------------|------------|------------------|---------------------|------------|------------------|
| OPORTUNIDAD<br>DOSIS | INTERVALO<br>I-II | PORCENTAJE | RANGO<br>EN DIAS | INTERVALO<br>II-III | PORCENTAJE | RANGO<br>EN DIAS |
| Dosis Oportuna       | 8                 | 19.51      | 29 – 60          | 2                   | 4.88       | 22 - 60          |
| Dosis no oportuna    | 25                | 60.98      | 61 -269          | 19                  | 46.34      | 63 - 296         |
| Dosis no otorgada    | 6                 | 14.63      | NA               | 11                  | 26.83      | NA               |
| No aplica***         | 2                 | 4.88       | NA               | 9                   | 21.95      | NA               |

\*\*\* Se refiere a las dosis que por la edad del niño encuestado o que por alguna contraindicación no deba ser aplicada.

Fuente: Encuesta rápida de cobertura 2014. Mineral de la reforma.

Por esta razón es también aquí donde se refleja el mayor porcentaje de dosis no aplicadas o perdidas.

Por esquema completo en la encuesta rápida la cobertura por biológico para el menor de 1 año, queda de la siguiente forma:

| BCG    | HEPATITIS B | PENTAVALENTE<br>ACELULAR | ROTAVIRUS | NEUMOCOCO |
|--------|-------------|--------------------------|-----------|-----------|
| 95.12% | 78.05%      | 82.93%                   | 68.29%    | 60.98%    |

Fuente: Encuesta rápida de cobertura 2014. Mineral de la reforma.

Tabla 16. Coberturas de vacunación por esquema completo

Mineral de la reforma 2014

| COBERTURA ENCUESTA | COBERTURA NOMINAL                          | COBERTURA PROVAC OFICIAL | IC95%              |
|--------------------|--|--------------------------|--------------------|
| 46.34%             | No calculada por censos aun en integración | 9.8%                     | (30.66% - 62.58% ) |

Fuente: Encuesta rápida de cobertura, Censo Nominal, PROVAC 2014. Mineral de la reforma/PROVAC

De acuerdo a los resultados mostrados para este municipio, la meta en cobertura para cada uno de los biológicos que se plantea como programa ( 95%) para garantía de inmunidad por rebaño, no se alcanza más que en uno solo: BCG, el resto se encuentra con un promedio de 5 de cada 10 niños con esquema completo, lo que denota existen muchas áreas de oportunidad a fortalecer en el registro, y también en el conocimiento y delimitación del universo de trabajo para mejor logro de los objetivos planteados.

En este municipio el problema de control de la población objetivo de manera efectiva, se refleja en las coberturas reportadas, no hay garantía de seguimiento de los esquemas por no conocer en muchos de los casos la existencia del menor.

#### **b) Tenango de Doria**

Para este municipio se aplicaron un total de 28 encuestas, de las cuales 67.58% (19) fueron mujeres y 32.42% (9) masculinos, comparando los resultados con los registros obtenidos de censo nominal y PROVAC, buscando cuantos de los niños

encuestados se encuentran registrados, en el cuadro siguiente se muestran los resultados.

Tabla 17. Concordancia de registro de población encuestada con respecto de la de Censo Nominal y PROVAC

Tenango de Doria 2014

| REGISTRO        | FRECUENCIA | PROPORCION | 95% CI            |
|-----------------|------------|------------|-------------------|
| ENCUESTA RAPIDA | 28         | 100%       |                   |
| CENSO NOMINAL   | 26         | 92.86%     | (76.50% - 99.12%) |
| PROVAC          | 25         | 89.29%     | (71.77% - 97.73%) |

Fuente: Encuesta rápida de cobertura 2014. Tenango de Doria PROVAC

En el caso de este municipio los porcentajes de concordancia entre los registros muestran diferencias mínimas, consideradas en los límites de reporte de los IC, en el caso del censo nominal con respecto de los niños encuestados 9 de cada 10 se encontraron y en el del PROVAC 8 de cada 10, lo que sugiere un mejor control de la población, sin embargo 2 niños de cada 10 puede no estar registrados.

El análisis por biológico demuestra lo siguiente:

a) BCG

Tabla 18. Coberturas de vacunación por BCG  
Tenango de Doria 2014

| BIOLOGICO | COBERTURA ENCUESTA | COBERTURA NOMINAL | COBERTURA PROVAC | IC 95% bajo |
|-----------|--------------------|-------------------|------------------|-------------|
| BCG       | 100%               | 100%              | 64.63%           | 100.00%     |

Fuente: Encuesta rápida de cobertura 2014. Tenango de Doria.

La cobertura en 2 de los casos es del 100%. En el caso de PROVAC, la cobertura el sistema la mide en relación a la población reportada por CONAPO mostrando que 4 de cada 10 niños no están vacunados.

Por oportunidad en la aplicación de la dosis, los resultados para este biológico son los siguientes:

Tabla 19. Oportunidad de vacunación por BCG  
Tenango de Doria 2014

| BCG                     |             |               |            |
|-------------------------|-------------|---------------|------------|
| OPORTUNIDAD DE LA DOSIS | DOSIS UNICA | RANGO EN DIAS | PORCENTAJE |
| DOSIS OPORTUNA          | 27          | 0 -30         | 96.42%     |
| DOSIS NO OPORTUNA       | 1           | 94            | 3.57%      |

Fuente: Encuesta rápida de cobertura 2014. Tenango de Doria

Para la oportunidad de aplicación de este biológico en el municipio, en congruencia con el reporte anterior se encontró que 9 de cada 10 niños son vacunados dentro del tiempo adecuado y solo 1 está por fuera del rango recomendado para su vacunación.

b) Anti Hepatitis B

En cuanto a la aplicación de vacuna antihepatitis B, las coberturas reportadas en los diferentes registros son las siguientes:

Tabla 20. Coberturas de vacunación por Antihepatitis B

Tenango de Doria, 2014

| BIOLOGICO       | COBERTURA ENCUESTA | COBERTURA NOMINAL | COBERTURA PROVAC | IC 95%            |
|-----------------|--------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| Antihepatitis B | 78.57%             | 84%               | 63.32%           | (59.05% - 91.70%) |

Fuente: Encuesta rápida de cobertura, PROVAC, Censo Nominal 2014. Tenango de Doria.

La cobertura de vacunación demostrada por la encuesta rápida es por debajo de lo esperado, 8 de cada 10 niños tienen esquema completo, aunque la población parece estar identificada existen niños sin registro de aplicación de dosis correspondiente. En el caso de PROVAC lo encontrado se encuentra dentro de los intervalos de confianza calculados, la cobertura nominal es más alta y puede deberse a un no registro de la aplicación de la vacuna en la cartilla de vacunación (documento base para la encuesta rápida) o bien un registro de niños con dosis aplicadas que en la realidad están pendientes, los reportes en sistema tienen la posibilidad de ser con ventana de oportunidad que permite un margen de 30 días para considerar pendiente la dosis.

La oportunidad por esquema es del 40%, pues 6 de niños de cada 10 no concluyen el esquema como la normativa lo refiere a los 6 meses de edad.

Tabla 21. Oportunidad de vacunación por esquema antihepatitis B

Tenango de Doria, 2014

| <b>OPORTUNIDAD ESQUEMA ANTIHEPATITIS B</b> | <b>FRECUENCIA</b> | <b>PROPORCION</b> | <b>CI 95%</b>     |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| NO OPORTUNO                                | 17                | 60.71%            | (37.18% - 75.54%) |
| OPORTUNO                                   | 11                | 39.28%            | (21.50% - 59.42%) |
| <b>TOTAL</b>                               | <b>28</b>         | <b>100.00%</b>    |                   |

Fuente: Encuesta rápida de cobertura 2014. Tenango de Doria.

Por intervalo de aplicación de las dosis de este biológico el reporte se muestra en la siguiente tabla

Tabla 22. Intervalos de vacunación por dosis de vacuna Antihepatitis B

Tenango de Doria, 2014

| <b>ANTIHEPATITIS B</b>   |                       |                   |                      |                         |                   |                      |
|--------------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|----------------------|
| <b>OPORTUNIDAD DOSIS</b> | <b>INTERVALO I-II</b> | <b>PORCENTAJE</b> | <b>RANGO EN DIAS</b> | <b>INTERVALO II-III</b> | <b>PORCENTAJE</b> | <b>RANGO EN DIAS</b> |
| DOSIS OPORTUNA           | 8                     | 28.57             | 31 – 60              | 2                       | 7.14              | 57 - 60              |
| DOSIS NO OPORTUNA        | 19                    | 67.86             | 61 – 121             | 15                      | 53.57             | 61 - 127             |
| DOSIS NO APLICADA        | 1                     | 3.57              | NA                   | 5                       | 17.86             | NA                   |
| NO APLICA***             | 0                     | 0.00              | NA                   | 6                       | 21.43             | NA                   |

\*\*\* Se refiere a las dosis que por la edad del niño encuestado o que por alguna contraindicación no deba ser aplicada.

Fuente: Encuesta rápida de cobertura 2014. Tenango de Doria

La tabla muestra que más del 50% de los niños tienen retraso en los intervalos de aplicación de las dosis, en algunos casos hasta de 16 semanas, impactando directamente en la posibilidad de no completar el esquema, hay también un porcentaje importante de dosis no aplicadas que como ya se menciona puede ser ya a una contraindicación por la edad del menor.

**c) Pentavalente**

Para el biológico pentavalente las coberturas se reportan como se muestra en la tabla.

Tabla 23. Coberturas de vacunación por Pentavalente

Tenango de Doria, 2014

| <b>BIOLOGICO</b> | <b>COBERTURA ENCUESTA</b> | <b>COBERTURA NOMINAL</b> | <b>COBERTURA PROVAC</b> | <b>IC 95%</b>    |
|------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------|
| Pentavalente     | 96.43%                    | 98 %                     | 67.37%                  | (81.65%- 99.91%) |

Fuente: Encuesta rápida de cobertura, censo nominal, PROVAC 2014. Mineral de la reforma

La cobertura por pentavalente muestra congruencia entre los registros, mostrando que 9 de cada 10 niños están con esquema completo de este biológico, en este caso el 95% esperado como estándar de cumplimiento es rebasado, en el caso de PROVAC la baja cobertura es porque el sistema evalúa con respecto de la población oficial que corresponde a las proyecciones CONAPO, si se evaluará con respecto de la registrada en el sistema, la cobertura quedaría en 97.87%.

Se observa que la mayoría de las dosis son ministradas de forma oportuna, es decir que 7 de cada 10 menores completan su esquema cumpliendo la edad que la normativa marca.

Tabla 24. Oportunidad de vacunación por esquema Pentavalente

Tenango de Doria, 2014

| <b>OPORTUNIDAD<br/>ESQUEMA<br/>PENTAVALENTE</b> | <b>FRECUENCIA</b> | <b>PROPORCION</b> | <b>CI 95%</b>     |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|
| NO OPORTUNO                                     | 8                 | 28.57%            | (13.22% - 48.67%) |
| OPORTUNO  | 20                | 71.43%            | (51.33%- 86.78%)  |
| <b>TOTAL</b>                                    | <b>28</b>         | <b>100.00%</b>    |                   |

Fuente: Encuesta rápida de cobertura 2014. Tenango de Doria

Los intervalos de aplicación entre las dosis para el biológico pentavalente son más cortos, y aunque rebasan el mínimo recomendado, esto no es por más de 4 semanas.

Tabla 25. Intervalos de vacunación por dosis de vacuna Pentavalente

Tenango de Doria, 2014

| <b>PENTAVALENTE ACELULAR</b> |                           |                   |                          |                             |                   |                          |
|------------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------------|
| <b>OPORTUNIDAD<br/>DOSIS</b> | <b>INTERVALO<br/>I-II</b> | <b>PORCENTAJE</b> | <b>RANGO<br/>EN DIAS</b> | <b>INTERVALO<br/>II-III</b> | <b>PORCENTAJE</b> | <b>RANGO<br/>EN DIAS</b> |
| Dosis Oportuna               | 8                         | 28.57             | 31 – 60                  | 11                          | 39.29             | HASTA 60<br>DIAS         |
| Dosis no oportuna            | 16                        | 57.14             | 61 – 121                 | 6                           | 21.43             | 61 -82                   |
| Dosis no otorgada            | 1                         | 3.57              | NA                       | 1                           | 3.57              | NA                       |
| No aplica***                 | 3                         | 10.71             | NA                       | 11                          | 39.29             | NA                       |

Fuente: Encuesta rápida de cobertura 2014. Tenango de Doria

\*\*\* Se refiere a las dosis que por edad del menor entrevistado no deben ser contempladas.

**d) Rotavirus**

Para el biológico rotavirus, el reporte de cobertura es el siguiente.

Tabla 26. Coberturas de vacunación por Rotavirus

Tenango de Doria, 2014

| BIOLOGICO | COBERTURA ENCUESTA | COBERTURA NOMINAL | COBERTURA PROVAC | IC 95% bajo       |
|-----------|--------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| Rotavirus | 96.43%             | 90.0%             | 67.11%           | (81.65% - 99.61%) |

Fuente: Encuesta rápida de cobertura, Censo nominal, PROVAC 2014. Tenango de Doria.

Las coberturas por este biológico rebasan el 95% esperado, en el reporte de encuestas rápidas y censo nominal, por PROVAC es notoriamente más baja, el sistema se alimenta de forma semanal o mensual, por lo que en ocasiones los reflejos no siempre son en tiempo real y pueden entonces ser más bajos dependiendo de las fechas de corte.

Por oportunidad de esquema, en el biológico de rotavirus el comportamiento se refleja como se muestra:

Tabla 27. Oportunidad de vacunación por esquema Rotavirus

Tenango de Doria, 2014

| OPORTUNIDAD ESQUEMA ROTAVIRUS | FRECUENCIA | PROPORCION     | CI 95%            |
|-------------------------------|------------|----------------|-------------------|
| NO OPORTUNO                   | 6          | 21.43%         | (8.30% - 40.95%)  |
| OPORTUNO                      | 22         | 78.57%         | (59.05% - 91.70%) |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>28</b>  | <b>100.00%</b> |                   |

Fuente: Encuesta rápida de cobertura 2014. Tenango de Doria

Los esquemas son terminados con oportunidad en 8 de cada 10 casos, esto con respecto de la edad del menor.

Tabla 28. Intervalos de vacunación por dosis de vacuna Rotavirus

Tenango de Doria, 2014

| ROTAVIRUS            |                   |            |                  |                     |            |                  |
|----------------------|-------------------|------------|------------------|---------------------|------------|------------------|
| OPORTUNIDAD<br>DOSIS | INTERVALO<br>I-II | PORCENTAJE | RANGO<br>EN DIAS | INTERVALO<br>II-III | PORCENTAJE | RANGO<br>EN DIAS |
| DOSIS<br>OPORTUNA    | 10                | 35.71      | 56 – 60          | 9                   | 32.14      | 38 -60           |
| DOSIS NO<br>OPORTUNA | 14                | 50.00      | 61 – 123         | 8                   | 28.57      | 61 - 256         |
| DOSIS NO<br>OTORGADA | 1                 | 3.57       | NA               | 1                   | 3.57       | NA               |
| NO APLICA***         | 3                 | 10.71      | NA               | 10                  | 35.71      | NA               |

\*\*\* Se refiere a las dosis que por la edad del niño encuestado o que por alguna contraindicación no deba ser aplicada.

Fuente: Encuesta rápida de cobertura 2014. Tenango de Doria

En este cuadro el porcentaje de dosis marcadas como no aplica puede ser una variable confusora en los resultados pues son niños que fueron encuestados y por edad no correspondía la aplicación de las dosis, sin embargo los periodos de ministración entre las dosis son más cortos que en relación de los otros biológicos por lo que el terminar el esquema es factible.

#### e) Neumococo

En el caso de biológico neumococo, ultimo para complementar el esquema en el menor de 1 año, por coberturas se da el reporte siguiente.

Tabla 29. Coberturas de vacunación por Neumococo

Tenango de Doria, 2014

| BIOLOGICO | COBERTURA ENCUESTA | COBERTURA NOMINAL | COBERTURA PROVAC | IC 95%            |
|-----------|--------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| Neumococo | 82.14%             | 76.80%            | 68.19%           | (63.11% - 93.94%) |

Fuente: Encuesta rápida de cobertura, Censo nominal y PROVAC 2014. Tenango de Doria

Para neumococo existen diferencias entre las cifras reportadas, de 6% menos con referencia del censo nominal, y de 12% en PROVAC, lo que sugiere un subregistro de dosis, están aplicadas pero no hay actualización constante de los reportes oficiales.

Como el resto de los biológicos que requieren más de 1 dosis para garantizar la protección, se analizó la oportunidad con respecto a la edad de aplicación para completar el esquema.

Tabla 30. Oportunidad de vacunación por esquema Neumococo

Tenango de Doria, 2014

| OPORTUNIDAD ESQUEMA NEUMOCOCO | FRECUENCIA | PROPORCION     | CI 95%            |
|-------------------------------|------------|----------------|-------------------|
| NO OPORTUNO                   | 17         | 60.71%         | (40.58% - 78.50%) |
| OPORTUNO                      | 11         | 39.29%         | (21.50% - 59.42%) |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>28</b>  | <b>100.00%</b> |                   |

Fuente: Encuesta rápida de cobertura 2014. Tenango de Doria

Se encontró que en 60% los esquemas no se concluyen a la edad recomendada, y por tanto en la aplicación de esquemas completos.

Tabla 31. Intervalos de vacunación por dosis de vacuna Neumococo

Tenango de Doria, 2014

| NEUMOCOCO            |                   |            |                  |                     |            |                  |
|----------------------|-------------------|------------|------------------|---------------------|------------|------------------|
| OPORTUNIDAD<br>DOSIS | INTERVALO<br>I-II | PORCENTAJE | RANGO<br>EN DIAS | INTERVALO<br>II-III | PORCENTAJE | RANGO<br>EN DIAS |
| Dosis Oportuna       | 11                | 39.29      | 44 – 60          | 2                   | 7.14       | 59 - 60          |
| Dosis no oportuna    | 12                | 42.86      | 61 – 117         | 9                   | 32.14      | 61 - 256         |
| Dosis no otorgada    | 3                 | 10.71      | NA               | 6                   | 21.43      | NA               |
| No aplica***         | 2                 | 7.14       | NA               | 11                  | 39.29      | NA               |

\*\*\* Se refiere a las dosis que por la edad del niño encuestado o que por alguna contraindicación no deba ser aplicada.

Fuente: Encuesta rápida de cobertura 2014. Mineral de la reforma

Como se espera la dilación en los intervalos de aplicación impacta directamente en la posibilidad de esquemas completos.

Para este municipio las coberturas por encuesta rápida por biológico quedan de la siguiente manera:

Tabla 32. Coberturas de vacunación por biológico

Tenango de Doria, 2014

| BCG  | HEPATITIS B | PENTAVALENTE<br>ACELULAR | ROTAVIRUS | NEUMOCOCO |
|------|-------------|--------------------------|-----------|-----------|
| 100% | 78.57%      | 96.43%                   | 96.43%    | 82.14%    |

Fuente: Encuesta rápida de cobertura 2014. Tenango de Doria.

Las coberturas de vacunación son mejores que para el primer municipio, 8 de cada 10 niños tienen esquema completo en promedio, sin embargo no en todos los biológicos se alcanza el 95% deseado, esto parece tener relación con la congruencia en los reportes y por tanto en la población, pues el hecho de tener un

mejor control de la población aumenta la posibilidad de un seguimiento más adecuado a los niños y la identificación de dosis faltantes para completar esquemas en tiempo y forma.

Tabla 33. Coberturas de vacunación por esquema completo

Tenango de Doria 2014

| <b>COBERTURA ENCUESTA</b> | <b>COBERTURA NOMINAL</b> | <b>COBERTURA PROVAC</b> | <b>IC 95%</b>     |
|---------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------|
| 67.86%                    | 46.15                    | 62.88%                  | (47.65% - 84.12%) |

Fuente: Encuesta rápida de cobertura 2014. Tenango de Doria/PROVAC

Para esquemas completos se muestran diferencias importantes, en la encuesta 7 de cada 10 niños se reportan con esquema completo, la cobertura nominal muestra áreas de oportunidad a considerar que sugieren un problema de subregistro por no actualización constante de los reportes oficiales.

## Epidemiología de las enfermedades prevenibles por vacunación

El objetivo del programa de vacunación universal se traduce en la protección a la niñez contra la aparición de este tipo de enfermedades y sus secuelas, garantizándose con coberturas por arriba del 95%.

En los municipios estudiados se lleva a cabo la vigilancia epidemiológica de estas enfermedades.

Para mineral de la Reforma el reporte de casos se describe en el siguiente cuadro:

Cuadro 34

### Vigilancia Epidemiológica de las Enf. Prevenibles por vacunación Mineral de la reforma 2011- 2014

| ENFERMEDAD                     | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|--------------------------------|------|------|------|------|
| DIARREA POR ROTAVIRUS          | 10   | 1    | 1    | 0    |
| PAROTIDITIS                    | 0    | 2    | 0    | 0    |
| MENINGITIS<br>TUBERCULOSA      | 0    | 0    | 0    | 0    |
| TETANOS                        | 0    | 0    | 0    | 0    |
| TOSFERINA                      | 0    | 0    | 0    | 0    |
| SX. COQUELUCHOIDE              | 0    | 0    | 0    | 0    |
| SARAMPION                      | 0    | 0    | 0    | 0    |
| RUBEOLA                        | 0    | 0    | 0    | 0    |
| ENF. INVASIVA POR<br>NEUMOCOCO | 0    | 0    | 0    | 0    |

Fuente: SUIVE 2011-2014

El reporte del municipio muestra un municipio aun con presencia de casos confirmados de 4 años a la fecha de algunas de estas enfermedades, indicando la necesidad de fortalecer el desempeño del programa de vacunación.

Considerando que el reporte de coberturas vacúnales obtenidos no garantiza el éxito en la prevención, existe la posibilidad latente de que por las características de la población tener en cualquier momento un caso de alguna de ellas, aun y cuando no haya casos reportados.

En el caso de Tenango de Doria el reporte de coberturas es de más del 90% en la mayoría de los biológicos, el panorama epidemiológico para estas enfermedades es descrito a continuación:

Cuadro 35

Casos de enfermedades prevenibles por vacunación  
Tenango de doria 2011- 2014

| <b>ENFERMEDAD</b>              | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|--------------------------------|------|------|------|------|
| DIARREA POR ROTAVIRUS          | 0    | 0    | 0    | 0    |
| PAROTIDITIS                    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| MENINGITIS<br>TUBERCULOSA      | 0    | 0    | 0    | 0    |
| TETANOS                        | 0    | 0    | 0    | 0    |
| TOSFERINA                      | 0    | 0    | 0    | 0    |
| SARAMPION                      | 0    | 0    | 0    | 0    |
| RUBEOLA                        | 0    | 0    | 0    | 0    |
| ENF. INVASIVA POR<br>NEUMOCOCO | 0    | 0    | 0    | 0    |

Fuente: SUIVE 2011-2014

No hay reporte de casos confirmados, sin embargo el seguimiento de los esquemas se hace prioritario, así también buscar estrategias para minimizar oportunidades perdidas y esquemas incompletos.

### **Situación estatal**

El estado de Hidalgo tiene una gran diversidad de factores sociodemográficos que hacen diferentes cada una de sus regiones, así mismo el desempeño de los programas de atención en cada uno de sus municipios.

En el estado al igual que en los municipios, la población registrada no guarda concordancia entre las diferentes fuentes de información, lo que muestra la primer área de oportunidad a fortalecer, el no conocer con exactitud el número de menores a vacunar en las áreas de responsabilidad, disminuye la posibilidad de identificar esquemas incompletos o con dosis faltantes.

La metodología de cálculo para la programación de insumos en el estado es a través de las proyecciones de población que CONAPO emite año con año, con este dato como base de evaluación, los logros de reporte son bajos, no alcanzando el estándar esperado del 95%, sin embargo tampoco podría tenerse una cifra real de niños por cada una de las áreas de responsabilidad.

#### **Cuadro 37**

Poblaciones por año, menor de un año PROVAC 2010-2014

Estado de hidalgo

| <b>POBLACION</b> | <b>2011</b> | <b>2012</b> | <b>2013</b> | <b>2014</b> |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| CONAPO           | 37692       | 37692       | 37692       | 37692       |
| NOMINAL          | 37885       | 35034       | 30916       | 23804       |
| DIFERENCIA       | -193        | 2658        | 6776        | 13888       |

Fuente: PROVAC 5.0. Base estatal, Consulta Octubre 2014

La diferencia entre proyección y censo nominal al cierre del año 2014 es considerable, de la cifra que CONAPO emite como población de responsabilidad, solo el 63% está registrado en alguno de los censos nominales de las unidades médicas del municipio.

Aun y cuando la tasa de natalidad muestra una disminución sostenida desde el 2011 (20.4) hasta este 2014 (19.55), la diferencia en números netos es considerable: 13 888 niños menos.

En el Estado no se ha hecho ninguna encuesta rápida de cobertura por lo menos en los últimos 3 años que permita un sondeo de la veracidad de la información manejada.

Hasta el mes de Julio 2014 la fuente oficial era PROVAC, sin embargo en nivel federal cambia la metodología de evaluación de coberturas por un esquema de dosis aplicada sobre población blanco, lo que permitiría mejorar el desempeño del indicador, no así la certeza de tener esquemas básicos completos. El cierre de la evaluación de cobertura para el año 2013, ubica al estado por debajo de la media nacional.

### Cuadro38

Coberturas anuales menor de un año provac 2011-2014

Estado de hidalgo

| <b>POBLACION</b> | <b>2011</b> | <b>2012</b> | <b>2013</b> | <b>2014</b> |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| OFICIAL          | 75.91       | 71.3        | 65.12       | 45.26       |
| NOMINAL          | 75.52       | 76.71       | 79.4        | 71.66       |

Fuente: PROVAC 5.0. Base estatal, Consulta Octubre 2014

En el estado el panorama epidemiológico en correspondencia con los años de reporte de coberturas PROVAC se resume en el siguiente cuadro, se incluye casos de vigilancia sindromática y casos confirmados.

Cuadro 39

Casos de enfermedades prevenibles por vacunación 2009-2014  
Estado de hidalgo

| ENFERMEDAD   | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|--|------|------|------|------|------|
| PFA  | 13   | 13   | 10   | 15   | 16   |
| POLIOMIELITIS  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| EFE  | 189  | 374  | 238  | 225  | 215  |
| SARAMPIÓN  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| RUBÉOLA  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| RUBEOLA CONGÉNITA  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| TETANOS NEONATAL   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| DIFETERIA  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| SX.COQUELUCHOIDE   | 49   | 59   | 69   | 49   | 42   |
| TOSFERINA  | 1    | 3    | 6    | 4    | 3    |
| MENINGITIS POR HiB                                       | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| PB INF. INVASIVA HiB<br>(MENINGITIS MENORES<br>DE 5 AÑOS | 20   | 26   | 18   | 7    | 9    |
| TETANOS ADULTO   | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| INFLUENZA A H1N1   | 104  | 3    | 299  | 40   | 300  |
| INFLUENZA ESTACIONAL                                     | 103  | 20   | 44   | 83   | 64   |
| MENINGITIS<br>MENINGOCOCICA                              | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    |
| NEUMOCOCO  | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    |

FUENTE: SUIVE 2010- SEM. 49 2014

Existe vigilancia activa de las enfermedades prevenibles por vacunación, lo que permite la detección de los casos sospechosos y por supuesto la confirmación de algunos de ellos.

Existe un Programa de vacunación universal y lineamientos ya establecidos desde el nivel federal para su operación sin embargo ninguno de ellos describe con fineza el proceso de registro y aplicación de vacunas, en las unidades no hay documentos que estandaricen estas actividades como manuales de proceso y/o organización y que al mismo tiempo consideren las variables sociodemográficas que afectan los indicadores de medición con algún mecanismo de control, situación que dificulta la mejora en los reportes.

La evaluación del desempeño del programa en el estado se resume al monitoreo de las coberturas por vacunación, en algunos casos por esquema y otras por biológico. Sin embargo solo se hace a través de la fuente PROVAC o bien por coberturas con base en el censo nominal (coberturas manuales), pero no existe una evaluación integral que considere todas las dimensiones necesarias para tener un panorama real y orientar las estrategias hacia una mejora continua de los procesos.

Es necesario que los niveles administrativos a nivel estatal, generen la evaluación periódica de las acciones, de una forma ordenada y metodológica, tomando en cuenta las características propias del estado, con una evaluación homogénea en todas sus dimensiones, respondiendo así a la necesidad de seguimiento administrativo, pero con mucho mayor énfasis al fin último para el que fue creado el programa.

## **DISCUSION**

El acceso universal con elevada cobertura de vacunación y la sensibilidad del sistema de vigilancia epidemiológica son estrategias fundamentales para alcanzar y sostener metas globales de salud pública como la erradicación de la poliomielitis y la eliminación del Tétanos neonatal, o regionales como la eliminación del sarampión y rubéola<sup>68</sup>.

El estudio permitió comparar las coberturas vacunales, obtenidas a través de los 3 procesos diferentes reconocidos para este fin, considerando este es el indicador de evaluación más importante en el desempeño del programa de vacunación universal, expresado como una proporción de niños vacunados con respecto de un total de población reconocida como de responsabilidad.

Los municipios elegidos fueron Mineral de la Reforma y Tenango de Doria, el primero de características urbanas y situado muy cerca de la capital del estado (9Km) y el segundo de características rurales, en cuanto al desempeño el primero con reporte de desempeño de coberturas vacunales muy bajas en PROVAC y el segundo con el mejor logro en el estado.

Se midió la correspondencia de la población de responsabilidad, esperando que los niños encuestados estuvieran registrados en los reportes correspondientes de las unidades médicas, y como consecuencia poder asegurar el seguimiento en los esquemas y dosis aplicadas de los biológicos.

Mineral de la Reforma, es un municipio de características urbanas, con la tasa más alta de crecimiento poblacional en el estado (5.1), en su mayoría está constituido por fraccionamientos de interés social, la encuesta realizada muestra un control de la población de responsabilidad muy deficiente, de los 41 niños encuestados solo el 70.73% de los niños está registrado en los censos nominales, lo que sugiere que 3 niños por cada 10 no están identificados, por lo que aun y cuando se considerará un 100% en cobertura vacunal en realidad solo el 70% de

los menores de 1 año están cubiertos, el resto no se sabe su condición, puesto que son inexistentes para el sistema.

Al revisar las coberturas vacunales por cada uno de los biológicos llama la atención que en el reporte oficial PROVAC son bajas, pero en la evaluación manual las dosis aplicadas superan la población de responsabilidad, lo que da porcentajes de más del 100%, que en realidad es reflejo de esos menores no registrados, pero que si acuden a demandar el servicio, por lo que puede asumirse que si la situación es constante, son menores que residen ahí y que son población de responsabilidad no identificada.

En la encuesta aplicada se encontró que considerando el esquema básico de vacunación en el menor de 1 año, solo BCG alcanza la cobertura que debería marcar el indicador que es de un 95%, el resto está muy por debajo de este rango, no garantizando por tanto el efecto buscado que es la inmunidad de rebaño, en el caso de BCG el logro en el desempeño es de 95.12%, sin embargo en los registros nominales solo es del 70.64%, indicando también un subregistro de los datos.

Los intervalos entre dosis aplicadas en todos los biológicos son mayores a los recomendados, y aun y cuando no hay evidencia de modificación en la eficiencia y eficacia de la vacuna, estos retrasos pueden repercutir en la no conclusión de los esquemas y en este caso si afectar la eficacia del biológico.

El problema principal en el municipio según lo encontrado radica en la falta de control de la población, ya que al desconocer que el menor existe y no tener registro, el seguimiento por consecuencia tampoco se da, no hay búsqueda del menor y la oportunidad de contar con un esquema completo es menor. La estrategia de regionalización operativa en este municipio parece no ser efectiva, la revisión de las cartillas durante la visita, pone en evidencia también hay dosis que se aplican y de las cuales no se tienen registro, o bien se aplican dosis a demanda sin verificar registros alternos lo que sugiere se están rebasando las metas, sin que esto sea una realidad.

Tenango de Doria es un municipio de características rurales, con una población mucho más dispersa, distribuida en las comunidades que lo conforman, sin embargo la encuesta rápida muestra un mejor control de la población, pues de cada 10 niños entrevistados 9 están registrados en los censos nominales, por tanto los reportes de coberturas están más cercanos a la realidad.

El mejor control de la población no garantiza el desempeño adecuado del programa, pero si permite mejores seguimientos en los esquemas de los menores y por tanto mejores logros, situación que se refleja en la cobertura por biológico donde BCG, Pentavalente acelular y Rotavirus rebasan el estándar de 95% marcado por el indicador, no así para Hepatitis B y Neumococo, que algunas veces se debe más a problemas administrativos de suficiencia y disponibilidad de los biológicos, que a un seguimiento adecuado.

En el caso de este municipio, la población en la encuesta manifiesta el seguimiento de los esquemas es constante, si el menor no va en la fecha que corresponde, el personal de salud lo busca con la finalidad de que la dosis sea aplicada, aunque igual que en el caso del municipio anterior no siempre esta condición es cumplida y el retraso en la aplicación se sigue dando, también se presentan esquemas incompletos pero en menor proporción.

En este estudio no se realizó un estudio de prevalencia serológica, que sería el ideal para dar seguimiento, sin embargo se buscó la incidencia de los casos de enfermedades prevenibles por vacunación en ambos municipios, sin casos para la mayoría de las enfermedades, sin embargo hay que considerar este logro no es de 5 años a la fecha, es el reflejo de políticas de salud ya instaladas y de un trabajo de muchos años más.

Después de analizar los datos, el estudio pone en evidencia que el área de oportunidad mayor para el programa es el adecuado control sobre la población de responsabilidad, ya que de esto depende el adecuado seguimiento a los esquemas, aun y cuando el proceso de evaluación federal descarta al sistema PROVAC como una herramienta para la evaluación y seguimiento de los menores

y lo retoma con una metodología más administrativa de dosis aplicadas entre población, es necesario seguir con la actualización constante de los censos nominales de las unidades médicas con estrategias acordes a cada región, el no alcanzar coberturas de más del 95% en los biológicos del esquema es un riesgo de no poder tener el efecto de inmunidad de rebaño en el resto de la población.

## **CONCLUSIONES**

La cobertura vacunal es el indicador sanitario más utilizado en la actualidad para evaluar los resultados de los programas de vacunación en nuestro país y en el mundo, sin embargo los resultados obtenidos en este estudio demuestran que es posible cuestionar la validez de los informes a partir de los antecedentes de encuestas aplicadas directamente a la población.

Es necesario decir además que los 3 métodos de obtención de datos para la evaluación utilizados, presentan ventajas pero también inconvenientes, por lo tanto ninguno garantiza un resultado 100% confiable, la literatura menciona un método más mediante análisis serológicos con titulaciones de anticuerpos, pero para este el costo que representa ya es de entrada una limitante, en nuestro estado desde hace más de 10 años no hay reporte de este tipo de medición.

Un proceso de evaluación siempre debe estar basado en manuales de proceso y de organización que indiquen no solo el nivel de responsabilidad para cada persona, si no la descripción exacta de cada actividad, desde la forma de cálculo para la solicitud del biológico, hasta las recomendaciones y cuidados a la madre, pasando por todo el proceso de recepción, cuidado, aplicación y registro de aplicación de los biológicos, manuales que para el caso del estado no se cuenta.

En ambos municipios el desempeño del programa no se encuentra en términos aceptables o suficientes según los estándares de cobertura esperados, sin embargo el impacto en términos de reporte de casos de enfermedades prevenibles, el beneficio es tangible y demostrable.

La falta de un modelo de evaluación definido y la no existencia de manuales operativos que homogenicen el proceso, pero sobre todo la falta de control sobre la población de responsabilidad, son aspectos que deben ser tomados en cuenta para el reporte de logros.

No existe un sistema real de retroalimentación, hay un reporte de coberturas hacia los niveles jerárquicos superiores, pero no hay un análisis, limitándose a la

medición y reporte de coberturas, la situación de falta de control sobre la población de responsabilidad es una variable a considerar de forma importante, porque mientras hay regiones con pleno conocimiento de ella, hay otras donde al no haber una unidad de salud responsable se vuelven niños inexistentes para las instituciones. En el estado la estrategia de regionalización operativa es una estrategia que se tomó con el objetivo de delimitar la población y así tener un mejor control, sin embargo tampoco ha funcionado porque entonces existen niños con oportunidades perdidas por demanda del servicio en instituciones diferentes a las que pertenecen o bien con duplicidad de registro elevando las poblaciones, en el municipio de mineral de la reforma la velocidad de crecimiento poblacional no permite que la regionalización operativa responda a la necesidad, existiendo zonas que no son aparentemente responsabilidad de ninguna institución y donde no hay registro o censo de los menores que ahí habitan aun estando geográficamente dentro de la regionalización operativa.

Todo este trabajo de evaluación debe ser complementado con una evaluación de desempeño de cada uno de los participantes que incluya la capacidad técnica para realizar las actividades encomendadas y que van desde el conocimiento del esquema básico y su periodicidad hasta situaciones de índole administrativo que son los formatos y proceso de reporte de dosis. En este caso y para el estado el no tener un personal responsable para el servicio hace que la carga de trabajo no permita tener un proceso bien controlado, la rotación constante de personal, unidades con médicos pasantes hacen que los errores en el registro o aplicación sean más susceptibles de suceder.

La oportunidad para el reporte de cada una de estas fases resulta muy importante, pues la demora en alguna de ellas produce fallas que dan consecuencias en alguna otra dimensión.

En ambos municipios existe personal con muchos años y experiencia en el programa, sin embargo la retroalimentación entendido como lecciones aprendidas no se da de forma documental, ni tampoco se registra en forma oficial, muchas veces el problema del porque las bajas coberturas está identificado, incluso se

reconocen las áreas de riesgo o de responsabilidad de ninguna población, pero solo queda como un conocimiento de las áreas de oportunidad que no registra ninguna corrección al respecto en cualquiera de los niveles de responsabilidad, aquí reside la importancia de los manuales de organización y delimitación de responsabilidades, que muchas de las veces también tiene que ver con perfiles de puesto, que para el caso del estado no aplica pues no existe en ningún nivel un perfil a cubrir para realizar las funciones correspondientes.

En términos de eficacia y eficiencia del programa podemos decir la eficacia está demostrada cumple con los objetivos para los que fue creado que es la reducción de la morbi- mortalidad infantil por enfermedades prevenibles por vacunación en el menor de 5 años, no así con la eficiencia pues la falta de control en el proceso dificulta la optimización de los recursos disponibles, en el estado no hay evaluaciones de eficiencia de los recursos que se haya realizado con respecto a este programa.

En términos de conclusiones generales podríamos hablar de 4 rubros generales:

- a) Registro: Este es probablemente el aspecto más importante a controlar, identificación veraz de la población de responsabilidad por unidad médica.
- b) Accesibilidad: Evitar oportunidades perdidas, es decir al contacto con los servicios de salud por cualquier motivo ofertar la vacunación y revisión de cartilla nacional, verificando la congruencia de datos con los reportes oficiales disponibles en la unidad médica.
- c) Coberturas: Disponer de una metodología uniforme y establecida de evaluación, con encuestas rápidas de cobertura periódicas que permitan un sondeo que de veracidad a los reportes emitidos, comparando con lo que oficialmente se tiene en el estado.
- d) Oportunidad: La garantía de eficacia y eficiencia de la vacuna está dada por la aplicación de un esquema completo por cada uno de los biológicos y por el intervalo recomendado entre cada una de las dosis que son necesarias para este fin, la dilación en estos tiempos no garantiza la inmunidad que la literatura describe, puesto que ya dependerá de cada individuo y de su

respuesta inmune la eficacia, y además en algunos biológicos hay edades en las que ya no pueden ser aplicadas quedando inconclusa la protección.

## REFERENCIAS

---

- <sup>1</sup> Debarry WT. The Buddhist tradition in India, China and Japan. New York: Vintage Books, 1972
- <sup>2</sup> Leunk AK. Variolation and vaccination in late imperial China. Paris: Fantini B, 1996;557-63.
- <sup>3</sup> Castillo M. Epidemiología. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1984;124-7.
- <sup>4</sup> Armijo R. Epidemiología. Buenos Aires: Edición Interamericana, 1978;1:224.
- <sup>5</sup> Vacunación: Garantía para la Infancia. Serie de cuadernillos de salud. SSA, México 1994.
- <sup>6</sup> Parish HJ. A history of immunization. London: E and S Livingstone, 1965.
- <sup>7</sup> NOM 036. NORMA Oficial Mexicana NOM-036-SSA2-2012, Prevención y control de enfermedades. Aplicación de vacunas, toxoides, faboterápicos (sueros) e inmunoglobulinas en el humano. DOF 28/09/2012
- <sup>8</sup> Escobar A, Valdespino JL, Sepúlveda J. Vacunas. Ciencia y salud. Historia de las vacunas y las vacunaciones. México: INDRE;1992.
- <sup>9</sup> Galindo MA, Galindo B, Pérez A, Santín M. Sistema de vigilancia de eventos adversos consecutivos a la vacunación. La Habana: Ministerio de Salud Pública, Dirección Nacional de Estadísticas;1999.
- <sup>10</sup> Moreno M, Amat J, Moya M, Cruz S. Reacciones adversas producidas por vacunas infantiles. Alergol Inmunol Clin. 2005;20:51-63.
- <sup>11</sup> Galindo MA, Galindo B, Pérez A, Santín M. Sistema de vigilancia de eventos adversos consecutivos a la vacunación. La Habana: Ministerio de Salud Pública, Dirección Nacional de Estadísticas;1999.
- <sup>12</sup> CDC. Recommendations and Reports. (Smallpox). Vaccine, recommendations of the Advisory Comité on Immunization Practices (ACIP). MMWR. 2001;50(RR-10).
- <sup>13</sup> Cuadros, C. Editor. Vacunas prevención de enfermedades y protección de la salud. OPS 2004.
- <sup>14</sup> Centers for Disease Control and Prevention. Recommended childhood and adolescent immunization schedule - United States, 2006. MMWR 2005; 54: ql-q4.
- <sup>15</sup> Estructura Orgánica Básica con base en el Decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones del Reglamento Interior de la Secretaría de Salud. Diario Oficial de la Federación 02/02/2010. Disponible en: [http://portal.salud.gob.mx/sites/salud/descargas/pdf/organigrama\\_salud.pdf](http://portal.salud.gob.mx/sites/salud/descargas/pdf/organigrama_salud.pdf).
- <sup>16</sup> Lineamientos Programa Nacional de Vacunación 2014. CONAVA. Centro Nacional para la Atención a la Infancia y Adolescencia.
- <sup>17</sup> Centro Nacional para la salud de la Infancia y la Adolescencia. Manual de vacunación 2008-2009. México DF: Centro Nacional para la salud de la Infancia y la Adolescencia, 2008
- <sup>18</sup> American Academy of Pediatrics. Información para padres acerca la inocuidad de las vacunas [sitio en Internet]. [actualizado Mar 2008; citado 7 Dic 2009]. Disponible en: [http://aapredbook.aappublications.org/cgi/spanish\\_pdf/2003/1/1.3.pdf](http://aapredbook.aappublications.org/cgi/spanish_pdf/2003/1/1.3.pdf)
- <sup>19</sup> Norma Oficial Mexicana NOM-036-SSA2-2002, Prevención y control de enfermedades. Aplicación de vacunas, toxoides, sueros, antitoxinas e inmunoglobulinas en el humano. México, DF: Diario Oficial de la Federación, 20 de enero de 2004.
- <sup>20</sup> Corbett EL, Watt CJ, Walker N, Maher D, Williams BG, Raviglione MC, Dye C. The growing burden of tuberculosis: global trends and interactions with the VIH epidemic. Arch Intern Med 2003;2003 May 12;163(9):1009-21.
- <sup>21</sup> Centro Nacional para la salud de la Infancia y la Adolescencia. Manual de vacunación 2008-2009. México DF: Centro Nacional para la salud de la Infancia y la Adolescencia, 2008.
- <sup>22</sup> Robles-Sardin AE, Astiazarán-García H, Dávalos-Navarro R, Quihui-Cota L, Cabrera-Pacheco RM, Valencia ME. Effect of supplementation with a massive dose of vitamin A in children 6 to 36 months of age. Salud Publica Mex 1998;40(4):309-315.
- <sup>23</sup> Valdespino JL. WHO Schistosomiasis and Intestinal Parasites Unit, Division of Control of Tropical Diseases. Report of the WHO informal consultation on the use of chemotherapy for the control of morbidity due to soil-transmitted nematodes in humans. Geneva 29 April to 1 May 1996. WHO/CTD/SIP/96.2. Ginebra: WHO 1996.

- 
- <sup>24</sup> Victora CG, Olinto MT, Barros FC, Nobre LC. Falling diarrhoea mortality in Northeastern Brazil: did ORT play a role? *Health Policy Plan* 1996;11(2):132-141.
- <sup>25</sup> González-Pier E, Gutiérrez-Delgado C, Barraza-Lloréns M, Stevens G, Porras-Condey R, Carvalho N et al. Definición de prioridades para las intervenciones de salud en el Sistema de Protección Social en Salud de México. *Salud Publica Mex* 2007;49 supl 1:S37-S52.
- <sup>26</sup> Lozano R, Soliz P, Gakidou E, Abbott-Klafter, Feehan DM, Vidal C et al. Evaluación comparativa del desempeño de los sistemas estatales de salud usando cobertura efectiva. *Salud Publica Mex* 2007;49 supl 1:S53-S69.
- <sup>27</sup> Jaime Sepulveda. M.C, Flavia Bustreo M.C,M.S.P.Auento de la sobrevida en menores de 5 años en México: La estrategia diagonal. *Salud Publica de México. Vol. 49, supl. 1, Cuernavaca Enero 2007.*
- <sup>28</sup> World Health Organization, Regional Office for Europe. *Targets for Health for all.* Copenhagen: WHO; 1985
- <sup>29</sup> The LATH Consortium. Immunization data quality audit evaluation report: final report from Deloitte Touche Tohmatsu Emerging Markets, Euro Health Group, and Liverpool Associates in Tropical Health. Geneva: World Health Organization; 2001.
- <sup>30</sup> Guerin N. Assessing immunization coverage: how and why? *Vaccine.* 1998;16 Suppl:81-3.
- <sup>31</sup> CDC. Progress in development of immunization registries-United States, 1999. *MMWR.* 2000;49:274-8
- <sup>32</sup> Salleras L, Plans P, Vidal J, Domínguez A. Encuestas seroepidemiológicas. En: *Vacunaciones preventivas: principios y aplicaciones.* Barcelona: Masson; 2003. p. 763-72.
- <sup>33</sup> Departament de Sanitat. Pla de Salut de Catalunya 1996-1998. Barcelona: Departament de Sanitat; 1997.
- <sup>34</sup> ENSANUT 2012. Apartado de programa de vacunación universal. Instituto Nacional de Salud Pública. 2012.
- <sup>35</sup> Jose Luis Diaz Ortega, Ferreira-Guerrero MC. Cobertura de vacunación en niños y adolescentes en México: esquema completo, incompleto y no vacunación. *Salud Publica de Mexico. Vol 55 Supl.2 Cuernavaca Morelos, 2013*
- <sup>36</sup> Besignor MV, Boffi R, Eiman-Grossi M, Del Punta NP. Identificación de provincias con bolsones de población en riesgo según sus coberturas. Argentina: OPS, 1990. EPI/TAG/90-ARG-4.
- <sup>37</sup> Bosch-Capblanch X, Banerjee K, Burton A. Unvaccinated children in years of increasing coverage: how many and who are they? Evidence from 96 low and middle-income countries. *Trop Med Int Health* 2012; 17:697-710.
- <sup>38</sup> Acosta-Ramírez N, Durán-Arenas LG, Eslava-Rincón JI, Campuzano- Rincón JC. Determinants of vaccination after the Colombian health system reform. *Rev Saúde Pública* 2005; 39:421-429
- <sup>39</sup> World Health Organization. Monitoring immunization services using the Lot Quality Technique. Global Programme for Vaccines and Immunization. Vaccine Research and Development. WHO/VRD/TRAM/96.01. Geneva: WHO, 1996.
- <sup>40</sup> Salleras L, Plans P, Domínguez A, Vidal J. Encuestas seroepidemiológicas. En: *Vacunaciones preventivas,* Salleras L, Ed. Barcelona: Masson; 2003: 763-772.
- <sup>41</sup> Evans AS. The need for serologic evaluation of immunization programs. *Am J Epidemiol.* 1980; 112: 725-731.
- <sup>42</sup> Lamb GA, Feldman HA. Rubella vaccine response and other viral antibodies in Syracuse children. *Am J Dis Child.* 1971; 122: 117-121.
- <sup>43</sup> Gold E, Fevrier A, Hatch MH, Hermann KL, Jones WL, Krugman RD, Parkman PD. Immune status of urban children determined by antibody measurement. *N Engl J Med.* 1973; 289: 231-234.
- <sup>44</sup> Clarke M, Boustred J, Schild GC et al. Effect of rubella vaccination programme on serological status of young adults in United Kingdom. *Lancet.* 1979; 1: 1224-1226.
- <sup>45</sup> Pedro Plan Rubio. Metodología y aplicabilidad de las encuestas seroepidemiológicas. *Revista Española de Salud Pública.* Vol 83, No.5. Madrid. Septiembre 2009.
- <sup>46</sup> Ministerio de Sanidad. Estudio seroepidemiológico: situación de las enfermedades vacunables en España. Madrid: Ministerio de Sanidad; 1996.
- <sup>47</sup> Secretaria de Salud. Manual simplificado para la vigilancia epidemiológica de las enfermedades prevenibles por vacunación. México 2005.

- 
- <sup>48</sup> Organización Panamericana de la Salud. Curso de manejo efectivo del Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI). Modulo IV. Vigilancia epidemiológica 2006. Pag 18-21 y 25.
- <sup>49</sup> CONAVA. Manual para el control de casos y brotes de enfermedades prevenibles por vacunacion. 15:24 Mexico.
- <sup>50</sup> Norma Oficial Mexicana. NOM 017, SSA-2,1994 para la vigilancia epidemiologica.
- <sup>51</sup> Díaz-Ortega J. Hitos y paradigmas en la epidemiología y prevención del sarampión en México. Ciencia y Desarrollo 1990; XVI(92): 51-61.
7. Fernández de Castro J. Sarampión en México. Washington, D.C.: OPS, 1985: 41-46.
- <sup>52</sup> Secretaria de Salud. Direccion General de Epidemiologia. Manual para vigilancia epidemiológica de EFES.
- <sup>53</sup> Gutiérrez G, Ruiz-Gómez J, Bustamante ME, Alvarez MT. Encuesta serológica en niños de la Ciudad de México. VI. Investigación de anticuerpos contra sarampión. Gac Med Mex 1970; 100: 1169-1181.
- <sup>54</sup> Organización Panamericana de la Salud. Eliminación del Sarampión y Rubeola. Guía práctica. Washington D.C. OPS 2007
- <sup>55</sup> Secretaria de Salud. Manual de vigilancia epidemiológica de parálisis flácida aguda. Dirección General de Epidemiologia. 2005
- <sup>56</sup> Anuarios de morbilidad. Direccion General de Epidemiologia . Secretaria de Salud.
- <sup>57</sup> World Health Organization. Pertussis vaccines: WHO position paper. Wkly Epidemiol Rec 2010.,85:385-400.
- <sup>58</sup> Wendelboe AM, Van Rie A, Salmaso S, Englund JA. Duration of immunity against pertussis after natural infection or vaccination. Pediatr Infect Dis J 2005., 24(suppl 5) : s58-s61.
- <sup>59</sup> Edwards KM. Overview of pertussis: focus on epidemiology, sources of infection, and long term protection after infant vaccination. Pediatr Infect Dis J 2005;24 (suppl 6): s104-108
- <sup>60</sup> Carrada, Bravo. Revisita Mexicana de pediatría. Instituto Mexicano del Seguro Social. Hospital regional de Zona. Guanajuato. Septiembre-Octubre 1987 pag. 185-204.
- <sup>61</sup> Takala A K, Santosham M, Almeida-Hill J, Wolff M, Newcomer W, Reid R, et al. Vaccination with Haemophilus influenzae type b meningococcal protein conjugate vaccine reduces oropharyngeal carriage of Haemophilus influenzae type b among American Indian children. Pediatr Infect Dis J 1993; 12: 593-9.
- <sup>62</sup> Garner D, Weston V. Effectiveness of vaccination for Haemophilus influenzae type b. Lancet 2003; 361: 395-6.
- <sup>63</sup> Booy R, Heath P T, Slack M P, Begg N, Moxon E R. Vaccine failures after primary immunisation with Haemophilus influenzae type-b conjugate vaccine without booster. Lancet 1997; 349: 1197-202.
- <sup>64</sup> Breukels M A, Jol-Van Der Zijde E, Van Tol M J, Rijkers G T. Concentration and avidity of anti-Haemophilus influenzae type b (Hib) antibodies in serum samples obtained from patients for whom Hib vaccination failed. Clin Infect Dis 2002; 34: 191-7.
- <sup>65</sup> Garner D, Weston V. Effectiveness of vaccination for Haemophilus influenzae type b. Lancet 2003; 361: 395-6.
- <sup>66</sup> Immunization in the Americas: 2013 Summary. Disponible en: [http://new.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=19047&Itemid=](http://new.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=19047&Itemid=)
- <sup>67</sup> López-Ortíz A, López-Andrade MG, López-Torres J, Díaz-Ortega JL. Oportunidades perdidas de vacunación. Gaceta Vacunación 1992; 7:12-14.
- <sup>68</sup> OPS. Plan de acción para la documentación y verificación de la eliminación de sarampión, rubéola y síndrome de rubéola congénita en la Región de las Américas. Organización Panamericana de la Salud. ISBN: 978-92-75-32992-4. Washington, DC: OPS, 2011.