



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE HIDALGO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA  
MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA

**EVALUACIÓN DE LA OPORTUNIDAD PARA LA  
APLICACIÓN DE DOSIS DE VACUNAS EN NIÑOS DE 5 AÑOS  
EN DOS REGIONES DEL ESTADO DE HIDALGO**

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

**MAESTRA EN SALUD PÚBLICA**

PRESENTA:

AMPARO GABRIELA HERNÁNDEZ RAMOS

DIRECTOR DE TESIS:

DR. MIGUEL BETANCOURT CRAVIOTO

CO-DIRECTOR DE TESIS:

M EN C. EDUARDO BUSTOS VÁZQUEZ

ASESOR DE TESIS:

MTRO. JUAN FRANCISCO MARTÍNEZ CAMPOS

V GENERACIÓN

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, JULIO DE 2020



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
 Instituto de Ciencias de la Salud  
*School of Health Sciences*  
 Secretaría Académica  
*Office of the Executive Assistant*

22 de julio de 2020

ICSA SA 066 2020

**Asunto:** Autorización de Impresión de PPT

C. AMPARO GABRIELA HERNÁNDEZ RAMOS  
 ALUMNA DE LA MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA

Comunicamos a Usted, que el Comité Tutorial de su Proyecto de Producto Terminal denominado "Evaluación de la oportunidad para la aplicación de dosis de vacunas en niños de 5 años en dos regiones del Estado de Hidalgo", considera que ha sido satisfactoriamente, por lo que puede proceder a la impresión de dicho trabajo.

**ATENTAMENTE**  
 "Amor, Orden y Progreso"  
  
 M.C.ESP. ADRIÁN MOYA ESCALERA DIRECTOR  
 M.C.ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA  
 D. EN C. LYDIA LOPEZ PONTIGO COORDINADORA DE POSGRADO DE ICSA  
 DRA. CABRERA-MORALES MARIA DEL CONSUELO COORDINADORA DE LA MAESTRIA EN SALUD PÚBLICA



Circuito Ex Hacienda La Concepción S/N  
 Carretera Pachuca Actopan  
 San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo, México, C.P. 42160  
 Teléfono: 52 (771) 71 720-00 Ext. 4303  
 secretaria\_icsa@uah.edu.mx

Pachuca de Soto, Hgo., febrero 20 del 2020

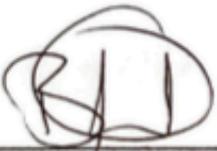
**D. en CSP. JESÚS CARLOS RUVALCABA LEDEZMA**  
**COORDINADOR DE LA MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA**  
**Presente.**

Los integrantes del Comité Tutorial de la alumna **Amparo Gabriela Hernández Ramos**, con número de cuenta 239110, comunicamos a usted que el Proyecto de Producto Terminal denominado **"Evaluación de la oportunidad para la aplicación de dosis de vacunas en niños de 5 años en dos regiones del Estado de Hidalgo"** ha sido concluido y se encuentra en condiciones de continuar el proceso administrativo para proceder a la autorización de su impresión.

Atentamente.  
"Amor, Orden y Progreso"

D. en S.P. Miguel Betancourt Cravioto

Director



---

M. en CSS. Eduardo Bustos Vázquez

Codirector



---

M. en E. Juan Francisco Martínez Campos

Asesor



---

## DEDICATORIA

*Con todo mi amor a la persona que me ha inspirado a crecer y ser mejor cada día, gracias por enseñarme tanto y hacerme la mujer que hoy escribo estas palabras, gracias por soñar conmigo*

*Mamá, por despertarme para que siguiera estudiando, por abrazarme cuando lloré, por motivarme, siempre has sido mi inspiración y quiero que estés muy orgullosa de mí.*

*A mi hermano, mi ejemplo de todo en esta vida, gracias por cuidar de mí y por tus buenos consejos.*

*Gracias a mis maestros, a todos los que me han enseñado con cariño y paciencia, que me han inspirado a ser como ellos, a tener su visión de un mundo diferente y ser parte de ese cambio, por hacerme desear conocer más, mejorar como profesional y como persona, gracias por su tiempo y dedicación.*

## RESUMEN

**Introducción:** La vacunación se considera una de las intervenciones sanitarias más exitosas y rentables, logrando el control, eliminación y erradicación de enfermedades, así como la disminución de la morbilidad y mortalidad infantil, siempre y cuando se alcancen coberturas poblacionales suficientes. Sin embargo, no basta con contar con coberturas altas de vacunación; es necesario que la vacunación sea oportuna. La falta de oportunidad en la vacunación es una barrera que impide el adecuado control de las enfermedades prevenibles por vacunación y abre la posibilidad al aumento en el número de casos de enfermedades que se consideraban controladas o erradicadas.

**Objetivo:** Evaluar la oportunidad en la aplicación de dosis de vacunas en niños de 5 años en dos regiones del Estado de Hidalgo durante el 2019.

**Material y métodos:** Estudio observacional, transversal, analítico, comparativo entre la Región de la Huasteca Hidalguense (RHH) y la Zona Metropolitana de Pachuca (ZMP) en el estado de Hidalgo. La variable de interés, oportunidad para la vacunación, se relaciona con la edad, región de residencia y derechohabiencia de los menores. Para el análisis estadístico se realizaron pruebas de hipótesis de comparación de dos medias y proporciones, utilizando el paquete estadístico Stata 14.

**Resultados:** Se revisaron 577 cartillas de vacunación, de las cuales el 48.7% correspondió a niños residentes de la ZMP. La mayoría de los niños de la RHH fueron derechohabientes del Seguro Popular, a diferencia de la ZMP que pertenecían al IMSS ordinario en mayor proporción. Se identificó un 90% de oportunidad perdida de vacunación en ambas regiones; no obstante la aplicación oportuna en la ZMP fue únicamente de 7.47% y para la RHH de 11.4%. La vacuna con menor oportunidad de vacunación fue DPT, mientras que BCG fue la que tuvo mayor oportunidad de vacunación.

**Conclusiones:** La proporción de dosis aplicadas de manera oportuna es baja de manera general; para algunos biológicos los días sin vacunar son muy elevados. Se observó que con el incremento de la edad de los menores y en consecuencia del número de dosis, la aplicación de dosis oportunas disminuye.

Palabras clave: oportunidades para vacunación, vacunas, niños de 5 años.

## ABSTRACT

**Introduction:** Vaccination is considered one of the most successful and profitable health interventions, achieving the control, elimination and eradication of diseases, as well as the reduction of infant morbidity and mortality, as long as the reach of population populations is reached. However, it is not enough to have high vaccination coverage; vaccination needs to be timely. The lack of opportunity in vaccination is a barrier that prevents the adequate control of vaccine-preventable diseases and opens the possibility to an increase in the number of cases of diseases that are considered controlled or eradicated

**Objective:** To evaluate the opportunity in the application of vaccine doses in 5-year-old children in two regions of the State of Hidalgo during 2019.

**Material and methods:** Observational, cross-sectional, analytical, comparative study between the Huasteca Hidalguense Region (RHH) and the Pachuca Metropolitan Area (ZMP) in the state of Hidalgo. The variable of interest, opportunity for vaccination, is related to the age, region of residence and eligibility of the minors. For statistical analysis, hypothesis tests were performed to compare two means and proportions, using the Stata 14 statistical package.

**Results:** 577 vaccination records were reviewed, of which 48.7% corresponded to children residing in the ZMP. Most of the children in the RHH were beneficiaries of the Seguro Popular, unlike the ZMP who belonged to the ordinary IMSS in a greater proportion. A 90% missed vaccination opportunity was identified in both regions; however, the timely application in the ZMP was only 7.47% and for the RHH 11.4%. The vaccine with the lowest vaccination opportunity was DPT, while BCG had the highest vaccination opportunity.

**Conclusions:** The proportion of doses applied in a timely manner is generally low; for some biologicals, the days without vaccination are very high. It was observed that with the increase in the age of minors and as a consequence of the number of doses, the application of appropriate doses decreases.

Keywords: opportunities for vaccination, vaccines, 5 year old child.

# ÍNDICE

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>3</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>4</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>5</b>
<b>ÍNDICE</b> .....	<b>6</b>
<b>ABREVIATURAS</b> .....	<b>9</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>11</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>13</b>
<b>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>19</b>
<b>MARCO CONCEPTUAL</b> .....	<b>20</b>
<b>Capítulo I. Vacunación</b> .....	<b>20</b>
I.I Historia de la vacunación .....	20
I.II ¿Qué son las vacunas? .....	21
I.III Vacunación en México.....	22
<b>Capítulo II. Marco legal de la vacunación</b> .....	<b>25</b>
<b>Capítulo III. Esquema Nacional de Vacunación para menores de 5 años en México</b> .....	<b>26</b>
<b>Capítulo IV. Coberturas de vacunación</b> .....	<b>32</b>
<b>Capítulo V. Oportunidad para la aplicación de dosis de vacunas</b> .....	<b>37</b>
V.I Perspectiva actual .....	43
<b>Capítulo VI. Región de la Huasteca Hidalguense</b> .....	<b>45</b>
<b>Capítulo VII. Zona Metropolitana de Pachuca</b> .....	<b>46</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>47</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>49</b>
General .....	49
Específicos.....	49
<b>MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	<b>50</b>
Hipótesis .....	50
Diseño.....	50
Fuentes .....	50
Población de estudio .....	50
Criterios de elegibilidad.....	50
Muestra .....	51
Variables .....	52

Análisis estadístico .....	53
<b>PROCEDIMIENTO</b> .....	<b>54</b>
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>55</b>
Características sociodemográficas .....	55
Oportunidad Perdida de la Vacunación.....	56
Oportunidad para la vacunación por vacuna .....	58
Vacunas de 1 a 4 años .....	62
Vacunas de 4 a 5 años .....	63
Oportunidad para la vacunación por esquema .....	64
Promedio de días para la aplicación de vacunas .....	66
<b>DISCUSIÓN</b> .....	<b>70</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>75</b>
<b>CONSIDERACIONES ÉTICAS</b> .....	<b>77</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>78</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>85</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Factores asociados a Oportunidades Perdidas en Vacunación.....</i>	<i>34</i>
---	-----------

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Esquema Nacional de Vacunación para menores de 5 años en México .</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 2. Vacunas incluidas en el Esquema Nacional de Vacunación .....</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 3. Oportunidad para la aplicación de dosis de vacunas .....</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 4. Variables .....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 5. Características sociodemográficas de la población .....</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 6. Oportunidad para la vacunación en menores de 1 año .....</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 6. Oportunidad para la vacunación en menores de 1 año(Continuación) ....</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 7. Oportunidad para la vacunación para niños de 1 a 4 años .....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 8. Oportunidad para la vacunación para niños de 4 a 5 años .....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 9. Oportunidad para la vacunación por esquemas de vacunación.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 10. Promedio de días para la aplicación de BCG en la ZMP y RHH .....</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 11. Promedio de días para la aplicación de vacuna contra Hepatitis B en la ZMP y HH.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 12. Promedio de días para la aplicación de vacuna pentavalente en la ZMP y RHH.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 13. Promedio de días para la aplicación de vacuna contra Rotavirus en la ZMP y RHH .....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 14. Promedio de días para la aplicación de vacuna contra neumococo en la ZMP y RHH .....</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 15. Promedio de días para la aplicación de vacuna contra influenza en la ZMP y RHH .....</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 16. Promedio de días para la aplicación de vacuna SRP en la ZMP y RHH .</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 17. Promedio de días para la aplicación de vacuna DPT en la ZMP y RHH..</i>	<i>69</i>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1. Oportunidad para la vacunación por región .....</i>	<i>56</i>
<i>Gráfico 2. Vacunas aplicadas de manera oportuna por sexo .....</i>	<i>57</i>
<i>Gráfico 3. Oportunidad para la vacunación por derechohabiencia.....</i>	<i>57</i>
<i>Gráfico 4. Oportunidad para la vacunación por grado de marginación.....</i>	<i>58</i>
<i>Gráfico 5. Dosis aplicadas de manera oportuna de vacuna contra Hepatitis B.....</i>	<i>59</i>
<i>Gráfico 6. Dosis aplicadas de manera oportuna de vacuna pentavalente.....</i>	<i>59</i>
<i>Gráfico 7. Dosis aplicadas de manera oportuna de vacuna contra neumococo ...</i>	<i>60</i>
<i>Gráfico 8. Oportunidad para la vacunación por esquema.....</i>	<i>64</i>
<i>Gráfico 9. Oportunidad para la vacunación .....</i>	<i>65</i>

## ABREVIATURAS

BCG: Bacilo de Calmette y Guérin - vacuna contra las formas graves de tuberculosis

CDC: Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (por sus siglas en inglés)

CENSIA: el Centro Nacional para la Salud de la infancia y de la Adolescencia

CONAVA: Consejo Nacional de Vacunación

DPT: vacuna contra la difteria, la tos ferina, y el tétanos

DT: vacuna contra difteria y tos ferina

ENCOVA: Encuesta Nacional de Cobertura de Vacunación

ENSANUT: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición

EPV: Enfermedad Prevenible por Vacunación

ESAVI: Eventos Supuestamente Asociados a la Vacunación e Inmunización

ETAV: Eventos Temporalmente Asociados a Vacunación

Hep B: Vacuna contra Hepatitis B

RHH: Región de la Huasteca Hidalguense

Hib: *Haemophilus influenzae* tipo b

OMS: Organización Mundial de la Salud

OPS: Organización Panamericana de la Salud

OPV: Oportunidad Perdida de Vacunación

PAI: Programa Ampliado de Inmunización

Pentavalente: vacuna contra difteria, tos ferina, tétanos, hepatitis B y *Haemophilus influenzae* tipo b

PROVAC: Programa de Vacunación Universal

PUV: Programa Universal de Vacunación

SP: Seguro Popular

SR: vacuna contra el sarampión y la rubéola

SRP: vacuna contra sarampión, rubéola y parotiditis

ZMP: Zona Metropolitana de Pachuca

## INTRODUCCIÓN

El principal problema en el que se centra esta investigación es en la identificación de la oportunidad para la aplicación de dosis vacunales en niños de 5 años, pues si bien es cierto es importante contar con coberturas de vacunación mayores al 95%, como se ha establecido por las instituciones de salud a nivel internacional y nacional para disminuir la incidencia de enfermedades, es igualmente importante conocer si la aplicación de esas vacunas fue realizada de manera oportuna, es decir, que se haya administrado en el tiempo que fue dispuesto para ella.

La vacunación ha sido uno de las intervenciones en Salud Pública más rentables, pues ha logrado disminuir la incidencia de múltiples enfermedades; incluso uno de sus más grandes logros es la erradicación de enfermedades que generan alta mortalidad; a pesar de estos aciertos, la vacunación a nivel mundial y en México enfrenta retos importantes por vencer, como los grupos antivacunas e incrementar la cobertura vacunal; en referencia a este último, los esquemas incompletos suponen el riesgo de que los niños padezcan enfermedades contra las que ya existen con vacunas seguras y eficaces.

Sin embargo, además de incrementar las coberturas, se requiere conocer la fecha en que estas han administrado, pues las instituciones de salud han planteado los esquemas de de vacunación, de manera que el sistema inmunológico sea capaz de llevar a cabo una respuesta efectiva y los infantes se encuentren protegidos ante los agentes infecciosos; lamentablemente éste no es una de los estándares de calidad para los programas de vacunación.

De esta manera, se planteó la realización de este estudio, a fin de conocer la oportunidad para la vacunación en niños de 5 años, pues para esta edad los niños debieron haber recibido al menos 17 dosis de 8 biológicos diferentes.

Esta investigación se realizó recolectando copias de las cartillas de vacunación de niñas y niños de 5 años, que cumplieron con los criterios de selección que habitan en la región de la Zona Metropolitana de Pachuca y la Región Huasteca en Hidalgo, debido a que son dos regiones importantes de las 10 que conforman este Estado; considerando que una de ellas es una zona metropolitana y la otra, una región conformada de múltiples comunidades aún rurales.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, la vacunación es una de las intervenciones sanitarias más exitosas y rentables(1), claro ejemplo de ello es la erradicación de la viruela a nivel mundial; así como la disminución de la mortalidad y morbilidad infantil y de población en general. La Organización Mundial de la Salud (OMS), señala el Plan de Acción Mundial sobre Vacunas 2011-2020 en el cual menciona la inmunización como componente esencial del derecho humano a la salud, estimando que gracias a la vacunación se previenen unos 2.5 millones de muertes, no obstante si la cobertura de vacunación fuera mayor aún se podrían evitar 1.5 millones más.(2,3)

Se sabe que los logros en vacunación generan una desventaja, pues las personas al no ver la presencia de enfermedades, dudan de ella y se sienten menos comprometidos a vacunarse. (4,5) Por otra parte, durante la década anterior la aceptación de las vacunas ha disminuido gracias a grupos que cuestionan el beneficio que se puede obtener de las mismas(6); aunado a esto, el desabasto de biológicos en México es un problema alarmante que ha contribuido al descenso de las coberturas de vacunación y puede poner en riesgo la vacunación oportuna.(7,8)

Dentro de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, planteados en la Agenda 2030 el 3ero se ha centrado en ofrecer una vida sana y el bienestar para todos, con metas específicas enfocadas en alcanzar una cobertura sanitaria universal, acceso a servicios de salud, medicamentos y vacunas inocuas, eficaces, asequibles y calidad para todos; apoyar la investigación y desarrollo de vacunas contra enfermedades no transmisibles que afectan a los países en desarrollo y de esta manera acabar con las muertes evitables de recién nacidos y niños menores de 5 años.(9)

Sin embargo, las enfermedades prevenibles por vacunación aún son de las principales causas de morbilidad y mortalidad en el mundo. Un claro ejemplo fueron los brotes de pertusis presentados en Nueva Zelanda debido a las bajas coberturas de vacunación.(10)

Para el año 2010, 33 países de Europa presentaron brotes de sarampión, pese a que en años anteriores habían reportado coberturas de vacunación superiores al 95%; se sabe

que la mayoría de los casos ocurren en menores de 1 año o en aquellos que tienen entre 15 y 29 meses sin antecedente vacunal o con esquemas incompletos.(11)

Pese a que en 2016 la OMS declaró la región de las Américas como libre de sarampión(7), durante el año 2018 se confirmó la presencia de casos de sarampión más de 12 países de la región como Canadá, Estados Unidos de América, México, Argentina, Bahamas, República Bolivariana de Venezuela, Colombia, Chile, Costa Rica, Perú, Uruguay y Brasil; el brote inició en este último país el año 2017, como un reflejo de las bajas coberturas vacunales(12); también se sabe que muchos de los casos fueron importados desde Europa, región que enfrenta grandes brotes de sarampión asociados a la presencia de los ya mencionados grupos antivacunas.(13)

Se consideran algunos determinantes para obtener bajas coberturas como niveles de ingresos y el grado de educación de la madre, así mismo el acceso a la atención médica.(2,14) Por otro lado, al disminuir la incidencia de algunas enfermedades prevenibles por vacunación las personas pueden llegar a creer que están desapareciendo, con lo que minimizan el riesgo de las mismas.(15) Para prevenir que suceda la reemergencia de enfermedades prevenibles por vacunación es imprescindible continuar la vacunación a todos los niños, incrementando las coberturas y motivando a los padres para que completen los esquemas de vacunación.(16)

Es necesario alcanzar coberturas de vacunación elevadas para evitar la propagación de agentes infecciosos(17,18); un reto a enfrentar son los esquemas atrasados en vacunación. El hecho de postergar la vacunación para otra cita, la carencia de insumos, los horarios reducidos de los establecimientos de vacunación y sobre todo las falsas contraindicaciones constituyen las principales causas de oportunidades perdidas en vacunación(OPV).(19)

Las OPV son barreras que impiden adecuadas coberturas y abren la puerta al aumento de enfermedades. De acuerdo con Spagnuolo de Gentile, en 2008 se presentaron brotes de rubeola y rubeola congénita, así como enfermedad invasiva por *Haemophilus influenzae B* y un brote de coqueluche, para 2009 se presentó un caso de poliomielitis todos ellos, asociados a bajas coberturas de vacunación.(18)

Además, las coberturas de vacunación que son las medidas de control más usuales, únicamente dan prioridad al número de dosis recibidas, sin contemplar el momento en que esta misma se aplicó, es decir se minimiza el tiempo en que una población se encuentra expuesta a enfermedades prevenibles por vacunación. Generalmente se emplean las coberturas en vacunación como una forma estándar de evaluación de los programas; pero no se verifica el momento en que fue aplicada, los niños pudieron haber estado subvacunados en los 2 primeros años cuando se encuentran más susceptibles a enfermedades graves y complicaciones.(10) Existe evidencia de múltiples países con alta incidencia de vacunación tardía, así como esquemas de vacunación incompletos(11).

Por otro lado, es preciso mencionar que la edad establecida para la aplicación de cada vacuna fue dispuesta para ofrecer al individuo la inmunidad en el tiempo más corto posible.(17) Si una vacuna no es administrada a la edad que se ha recomendado, la seguridad y eficacia pueden disminuir, este hecho es bastante importante pues en enfermedades que se encuentran circulando de forma continua, suponen el riesgo de presentar brotes. Los días que un niño pasa sin ser vacunado, se denominan “días en riesgo” (20) y revelan debilidad de los programas de vacunación, las dificultades para el acceso a la atención y a la entrega de las vacunas, implicando el riesgo de enfermar(21), de manera que el atraso en vacunación puede generar mayores demandas para el mismo sistema de salud.(17)

Las oportunidades se pierden sobre todo en dos momentos, durante las visitas al programa de vacunación, a servicios de medicina preventiva y las visitas a servicios curativos. Para el año 1992, la OMS evaluó 79 estudios, donde se evidenció a nivel mundial un promedio de 32% de OPV; sin embargo, únicamente la región de las Américas alcanzó 44%. En México la media de niños con OPV fue de 40%.(22)

Kahn en 1995 evaluó la cobertura y los días en riesgo de 8 biológicos. De los 642 niños evaluados, sólo el 84.5% contaban con cartilla de vacunación. En la evaluación por cada biológico, la vacuna DPT 1 presentó 19% de oportunidades perdidas cuando su administración era única, sin embargo cuando este debía ser aplicado de manera aislada

las OPV se cuadruplicaron. El mayor número de OPV se presentó cuando los usuarios acudían a los servicios de salud por motivos diferentes a la demanda de vacunación.(20)

En Estados Unidos de América, en el año 2000 una evaluación de 16 211 niños entre 24 y 35 meses, evidenció que únicamente el 9% tuvieron la aplicación de vacunas de manera oportuna.(23)

Para el año 2002, en Estados Unidos de América se observó que de la población entre 2 y 3 años únicamente el 75% contaba con esquema completo de 16 vacunas así mismo, se encontraron grandes diferencias por Estado de residencia y por biológico; la vacuna contra sarampión, rubéola y parotiditis (SRP) en el Estado de Montana alcanzó bajas proporciones de aplicación a diferencia de Hawaii que alcanzó cifras mucho mayores; vacuna como DPT contó con la menor proporción de aplicación oportuna (17%), en el Estado de Mississippi.(24)

En el mismo año, en Uganda se reportó 59.6% de OPV en menores que acudían a unidades de salud por motivos diferentes a la vacunación sin embargo, incluso cuando los menores asistían a las unidades para demandar vacunación el 24.4% tuvieron OPV.(25)

Una evaluación en dos regiones de Nueva Zelanda en el año 2005, encontró que los menores de 2 años no lograban coberturas mayores al 80%, estimando una media de 71%; sin embargo, se encontró que sólo el 56% fueron aplicadas en el tiempo recomendado.(10) Por otra parte Luman en 2005 encontró la aplicación de vacunas de manera oportuna aún más baja, donde únicamente el 18% de los niños habían recibido vacunas en los tiempos recomendados, es decir más del 80% de los menores acumularon días en riesgo.(26)

En 2011, una revisión en un Hospital de Argentina mostró que 45.7% de los niños presentaron esquema incompleto, las vacunas con mayor proporción de atraso correspondieron a los aplicados en los 12 y 18 meses, representando 38.2 y 40.7% respectivamente. En el mismo sentido, los resultados mostraron que los menores que no realizaban controles regulares de salud presentaron mayor riesgo de tener esquemas de

vacunación incompletos o atrasados. La primera causa de OPV fue asociada a factores de la familia con un 77%; pese a que el 65% realizaba controles regularmente. A nivel mundial el no ofrecer la vacuna es la primera causa de oportunidad perdida, siendo reportada hasta en un 60% en algunas publicaciones.(17)

Kurosky, en 2012 evaluó a 11,710 niños de entre 19 y 35 meses; coincidente con otros autores la aplicación de las vacunas se encuentra en relación con el biológico, por ejemplo la vacuna contra Hib logró una cobertura de 41%, sin embargo la vacuna SRP alcanzó una proporción del 78%; aunque fue mejor ninguna de las dos se acercó al 95% que siempre se recomienda.(27)

Spagnuolo de Gentile en 2012, observó en la Ciudad de Buenos Aires que las OPV alcanzaron el 50 % durante las visitas a consultorio, mientras que en niños hospitalizados únicamente alcanza el 14%, siendo este último un factor protector. Por otra parte, 20% de los niños entre 7 y 16 meses presentaron esquema atrasado asociado a OPV. Los esquemas atrasados en vacunación (EAV) se han asociado a OPV, observando que 29.9% de los cuales el 98% fueron consecuencia de oportunidades perdidas en vacunación. La mayor prevalencia de atraso en vacunación fue por la vacuna triple viral, contra sarampión, rubéola y parotiditis y la de hepatitis A; mientras que la menor proporción la presentó BCG.(18)

Dentro del análisis de los motivos de EAV se incluyen como ya se mencionó las OPV durante la demanda de consulta, las falsas contraindicaciones factores de la familia como olvido de la madre, imposibilidad de asistir por el horario laboral, enfermedad materna; en cuanto a las causas de OPV fueron: enfermedad leve del niño, imposibilidad de detectar la necesidad de vacunación, uso de tratamiento antibiótico y convalecencia.(28)

En Uganda 2012, se identificó que los niños entre 10 y 23 meses de las 9 dosis de vacunas, sólo el 72% de los menores contaban con esquema completo. Respecto a la aplicación de vacunas, SRP fue aplicada de manera oportuna únicamente en 67.5% de los casos, mientras que la vacuna BCG logró cifras mayores (92.7%).(29)

Pertet en 2018, de una muestra de 515 niños menores de 2 años, encontró cobertura de vacunación de 57.8%, lejos del 95% que se considera como estándar de calidad en vacunación; asociados con factores de riesgo como la materna, pues el 60% de ellas eran menores de 25 años y no contaban con educación formal; por otra parte, únicamente el 2% de los niños recibieron vacunación de manera oportuna.(30)

De acuerdo con Spagnoulo y colaboradores se encontró que las coberturas de vacunación son subóptimas, pues en el Ministerio de Salud de Argentina se encontraron coberturas mayores de 95% para todo el país, sin embargo cuando se disgregan los datos por cada departamento se encuentra heterogeneidad y una gran cantidad de distritos que no llegan a esa cifra.(18) Por otro lado, Rodríguez realizó una evaluación de 2,344 niños, de los cuales 4.73% presentaron OPV, lo que supone un alto riesgo de reemergencia de enfermedades, la proporción fue mayor en el sexo masculino.(22)

En una revisión de 70 estudios observacionales, de 44 países diferentes, se estimó un promedio de 32% de OPV en niños de 0 a 59 meses, en servicios de consulta externa alcanzaron hasta 54%, mientras que en servicios curativos disminuyeron.(31) De manera similar, en Malawi, África una revisión de la aplicación de vacuna BCG, mediante la comprobación de la cicatriz en el brazo de los menores, se encontró una cobertura del 100%, así como todas ellas aplicadas oportunamente; sin embargo la cobertura de vacuna contra sarampión no superó el 95% y la aplicación oportuna fue menor del 80%.(32)

De acuerdo con Tang en 2017, de 1216 niños entre 18 y 54 meses en la provincia de Guangxi, China la primera dosis de vacuna SR, se aplicó de manera oportuna en casi un 60%; sin embargo para la aplicación de la segunda dosis de vacuna SR, la aplicación oportuna incrementó a 76.9%. Los días en riesgo para la primera dosis de vacuna contra sarampión fueron en promedio 32; mientras que para la segunda dosis de la misma vacuna fueron 159 días. Pese a que la proporción de dosis oportunas fue mayor para la segunda dosis, en esta se acumularon más días en riesgo.(11)

Kurosky calculó una media de 152 días en riesgo para la aplicación la vacuna SRP, mientras que la vacuna neumocócica el promedio de días en riesgo fue 258, es decir en promedio la dilación de días para dicha aplicación fue de casi 9 meses.(27)

Hu y cols recabaron datos de 718 niños entre 8 y 48 meses sobre la aplicación de vacuna contra sarampión; alcanzando 76.9% de cobertura para la primera dosis, mientras que la segunda dosis fue de 44.7%; sin embargo de estos, menos del cincuenta por ciento fueron vacunados de manera oportuna.(33)

En China se revisaron 329 registros de niños, de los que la mayoría pertenecía a un distrito urbano; la cobertura de la primera dosis de vacuna contra sarampión fue muy cercana al 100%; sin embargo, sólo el 87.5% fue vacunado en el tiempo recomendado; para la segunda dosis se logró un porcentaje superior de 93.1%; finalmente la aplicación oportuna de la tercera de creció hasta 75%. Respecto al sexo de los menores, no se encontraron diferencias significativas.(34)

Lombardo y cols en México encontraron que únicamente el 68.4% de los niños contaban con cartilla nacional de vacunación al momento de la entrevista; de ellos el 53% presentaron esquema de vacunación incompleto; a su vez, más del 95% de estos niños con esquema incompleto, refirieron haber recibido falsas contraindicaciones para la no vacunación, sobre todo por enfermedad; otras causas de OPV fueron el desconocimiento del esquema por parte de la madre, y la baja escolaridad materna. (3)

Gracias a los esfuerzos de la vacunación, se había logrado disminuir la morbilidad y mortalidad de enfermedades como sarampión alrededor del mundo.(34) Sin embargo actualmente nos encontramos lejos de poder erradicar dicha enfermedad; se requiere de información actualizada del estado vacunal de los niños y niñas a fin de identificar las áreas de oportunidad y poder mejorar los programas de vacunación.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Qué grado de oportunidad tiene la aplicación de dosis de vacunas en niños de 5 años, en dos regiones del estado de Hidalgo?

# MARCO CONCEPTUAL

## Capítulo I. Vacunación

### I.1 Historia de la vacunación

Desde los primeros milenios la concepción de la salud-enfermedad fue mística, al desconocer el origen de las enfermedades únicamente se realizaban actividades curativas. Estas ideas fueron evolucionando con el tiempo y se fueron transformando en conocimiento científico, tal como sucedió hace aproximadamente unos 3000 años en China donde practicaron inoculando en piel de individuos sanos las costras secas de pacientes con viruela, con lo que producían una enfermedad limitada en el paciente inoculado, reduciendo así la mortalidad por dicha enfermedad. Se llamó a este procedimiento Variolización, que posteriormente se fue extendiendo de forma importante alrededor del mundo.(35)

En 1796, un científico inglés llamado Edward Jenner, inmunizó a un niño mediante la inoculación con linfa de lesiones de una mujer infectada con viruela bovina, comprobando la teoría de que la infección por viruela vacuna podía proteger a una persona de viruela humana; en este momento nace el término vacuna, a partir de su trabajo surgen muchos más trabajos.(35,36) No obstante, la viruela mató al 35% de sus víctimas, dejó cicatrices y hasta personas ciegas, sin embargo y gracias a los esfuerzos de la vacunación el día de hoy es una enfermedad infecciosa erradicada; en 1980 la asamblea mundial de la salud aprobó una declaración de erradicación de la viruela.(36)

En México hubo una gran cantidad de epidemias, una de ellas en 1520 desatada por un esclavo negro, epidemia que fue llamada “hueyzahtli”. Posteriormente en 1531 otra epidemia de sarampión llamada “tepitonzahuatl”, que duró 7 años. En 1545 “cocoliztli” una epidemia de influenza o disentería. Fueron múltiples epidemias que atacaron las diferentes regiones y a su paso cobraron muchas vidas. En los siglos XVII y XVIII se presentó la peste matando a miles de personas. Nuevamente en los años de 1762, 1779 resurgieron epidemias de varicela que duraron años; sin embargo, hacia el año de 1804 una expedición pagada por el Rey Carlos IV partió de España a los territorios de América

central y el Caribe, en donde 22 niños expuestos a viruela fueron traídos para transmitir la linfa vacunal de brazo en brazo(35).

Durante el año 1813, hubo más de 17 mil muertes a causa de las “fiebres misteriosas”, cifra que incrementó al año siguiente; el tifo, viruela y las diarreas afectaron a gran parte de la población, al tiempo que se luchaba por la independencia de México, durante la época de la independencia de México, causando más muertes que la propia guerra de independencia. (37)

En 1868, fue traído de Francia el virus que fue empleado para la producción masiva de la vacuna contra la Viruela; en 1912 fue fundado en Mérida Yucatán el primer laboratorio de vacunas, para 1915 fue aprobado el uso en territorio nacional. Finalmente en el año de 1926 mediante decreto presidencial se implementó la vacuna contra la viruela como obligatoria. Gracias a todo esto en 1951 fue reportado el último caso de viruela en una joven llamada Victoria Torres. México fue el primer país de Latinoamérica que eliminó la viruela y hasta 1976 continuó con la producción de la vacuna; de esta forma fue que inició la producción de vacunas en México, que evidentemente han evolucionado hasta generar las vacunas que hoy conocemos.(35)

## **I.II ¿Qué son las vacunas?**

La vacunación es el proceso de proporcionar al organismo receptor inmunidad ante un determinado agente con la aplicación de un material biológico. Existen dos tipos, la activa y la pasiva, siendo la primera, la aplicación de agentes que generen anticuerpos en el receptor y la segunda la aplicación de los anticuerpos como tal. (38)

Se espera que las vacunas sean inocuas y eficientes, de manera que logren generar inmunidad por el periodo de tiempo más largo posible.(5) Para que las vacunas logren sus mayores efectos se debe contar con la cantidad y calidad del antígeno, adecuada vía de administración y sobre todo la capacidad de respuesta inmunológica del paciente.(39)

La inmunidad pasiva tiene como objeto generar inmunidad específica ante agentes particulares, mediada por anticuerpos o células contra un microorganismo vivo o inactivado

lo que se conocen como antígenos; así como obtener dicha inmunidad en un periodo de tiempo corto y ser generada en la edad más temprana posible sin los efectos que la enfermedad por sí misma produciría en el individuo.(40)

Algunos biológicos como la vacuna contra tétanos, difteria, poliomielitis, sarampión, rubéola y parotiditis son ejemplos de vacunas que inducen memoria activa, lo cual permite mantener un estado de inmunidad por tiempo más largo; sin embargo vacunas como las que se administran contra la rabia, cólera y tifoidea la memoria no es completamente eficiente, por lo que es necesario aplicar refuerzos con diferentes intervalos entre sí.(38)

Las vacunas son resultado de un largo proceso de desarrollo, pruebas y regulación, con amplios márgenes de seguridad y eficacia.(6) Estas, protegen a los niños tan pronto como son aplicadas; o en su caso previenen la transmisión de la enfermedad y en consecuencia la aparición de brotes.(24)

Entre los logros de la vacunación se considera la eliminación de enfermedades, es decir su desaparición en una región delimitada; como ejemplo, podemos enunciar que en 1979 la poliomielitis fue eliminada de Estados Unidos de América, gracias a los esfuerzos de la vacunación; sin embargo, si la eliminación se logra a nivel mundial se puede considerar como erradicada. Actualmente existen enfermedades que son un verdadero reto porque pese a que en algunos países se han reducido o eliminado, aún se encuentra circulando en muchos otros.(36)

### **I.III Vacunación en México**

En el año 1926 debido a los grandes brotes de viruela, se estableció a la vacuna contra esta enfermedad como obligatoria; en los años siguientes se fueron introduciendo otras vacunas como BCG, DPT, SALK que más tarde fue sustituida por SABIN(41). Para 1973, la Organización Mundial de la Salud estableció el Programa Ampliado de Inmunizaciones cuya meta era proteger a todos los niños del mundo contra seis enfermedades que se podían prevenir mediante vacunación: tétanos, difteria, tos ferina, poliomielitis, sarampión y tuberculosis.(35,38)

Más tarde el 25 de septiembre de 1978 en México se creó por decreto presidencial el Programa de Cartilla Nacional de Vacunación(35,41), la cual es el documento oficial que garantiza el derecho de los niños a recibir las vacunas de forma gratuita, en ella se registran las vacunas que han sido administradas y la somatometría de acuerdo con la edad.(38)Dos años después se iniciaron las fases intensivas de vacunación de Sabin monovalente y contra Sarampión.

Para el año de 1986 por exhorto de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) para erradicar la transmisión de polio virus silvestre de la región de las Américas, para 1990 se sustituyeron las fases intensivas contra la poliomielitis por los días Nacionales de Vacunación Antipoliomielítica, en donde se aplicaba Sabin trivalente a toda la población menor de 5 años. Gracias a esto, actualmente México es una zona libre de Poliomielitis; el último caso reportado fue en Tomatlán, Jalisco en el año de 1990.(35)

En los años de 1990 y 1991, la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud llevó a cabo la Encuesta Nacional de Cobertura de Vacunación (ENCOVA), en la cual se observó que pese a los esfuerzos en vacunación, las coberturas eran reportadas bajas. En el año de 1991 se creó el Consejo Nacional de Vacunación (CONAVA) como un órgano coordinador y de consulta para mejorar las acciones de control y erradicación de Enfermedades Prevenibles por Vacunación (EPV)). Este consejo se encargó de desarrollar acciones como vacunación permanente en las Unidades del Sistema Nacional de Salud, los días Nacionales de Vacunación y fases intensivas de vacunación en áreas de difícil acceso, brigadas móviles y actividades de vacunación en brotes.(34,35,41)

En 1993 fueron implementadas las Semanas Nacionales de Salud, las cuales se consideran las acciones intensivas de mayor relevancia en el Programa de Vacunación Universal, gracias a estas acciones de prevención se ha logrado disminuir la morbilidad y mortalidad de niños y la población en general.(35)

Se inició la farmacovigilancia en el año 1995 como parte de las reformas del Sector Salud, cuyo objetivo es fortalecer la racionalización y optimización de la terapéutica. En México, el Centro Nacional para la Salud de la Infancia y de la Adolescencia de la Secretaría de

Salud (CENSIA) es el encargado de la gerencia y normatividad del Programa de Atención a la Salud de la Infancia y la Adolescencia, en el cual se considera la vacunación como un derecho universal, de manera independiente a su derechohabencia.(14)

Para la recolección de datos de la población beneficiaria se emplea el censo nominal de menores de 5 años, en el cual se registran las dosis administradas y que forman parte del sistema de información del Programa de Vacunación Universal (PROVAC)(15), en donde se generan reportes de cobertura administrativa y el listado de menores con esquemas incompletos, sistema empleado desde el año.(14)

Adicionalmente en México se cuenta con un sistema de vigilancia de Eventos Temporalmente Asociados a la Vacunación (ETAV) desde 1991, que en 2013 se alineó al sistema internacional cambiando su nombre a Eventos Supuestamente Asociados a la Vacunación e Inmunización (ESAVI)(41), el programa posee indicadores como la cobertura de vacunación, que debe ser igual o mayor 95% para cada vacuna y  $\geq 90\%$  para esquema completo de todas las vacunas de acuerdo con la edad de los niños.(14,38) De la misma manera el indicador de concordancia  $\geq 90\%$  entre el Censo Nominal y la proyección del Consejo Nacional de Población(CONAPO). Como metas se encuentran la erradicación de poliomielitis y mantener la eliminación de sarampión, rubéola, síndrome de rubéola congénita y tétanos neonatal; de la misma manera control y/o erradicación de las enfermedades prevenibles por vacunación. (41)

Las vacunas sirven como una herramienta de prevención primaria para reducir la mortalidad infantil. La importancia de obtener coberturas altas es con el fin de erradicar la enfermedad causada por un determinado agente.(19)

En el año 2000, las coberturas de vacunación para niños de un año alcanzaron hasta 95% y más de 98% en niños de 1 a 4 años. Mientras que para el año 2003 las coberturas superaron el 95% para niños de 1 año, lo que ubicó a México dentro de uno de los países con coberturas más altas de América.(38)

La vacunación ha sido una intervención en Salud Pública capaz de prevenir millones de muertes cada año en todo el mundo, sobre todo en los menores de 5 años.(29)

Para este decenio la OMS plantea que todos los individuos tienen derecho a recibir vacunación de forma universal, teniendo una vida libre de enfermedades que pueden ser prevenibles por vacunación.(2)

## **Capítulo II. Marco legal de la vacunación**

De acuerdo con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 4(42) y la Ley General de Salud, la salud es un derecho irrevocable para todos los mexicanos. En el mismo sentido, el Consejo Nacional de Vacunación actúa como eje regulador asegurando la protección de la población, sobre todo de aquella que se encuentra susceptible y de grupos en riesgo; así como la Norma Oficial Mexicana para la Prevención y Control de Enfermedades. Aplicación de Vacunas y Toxoides, faboterápicos (sueros) e inmunoglobulinas en el humano, a fin de mantener un adecuado desarrollo físico y psicológico.(43,44)

De esta manera es obligación del Estado ofrecer servicios para preservar, mantener y promover la salud a todos los nacionales de manera igualitaria(42,45); garantizando la aplicación obligatoria de las vacunas del Esquema Nacional de Vacunación, como elemento del Derecho a la Protección de la Salud; sin que existan limitaciones de abastecimiento ni por motivos económicos. (43,45)

No se debe dejar de lado la corresponsabilidad de la población con respecto a su salud y por tanto a la vacunación(41). Serán los padres o tutores de los menores e incapaces los responsables de tomar las acciones necesarias para que estos reciban las vacunas.(45) Todas las vacunas que han sido administradas, se deben registrar en la cartilla Nacional de Salud, un Censo Nominal y los formatos administrativos. El personal de vacunación debe informar al usuario toda la información de lo que será administrado, enfermedades que previene, esquema de aplicación, eventos adversos que se pueden presentar y el tratamiento a seguir en caso de que ocurran. (42)

El Programa de Vacunación Universal (PVU) coordinado y monitorizado por el Consejo Nacional de Vacunación, es una política pública en salud(14), con el fin de proteger a la población de enfermedades prevenibles por vacunación, alcanzando la tasa más alta de

protección ante la enfermedad con el riesgo de reacciones más bajo posible; a través de acciones encaminadas al control, eliminación y erradicación de estas enfermedades.(41,43)

Se requiere garantizar la seguridad de las vacunaciones, realizando la permanente vigilancia, con la adecuada identificación y notificación de los Eventos Supuestamente Asociados a la Vacunación e Inmunización (ESAVI).(42)

### Capítulo III. Esquema Nacional de Vacunación para menores de 5 años en México

El esquema de vacunación mexicano para menores de 5 años actualmente se encuentra conformado de 8 biológicos diferentes que se aplican en 17 dosis y protege contra 12 enfermedades diferentes, como se observa en la tabla 1.(46)

Tabla 1. Esquema Nacional de Vacunación para menores de 5 años en México

Nacimiento	BCG	1era Hepatitis				
2 meses	1era Pentavalente acelular	2da Hepatitis B	1era Rotavirus	1era Neumococo		
4 meses	2da Pentavalente acelular		2da Rotavirus	2da Neumococo		
6 meses	3era Pentavalente acelular		3era Rotavirus		1era antinfluenza (temporada de frío)	Sabin en 1era y 2da Semana Nacional de Salud después de 2 dosis previas de pentavalente acelular.
7 meses					2da antinfluenza (temporada de frío)	
12 meses	1era SRP			3era Neumococo		
18 meses	4ta Pentavalente acelular					
4 años	DPT					

Fuente: CeNSIA, 2019

En la Tabla 2 se muestran los detalles de las vacunas incluidas en el esquema nacional de vacunación, la dosis, vía de administración, enfermedades que previenen y las contraindicaciones de cada una. (47)

Tabla 2. Vacunas incluidas en el Esquema Nacional de Vacunación

Vacuna	Enfermedad que previene	Esquema	Dosis	Administración	Contraindicaciones
BCG	Formas graves de tuberculosis (miliar y meníngea)	Dosis única, al nacer.	0.1ml	Intradérmica, región deltoidea brazo derecho.	No aplicar a menores de 2 kg o con lesiones cutáneas en el sitio de aplicación; personas inmunodeprimidas excepto VIH asintomático; estados febriles >38.5°C.
SABIN	Antipoliomielítica	Al menos 3 dosis, con intervalo de dos meses entre cada una, la primera a los dos meses de edad, la segunda a los cuatro y la tercera a los seis; se aplicarán dos complementarias a niños menores de 5 años en campañas de salud.	0.1ml (dos gotas)	Vía oral	No administrar en personas con deficiencias inmunológicas, fiebre > a 38.5, enfermedades graves o pacientes que reciban corticoesteroides o algún inmunosupresor; así mismo no ofrecer a pacientes cuyos familiares se encuentren inmunocomprometidos.
Pentavalente	Difteria, tos ferina, tétanos, hepatitis B, infecciones invasivas por <i>Haemophilus influenzae</i> tipo b.	Tres dosis con intervalo de dos meses entre cada una; la primera a los dos meses, la segunda a los cuatro y la tercera a los seis.	0.5ml	Intramuscular profunda, tercio medio de la cara anterolateral externa del muslo.	No administrar en personas con hipersensibilidad a alguno de los componentes de la fórmula, con inmunodeficiencias, fiebre >38.5°C, enfermedades graves con o sin fiebre, o aquellas que involucren daño cerebral, cuadros convulsivos, historia personal de convulsiones; si han recibido inmunoglobulina o transfundidos deberán esperar 3 meses para ser vacunados.

Triple viral	Sarampión, rubeóla y parotiditis	Dos dosis de vacuna, la primera a los doce meses; cuando no sea posible, el periodo se puede ampliar hasta los cuatro años. La segunda al cumplir los 6 años o al ingreso a la primaria.	0.5ml	Subcutánea, región deltoidea del brazo izquierdo.	No administrar a personas con inmunodeficiencias (pacientes con enfermedades hematológicas que reciban quimio o radioterapia, excepto infección por Virus de inmunodeficiencia Humana VIH en estado asintomático), padecimientos agudos febriles con temperatura superior a 38.5°C, enfermedades graves o neurológicas, hidrocefalia, tumores del sistema nervioso central O cuadros convulsivos sin tratamiento. No aplicar en pacientes con leucemia, en tratamiento con corticoesteroides por tiempo prolongado.
DPT	Difteria, tos ferina y tétanos	En niños con tres dosis de vacuna pentavalente, aplicar dos refuerzos: el primero a los dos años y el segundo a los cuatro años.	0.5ml	Intramuscular profunda, aplicar en cuadrante superior externo del glúteo o región deltoidea.	No suministrar a personas con hipersensibilidad a alguno de los componentes de la fórmula, inmunodeficiencias, excepto infección por VIH en estado asintomático, padecimientos agudos febriles (superiores a 38.5°C), enfermedades graves con o sin fiebre, o aquellas que involucren daño cerebral, cuadros convulsivos o alteraciones neurológicas sin tratamiento o en progresión (el daño cerebral previo no la contraindica). Niños con historia personal de convulsiones u otros eventos clínicos graves (encefalopatía) temporalmente asociados a dosis previas de la vacuna. Las personas transfundidas, o que han recibido inmunoglobulina, esperarán tres meses para ser vacunadas.

Doble viral	Sarampión y Rubéola	Dosis única, a grupos en riesgo, vacunar a partir del año de edad en condiciones de epidemias; mujeres en edad fértil no embarazadas y mujeres en postparto inmediato, adultos con riesgo epidemiológico, trabajadores de la salud, estudiantes de enseñanza media y superior, empleados del ejército y armada, personas seropositivas a VIH, sin cuadro clínico de SIDA.	0.5ml	Subcutánea, región deltoidea del brazo izquierdo	No suministrar a mujeres embarazadas, personas con inmunodeficiencias, excepto infección por VIH en estado asintomático; padecimientos agudos febriles (superiores a 38.5°C), padecimientos neurológicos activos o degenerativos y cuadros convulsivos sin tratamiento. Tampoco debe aplicarse a personas que padezcan leucemia (excepto si está en remisión y los pacientes no han recibido quimioterapia los últimos tres meses), linfoma, neoplasias, o personas que estén recibiendo tratamiento con corticoesteroides u otros medicamentos inmunosupresores o citotóxicos. Las personas transfundidas o que han recibido inmunoglobulina, deben esperar tres meses para ser vacunadas.
Toxoid e DT	Difteria y tétanos	Aplicar a menores de cinco años que presenten contraindicaciones para la fracción pertussis, completar esquemas.	0.5ml	Intramuscular profunda, tercio medio de la superficie anterolateral externa del muslo en menores de un año; para mayores de un año aplicar en región deltoidea o en cuadrante superior externo del glúteo.	No suministrar a personas con inmunodeficiencias, excepto infección por VIH en estado asintomático, padecimientos agudos febriles (superiores a 38.5°C), y enfermedades graves. No administrar en personas con antecedentes de hipersensibilidad secundaria a la aplicación de una dosis previa. Las personas transfundidas o que han recibido inmunoglobulina, deberán esperar tres meses para ser vacunadas

Hepatitis B (recombinante).	Hepatitis B	<p>personas que no recibieron vacuna pentavalente: dos dosis separadas por un mínimo de 4 semanas. Niños recién nacidos: cuando las madres son portadoras del virus de la Hepatitis B; dos dosis separadas por un mínimo de 4 semanas y posteriormente iniciar vacuna pentavalente.</p> <p>se puede aplicar la vacuna desde el nacimiento; se debe vacunar a trabajadores de la salud en contacto directo con sangre, hemoderivados y líquidos corporales; pacientes hemodializados y receptores de factores VIII o IX.</p>	0.5ml para menores de 11 años.	Intramuscular profunda, superficie anterolateral externa del muslo en menores de un año; región deltoidea o cuadrante superior externo del glúteo.	no suministrar a personas con inmunodeficiencias, (a excepción de la infección por VIH en estado asintomático), estados febriles, infecciones severas, alergia a los componentes de la vacuna incluyendo el timerosal, embarazo y enfermedad grave con o sin fiebre. Las personas transfundidas o que han recibido inmunoglobulina, esperarán tres meses para ser vacunadas.
Vacuna contra haemophilus influenzae tipo b	Infecciones invasivas por <i>Haemophilus influenzae</i> tipo b	<p>en los menores de 12 meses de edad tres dosis con un intervalo entre cada una de dos meses, aplicándose idealmente la primera a los dos meses, la segunda a los cuatro y la tercera a los seis meses de edad;</p> <p>si la vacunación se inicia a partir de los 15 meses de edad, sólo se necesita una dosis. La dosis es única, para personas en riesgo epidemiológico</p>	0.5ml	Intramuscular profunda, superficie anterolateral externa del muslo en menores de un año; si es mayor de un año región deltoidea o en cuadrante superoexterno del glúteo.	no suministrar a embarazadas, personas con fiebre mayor de 38.5°C, o antecedentes de hipersensibilidad a alguno de los componentes de la vacuna. Las personas transfundidas o que han recibido inmunoglobulina, esperarán tres meses para ser vacunadas.

Vacuna contra influenza	Infección por virus de la influenza	Una dosis anual en meses previos a cada temporada invernal, a partir de los 6 meses.	0.5ml	Intramuscular en región deltoidea brazo izquierdo.	no suministrar a personas con hipersensibilidad a cualquiera de los componentes de la vacuna (especialmente al tiomersal o timerosal), enfermedades febriles agudas, no aplicarse a personas con antecedentes de alergia a las proteínas del huevo, con fiebre mayor de 38.5°C, enfermedad grave con o sin fiebre y mujeres embarazadas. Las personas transfundidas o que han recibido inmunoglobulina, esperarán tres meses para ser vacunadas.
Vacuna contra Neumococo	Infecciones por <i>Streptococcus pneumoniae</i>	Dosis única, refuerzo cada 5 años a niños mayores de 2 años.	0.5ml	Subcutánea o intramuscular en región deltoidea	no suministrar a personas con hipersensibilidad a algún componente de la vacuna, no aplicarse en pacientes con temperatura mayor a 38.5°C, antecedentes de reacciones severas en dosis previas, no administrarse a niños menores de dos años, no se recomienda la vacunación en mujeres embarazadas. Las personas transfundidas o que han recibido inmunoglobulina, esperarán tres meses para ser vacunada.

Fuente: Manual de vacunación, 2012

## **Capítulo IV. Coberturas de vacunación**

Las coberturas de vacunación son indicadores básicos que evalúan los programas de vacunación.(48,49) Idealmente los niños reciben las vacunas acorde a un esquema de vacunación, esperando coberturas apropiadas, superiores al 95%(49), las cuales plantean la posibilidad de eliminar las enfermedades prevenibles por vacunación. (50)

Son la medida más empleada para evaluar los programas de vacunación, la cobertura es el número de niños que a los que se les ha aplicado un biológico, sin considerar el tiempo en el que esta les fue aplicada; sin embargo, si se desea incrementar la protección contra enfermedades conocidas como prevenibles por vacunación, es deseable medir la oportunidad para la aplicación de las vacunas, cada una posee una fecha específica en la que debe ser administrada para completar el esquema.(26)

En Estados Unidos de América, el Centro de Control y prevención de Enfermedades (CDC por sus siglas en inglés), es el encargado de publicar las coberturas de vacunación, mientras que los departamentos de salud evalúan los niveles de susceptibilidad de los menores para padecer enfermedades prevenibles por vacunación; estos estándares usualmente se basan en el número de vacunas que los menores han recibido en el momento de la evaluación; sin embargo, a pesar de contar con esquema completo, algunos de ellos pudieron haber recibido la vacuna mucho antes del tiempo que les correspondía lo que implica que dicha aplicación sea inefectiva o por otro lado no estar vacunados en la edad en que son más susceptibles a padecer enfermedades, sufrir complicaciones por diversas enfermedades o incluso morir.(24)

En México, a finales de los años 80's, se inició la evaluación de los programas de vacunación, con enfoque en medición de las coberturas, a través de encuestas como la de cobertura por conglomerados o la de calidad de lotes; años más tarde evolucionó a la llamada Encuesta Nacional de Cobertura de Vacunación (ENCOVA) que ha sufrido diferentes cambios que han permitido la concepción de la que hoy denominamos Encuesta de Salud y Nutrición (ENSANUT) que desde su creación ha sido aplicada en 3

ocasiones, la última del año 2018; de donde se pueden obtener los datos actualizados de las coberturas vacunales en niños menores de 5 años, información importante para poder evaluar los programas de vacunación.(14,51)

A modo de cumplir con el objetivo del PVU de reducir la morbi-mortalidad infantil por enfermedades prevenibles por vacunación, se necesita alcanzar y mantener coberturas de vacunación superiores a 95% por cada biológico y al menos 90% de esquemas completos por cada grupo etareo. (41)

El Centro Nacional para la Salud de la Infancia y la Adolescencia de la Secretaría de Salud (CeNSIA) establece el Programa de Atención a la Salud de la infancia y de la Adolescencia, como parte de la gerencia en vacunación, del que es responsable cada Secretaría de Salud Estatal en conjunto con las Instituciones de Salud Públicas locales y Federales. (14)

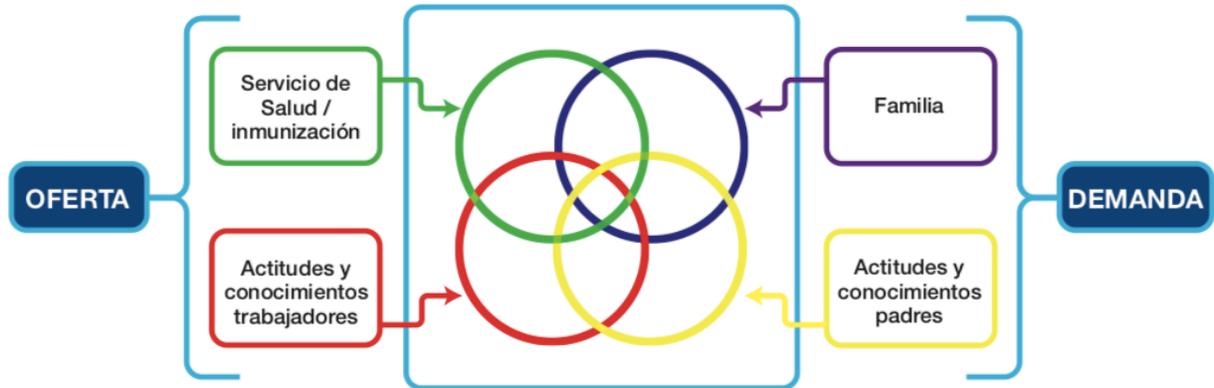
Las coberturas reportadas únicamente determinan la cobertura específica por edad, no si esta fue aplicada adecuadamente en el tiempo que correspondía; siendo así a un niño que fue vacunado de manera tardía únicamente lo estamos considerando como vacunado.(49)

El contar con coberturas altas de vacunación no necesariamente implica que las vacunas se hayan aplicado en el tiempo que se ha recomendado(29); en múltiples países alrededor del mundo se han presentado brotes de sarampión asociados a bajas coberturas de vacunación, claro ejemplo es Venezuela, Estados Unidos, Alemania. (13)

Usualmente los departamentos de salud únicamente reportan las coberturas de vacunación; sin embargo no es un esfuerzo suficiente para estar en condiciones de poder eliminar enfermedades, se requieren esquemas completos, además de aplicar las vacunas de manera oportuna.(11)

De acuerdo con la OPS son múltiples los factores asociados con las bajas coberturas de vacunación, que pueden ser agrupados en 2 categorías, como se observa en la figura 1.(52)

Figura 1. Factores asociados a Oportunidades Perdidas en Vacunación



Fuente: Metodología para la evaluación de las Oportunidades Perdidas en Vacunación, 2014

Pese a los grandes esfuerzos de las instituciones encargadas en salud, aún se observan bajas coberturas de vacunación, que se atribuyen a diversos factores, entre ellas las oportunidades perdidas en vacunación (OPV).(53)

Múltiples estudios evalúan las coberturas de vacunación por biológico, sin establecer las fechas en que se ha aplicado la vacuna, ni los efectos inespecíficos que pudieran estar influenciados por las fechas de aplicación siendo consecuencias de la aplicación tardía; por esta razón es indispensable tomar en cuenta los tiempos de aplicación y no asumir que con la aplicación de vacuna los niños se encuentran protegidos.(54)

En el mismo sentido, se han definido diversos factores de riesgo para bajas coberturas de vacunación como tamaño de la familia, edad de los padres, nivel educativo y raza.(55) Hu reconoce que más de dos hijos, el nivel educativo de la madre fueron asociados a retrasos en la vacunación; los niños de madres trabajadoras tuvieron 3 veces más probabilidades de presentar esquema incompleto, que las madres sin trabajo; así como aquellas que tenían mayor nivel educativo, lo que se podría asociar con el tener mayores oportunidades laborales.(33)

Algunos de los factores sociodemográficos asociados a coberturas insuficientes de vacunación como edad, estado civil, ocupación, nivel educativo de los padres, ocupación, religión, índice de salud, ubicación demográfica y la distancia a la que habitan de la

institución de salud(30); así mismo, factores de riesgo los movimientos migratorios y estilos de vida.(56) Las comunidades migrantes se encuentran en mayores riesgos de salud, pues se ha observado que no se les contempla como usuarios del sistema de salud(57), no obstante las comunidades indígenas se consideran en mayor riesgo para presentar bajas coberturas de vacunación.(10)

Diversos factores como edad materna, el lugar de nacimiento de los padres(57), localización geográfica, educación, religión, nivel socioeconómico, estado civil, ocupación, conocimientos sobre la vacunación, así como la distancia a los servicios de salud, se asocian a las coberturas de vacunación, así como el sexo del menor.(10,58)

Perttet observó que los pobladores nómadas, quienes cuentan con menores niveles educativos mantienen niveles aceptables de contacto con los sistemas de salud, visible por sus asistencias a consultas prenatales y seguimiento del niño sano, a pesar de tener que caminar largas distancias para recibir estos servicios; de esta manera la accesibilidad a los servicios no representa un factor condicionante de bajas coberturas(30), y a diferencia de otros estudios, no hubo diferencias entre el sexo de los niños y la vacunación tardía.(10,30)

En países en vías de desarrollo se han visualizado factores de riesgo para bajas coberturas como el acceso a la vacunación, factores inherentes a las familias como bajo nivel educativo y socioeconómico; a diferencia de los países desarrollados en los que son las decisiones que toman los padres, quienes seguramente forman parte de grupos antivacunas(28), por ejemplo aquellas personas que poseen relativamente mayor grado académico, son quienes más dudan o rechazan la vacunación; mientras que las personas que poseen menos conocimientos la aceptan de manera pasiva.(4,31) De la misma manera, se han asociado a esquemas incompletos factores como largas distancias y dificultades para el acceso a los servicios de salud, así como deficiente motivación y las actitudes del personal de salud ante la vacunación, falsas contraindicaciones, carencia de materiales para vacunar pobres conocimientos sobre dónde y cuándo recibir vacunación, temor de efectos adversos.(59)

Una de las creencias más frecuentemente asociadas a la vacunación es que las vacunas pueden generar efectos adversos, asociados a que las personas se rehusan a ser vacunados.(28)

Se ha encontrado un factor social que influye altamente para no completar esquemas, la desconfianza en las instituciones de Salud Pública.(4) Relacionado a los servicios de salud uno de los factores fuertemente asociado a bajas coberturas son las oportunidades perdidas en vacunación(OPV), dentro de los cuales destaca la calidad de los servicios de vacunación.(31)

Federicci en 1999 evaluó la contribución del personal de salud para que ocurrieran las OPV, identificando que de las 161 encuestas realizadas, el 59.6% eran pediatras clínicos y el 85.1% refirió solicitar información sobre el estado de vacunación en cada visita; cabe destacar que se encontraron diferencias entre quienes prestaban servicios en los centros de salud y los que lo hacían en hospitales; pues los primeros alcanzaron 92.18%, mientras que los de hospital únicamente refirieron solicitar información sobre vacunación un 80.42%. Casi un 40% de los profesionales de la salud refirieron contar con tiempo para preguntar y revisar el esquema de vacunación durante la práctica diaria. De manera alarmante es que hasta un 86.3% manifestaron hasta 3 falsas contraindicaciones para vacunación.(60)

Una evaluación en zonas rurales, urbanas y fronterizas en Costa Rica mostró que no había una diferencia significativa de acuerdo con el sexo de los menores, sin embargo a más edad menos presentaban la cartilla de vacunación. Por otro lado el lugar de residencia no fue estadísticamente significativo en relación con la cobertura de vacunación que se mostró similar en las 3 zonas; excepto para la vacuna SRP, que mostró 13 puntos porcentuales abajo en la zona rural, en comparación con la urbana. Calvo y cols coinciden con otros autores, quienes señalan como principales factores asociados a bajas coberturas de vacunación los socioeconómicos, los asociados al contexto familiar, nivel educativo y empleo materno.(61)

Por otra parte, Edwards en 2006 reveló que hasta tres cuartas partes de los padres, se negaron a vacunar a sus hijos, cifra que en 2013 aumentó hasta 87%; de las principales

creencias para no vacunar es que las vacunas no son necesarias y la preocupación de que los niños se pudieran convertir en autistas. (62)

Por otro lado, Babirye en 2012 no encontró correlación entre el bajo nivel escolar de los padres, la edad materna, el estado civil de los padres, el estado nutricional del menor con la aplicación tardía de vacunas.(29)

## **Capitulo V. Oportunidad para la aplicación de dosis de vacunas**

Actualmente la vacunación enfrenta retos incluso en los países más desarrollados, que incrementan el riesgo de la circulación de un agente infeccioso e incluso el riesgo de epidemias por enfermedades inmunoprevenibles. Por ello es importante que los niños sean vacunados en los tiempos que han sido determinados para tal actividad, pues si no se realizan de esa forma existe la posibilidad de contraer la enfermedad.(19)

La aplicación no oportuna de las vacunas involucra cuestiones administrativas de logística y sobre todo de costos.(24) Los programas de vacunación han sido afectados fuertemente por diversas causas, entre ellas podemos mencionar los eventos temporalmente asociados a vacunación, lo que genera pérdida de la fiabilidad en los cuidadores y a su vez rechazo a la vacunación y coberturas bajas; por otra parte la falta de capacitación al personal puede ser generador de información incompleta o errónea hacia los cuidadores, lo que así mismo disminuye las coberturas de vacunación.(38)

Existen múltiples factores que influyen en los esquemas de vacunación incompletos y la no vacunación, que han sido analizados como un fenómeno de perspectiva social, antropológico y con un trasfondo en los sistemas de salud.(14) Una de las principales causas se consideran las oportunidades perdidas en vacunación(OPV).(19)

Las oportunidades perdidas en vacunación se definen como aquella situación en la que un niño menor de 5 años elegible acude a un servicio de salud, sin recibir las vacunas que le correspondían de acuerdo con su edad y sin presencia de contraindicaciones.(2,17,18,22) En diversos estudios se ha evidenciado que de manera habitual los prestadores de servicios de salud durante la estancia del paciente no solicitan

y mucho menos revisan la cartilla de vacunación de los menores a modo de conocer el estado vacunal de los infantes.(63)

En Chad y Malawi, se aplicaron 377 y 599 encuestas de salida, respectivamente, y observaron que de los niños y niñas que acudieron a un servicio de salud, se encontraba hasta un 51% en Chad y 66% en Malawi de OPV.(53)

El monitoreo de la oportunidad para la aplicación en las poblaciones es importante para lograr disminuir el riesgo de aparición de enfermedades en edades en las que la severidad y la aparición de complicaciones es más elevada.(10,49)

La aplicación oportuna de las vacunas es importante para lograr una protección contra las enfermedades; la aplicación tardía es considerado un factor de riesgo para padecer enfermedades. Un claro ejemplo es la vacuna BCG cuya aplicación tardía se asocia con alta mortalidad(54), así mismo se ha sugerido que la vacunación tardía de vacuna BCG representa riesgo de eventos adversos asociados a vacunación(64), motivo del desprestigio o miedo de los padres a la presentación de eventos adversos.

Se ha comprobado que la vacunación realizada de manera oportuna disminuye el riesgo de aparición de enfermedades y evita la aparición de brotes(26); debido a esto es conveniente seguir las recomendaciones que han sido establecidas y evitar riesgos para la salud.(33)

Las coberturas de vacunación pueden enmascarar los retrasos en la aplicación de las mismas; la vacunación oportuna puede ser la clave para la eliminación de enfermedades como sarampión o mantener bajo control aquellas que generan problemas de salud a la población.(11)

Recientemente se ha observado la importancia del tema de la vacunación oportuna, pues se ha identificado a la vacunación no oportuna como un factor que contribuye a la aparición de brotes; algunos países han priorizado en sus esquemas de vacunación.(33) Por otra parte se encuentra la oportunidad para la vacunación, que se define como la

aplicación a la edad más temprana apropiada y se considera un logro en Salud Pública.(48)

La OPS ha clasificado las aplicaciones de biológicos de la siguiente manera:

- Dosis temprana: aquella aplicada antes del periodo recomendado, que se considera no válida pues es posible que no desarrolle una respuesta inmune.
- Dosis oportuna: dosis administrada cuando un niño ha cumplido la edad para ser vacunado, considerando el intervalo mínimo entre las dosis especificadas en el esquema nacional vigente.
- Dosis no oportuna: dosis que aunque no se aplica oportunamente, es incluida en la cobertura nacional (niños menores y hasta de 1 año de edad).
- Dosis tardía: dosis que no se aplica oportunamente, tampoco cuenta para la cobertura nacional, pero que debe ser aplicada para generar respuesta inmune.(52)

La tabla 3 muestra las fechas recomendadas para la aplicación de vacunas, así como los rangos de edad para considerar una vacuna como temprana, oportuna, no oportuna y tardía, de acuerdo con la Metodología para la evaluación de las Oportunidades Perdidas de la OPS.

Tabla 3. Oportunidad para la aplicación de dosis de vacunas

Vacuna	Edad recomendada	Muy temprana (dosis no válida)	Oportuna	No oportuna	Tardía
<b>Hepatitis B</b>	Nacimiento		0 a 1 día	2 a 28 días de edad	29 a 60 días de edad (después de este periodo se convierte en Hep B1)
<b>BCG</b>	Nacimiento		0 a 30 días de edad	31 a 364 días de edad	>365 días (dosis no recomendada)
<b>Polio-1/Penta-1/PCV 1</b>	2 meses	<42 días de edad	42 a 90 días de edad	91 a 364 días de edad	>1 año de edad (365 días)
<b>Polio-2/Penta-2/PCV-2</b>	4 meses	<28 días desde la dosis previa	70 a 150 días de edad o 28 a 58 días desde la dosis previa	>151 días de edad o >59 días desde la dosis previa	>1 año de edad (365 días)
<b>Polio-3/Penta-3/PCV-3</b>	6 meses	<28 días desde dosis previa	98 a 210 días de edad o 28-58 días desde la dosis previa	>211 días de edad p >59 desde la dosis previa	>1 año de edad
<b>Rotavirus 1</b>	2 meses	<42 días de edad	42 a 90 días de edad	91 a 104 días de edad	>105 días de edad (no recomendado)
<b>Rotavirus 2</b>	4 meses	<28 días desde la dosis previa	70 a 150 días de edad o 28 días desde la dosis previa	151 a 240 días de edad	>241 días de edad (no recomendado)
<b>SRP-1</b>	12 meses	<270 días de edad	<270 días a 395 días de edad (o 30 días luego de la edad reocmendada, si >12 meses)	<730 días de edad	>2 años de edad (730 días)
<b>PCV refuerzo</b>	12 meses	<365 días de edad	365 a 395 días de edad	<730 días de edad	>2 años de edad (730 días)
<b>DPT refuerzo</b>	18 meses	181 días desde dosis previa	<577 días de edad	<730 días de edad	>2 años de edad (730 días)
<b>Polio refuerzo</b>	18 meses	<28 días desde dosis previa	<577 días de edad	<730 días de edad	>2 años de edad (730 días)
<b>SRP-2</b>	Recomendada: 18 meses	<28 días desde dosis previa	Hasta 30 días después de recomendada en el esquema nacional	Más de 30 días después de recomendada en el esquema nacional	>2 años de edad (730 días) si sigue la recomendación de la OPS/OMS
<b>Polio refuerzo 2</b>	Según el esquema nacional	<181 días desde dosis previa	Hasta 30 días después de recomendada en el esquema nacional	Más de 30 días después de recomendada en el esquema nacional	Según el esquema nacional
<b>DPT refuerzo</b>	Según el esquema nacional	<181 días desde dosis previa	Hasta 30 días después de recomendada en el esquema nacional	Más de 30 días después de recomendada en el esquema nacional	Según el esquema nacional

Fuente: Metodología para la evaluación de Oportunidades Perdidas de vacunación, OPS 2014.

Para conseguir los mejores logros en torno a vacunación se requiere de completar los esquemas de vacunación, así como administradas en el tiempo que ha sido recomendado.(10)

Se ha documentado que cuando algún niño es vacunado de manera tardía pierde más días que sólo los de esa vacuna sin recibir vacunación(26), pues una vacuna atrasada genera que las demás también se retrasen.

Los niños vacunados posterior a las fechas que se han indicadas, se encuentran en riesgo de padecer enfermedades prevenibles por vacunación, de esta manera poniendo en riesgo la propia salud y las de otros menores, siendo un riesgo potencial para la aparición de brotes.(48) De acuerdo con la OMS las vacunas administradas de manera temprana son consideradas como inválidas, pues estas pueden generar una respuesta inmunológica subóptima.(32)

Por otra parte la aplicación de vacunas de manera temprana o con intervalos muy cortos entre las dosis, puede presentarse una baja respuesta inmunológica, es decir una falsa protección.(48)

Luman y cols. en 2005 a partir de una muestra representativa de 14 820 niños estadounidenses entre 24 y 35 meses, evaluó la temporalidad en que se administró cada vacuna, así como el número acumulado de días que transcurrieron por cada biológico durante los dos primeros años de vida y los factores de riesgo para presentar esquema de vacunación atrasado y cuál era la diferencia con las coberturas de vacunación tradicionales. Dentro de su análisis excluyeron aquellas vacunas que se aplicaron de manera temprana, pues se consideran como dosis no válidas.(24,26) Se tomó en cuenta el esquema aprobado por el Comité Consultivo sobre Prácticas de Inmunización, la Asociación Americana de Pediatría y la Academia Americana de Médicos Familiares, que incluye las edades y el rango para la aplicación de estas mismas; identificaron el estatus vacunal para cada vacuna y se obtuvieron los días en riesgo.(26)

Una evaluación de la cobertura de vacunación en Buenos Aires 2002, en una muestra de 969 niños de 13 a 59 meses, mostró que de 3 vacunas incluidas en el esquema, DPT

(4dosis), vacuna contra sarampión (1 dosis) y hepatitis B (3dosis). Así como una entrevista a los cuidadores a cerca de los factores de riesgo, encontrando que el 97% eran nacidos en Argentina, 44% fueron el primer hijo de la familia, el 78% de los cuidadores estaban casados o vivían juntos y sólo el 35% habían completado la educación secundaria, 40% no contaban con seguridad social; respecto de la vacunación, sólo el 81, 91 y 67% de los menores recibieron vacuna DPT 4, vacuna contra sarampión y Hepatitis 3era; sin embargo, únicamente 43, 55 y 33%, respectivamente fueron aplicadas de manera oportuna.(49)

Las oportunidades perdidas en vacunación se observan mayormente en países en vías de desarrollo que en los industrializados(31) y son un riesgo para presentar esquemas de vacunación incompletos.(25)

De esta manera resulta conveniente evaluar el número de días que los menores pasan sin recibir vacunación y cuántas vacunas faltan por ser aplicadas, los factores asociados a dichos atrasos, aunado a la medida tradicional, la cobertura de vacunación.(26)

De acuerdo con Kahn los niños que habitan en zonas urbanas presentaban menos oportunidades perdidas que aquellos que se localizaban en zonas rurales.(20,34)

Fadnes en 2011, evaluó 750 binomios madre-hijo, de los cuales una cuarta parte provenía de zonas urbanas, el seguimiento fue realizado a las 3, 6, 12 y 24 semanas después del nacimiento y una adicional a los 2 años. Respecto de las coberturas de vacunación, se encontraron algunos biológicos con cobertura de 80%, mientras que otras como BCG alcanzaron el 100%. El promedio de menores que recibieron vacunación fue el 75%; sin embargo similar a otros estudios, pese a que las coberturas de vacunación son elevadas, la vacunación oportuna contra sarampión alcanzó poco más del 50% y la vacuna BCG únicamente fue aplicada de manera oportuna en 89 niños de cada 100. Se estimó el tiempo en riesgo, encontrando en promedio 24 semanas de retraso en vacunación desde la fecha recomendada. Se calcula que sólo tres cuartas partes de los niños contaban con esquema de vacunación completo, sin embargo únicamente el 18% de estas dosis se aplicaron de manera oportuna, resultados que no coinciden con los reportados por el gobierno de Uganda.(54)

En 2017 Walton y cols realizaron una cohorte de 1782 menores, de los cuales casi la mitad eran mujeres; residentes de la Ciudad de Gales, de la muestra estudiada casi  $\frac{3}{4}$  provenían de zonas urbanas.(48)

Se apreció que las dosis oportunas de vacuna contra poliomielitis decrecieron con cada aplicación, debido a que la primera alcanzó casi un 80%, mientras que la tercera dosis fue aplicada de manera oportuna en menos del 60%; sin embargo para otros biológicos como SRP la primera dosis alcanzó únicamente 59.7% y las dosis posteriores 55%, con un tiempo en riesgo de 3 meses. Para la primera dosis de vacuna DPT, cuando esta fue aplicada se asoció con el sexo masculino, aunado a otros factores familiares, como tener mayor número de integrantes, bajo nivel educativo de la madre y desempleo de esta misma.(48)

Cuando se difieren las citas de vacunación para otra oportunidad, la falta de insumos para la vacunación, los horarios reducidos de atención, las falsas contraindicaciones para la vacunación pueden ser generadores de Oportunidades perdidas en vacunación.(19)

Los programas de vacunación han sido afectados fuertemente por diversas causas, entre ellas la mala información respecto de los ETAV, lo que genera pérdida de la fiabilidad en los cuidadores y a su vez rechazo a la vacunación y coberturas bajas; por otra parte la falta de capacitación al personal puede ser generador de información incompleta o errónea hacia los cuidadores, lo que así mismo disminuye las coberturas de vacunación.(38)

## **V.I Perspectiva actual**

Pese a los avances que se han tenido en materia de salud, aún las enfermedades que podrían prevenirse por vacunación son una de las principales causas de morbimortalidad; en países de bajos ingresos las coberturas de vacunación contra difteria, tétanos y tos ferina fue inferior en un 16% contra países de ingresos altos en el año 2010. Así mismo se observó que en algunas áreas rurales la cobertura contra sarampión fue inferior un 33% que en áreas urbanas, dentro de un mismo país.(2)

Díaz-Ortega enumera los principales factores asociados a cobertura incompleta con esquema de 5 vacunas, dentro de los cuales se consideraron analfabetismo, hablar lengua indígena y escolaridad nivel primaria o menor. Respecto del niño se mencionaron el no ser derechohabiente de algún servicio de salud. Para esquema incompleto con tres vacunas fueron consideradas las mismas variables a excepción del analfabetismo de la madre. En el grupo de 15 a 23 meses, la única variable que se pudo asociar con esquema incompleto con 6 vacunas y al de 4 vacunas fue el analfabetismo de la madre.(2) En el mismo estudio se demostró que sólo el 61.3% de los cuidadores de los menores pudieron demostrar la posesión de la Cartilla Nacional de Salud, por lo que surge la cuestión si el personal de Salud la solicita en el momento de la atención, verificando las vacunas faltantes de aplicar y las dosis de las mismas; las personas tomarían en cuenta la utilidad de contar con la misma.(14)

Gebremeskel y cols realizado con 1.4 Millones de niños, en Filadelfia; mostró que de un grupo de 75089 niños que nunca habían recibido la vacuna contra rotavirus, el 75% tenían al menos una consulta de niño sano en el periodo en el que debió haberse aplicado dicha vacuna. Mientras que los niños que no habían recibido segunda y tercera dosis de vacuna contra Rotavirus, el 45% tuvieron registrada una visita del niño sano en el tiempo idóneo para la vacunación.(65)

Las coberturas mostradas de Hepatitis B, SRP y BCG fueron del 95%, sin embargo coberturas de vacuna pentavalente y rotavirus fueron más bajas que para otras vacunas que se pudieron haber aplicado en los mismos contactos con los servicios de salud, lo que se podría asociar con desabasto de vacunas o falsas contraindicaciones. Área de oportunidad para incrementar las coberturas en vacunación y disminuir las oportunidades perdidas es abatir las falsas contraindicaciones y mejorar la capacitación al personal operativo en zonas marginadas y no derechohabientes. En el mismo sentido se debe buscar reforzar el sistema de captura de dosis administradas para contar con fidelidad de datos.(14)

Las coberturas de vacunación podrían incrementar si la población comprende los beneficios y riesgos de la vacunación, y son motivados por el personal de salud para

demandar de forma oportuna los servicios de salud, así mismo es necesario que se aborden todos los enfoques de vacunación para mejorar las coberturas.(2) De acuerdo con Spagnoulo y colaboradores se encontró que las coberturas de vacunación son subóptimas. El Ministerio de Salud reportó coberturas mayores de 95% en el total del país, sin embargo cuando se disgregan los datos por cada departamento se encuentra heterogeneidad y una gran cantidad de distritos que no llegan a esa cifra.(18)

Las principales causas de OPV de acuerdo con Rodríguez M.A. en 2001 fueron falsas contraindicaciones y la actitud del personal de salud.(22)

## **Capítulo VI. Región de la Huasteca Hidalguense**

La Región de la Huasteca Hidalguense es un espacio geográfico vasto, que se ubica en la zona noreste del estado de Hidalgo, se encuentra comprendida por los municipios Atlapexco, Huautla, Huazalingo, Huejutla de Reyes, Jaltocán, San Felipe Orizatlán, Xochiatipan y Yahualica.(66,67) El centro urbano más importante de esta región es Huejutla, que colinda con algunos municipios de Veracruz y San Luis Potosí.(67)

La región se extiende hacia las zonas altas de la Sierra Madre, con clima templado y abundancia de áreas boscosas, en donde atraviesan algunos ríos que propician la gran variedad de flora y también permiten el desarrollo de la agricultura comercial como café, fruta, maíz, frijol y chile.(66)

La cabecera de la Huasteca se encuentra en la ciudad de Huejutla, que junto con San Felipe Orizatlán son las dos ciudades que presentan mayor grado de urbanización y son zonas de demanda y obtención de servicios. En las comunidades se desarrolla la actividad artesanal de muebles a base de madera de cedro, que abunda en la región que, cuenta con condiciones ecológicas favorables para el desarrollo de la economía diversificado, así como su cercanía con centros industriales con Tampico-Madero, Veracruz y San Luis Potosí.(67)

## **Capítulo VII. Zona Metropolitana de Pachuca**

Pachuca de Soto, capital del Estado de Hidalgo , que se encuentra en el centro-oriente de la República Mexicana, aproximadamente a 96 km hacia el norte de la Ciudad de México; a 2400 m sobre el nivel del mar. Sólo la ciudad de Pachuca cuenta con una población de 256, 584 habitantes. Este municipio aporta el 13.6% del producto interno bruto estatal.(68)

La zona Metropolitana de Pachuca abarca aproximadamente una superficie de 1358.8 km, cuenta con una población de alrededor de 511,981 habitantes; se conforma de 7 municipios dentro de los que se encuentran Pachuca de Soto, Mineral del Monte, Mineral de la Reforma, San Agustín Tlaxiaca, Epazoyucan, Zapotlán y Zempoala.(68)

## JUSTIFICACIÓN

La vacunación a nivel mundial ha contribuido a disminuir drásticamente la incidencia de las enfermedades infectocontagiosas y erradicar algunas. Sin embargo, en los últimos años hemos sido testigos de los grandes brotes de enfermedades como difteria, rubéola y sarampión, que se han asociado a bajas coberturas de vacunación, pese a haber sido una enfermedad que en décadas anteriores se declaró como eliminada.

El problema de las bajas coberturas es un gran reto y, si bien es cierto que en México actualmente las coberturas de vacunación por cada biológico, son reportadas por algunas instituciones de salud como indican los estándares a nivel global, superiores al 95%; no todos los niños reciben estas vacunas de manera oportuna, es decir, son vacunados antes o más frecuentemente después de la fecha indicada para la aplicación, lo que disminuye su eficacia y pone a los menores en peligro de presentar la enfermedad.

Se ha identificado que las Oportunidades Perdidas en Vacunación (OPV) son una de las principales causas de esquemas incompletos y bajas coberturas de vacunación. Es indispensable identificar las causas de las OPV para incrementar la protección de los menores contra las enfermedades.

De la misma manera se requiere conocer la proporción de las vacunas aplicadas de manera oportuna, para que posteriormente esta información sea evaluada y se diseñen estrategias de acción y así prevenir la aparición de brotes o la reemergencia de enfermedades que se consideraban ya erradicadas, como lo hemos visto con sarampión en América del Norte y Europa.

La OMS en su programa “*Expanded Programme of Immunization*”, recomienda que no solo se realice la vigilancia de coberturas de vacunación, sino que se evalúe la oportunidad para la aplicación de dosis de vacunas. En otros países ha sido abordada la oportunidad para la vacunación e incluso en el interior de la República, sin embargo dentro del Estado de Hidalgo no se cuenta con publicaciones que muestre el panorama de esta situación.

Se decide realizar el estudio en la población de niños de 5 años ya que la población debe contar con un esquema completo, se calculan aproximadamente 20 dosis de 6 biológicos diferentes; lo anterior para generar evidencia científica que permita identificar la problemática actual en vacunación, no sólo la cobertura, sino el momento de la aplicación y detectar si este fue adecuado; para apoyar la toma de decisiones del programa de vacunación en la entidad y evitar la reintroducción de enfermedades que se han considerado erradicadas o bajo control y así preservar la salud de los niños en el estado de Hidalgo.

# OBJETIVOS

## General

Identificar la oportunidad de la aplicación de dosis de vacunas en niños de 5 años que residen en la Región de la Huasteca Hidalguense y la Zona Metropolitana de Pachuca de Hidalgo en el año 2019.

## Específicos

- Caracterizar a la población de estudio por las variables sociodemográficas y estimar la oportunidad de la aplicación de vacunas en dos regiones del estado de Hidalgo.
- Comparar la oportunidad de la aplicación de vacunas en dos regiones del estado para identificar los factores que influyen en la oportunidad.
- Reconocer las vacunas que más frecuentemente se aplican de manera no oportuna.
- Estimar los días de riesgo para cada biológico

# MATERIAL Y MÉTODOS

## Hipótesis

La zona Metropolitana de Pachuca, Hidalgo presenta más dosis aplicadas de manera oportuna en comparación de la Región de la Huasteca Hidalguense en el año 2019.

## Diseño

Estudio observacional, transversal, analítico y comparativo.

## Fuentes

- Cartilla nacional de vacunación de los niños de 5 años.

## Población de estudio

Niños y niñas de 5 años que habitan en la Región de la Huasteca y la Zona Metropolitana de Pachuca en Hidalgo.

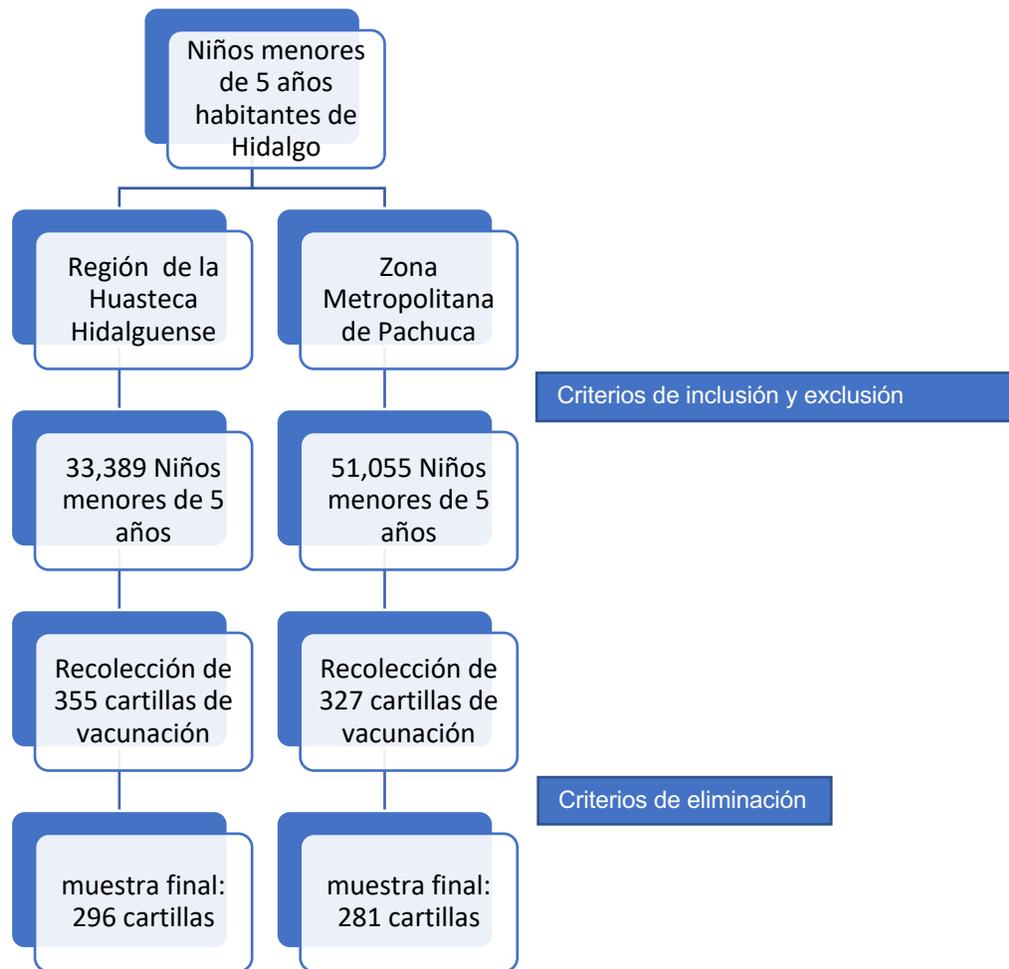
## Criterios de elegibilidad

- Inclusión: Niñas y niños de 5 años, residentes de la Región Huasteca y la Zona Metropolitana de Pachuca en el estado de Hidalgo al menos en los últimos 5 años, que cuenten con Cartilla Nacional de Vacunación y sus padres acepten participar en el estudio y firmen el consentimiento informado.
- Exclusión: niños que acudan a recibir vacunación a otro región o Estado.
- Eliminación: Que los datos de la cartilla de vacunación sean ilegibles o incompletos.

## Muestra

Muestreo no probabilístico a conveniencia, con una selección de 266 participantes de la Zona Metropolitana y 269 de la Región Huasteca del Estado de Hidalgo, calculada para error al 5%.

Ilustración 1. Selección de la muestra



Fuente: Elaboración propia

## Variables

Las siguientes variables fueron consideradas dentro del estudio:

Tabla 4. Variables

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	ESCALA Y VALORES
Oportunidad de vacunación	Dependiente	Esquema de vacunación con 3 ó más vacunas aplicadas de manera no oportuna o no aplicadas.	Perdida No perdida	Base de datos	Cualitativa Nominal Dicotómica
Oportunidad de la aplicación de vacunas	Dependiente	Período aceptado para la aplicación de las dosis de vacunas, acorde a los intervalos recomendados por la OPS/OMS	Verificar cartilla de vacunación con fecha de la aplicación de cada dosis, si se aplicó en el tiempo designado para ello.  Oportuna No oportuna (temprana, no oportuna, tardía)	Cartilla nacional de vacunación	Cualitativa Nominal Dicotómica
Esquema de vacunación	Dependiente	Vacunas que deben ser aplicadas a un menor de 5 años de acuerdo con la cartilla Nacional de Vacunación	Revisión de cartilla de vacunación, obteniendo diferencia de la fecha de aplicación contra la fecha indicada.  Esquema completo Esquema incompleto Niño no vacunado	Cartilla Nacional de Vacunación	Nominal Politémica
Derechohabencia	Independiente	Institución a la que es derechohabiente en el momento del estudio	Revisión de los datos de la hoja frontal.  Sin derechohabencia IMSS Ordinario IMSS Bienestar ISSSTE Seguro Popular	Formato de recolección de datos	Cualitativa Nominal Politémica
Grado de marginación	Independiente	Medida de déficit e intensidad de privaciones y carencias de la población, resultado de la estimación de cuatro dimensiones: vivienda, educación, ingresos y distribución de la población.	Revisión de los datos de la hoja frontal.  Muy bajo Bajo Medio Alto Muy alto	Formato de recolección de datos	Cualitativa Nominal Dicotómica
Sexo del menor	Independiente	Características biológicas del sujeto.	Revisión de los datos de la hoja frontal.  Femenino Masculino	Encuesta propia con base en la metodología de la OMS (encuesta de salida).	Cualitativa Nominal Dicotómica

Fuente: elaboración propia

Respecto a la oportunidad para la aplicación de vacunas:

-Se consideró dosis oportuna como aquella que cumplía con los intervalos de tiempo recomendados por la OPS/OMS.

-Por otro lado dosis no oportuna cuando las dosis fueron aplicadas de manera no oportuna, tardía o temprana.

Mientras que los esquemas de vacunación, son aquellos en los que se incluyen 3, 4, 5 y 6 vacunas en las que se consideran las importantes para la supervivencia de un niño, en las diferentes edades.

Esquema para menores de 1 año:

3 vacunas: 1 BCG + 3 VHB + 3 Pentavalente

5 vacunas: Esquema de 3 vacunas + 2 Neumococo + 2 rotavirus

Esquema completo niños 15 a 23 meses:

4 vacunas: 1 BCG + 3VHB + 4 Pentavalente + 1 SRP

6 vacunas: Esquema de 5 vacunas + 1 SRP

### **Análisis estadístico**

Análisis univariado: Se obtuvieron medidas de tendencia central y dispersión para variables cuantitativas, mientras que proporciones para variables cualitativas.

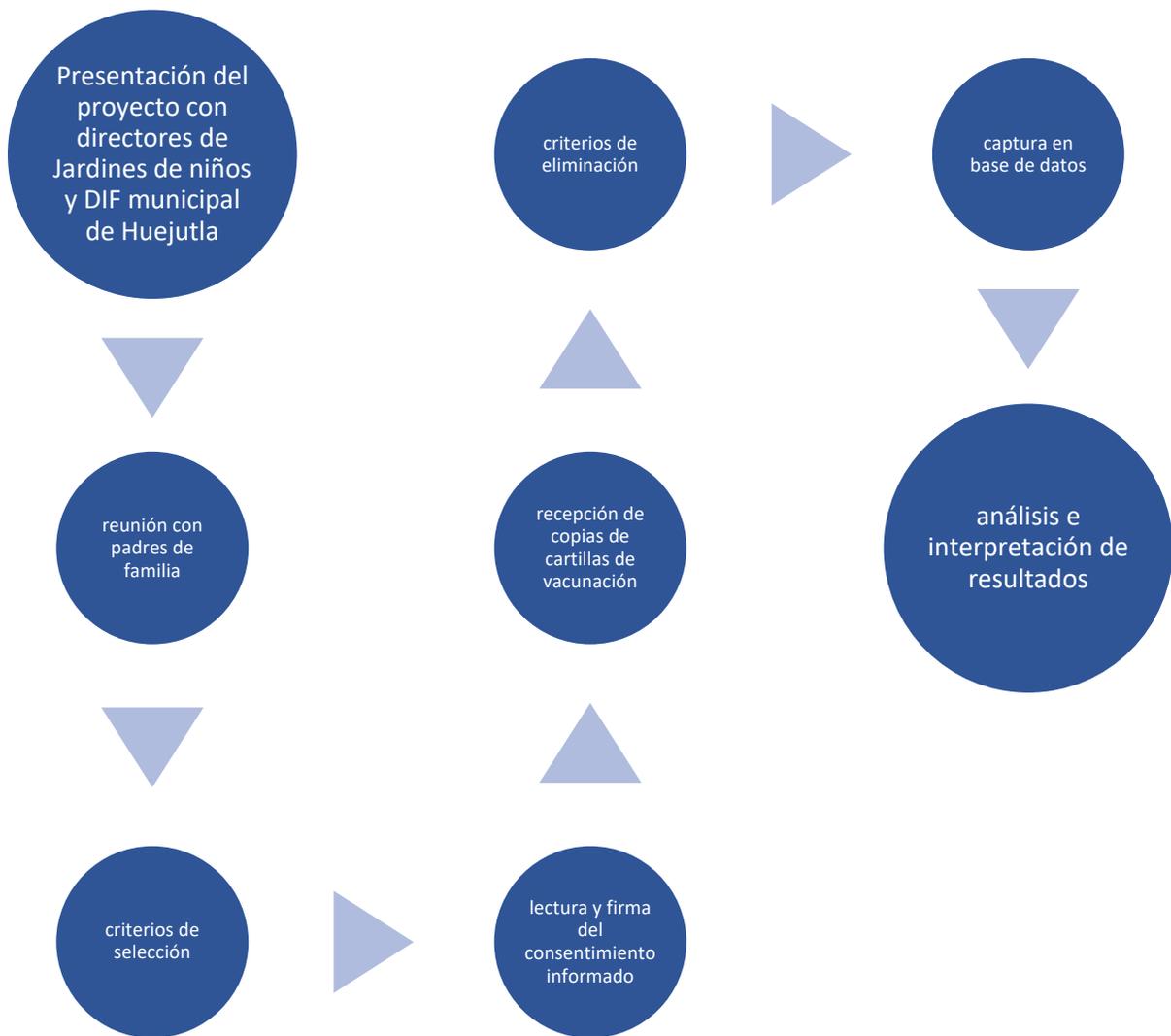
Análisis bivariado: Se estimaron pruebas de hipótesis para comparación de dos medias y dos proporciones.

En análisis estadístico se realizó con el paquete estadístico STATA versión 14.

## PROCEDIMIENTO

La recolección de datos se llevó a cabo del mes de Noviembre del año 2018 a Junio del 2019 como se observa en la ilustración 2.

Ilustración 2. Procedimiento



Fuente: elaboración propia

# RESULTADOS

## Características sociodemográficas

El total de cartillas de vacunación analizadas fueron 577 de las cuales el 48.7% correspondieron a niños residentes de la Zona Metropolitana de Pachuca (ZMP) y 51.2% de la Región de la Huasteca Hidalguense (RHH).

Con relación a la edad de los menores, los residentes de la ZMP tuvieron un promedio de edad más alto, como se observa en la tabla No. 5, en la misma que el sexo femenino predomina en ambas regiones, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas.

Respecto a la derechohabiencia, podemos observar que en la ZMP la mayoría de los niños son pertenecientes al IMSS ordinario (32.2%); a diferencia de la Región de la Huasteca Hidalguense, en donde la proporción más grande corresponde al Seguro Popular (44.2%), dato estadísticamente significativo; sin embargo, una gran proporción de niños no cuentan con un seguro de salud (ver tabla 5); cuya diferencia es estadísticamente significativa.

De la muestra obtenida de la RHH, el 84.1% de los niños pertenecen a municipios con grado de marginación medio; dato contrastante con la ZMP en donde 63.7% pertenecen a municipios con un índice de marginación muy bajo (tabla 5), esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

Tabla 5. Características sociodemográficas de la población

VARIABLES	ZONA METROPOLITANA DE PACHUCA		REGIÓN HUASTECA HIDALGUENSE		VALOR DE P
	X	SD	X	SD	
Edad	5,44	0.65	5,12	1.26	0.89 *
	N	%	N	%	
SEXO					
Femenino	146	51.9%	150	50.6%	0.75**
Masculino	135	48%	146	49.3%	

<b>DERECHOHABIENCIA</b>					
<b>Seguro Popular</b>	61	21.7%	131	44.2%	<b>&lt;0.001**</b>
<b>IMSS Ordinario</b>	91	32.2%	1	0.33%	
<b>IMSS Bienestar</b>	2	0.71%	74	25%	
<b>ISSSTE</b>	0	0.0%	6	2.02%	
<b>Sin derechohabiencia</b>	127	45.1%	85	28.7%	
<b>Grado de Marginación</b>					
<b>Muy alto</b>	0	0%	15	5.06 %	<b>0.15**</b>
<b>Alto</b>	0	0%	32	10.8%	
<b>Medio</b>	0	0%	249	84.1%	
<b>Bajo</b>	102	36.2%	0	0%	
<b>Muy bajo</b>	179	63.7%	0	0%	

Fuente: Base de datos

\*: Prueba de Mann Whitney

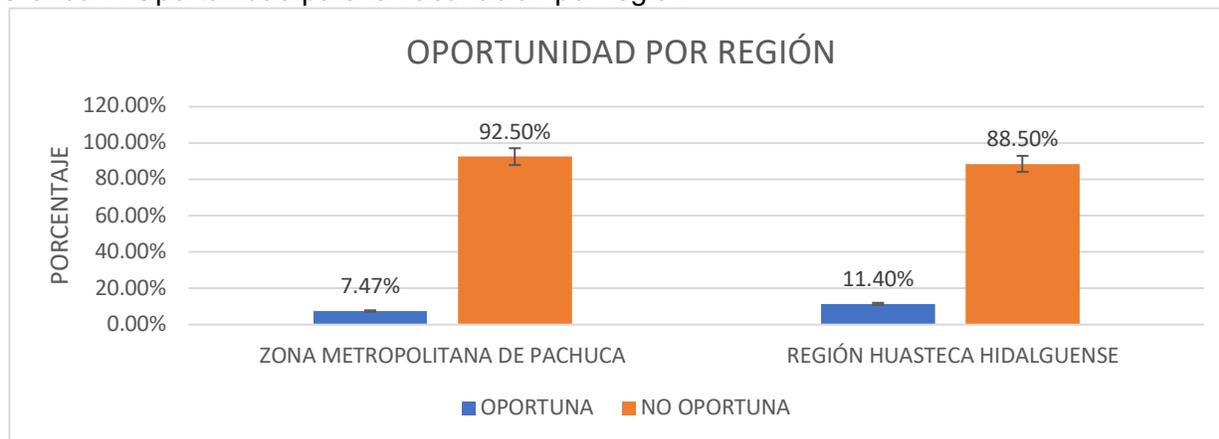
\*\* : Prueba de X<sup>2</sup>

## Oportunidad Perdida de la Vacunación

En ambas regiones la oportunidad perdida fue de 90%; sin embargo, de acuerdo con el tiempo para la aplicación de dosis administradas, para ambas regiones observamos que la aplicación de manera temprana fue de 0.79% y 0.60% para la Zona Metropolitana de Pachuca y la Región Huasteca Hidalguense respectivamente; mientras que las dosis oportunas fueron de 62.75% y 64.5% para la ZMP y RHH. Así mismo, la proporción de aplicaciones no oportunas fue 20.4% para la ZMP y de 23.68% para la RHH; finalmente la proporción de dosis aplicadas de manera tardía para la ZMP fue de 8.52%, mientras que para la RHH fue de 8%.

Mientras tanto, la oportunidad para la vacunación en la RHH fue mayor por 3.93 puntos porcentuales sobre la ZMP, es decir la RHH fue 1.5 veces mejor que la ZMP (gráfico 1).

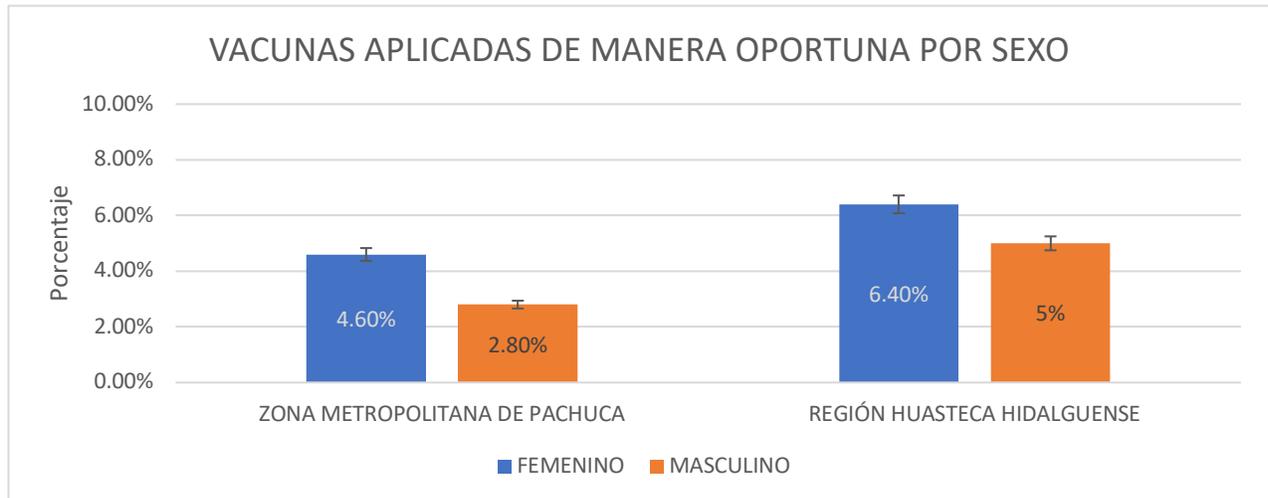
Gráfico 1. Oportunidad para la vacunación por región



Fuente: Base de datos

Con respecto a las vacunas aplicadas de manera oportuna por sexo, se observa que en ambas regiones las mujeres cuentan con una mayor proporción alta de vacunas con oportunidad en comparación que los hombres (gráfico 2).

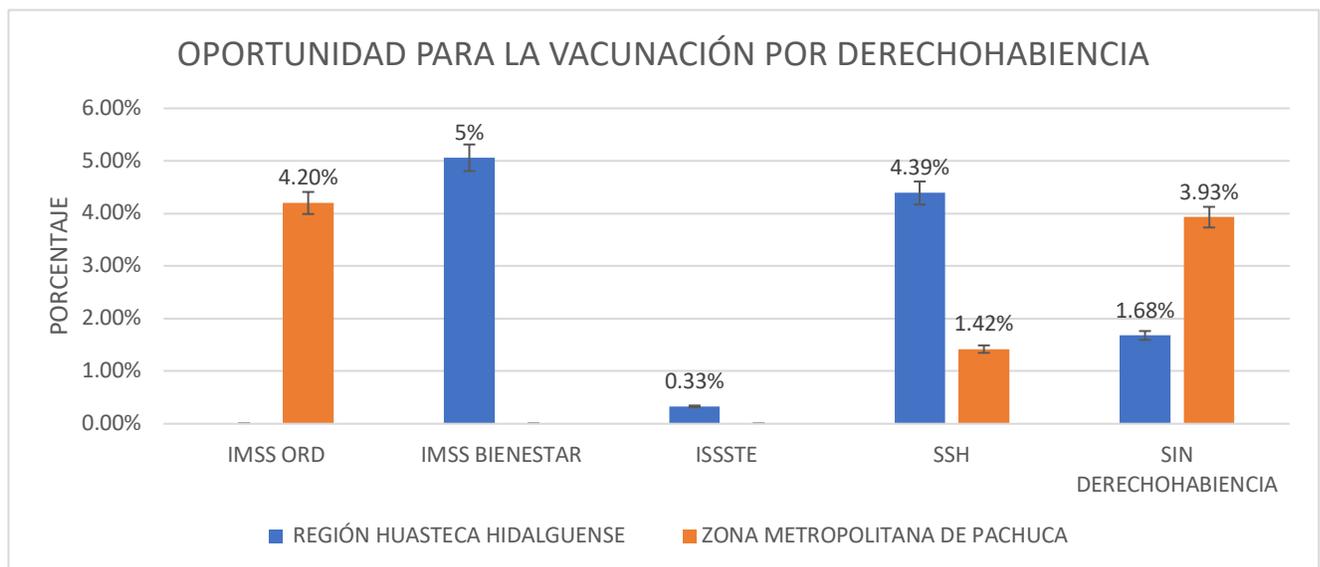
Gráfico 2. Vacunas aplicadas de manera oportuna por sexo



Fuente: Base de datos

Así mismo, la proporción de la oportunidad para la vacunación en los niños, de acuerdo con la institución a la que son derechohabientes. Se observa que las instituciones con mayor proporción de oportunidad de vacunación fueron el IMSS ordinario en la ZMP, mientras que el IMSS bienestar para la RHH (gráfico 4).

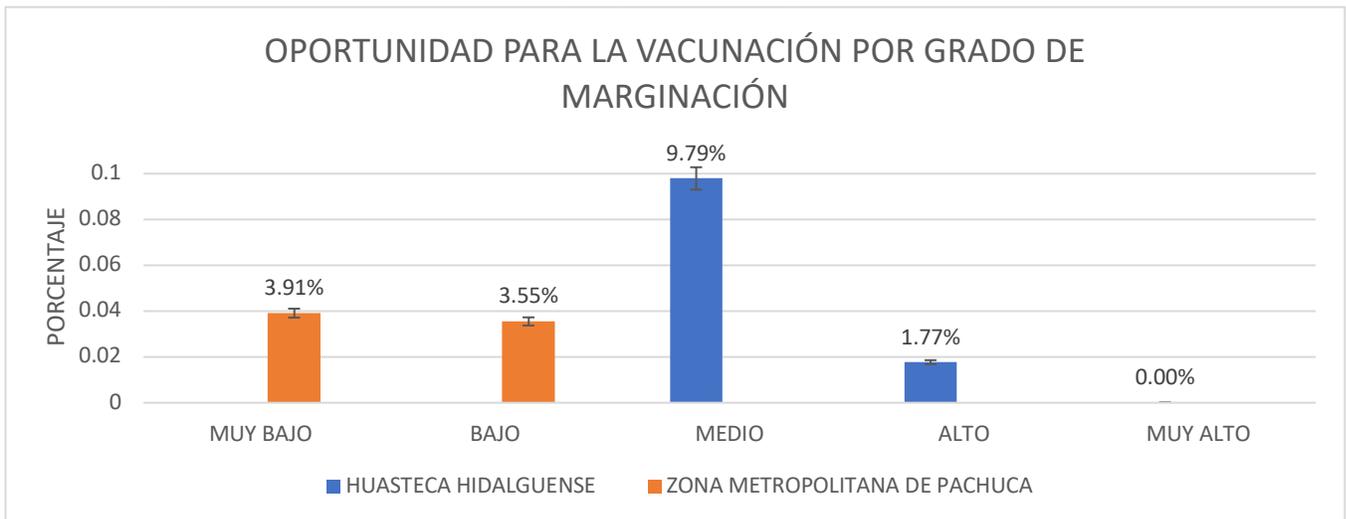
Gráfico 3. Oportunidad para la vacunación por derechohabiencia



Fuente: Base de datos

En relación con el grado de marginación se observa que, las zonas con alto y muy alto grado de marginación son las que presentan menor oportunidad para la vacunación; mientras que las que cuentan con mayor proporción de oportunidad son los municipios con grado de marginación medio; lo que implica una proporción muy baja de manera general (gráfico 4).

Gráfico 4. Oportunidad para la vacunación por grado de marginación

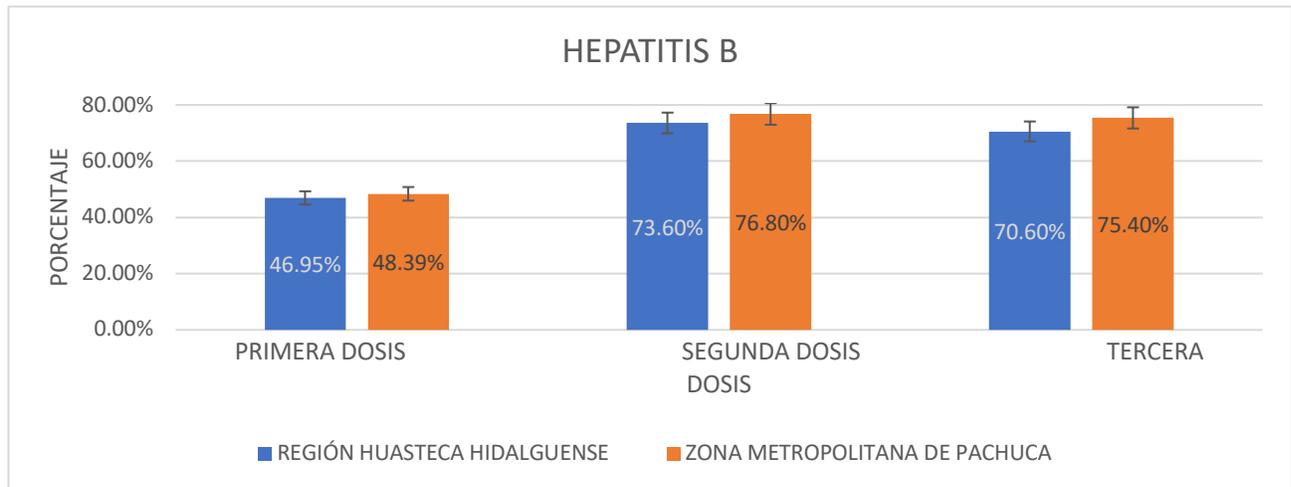


Fuente: Base de datos del proyecto de investigación

### Oportunidad para la vacunación por vacuna

Dentro del esquema de vacunación para menores de 1 año la primera vacuna que debe ser aplicada es la de BCG tuvo una mayor oportunidad de aplicación de la vacuna en la Región Huasteca (94.2%), a diferencia de las cifras reportadas en la Zona Metropolitana de Pachuca (92.5%) (tabla 6); mientras que en vacunas como Hepatitis B de la que se aplican 3 dosis, el comportamiento se muestra diferente, pues como se puede visualizar, la ZMP cuenta con una proporción mayor de dosis aplicadas oportunamente que la RHH (gráfico 5).

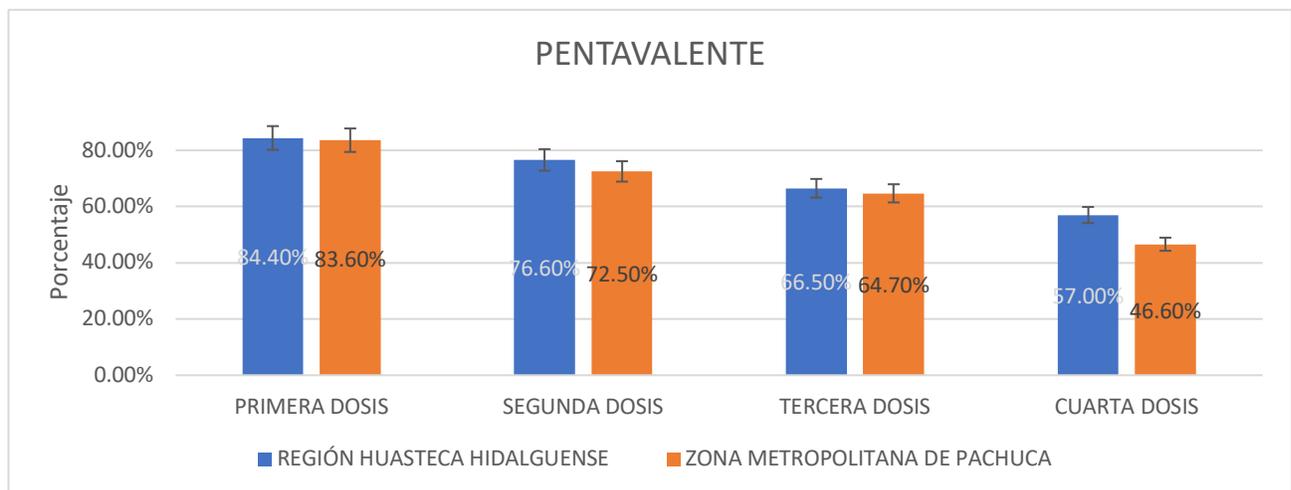
Gráfico 5. Dosis aplicadas de manera oportuna de vacuna contra Hepatitis B



Fuente: Base de datos

La aplicación de la vacuna pentavalente se encuentra con mayor oportunidad en la RHH, desde la primera dosis hasta la cuarta dosis, como se encuentra en la tabla No. 6; sin embargo, además de este fenómeno, en el gráfico 6 se aprecia una notable disminución de vacunas aplicadas de manera oportuna en ambas regiones, es decir 83.6%, 72.5%, 64.7%, 46.6% en la Zona Metropolitana de Pachuca, de la primera a cuarta dosis y 84.4%, 76.6%, 66.5% y 57% para la Región Huasteca Hidalguense, es decir observándose que con el incremento de la edad la aplicación oportuna disminuye, datos estadísticamente significativos para la 3ª y 4ª dosis.

Gráfico 6. Dosis aplicadas de manera oportuna de vacuna pentavalente

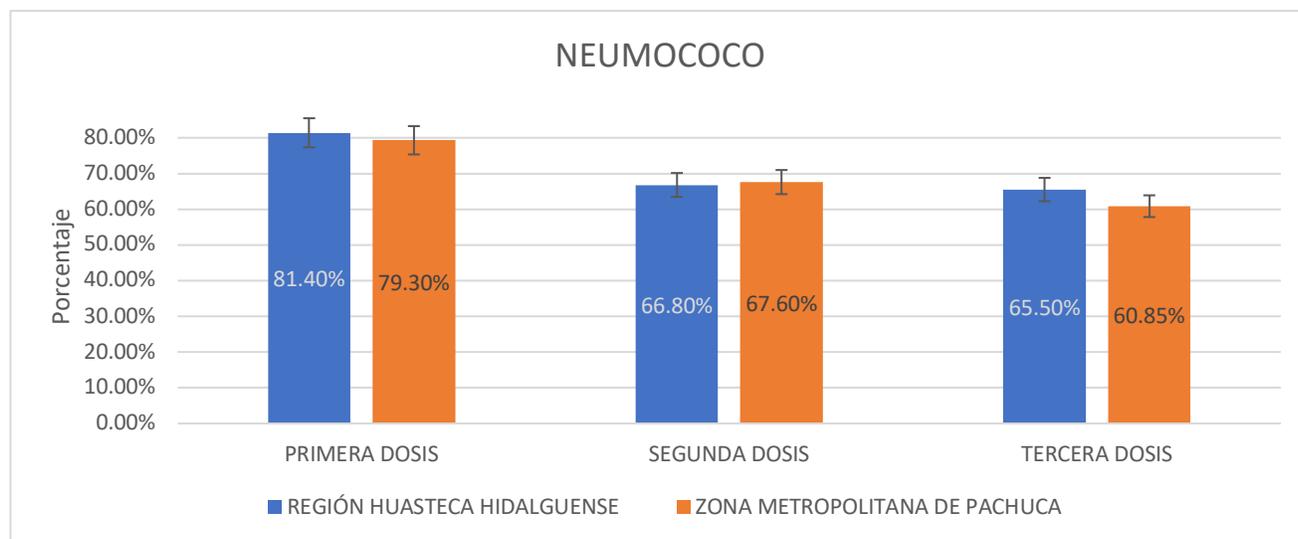


Fuente: Base de datos

Así mismo, dentro del esquema para menores de 1 año, la aplicación de vacuna contra Rotavirus muestra datos muy similares a la oportunidad para la aplicación de vacuna pentavalente, debido a que las primeras dosis cuentan con mayor proporción de dosis oportunas y se puede apreciar el descenso de esta oportunidad con el incremento del número de dosis (ver tabla 6).

De manera similar y como se observa en la tabla 6, la aplicación de la vacuna contra neumococo en sus tres dosis, muestran descenso en relación con el incremento del número de dosis, pues en la RHH desciende de la primera a la segunda un 14.6% y 11.7% para la ZMP; cabe mencionar que la aplicación oportuna de dosis de vacuna contra neumococo es mejor en la RHH en donde la primera y tercera dosis tuvieron mayor proporción de dosis aplicadas de manera oportuna; mientras que la segunda dosis fue aplicada mejor en la ZMP (ver gráfico 7).

Gráfico 7. Dosis aplicadas de manera oportuna de vacuna contra neumococo



Fuente: Base de datos

Por otro lado, la vacuna contra influenza presenta un patrón diferente, pues la primera dosis (resultado estadísticamente significativo) cuenta con una proporción baja de dosis oportunas (ZMP 19.5% y RHH 18.5%), que cabe mencionar son de las más bajas de

todas las vacunas, y aplicadas en la segunda dosis esta proporción incrementa notablemente en cada región (ZMP 36.2% y RHH 41.2%) y también es notable que respecto a la aplicación de esta vacuna la RHH cuenta con mayor proporción de dosis oportunas (ver tabla 6).

Tabla 6. Oportunidad para la vacunación en menores de 1 año

VARIABLES	ZONA METROPOLITANA DE PACHUCA		REGIÓN HUASTECA HIDALGUENSE		VALOR DE P
	N	%	N	%	
Esquema de vacunación para menores de 1 año					
<b>BCG</b>					
Oportuna	260	92.5%	279	94.2%	0.52*
No oportuna	19	6.7%	17	5.7%	
No vacunado	2	0.71%	0	0.0%	
<b>HEPATITIS 1<sup>a</sup></b>					0.14 **
Oportuna	136	48.3%	139	46.9%	
No oportuna	144	51.2%	156	52.7%	
No vacunado	1	0.36%	1	0.34%	
<b>HEPATITIS 2<sup>a</sup></b>					0.34**
Oportuna	216	76.8%	218	73.6%	
No oportuna	63	22.4%	78	26.3%	
No vacunado	2	0.71%	0	0.0%	
<b>HEPATITIS 3<sup>a</sup></b>					0.14 **
Oportuna	212	7.4%	209	70.6%	
No oportuna	61	21.7%	87	29.3%	
No vacunado	8	2.8%	0.0	0.0%	
<b>PENTAVALENTE 1<sup>a</sup></b>					0.59 *
Oportuna	235	83.6%	250	84.4%	
No oportuna	44	15.6%	46	15.5%	
No vacunado	2	0.71%	0	0.0%	
<b>PENTAVALENTE 2<sup>a</sup></b>					0.62 **
Oportuna	204	72.5 %	227	76.6%	
No oportuna	72	25.6%	69	23.3%	
No vacunado	5	1.77%	0	0.0.%	
<b>PENTAVALENTE 3<sup>a</sup></b>					0.03**
Oportuna	182	64.7%	197	66.5%	
No oportuna	93	33%	99	33.4%	
No vacunado	6	2.10%	0.0	0.0%	

Fuente: Base de datos

Tabla 7. Oportunidad para la vacunación en menores de 1 año (Continuación)

VARIABLES	ZONA METROPOLITANA DE PACHUCA		REGIÓN HUASTECA HIDALGUENSE		VALOR DE P
	N	%	N	%	
Esquema de vacunación para menores de 1 año					
<b>ROTAVIRUS 1<sup>a</sup></b>					
Oportuna	243	86.4%	260	87.8%	0.93**
No oportuna	33	11.7%	34	11.4%	
No vacunado	5	1.77%	2	0.67%	
<b>ROTAVIRUS 2<sup>a</sup></b>					
Oportuna	214	76.1%	227	76.6 %	0.91*
No oportuna	52	18.5%	52	17.5%	
No vacunado	15	5.3%	12	4%	
<b>ROTAVIRUS 3<sup>a</sup></b>					
Oportuna	184	65.4%	200	67.5%	0.14*
No oportuna	29	10.30%	51	17.2%	
No vacunado	68	24.1%	45	15.2%	
<b>NEUMOCOCO 1<sup>a</sup></b>					
Oportuna	223	79.3%	241	81.4%	0.21**
No oportuna	53	18.8%	55	18.5%	
No vacunado	5	1.77%	0	0.0%	
<b>NEUMOCOCO 2<sup>a</sup></b>					
Oportuna	190	67.6%	198	66.8%	0.47**
No oportuna	85	30.20%	98	33.1%	
No vacunado	6	2.1%	0.0	0.0%	
<b>INFLUENZA 1<sup>a</sup></b>					
Oportuna	55	19.5%	55	18.5%	<b>0.01**</b>
No oportuna	188	66.9%	224	75.6%	
No vacunado	38	13.5%	17	5.7%	
<b>INFLUENZA 2<sup>a</sup></b>					
Oportuna	102	36.2%	122	41.2%	0.08**
No oportuna	122	43.4%	145	48.9%	
No vacunado	57	20.20%	29	9.7%	

Fuente: Base de datos

\*Prueba exacta de Fisher

\*\*Prueba de X<sup>2</sup>

## Vacunas de 1 a 4 años

Dentro del esquema para niños entre 1 y 4 años, se incluyen vacunas como neumococo tercera dosis, cuarta dosis de vacuna pentavalente y vacuna SRP, que se aplica al año, en el que se observa una mayor oportunidad de vacunación en la RHH, con 2.9% más dosis aplicadas que en la ZMP (tabla 7).

Tabla 8. Oportunidad para la vacunación para niños de 1 a 4 años

VARIABLES	ZONA METROPOLITANA DE PACHUCA		REGIÓN HUASTECA HIDALGUENSE		VALOR DE P
	Esquema de vacunación para niños de 1 a 4 años				
<b>NEUMOCOCO 3<sup>a</sup></b>					
Oportuna	171	60.85%	194	65.5%	0.87*
No oportuna	95	33.8%	97	32.7%	
No vacunado	15	5.33%	5	1.6%	
<b>SRP</b>					
Oportuna	177	62.9%	195	65.8%	0.20*
No oportuna	95	33.8%	100	33.7%	
No vacunado	9	3.2%	1	0.33%	
<b>PENTAVALENTE 4<sup>a</sup></b>					
Oportuna	131	46.6%	169	57%	0.001*
No oportuna	130	46.2%	121	40.8%	
No vacunado	20	7.11%	6	2%	

Fuente: Base de datos

\* Prueba de X<sup>2</sup>

### Vacunas de 4 a 5 años

La aplicación de la vacuna DPT, vacuna incluida en el esquema de niños de 4 a 5 años, se aprecian bajas coberturas de vacunación, 60.4% y 88% de la ZMP y la RHH respectivamente; sin embargo si se considera la oportunidad para la aplicación de vacunas, las cifras descienden aún más, llegando a 13.8% y 19.2%; siendo la RHH en la que se presentan mayor número de dosis aplicadas de manera oportuna, como se aprecia en la tabla 8.

Tabla 9. Oportunidad para la vacunación para niños de 4 a 5 años

VARIABLES	ZONA METROPOLITANA DE PACHUCA		REGIÓN HUASTECA HIDALGUENSE		VALOR DE P
	Vacunas para niños de 4 a 5 años				
<b>DPT</b>					
Oportuna	39	13.8%	57	19.2%	0.56*
No oportuna	128	45.5%	163	55%	
No vacunado	109	38.7%	30	10.13%	

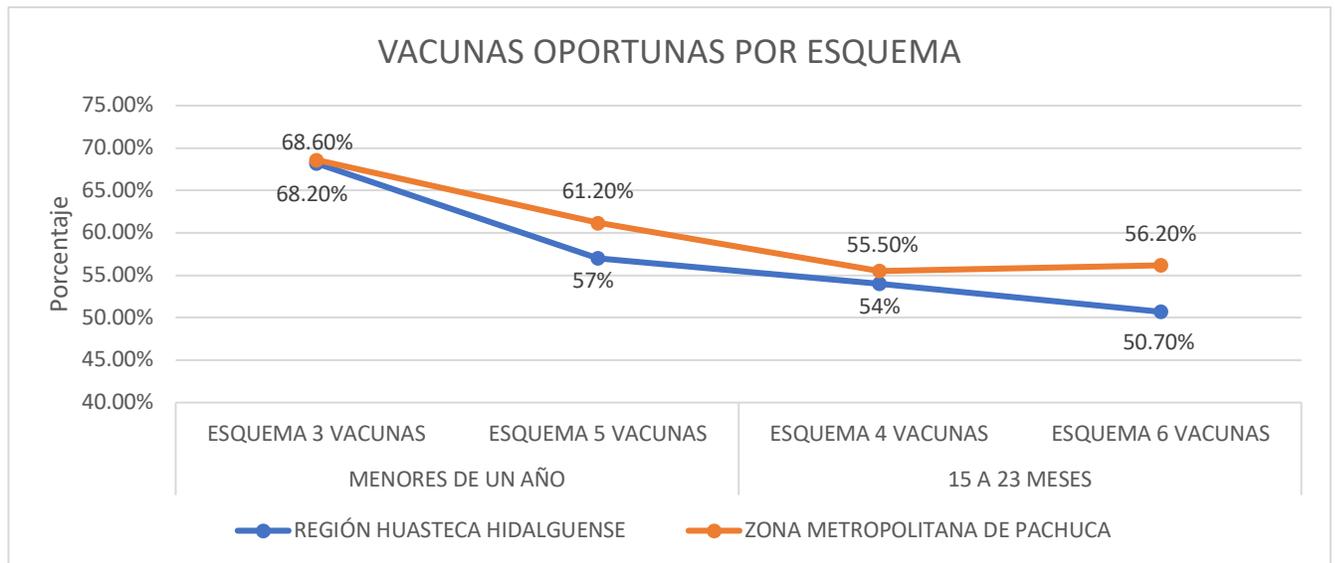
Fuente: Base de datos

\* Prueba de X<sup>2</sup>

## Oportunidad para la vacunación por esquema

Así mismo en el gráfico No. 8 observamos el comportamiento de los esquemas, en donde la RHH presenta descenso sostenido; mientras que la ZMP en el esquema de 3 vacunas cuenta con la mayor proporción de oportunidad, descendiendo en el esquema de 5 y 4 vacunas y finalmente en el esquema de 6 vacunas se aprecia un ligero incremento.

Gráfico 8. Oportunidad para la vacunación por esquema



Fuente: Base de datos

Acorde a los esquemas de vacunación podemos observar en la tabla No. 9 que el esquema de 3, 4, 5 y 6 vacunas es aplicado con mejor oportunidad en la ZMP.

Tabla 10. Oportunidad para la vacunación por esquemas de vacunación

	ZONA METROPOLITANA DE PACHUCA		REGIÓN HUASTECA HIDALGUENSE		P
	N	%	N	%	
Esquema de 3 vacunas					0.9*
	OPORTUNA	193	68.6 %	202	
NO OPORTUNA	88	31.3%	94	31.7%	
Esquema de 4 vacunas					0.72*
	OPORTUNA	156	55.5%	160	
NO OPORTUNA	125	44.4%	136	45.9%	

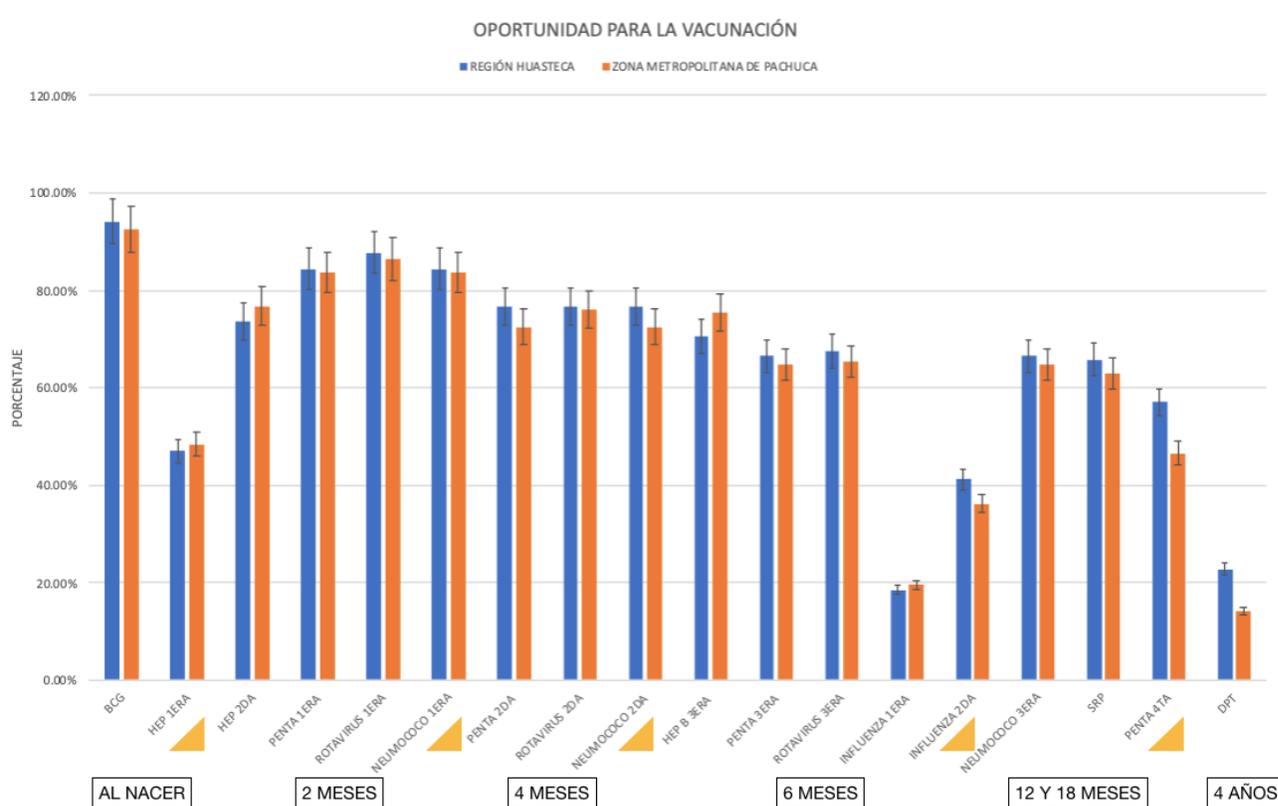
Esquema de 5 vacunas OPORTUNA NO OPORTUNA	172	61.2%	169	57.0%	0.31*
	109	38.7%	127	42.9%	
Esquema de 6 vacunas OPORTUNA NO OPORTUNA	158	56.2%	150	50.7%	0.18*
	123	43.7%	146	49.3%	

Fuente: Base de datos

\* Prueba de X<sup>2</sup>

El gráfico 9 muestra el comportamiento de la aplicación de las vacunas en los niños de 5 años, donde se aprecia que de los 18 biológicos aplicados, 14 tuvieron mejor proporción de oportunidad en la RHH que en la ZMP; es decir, fue 3 veces mejor la oportunidad en la RHH. Así mismo, se observa que con el incremento de la edad, las dosis aplicadas oportunamente disminuyen. Finalmente, la primera dosis de la vacuna contra influenza y la vacuna DPT, fueron las dos vacunas con la proporción más baja de dosis aplicadas de manera oportuna.

Gráfico 9. Oportunidad para la vacunación



Fuente: Base de datos

## Promedio de días para la aplicación de vacunas

De acuerdo con el promedio de días para la aplicación de vacuna por biológico, identificamos que para la BCG fue más elevado en la ZMP por 16 días (tabla 10); mientras que para vacunas como Hepatitis B, se observa que el promedio de días de retraso fue mayor en la aplicación tardía, en especial en la 3ª dosis, en el que la ZMP presenta 43 días más de retraso para la aplicación, pese a que en la mayoría de las otras aplicaciones es la RHH la que presenta promedios de días más altos (tabla 11).

Tabla 11. Promedio de días para la aplicación de BCG en la ZMP y RHH

	TEMPRANA		OPORTUNA		NO OPORTUNA		TARDÍA	
	RHH	ZMP	RHH	ZMP	RHH	ZMP	RHH	ZMP
<b>BCG</b>	0	0	3	4	54	70	0	0

Fuente: Base de datos del proyecto de investigación

Tabla 12. Promedio de días para la aplicación de vacuna contra Hepatitis B en la ZMP y RHH

	TEMPRANA		OPORTUNA		NO OPORTUNA		TARDÍA	
	RHH	ZMP	RHH	ZMP	RHH	ZMP	RHH	ZMP
<b>HEPATITIS 1ª</b>	0	0	1	1	4	4	114	97
<b>HEPATITIS 2ª</b>	-20	0	3	5	37	36	140	133
<b>HEPATITIS 3ª</b>	0	-86	7	6	97	72	439	482

Fuente: Base de datos

La vacuna pentavalente fue aplicada en promedio con más días tardíamente y la proporción más elevada se observa en la aplicación de la 2ª dosis en la RHH que alcanza 925 días de retraso (tabla 12).

Tabla 13. Promedio de días para la aplicación de vacuna pentavalente en la ZMP y RHH

	TEMPRANA		OPORTUNA		NO OPORTUNA		TARDÍA	
	RHH	ZMP	RHH	ZMP	RHH	ZMP	RHH	ZMP
<b>PENTAVALENTE 1ª</b>	-20	-19	3	6	63	82	595	314
<b>PENTAVALENTE 2ª</b>	0	0	-1	8	69	71	925	548
<b>PENTAVALENTE 3ª</b>	23 DDP*	-5	-5	0	74	65	524	410
<b>PENTAVALENTE 4ª</b>	0	24DDP*	6	6	86	73	380	421

\*DDP: Días desde dosis previa  
Fuente: Base de datos

Por otro lado, la vacuna contra rotavirus cuenta con múltiples dosis aplicadas de manera temprana, sin embargo, para la tercera dosis el promedio más alto de días de retraso en la aplicación fue en la RHH con 197 días tardíamente (tabla 13).

Tabla 14. Promedio de días para la aplicación de vacuna contra Rotavirus en la ZMP y RHH

	TEMPRANA		OPORTUNA		NO OPORTUNA		TARDÍA	
	RHH	ZMP	RHH	ZMP	RHH	ZMP	RHH	ZMP
<b>ROTAVIRUS 1ª</b>	-20	-30	3	-2	36	66	87	64
<b>ROTAVIRUS 2ª</b>	29	15 DDP*	0	0	53	48	0	65 DDP*
<b>ROTAVIRUS 3ª</b>	23 DDP*	23 DDP*	-3	-1	49	37	197	174 DDP*

\*DDP: Días desde dosis previa  
Fuente: Base de datos

La vacuna contra neumococo cuenta con promedios de días de aplicación de vacunas muy retrasados, se puede distinguir que la aplicación tardía en la RHH fue de 930 días, 247 días más que en la ZMP(ver tabla 14).

Tabla 15. Promedio de días para la aplicación de vacuna contra neumococo en la ZMP y RHH

	TEMPRANA		OPORTUNA		NO OPORTUNA		TARDÍA	
	RHH	ZMP	RHH	ZMP	RHH	ZMP	RHH	ZMP
<b>NEUMOCOCO 1<sup>a</sup></b>	-20	0	4	0	38	24	146	106
<b>NEUMOCOCO 2<sup>a</sup></b>	26DDP*	16 DDP*	0	1	60	53	298	305
<b>NEUMOCOCO 3<sup>a</sup></b>	-192	-153	10	6	108	105	930	683

\*DDP: Días desde dosis previa  
Fuente: Base de datos

Por otro lado, la vacuna contra influenza se observa un promedio de días retrasados para la segunda dosis, similar a las otras vacunas. La media más alta se encuentra en el rubro de aplicaciones tardías y de manera muy importante se observa en la RHH(tabla 15).

Tabla 16. Promedio de días para la aplicación de vacuna contra influenza en la ZMP y RHH

	TEMPRANA		OPORTUNA		NO OPORTUNA		TARDÍA	
	RHH	ZMP	RHH	ZMP	RHH	ZMP	RHH	ZMP
<b>INFLUENZA 1<sup>a</sup></b>	-13	-18	7	6	100	95	394	451
<b>INFLUENZA 2<sup>a</sup></b>	96	22 DDP*	166	36 DDP*	359	189 DDP*	856	595 DDP*

\*DDP: Días desde dosis previa  
Fuente: Base de datos

La vacuna SRP, que es aplicada al año de edad, presenta promedios de días de aplicación temprana más elevados en la RHH. Sin embargo, se encuentra una media de días de aplicación retrasados para la ZMP 45 días más respecto de la RHH (tabla 16).

Tabla 17. Promedio de días para la aplicación de vacuna SRP en la ZMP y RHH

	TEMPRANA		OPORTUNA		NO OPORTUNA		TARDÍA	
	RHH	ZMP	RHH	ZMP	RHH	ZMP	RHH	ZMP
<b>SRP</b>	-194	-100	11	7	105	97	567	612

Fuente: Base de datos

Para la vacuna DPT se observa que no hubo dosis aplicadas de manera temprana, únicamente fueron oportunas o no oportunas encontrando el promedio más alto de días para la aplicación no oportuna, en la ZMP con 118 días sobre el rango establecido por la OMS (tabla 17).

Tabla 18. Promedio de días para la aplicación de vacuna DPT en la ZMP y RHH

	TEMPRANA		OPORTUNA		NO OPORTUNA		TARDÍA	
	RHH	ZMP	RHH	ZMP	RHH	ZMP	RHH	ZMP
<b>DPT</b>	0	0	17	15	73	118	0	0

Fuente: Base de datos

## DISCUSIÓN

La prevalencia de aplicaciones de vacunas no oportunas para el estado de Hidalgo es alta, encontrando 92.53% en la ZMP, mientras que en la RHH un 88.6%, esta última 3.93 puntos porcentuales por abajo de la ZMP. De manera general la aplicación no oportuna alcanzó un 90%, similar a los hallazgos de la Región del Valle del Mezquital, en Hidalgo.(69)

Con respecto a la media de edad de los niños, no se encontraron diferencias entre las dos regiones evaluadas, debido a que las cifras fueron muy similares; contrario a lo observado en estudios como el realizado por Calvo en 2004, en una población de niños de 7 a 15 años, siendo aquellos niños mayores de 9 años quienes se encuentran en mayor riesgo.(61) Sin embargo, coincidimos en que a mayor edad de los niños, es menos probable que porten o tengan cartilla de vacunación, de esta manera los padres contribuyen con un sesgo de memoria generando que los cuenten con menor oportunidad para la aplicación de dosis de vacunas.(61)

Por lo anterior, se podrían evitar los inconvenientes de olvidar las fechas de vacunación, si se contara con algún recordatorio de las fechas que no dependa de la memoria u opertación humana, es decir que de manera automática en algún sistema electrónico sean almacenados estos datos(70,71). Otro problema frecuente es el olvido o pérdida de la cartilla de vacunación por parte de los padres al momento de demandar atención, que genera oportunidades perdidas en vacunación y retrasos de la mismas; sin embargo, con el uso de la cartilla de vacunación electrónica se podría contar con un archivo digital, disponible de manera gratuita, segura y portable, que evitaría oportunidades perdidas, esquemas incompletos y mejoraría la oportunidad para la aplicación de vacunas.(72)

En relación al sexo, observamos que en ambas regiones se encuentra mayor dosis de vacunas aplicadas oportunamente para el sexo femenino, de manera opuesta a otros estudios pues algunos de ellos señalan al sexo femenino como un factor de riesgo para vacunación no oportuna(30,58,59); lo que podría asociarse a factores culturales, considerando a las niñas como más frágiles y que requieren más protección y por eso hacer más notoria la necesidad de ser vacunadas.

De manera general, aquellos niños de padres que laboran se encuentran en mayor riesgo de recibir vacunación no oportuna(70), debido a que cuentan con menor tiempo disponible para acudir a los servicios de vacunación(73,74), aunado a que los servicios de oferta se encuentran con horarios limitados de atención, lo que representa un factor de riesgo para retrasos en la vacunación.(71)

Respecto al grado de marginación se encontró diferencia entre las regiones evaluadas, siendo los municipios que conforman la RHH tienen grados de alta marginación, contrastando con la ZMP que presenta grados de marginación bajos y muy bajos. De manera general uno de los indicadores para designar el grado de marginación es el nivel educativo de sus habitantes, en este caso el nivel educativo elevado se ha asociado en múltiples estudios al rechazo de la vacunación, debido a los cuestionamientos a cerca de sus beneficios; mientras que las personas con niveles educativos más bajos aceptan la vacunación de manera pasiva, sin cuestionar. (4,70,74–77)

Estudios como el de Fadnes en Uganda, relacionan un alto grado de marginación a mejor oportunidad para la vacunación, así como con el nivel académico de los padres (33,49,54), acceso geográfico a los servicios de salud(59) y el lugar de residencia(30,61,78) en el que la zonas rurales cuentan con mejor oportunidad para la vacunación(61), similar a lo encontrado en este estudio, ya que la Región Huasteca Hidalguense tiene mayor grado de marginación y mayor oportunidad para la vacunación.(24)

Cabe resaltar, que la mayoría de las aplicaciones de vacunas, la RHH presentó mejor oportunidad que la ZMP, lo que podría estar asociado al hecho de que en la RHH es frecuente que se realicen visitas domiciliarias a las familias, implicando mayor control y en consecuencia aumento de la oportunidad de vacunación y coberturas; siendo menos común esta situación en la ZMP debido a que representa más complejidad para su ejecución por la gran cantidad de habitantes.

Con respecto a la vacuna BCG, esta presentó una mejor oportunidad para la vacunación en RHH en comparación con la ZMP, siendo muy similar a lo encontrado en otros estudios.(29,32,54,69) Esta vacuna debe ser aplicada al nacimiento, por tanto aquellos niños nacidos en el hospital se espera que reciban la dosis de manera oportuna, este es un factor que puede influenciar la alta proporción de dosis oportunas.(74,75)

La primera dosis de vacuna contra Hepatitis B también debe ser aplicada al nacimiento, por lo que antes del egreso del niño, se espera que esta haya sido aplicada, sin embargo, en nuestro estudio se encuentran altas proporciones de dosis aplicadas de manera tardía para ambas regiones, lo que podría deberse a factores de la oferta de los servicios, como la disponibilidad de las vacunas, o incluso el desabasto de los materiales necesarios para la vacunación.(33,74,75,77,79)

Bustos en 2017 encontró una proporción de 78.5% de aplicación oportuna para la 3era dosis de vacuna contra Hepatitis B, cifras similares a los resultados y muy superiores a otros estudios como el realizado en Buenos Aires por Dayan, donde únicamente se alcanzó 33% de oportunidad para la vacunación.(49)

Los retrasos para la aplicación de la tercera dosis de Hepatitis B, se han asociado a factores como edad materna avanzada, debido a que durante el embarazo el control prenatal es menos cercano y las mujeres de estas edades no se encuentran tan cercanas a los servicios de salud, por lo que la vigilancia de la vacunación de los menores no será tan estrecho; así como el hecho de ser migrantes, vivir a menos de 5 km de la clínica u hospital(77); aunado a esto, el desabasto de vacunas afecta de manera importante la posibilidad de completar esquemas de vacunación o aplicar las vacunas de manera oportuna.(80)

Mientras que para vacunas como rotavirus, podemos destacar un patrón en el que al incrementar la edad, las dosis aplicadas de manera oportuna disminuyen, comportamiento observado en ambas regiones del estado, coincidente a lo encontrado por Ogbuanu.(53) Por otra parte Bustos en la Región del Valle del Mezquital encontró mayor proporción(69) para las tres dosis que en las dos regiones evaluadas en nuestro

estudio. Es importante mencionar que la aplicación tardía de esta vacuna puede resultar en un riesgo de presentar invaginación intestinal.(81)

Respecto a la vacuna pentavalente se aprecia nuevamente una tendencia en la que a mayor edad de los niños, menor proporción de dosis aplicadas de manera oportuna; de la primera a la cuarta dosis la proporción de aplicación oportuna desciende 27.4% para la RHH y 37% para la ZMP; coincidente con lo revisado en la bibliografía internacional(29,53,69,77), cabe mencionar que en el estudio de Chad y Malawi la proporción no superó el 50%.(53)

Las dosis de vacuna contra rotavirus y pentavalente deben ser administradas casi en la misma temporalidad, las variables que se han asociado a la menor oportunidad para la vacunación son principalmente la poca o nula disponibilidad del biológico en los servicios de salud, así como recibir vacunación en el sector privado.(82)

Por otra parte, la vacuna contra sarampión en México y otros países conocida como SRP (que también protege contra Rubeola y Parotiditis), en este estudio se encontró una baja proporción de dosis aplicadas oportunamente no superior al 70%, donde se aprecia que la Región Huasteca Hidalguense nuevamente presenta mayor proporción de dosis oportunas; lo que coincide con la bibliografía consultada(29,61); sin embargo, en otros trabajos se encontró menor proporción de dosis oportunas sin superar el 55%.(11,48,49,53,54) Es importante mencionar que uno de los principales factores para no vacunación con SRP, es que los grupos antivacunas la relacionan a enfermedades como autismo, generando desconfianza entre los padres de los niños(83) un rubro determinante en las actitudes de los padres respecto a la vacunación; pues sus creencias pueden conducir a que los niños no sean vacunados debido a que se encuentren enfermos, es decir debido a falsas contraindicaciones.(73)

Tang en una muestra de niños residentes de China, calculó entre 20 y 37 días en riesgo para el retraso de la aplicación de vacuna SRP, mientras que en nuestro estudio la media de días para la vacunación catalogada como tardía alcanzó los 612 días.(11) En múltiples publicaciones se menciona el gran desabasto de vacuna triple viral alrededor del año

2017, pudiendo haber afectando las coberturas vacunales y la oportunidad para la vacunación.(84)

Finalmente la vacuna DPT, que es aplicada a los 4 años, en este estudio fue de las que menor proporción de dosis oportunas presentó, pues no superó el 20%; sin embargo, en estudios como el de Bustos en 2017, la proporción de dosis oportunas fue de cero.(69)

Los factores asociados al retraso de vacunación para DPT han sido madres con menor nivel educativo (debido a que no son conscientes de la necesidad de vacunar a los niños), niños habitantes de áreas con bajo nivel socioeconómico, aunque en nuestro estudio, ambas regiones (con alto y bajo grado de marginación) presentan baja proporción de vacunas aplicadas de manera oportuna.(77)

Respecto de los esquemas de vacunación, 3, 4, 5 y 6 vacunas, que son indicadores a nivel internacional para homologar la aplicación de vacunas, pues no en todos los países se aplican las mismas vacunas, ni en las mismas edades; estos esquemas permiten la evaluación de aquellas vacunas que se consideran como esenciales para la supervivencia de niños en sus primeros años de vida, que por sus condiciones se encuentran en mayor riesgo de morir debido a su sistema inmunológico “nuevo”.

Es preciso mencionar que en el esquema de 5 vacunas la aplicación de dosis oportunas en ambas regiones se encuentra muy similar, sin embargo en el resto de esquemas, la ZMP alcanza hasta 6.9 puntos porcentuales por encima de la RHH.

A pesar de encontrar en muchas de las vacunas baja proporción de dosis oportunas, también se encuentra baja prevalencia de dosis aplicada de manera temprana, como en otros estudios.(53)

Múltiples estudios coinciden con los resultados observados en el estudio al reportar que a mayor edad de los niños, se observa un descenso notable de la aplicación de dosis oportunas(48); cabe resaltar que una vez que se ha recibido una dosis de manera tardía, las demás dosis seguramente también lo serán, debido a los periodos que se deben esperar entre cada dosis.(26)

## CONCLUSIONES

No siempre las oportunidades perdidas resultarán en una aplicación tardía de las vacunas, sin embargo incrementan el riesgo de presentarlas, por ello es importante mejorar los servicios de salud, capacitar al personal para que conozca adecuadamente las indicaciones de la aplicación de cada vacuna y no menos importante, orientar a la población de regiones rurales y urbanas para que conozcan los beneficios de la vacunación y no aquellas falsas creencias que la limitan; así mismo informar sobre la importancia de vacunar en los tiempos que se han recomendado.

Podrían generarse estrategias para incrementar las coberturas y mejorar las oportunidades para la vacunación, como recordatorios telefónicos o implementar otros recursos electrónicos a los que actualmente todos tenemos acceso; el registro en la cartilla electrónica permitirá sistematizar los procesos, haciéndolos más rápidos y confiables que los registros en papel, susceptibles de sufrir daños, perderse o incluso ser ilegibles. Los registros electrónicos de vacunación permiten la portabilidad de los datos, así como homogeneizar los registros y finalmente obtener datos sobre vacunación de manera actualizada que permita tomar decisiones bien orientadas.

Los estudios que se encuentran en la literatura, no son muy actuales y no nos permiten conocer la realidad de nuestros programas de vacunación en Hidalgo y México; así como en los diferentes grupos etarios. Se requiere mayor investigación a cerca de las oportunidades perdidas en vacunación, no solo aquellas medidas convencionales sobre las coberturas; así como estudios que evalúen los esquemas de vacunación completos, no sólo algunos biológicos.

Algunos factores también asociados y que podrían ser estudiados, es la cantidad de hermanos como factor de riesgo para disminución en la oportunidad para la vacunación.

La medición de la oportunidad para la vacunación puede ser una herramienta precisa y útil para evaluar los programas de vacunación en los niños; alcance que no se logra con las mediciones habituales, como es la cobertura de vacunación. De esta manera los

encargados de los programas de vacunación podrán calcular de manera potencial la carga de enfermedad y realizar las intervenciones necesarias a fin de mejorar la salud de toda la población; aunado a esto, más allá de la cobertura y la oportunidad para la vacunación se debe conocer a cerca de los factores asociados a la aplicación tardía, para poder tomar acciones de manera concreta, orientada.

Finalmente se concluye que la aplicación de vacunas de manera oportuna se encuentra en proporciones muy bajas, a pesar de que la cobertura de vacunación se puede considerar aceptable; de manera general la Región de la Huasteca Hidalguense cuenta con más proporción de dosis aplicadas de manera oportuna en comparación con la Zona Metropolitana de Pachuca. Así mismo, la proporción de vacunas aplicadas oportunamente desciende con el incremento de la edad.

## CONSIDERACIONES ÉTICAS

En el presente estudio se propone realizar recolección de datos de fuentes primarias, sin realizar experimentos, ni pruebas que supongan daños la salud de la población; de acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud se considera como Investigación sin riesgo, que en el Capítulo I, artículo 17 que a la letra dice: “Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta”.(85)

## REFERENCIAS

1. Gómez Rosel G, Quiroga A, Melis I. Factores relacionados con en el incumplimiento de esquema de vacunación en niños con 18 meses de edad que pertenecen al Barrio « Juan XXIII » de Corrientes durante el periodo 2011 . Rev Fac Med UNNE. 2014;2(1):27–32.
2. Salud OM de la. Plan de Acción Mundial sobre Vacunas 2011-2020. Suiza; 2011.
3. Lombardo-a E, Hern H, Lucas-r E. Artículo original Oportunidades perdidas de vacunación en la Consulta Externa de Pediatría. Acta Peiatr Mex. 2012;33(3):133–6.
4. Yaqub O, Castle-Clarke S, Sevdalis N, Chataway J. Attitudes to vaccination: A critical review. Soc Sci Med [Internet]. 2014;112:1–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.socscimed.2014.04.018>
5. Verne Martin E. Conceptos importantes sobre inmunizaciones. Acta Médica Peru [Internet]. 2007;24(1):59–64. Available from: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1728-59172007000100013](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172007000100013)
6. Edwards KM, Hackell JM, Committee THE, Infectious ON. Countering Vaccine Hesitancy. 2016;138(3).
7. Díaz-Quiñónez J. Child vaccination rates (indicator). Gac Med Mex. 2019;155:455–6.
8. Prensa MC De, Fórmula R, Tv M. Esta información es proporcionada por la Secretaría de Salud Federal. 2015;1–3.
9. Publicación de las Naciones Unidas. Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL [Internet]. Publicación de las Naciones Unidas. 2018. 43 p. Available from: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf)
10. Grant CC, Turner NM, York DG, Grant CC, Turner NM, York DG, et al. Factors associated with immunisation coverage and timeliness in New Zealand. Br J Gen Pract. 2010;113–20.
11. Tang X, Geater A, Mcneil E, Zhou H DQ. Timeliness and completeness of measles vaccination among children in rural areas of Guangxi , China : A strati fi ed three-stage cluster survey. J Epidemiol [Internet]. 2017;27(7):317–24. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.je.2016.08.006>

12. OPS. Actualización Epidemiológica Sarampión. 2019;1–9. Available from: [www.paho.org](http://www.paho.org)
13. ECDC EC for DP and C. Monthly measles and rubella monitoring report – January 2020. *Surveill Rep.* 2020;(January 2019):1–9.
14. Díaz-Ortega JL, Ferreira-Guerrero E, Trejo-Valdivia B, Téllez-Rojo MM, Ferreyra-Reyes L, Hernández-Serrato M, Montoya-Rodríguez AA G-GL. Cobertura de vacunación en niños y adolescentes en México : esquema completo , incompleto y no vacunación. *Salud Publica Mex.* 2013;55(1):S289–99.
15. Piñeiro Pérez R, Hernández Martín D, Carro Rodríguez M, de la Parte Cancho M, Casado Verrier E, Galán Arévalo S, et al. Consulta de asesoramiento en vacunas : el encuentro es posible. *An Pediatría.* 2017;86(6):314–20.
16. Moreno-Pérez D, Álvarez García F, Arístegui Fernández J, Cilleruelo Ortega M, Corretger Rauet J, García Sánchez N, et al. Calendario de vacunaciones de la Asociación Española de Pediatría ( CAV-AEP ): recomendaciones 2017. *An Pediatría.* 2017;86(2):98 e1-98 e9.
17. Schargrodsky L, Viola P, Tenenbaum M, Nolte F F, Sabbaj L, Czerniuk P. El atraso en vacunas . Poniendo en evidencia una realidad en salud . Experiencia en el Hospital de Niños “Dr. Ricardo Gutiérrez.” *Rev Hosp Niños BAires.* 2011;53(242):154–61.
18. Spagnoulo de Gentile Á, Rearte A, Regatky N, Cortez R, Caparelli M, Cerchiai R. Esquemas atrasados y oportunidades perdidas de vacunación en niños de hasta 2 años atendidos en centros de salud. *Rev Argent Salud Pública.* 2012;3(11):30–6.
19. Gentile Á, Bakir J, Firpo V, Caruso M, Lución M, Abate H, et al. Esquemas atrasados de vacunación y oportunidades perdidas de vacunación en niños de hasta 24 meses : estudio multicéntrico. *Arch Argent Pediatr.* 2011;109(3):219–25.
20. Kahn JG, Mokdad AH, Deming MS, ROUNGOU J, BOBY AM, EXCLER J, et al. Avoiding missed opportunities for immunization in the Central African Republic : potential impact on vaccination coverage. *Bull World Health Organ.* 1995;73(1):47–55.
21. Luman ET, Barker LE, Shaw KM, McCauley MM, Buehler JW, Pickering LK. Timeliness of childhood vaccinations in the United States: Days undervaccinated and number of vaccines delayed. *J Am Med Assoc.* 2005;293(10):1204–11.
22. Rodríguez M. Magnitud y causas de Oportunidades Perdidas en Vacunación en población menor de dos años en América. *CES Med.* 2001;15(1):71–80.
23. Luman E, McCauley M, Stokley S, Chu S, Pickering L. Timeliness of Childhood Immunizations. *Pediatrics.* 2002;110:935–9.
24. Luman ET, Barker LE, Mccauley MM, Drews-botsch C. Timeliness of Childhood

- Immunizations : A State-Specific Analysis. *Res Pract*. 2005;95(8):1367–74.
25. Tugumisirize F, Tumwine J, Mworosi E. Missed opportunities and caretaker constraints to childhood vaccination in a rural area in Uganda. *East Afr Med J*. 2002;79(7):347–54.
  26. Luman E, Barker L, Shaw K, McCauley M, Buehler J, Pickering L. Days undervaccinated and Number of Vaccines Delayed. *JAMA*. 2005;293(10):1204–11.
  27. Kurosky SK, Davis KL, Krishnarajah G. Completion and compliance of childhood vaccinations in the United States. *Vaccine* [Internet]. 2020;34(3):387–94. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vaccine.2015.11.011>
  28. Smith LE, Amlôt R, Weinman J, Yiend J, Rubin GJ. A systematic review of factors affecting vaccine uptake in young children. *Vaccine* [Internet]. 2017;35(45):6059–69. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2017.09.046>
  29. Babirye JN, Engebretsen IMS, Makumbi F, Fadnes LT, Wamani H, Tylleskar T NF. Timeliness of Childhood Vaccinations in Kampala Uganda : A Community-Based Cross-Sectional Study. *PLoS One*. 2012;7(4):1–6.
  30. Pertet AM, Kaseje D, Otieno-odawa CF, Kirika L, Wanjala C, Ochieng J, et al. Under vaccination of children among Maasai nomadic pastoralists in Kenya : is the issue geographic mobility , social demographics or missed opportunities ? *BMC Public Health*. 2018;18(1389):1–9.
  31. Hutchins SS, Jansen HAFM, Robertson SE, Evans P. Studies of missed opportunities for immunization in developing and industrialized countries. *Bull World Health Organ*. 1993;71(5):549–60.
  32. Tsega A, Hausi H, Chriwa G, Steinglass R, Smith D, Valle M. Vaccination coverage and timely vaccination with valid doses in Malawi. *Vaccine Reports* [Internet]. 2016;6:8–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vacrep.2016.06.001>
  33. Hu Y, Li Q, Luo S, Lou L, Qi X, Xie S. Timeliness Vaccination of Measles Containing Vaccine and Barriers to Vaccination among Migrant Children in East China. *PLoS One*. 2013;8(8):1–7.
  34. Wagner AL, Zhang Y, Montgomery JP, Ding Y, Carlson BF, Boulton ML. Timely measles vaccination in Tianjin , China : a cross-sectional study of immunization records and mothers. *BMC Public Health*. 2014;14(1):1–7.
  35. Hurtado Ochoterena CA MJN. Historia de la vacunación en México. *Rev Mex Pueric y Pediatría*. 2005;13(74):47–52.
  36. Philadelphi TCP of. The history of vaccines, an education resource by the college of physicians of Philadelphia. Erradiación de una enfermedad. 12 octubre, 2018. 2018. p. <https://www.historyofvaccines.org/es/contenido/art>.

37. Díaz Maldonado I. Las enfermedades que más muertes causaron durante la Guerra de Independencia. 15 de septiembre. 2016.
38. Kumate J. Infectología Clínica Kumate-Gutiérrez. 2008th ed. Editores M, editor. Ciudad de México: Méndez Editores; 2008. 917–930 p.
39. TABOADA L H. Fundamentos inmunológicos de la vacunación. Rev Chil pediatría. 1973;44(3):159–68.
40. Pichichero M. Vacunaciones de recuerdo: ¿puede la memoria inmunológica adelantarse a la patogénesis de la enfermedad? Pediatrics. 2009;68(6):295–302.
41. Secretaría de Salud de México. Programa de Acción Específico Vacunación Universal 2013-2018. 2018;5–67. Available from: [http://www.censia.salud.gob.mx/contenidos/descargas/transparencia/especiales/PAE\\_Vacunacion\\_Universal\\_PAE\\_final\\_final.pdf](http://www.censia.salud.gob.mx/contenidos/descargas/transparencia/especiales/PAE_Vacunacion_Universal_PAE_final_final.pdf)
42. Secretaría de Salud Jalisco. Centro Nacional para la Salud de la Infancia y la Adolescencia. Programa de Vacunación Universal y Semanas Nacionales de Salud. Lineamientos generales 2017 [Internet]. 2017. p. 46. Available from: [http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/170242/Lineamientos\\_PVU\\_y\\_SN\\_S\\_2017\\_\\_1\\_.pdf](http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/170242/Lineamientos_PVU_y_SN_S_2017__1_.pdf)
43. Vacunación CN de. Reglamento Interno del Consejo Nacional de Vacunación [Internet]. México; 2002. Available from: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/reconava.html>
44. Norma Oficial Mexicana NOM-036-SSA2-2012 Prevención y Control de enfermedades. Aplicación de vacunas, toxoides, faboterápicos (sueros) e inmunoglobulinas en el humano. [Internet]. México: Diario Oficial de la Federación; 2012. Available from: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5270654&fecha=28/09/2012](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5270654&fecha=28/09/2012)
45. Mexicana S. Ley Marco En Materia De Vacunación Para América Latina. :1–17.
46. (CENSIA), Adolescencia CN para la S de la I y la. Esquema de Vacunación [Internet]. 12 de septiembre. 2018. Available from: <https://www.gob.mx/salud/censia/articulos/esquema-de-vacunacion-131150>
47. (CENSIA) CeN para la S de la I y la A. Manual de Vacunación, edición 2017. 24 de noviembre. 2017.
48. Walton S, Cortina-Borja M, Dezateux C, Griffiths LJ, Tingay K, Akbari A, Bandyopadhyay A, Lyons RA BH. Measuring the timeliness of childhood vaccinations : Using cohort data and routine health records to evaluate quality of immunisation services. Vaccine [Internet]. 2017;35(51):7166–73. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2017.10.085>

49. Dayan GH, Shaw KM, Baughman AL, Orellana LC, Forlenza R, Ellis A, Chaui J KS, P S. Original Contribution Assessment of Delay in Age-appropriate Vaccination Using Survival Analysis. *Am J Epidemiol*. 2006;163(6):561–70.
50. Orenstein WA, Strebel PM, Papania M, Sutter RW, Bellini WJ, Cochi SL. Measles eradication: Is it in our future? *Am J Public Health*. 2000;90(10):1521–5.
51. Instituto Nacional de Salud Pública/INEGI. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Diseño conceptual. 2019;58–62.
52. OMS. Metodología para la evaluación de oportunidades perdidas de vacunación. Washington, D.C.; 2014.
53. Ogbuanu IU, Id AJL, Anya BM, Tamadji M, Chirwa G, Chiwaya KW, et al. Can vaccination coverage be improved by reducing missed opportunities for vaccination ? Findings from assessments in Chad and Malawi using the new WHO methodology. *PLoS One*. 2019;14(1):1–19.
54. Fadnes LT, Nankabirwa V, Sommerfelt H, Tylleskär T, Tumwine JK, Engebretsen IMS, et al. Is vaccination coverage a good indicator of age-appropriate vaccination ? A prospective study from Uganda. *Vaccine*. 2011;29:3564–70.
55. Markland RE, Durand DE. An Investigation of Socio-Psychological Factors Affecting Infant Immunization. *Public Heal Briefs*. 1976;66(2):168–70.
56. Kiptoo E. Factors Influencing Low Immunization Coverage Among Children Between 12 - 23 Months in East Pokot, Baringo Country, Kenya. *Int J Vaccines Vaccin*. 2015;1(2).
57. Leeds M, Muscoplat MH. Timeliness of Receipt of Early Childhood Vaccinations Among Children of Immigrants — Minnesota , 2016. *Morb Mortal Wkly Rep*. 2017;66(42):1125–9.
58. Schoeps A, Ouédraogo N, Kagoné M, Sié A, Müller O, Becher H. Socio-demographic determinants of timely adherence to BCG, Penta3, measles, and complete vaccination schedule in Burkina Faso. *Vaccine*. 2013;32(1):96–102.
59. Favin M, Steinglass R, Fields R, Banerjee K, Sawhney M. Why children are not vaccinated : a review of the grey literature. *Int Health [Internet]*. 2012;4(4):229–38. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.inhe.2012.07.004>
60. Federicci MI, Gatica CI, Nalda G, Pannocchia RL. Oportunidades perdidas de vacunación. Participación del personal de salud. *Arch Argent Pediatr*. 1999;97(1):3–7.
61. Calvo N, Morice A, Sáenz E. Uso de encuestas en escolares para la evaluación de la cobertura y oportunidad de la vacunación en Costa Rica. *Rev Panam Salud Pública*. 2004;16(2):118–24.

62. Edwards KM, Hackell JM, Byington CL, Maldonado YA, Barnett Md ED, Davies HD, et al. Countering vaccine hesitancy. *Pediatrics*. 2016;138(3).
63. Olorunsaiye CZ, Langhamer MS, Wallace AS, Watkins ML. Missed opportunities and barriers for vaccination: a descriptive analysis of private and public health facilities in four African countries. *Pan Afr Med J*. 2017;27(Supp 3):6.
64. Breiman RF, Streatfield PK, Phelan M, Shifa N, Rashid M, Yunus M. Effect of infant immunisation on childhood mortality in rural Bangladesh: Analysis of health and demographic surveillance data. *Lancet*. 2004;364(9452):2204–11.
65. Gebremeskel BG, Zhang D, Goveia MG, Marshall GS, Brien MAO. Vaccine Coverage for United States Infants at Milestone Ages : Missed Opportunities for Vaccination. *J Pediatr Infectious Dis Soc*. 2016;5(4):473–5.
66. Hidalguense LH. Huasteca Hidalguense. Corazón de Hidalgo [Internet]. 15 enero. 2018. Available from: <https://sites.google.com/site/huastecahidalguense18111610/our-story-2>
67. Madueño Paulette R. La Huasteca hidalguense : pobreza y marginación social acumulada. *Sociológica*. 2000;15(44):97–131.
68. PROMÉXICO G de M. Pachuca [Internet]. 21 diciembre. 2015 [cited 2019 Jun 23]. Available from: <https://www.gob.mx/promexico/acciones-y-programas/pachuca?state=published>
69. Bustos Vázquez E. Evaluación de las Oportunidades para la aplicación de dosis de Vacunas en menores de 5 años del Valle del Mezquital, Hidalgo. In: Colegio Médico Hidalguense. Pachuca, Hidalgo; 2017.
70. Calhoun LM, Eijk AM Van, Lindblade KA, Odhiambo FO, Wilson ML, Winterbauer E, et al. Determinants and Coverage of Vaccination in Children in Western Kenya from a 2003 Cross-Sectional Survey. *Am J Trop Med Hyg*. 2014;90(2):234–41.
71. Pediatrics AA of. Committee on Community Health Services and Committee on Practice and Ambulatory Medicine. Increasing Immunization Coverage. *Pediatrics*. 2003;112(4):993–6.
72. Slim FC. Cartilla Electrónica de Vacunación. 7 de noviembre. 2017.
73. Lin W, Xiong Y, Tang H, Chen B, Ni J. Factors associated with delayed measles vaccination among children in Shenzhen , China : A case-control study. *Hum vaccines Immunother*. 2014;10(12):3601–6.
74. Hu Y, Li Q, Chen Y. Timeliness of Childhood Primary Immunization and Risk Factors Related with Delays: Evidence from the 2014 Zhejiang Provincial Vaccination Coverage Survey. *Int J Environ Res Public Heal*. 2017;14(1086):doi:10.3390.

75. Adetifa IMO, Karia B, Mutuku A, Bwanaali T, Makumi A, Wafula J, et al. Coverage and timeliness of vaccination and the validity of routine estimates : Insights from a vaccine registry in Kenya. *Vaccine* [Internet]. 2018;36(52):7965–74. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2018.11.005>
76. Barman MP. Factors Affecting Timeliness of Immunization Coverage Among Children of Assam , India : A Cross-sectional Study. *J Heal Manag.* 2017;17(3):274–84.
77. Hu Y, Chen Y, Guo J, Tang X, Shen L, Hu Y, et al. Completeness and timeliness of vaccination and determinants for low and late uptake among young children in eastern China. *Hum vaccines Immunother.* 2014;10(5):1408–15.
78. Dombkowski K, Lantz P, Freed G. The need for surveillance of delay in age-appropriate immunization. *Am J Prev Med.* 2002;23(1):36–42.
79. Nakatudde I, Rujumba J, Namiiro F, Sam A, Mugalu J, Musoke P. Vaccination timeliness and associated factors among preterm infants at a tertiary hospital in Uganda. *PLoS One.* 2019;14(9):e0221902.
80. Gil Veloz M. La cobertura de vacunación en México. Meta aún no alcanzada. *Enfermedades Infecc y Microbiol* [Internet]. 2018;38(1):2018. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/micro/ei-2018/ei181a.pdf>
81. Salud OM de la. Iniciativa Global sobre la seguridad de las vacunas. Seguridad de la vacuna antirrotavírica . [Internet]. 13 enero. 2006. Available from: [https://www.who.int/vaccine\\_safety/committee/topics/rotavirus/Dec\\_2005/es/](https://www.who.int/vaccine_safety/committee/topics/rotavirus/Dec_2005/es/)
82. Suarez-Castaneda E, Burnett E, Elas M, Baltrons R, Pezzoli L, Flannery B, et al. Catching-up with pentavalent vaccine : Exploring reasons behind lower rotavirus vaccine coverage in El Salvador. *Vaccine* [Internet]. 2015;33(48):6865–70. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vaccine.2015.07.092>
83. Roque Valdés A. Autismo y vacunas pediátricas. *Vacci Monit.* 2014;2(1):1–10.
84. Excelsior. México bajó la guardia en 2017 en vacunación contra el sarampión. 2019.
85. Federación DO de la. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de investigación para la Salud [Internet]. 7 de febrero. 1984. Available from: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.html>

# ANEXOS

## ANEXO 1. Carta de Consentimiento Informado



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA



Estimado(a) Señor/Señora:

### **Introducción/Objetivo:**

La Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo está realizando un proyecto de investigación, el objetivo del estudio es identificar la oportunidad de la aplicación de vacunas en niños de 5 años. El estudio se está realizando en diferentes regiones del estado de Hidalgo

### **Procedimientos:**

Si Usted acepta participar en el estudio, ocurrirá lo siguiente:

Le solicitaremos copia de la cartilla de vacunación para revisar la fecha de aplicación de cada vacuna de su hijo.

### **Beneficios:**

Usted no recibirá un beneficio directo por su participación en el estudio, sin embargo si usted acepta participar, estará colaborando con la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo para conocer áreas de oportunidad en los programas de vacunación, para que posteriormente se empleen acciones de mejora, evitando enfermedades que se pueden prevenir mediante vacunación.

### **Confidencialidad:**

Toda la información que Usted nos proporcione para el estudio será de carácter estrictamente confidencial, será utilizada únicamente por el equipo de investigación del proyecto y no estará disponible para ningún otro propósito. Usted quedará identificado(a) con un número y no con su nombre. Los resultados de este estudio serán publicados con fines científicos, pero se presentarán de tal manera que no podrá ser identificado(a).

### **Riesgos Potenciales/Compensación:**

Los riesgos potenciales que implican su participación en este estudio son mínimos. Usted no recibirá ningún pago por participar en el estudio, y tampoco implicará algún costo para usted

**Participación Voluntaria/Retiro:** La participación en este estudio es absolutamente voluntaria. Usted está en plena libertad de negarse a participar o de retirar su participación del mismo en cualquier momento. Su decisión de participar o de no participar no afectará de ninguna manera la forma en cómo le tratan en los servicios de vacunación ni en el servicio de salud público.

**Números a Contactar:** Si usted tiene alguna pregunta, comentario o preocupación con respecto al proyecto, por favor comuníquese con la investigadora) responsable del proyecto: Dra. Amparo Gabriela Hernández Ramos al siguiente número de teléfono 771 220 00 42 en un horario de 8:00-16:00 hrs.

Si usted acepta participar en el estudio, le pedimos sea tan amable de firmar.

**¡Gracias por su colaboración!**



Folio \_\_\_\_

**Consentimiento para su participación en el estudio**

Su firma indica su aceptación para participar voluntariamente en el presente estudio.

Nombre del participante:

\_\_\_\_\_

Fecha:

\_\_\_\_\_  
Día / Mes / Año

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha:

\_\_\_\_\_  
Día / Mes / Año

Nombre Completo del Testigo 1:

\_\_\_\_\_

Dirección

\_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha:

\_\_\_\_\_  
Día / Mes / Año

Nombre Completo del Testigo 2:

\_\_\_\_\_

Dirección

\_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha:

\_\_\_\_\_  
Día / Mes / Año

Relación con el participante \_\_\_\_\_  
Nombre de la persona que obtiene el consentimiento