

Influencia del bajo peso al nacer en el cumplimiento del esquema de vacunación en Colombia.

Autores:

**Dra Rocio del Pilar Moreno, Dra Cindy Viviana Rojas, Dra Angela María Pinzón
Rondón, Dra. Angela María Ruiz Sternberg, Dr. Alberto Vélez van Meerbeke**

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO-UNIVERSIDAD DEL CES
Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud-Facultad de Medicina
Departamento de Salud Pública
Grupo de Investigación de Salud Pública
Línea de Investigación Salud Pública

2015

UNIVERSIDAD

Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario

ESCUELA

Medicina y Ciencias de la Salud

TITULO

Influencia del bajo peso al nacer en el cumplimiento del esquema de vacunación en Colombia.

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Investigación Postgrado

Investigadores

Cindy Viviana Rojas Rodríguez

Roció del Pilar Moreno

ASESOR TEMÁTICO

Dra. Ángela María Pinzón Rondón

ASESORES METODOLÓGICOS

Dra. Ángela María Ruiz Sternberg

Dr. Alberto Vélez van Meerbeke

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN ESTRUCTURADO	5
INTRODUCCION.	5
MATERIALES Y METODOS.	5
RESULTADOS.....	5
CONCLUSION.....	5
PALABRAS CLAVE.....	6
INTRODUCCION	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
JUSTIFICACION	12
PREGUNTA DE INVESTIGACION	14
OBJETIVOS	14
<i>Objetivo general</i>	14
<i>Objetivos específicos</i>	14
FORMULACION DE LA HIPÓTESIS	15
MARCO TEORICO.....	16
Inmunización.....	16
Cadena de frio	18
Situación de la vacunación en el mundo	19
Situación de la vacunación en Colombia	21
• <i>Historia de la vacunación en Colombia</i>	21
• <i>Cobertura de vacunación en Colombia</i>	26
Factores que influyen en el incumplimiento o retraso del esquema de vacunación.....	27
Oportunidades pérdidas en vacunación.....	33
Bajo peso al nacer y vacunación.	33
METODOLOGÍA	37
1. Tipo y diseño general del estudio.....	37
2. Fuente de información.....	37
3. Población o universo:	37
4. Muestra:.....	38
5. Selección de los sujetos a estudio:	38
6. Definición y operacionalización de Variables.....	38

7. Plan de Análisis.....	40
ASPECTOS ETICOS DE LA INVESTIGACIÓN	41
CRONOGRAMA.....	42
RESULTADOS.....	43
ANALISIS DESCRIPTIVO.....	43
<i>Información Socio demográfica</i>	43
<i>Información de Inmunización</i>	44
ANALISIS BIVARIADO	47
ANALISIS T-TEST	49
ANALISIS MULTIVARIADO.....	50
REGRESION LOGISTICA	50
DISCUSIÓN	68
CONCLUSIONES	72
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	73

RESUMEN ESTRUCTURADO

INTRODUCCION.

En Colombia y a nivel mundial la vacunación es una estrategia que ha reducido la mortalidad infantil, sin embargo existen bajas coberturas en algunas zonas del país, dentro de las causas de la no vacunación se encuentra el bajo peso al nacer, tema de gran importancia y poco estudiado, encontrándose como una causa controlable y que permitiría a la población acceder a la protección frente a enfermedades inmunoprevenibles.

MATERIALES Y METODOS.

Se realizó un estudio de tipo observacional de corte trasversal, la muestra fue tomada de la ENDS realizada por Profamilia en el año 2010, se tomó el número total de los encuestados que cumplían con los criterios de inclusión, en total fueron 9694 registros a los que se les realizó; análisis descriptivo, bivariado y multivariado.

RESULTADOS.

Los niños con bajo peso al nacer tienen menor probabilidad de estar vacunados con el esquema completo con respecto a los niños con peso normal, OR 0,762 (IC 95% 0,650; 0,895), se observó que las vacunas en forma individual tienen un comportamiento similar al esquema completo, específicamente en la aplicación en el tiempo indicado para su aplicación, exceptuando triple viral donde no se encontró asociación.

CONCLUSION.

El bajo peso es un factor determinante en la vacunación a tiempo de los menores y del cumplimiento posterior del esquema, se encontraron variables asociadas al no cumplimiento como el lugar del parto, el índice de pobreza y pertenecer a la etnia afrodescendiente.

PALABRAS CLAVE. Vacunación, bajo peso al nacer, inmunización, Colombia, cobertura vacunal.

INTRODUCCION

La vacunación es una estrategia muy importante que ha permitido la disminución significativa de la morbi-mortalidad a causa de enfermedades infecto-contagiosas, especialmente en la población infantil, la cual es la más susceptible frente a estas patologías.(1) A pesar de que los recién nacidos poseen una inmunidad natural transmitida por su madre, necesitan desarrollar sus propias defensas y la manera más adecuada es con una inmunización programada para que su cuerpo pueda responder de una forma eficaz cuando se encuentre expuesto a los diferentes agentes infecciosos, observando que a pesar de que muchas enfermedades no son tan frecuentes actualmente y de alguna manera su propagación es controlada, en ocasiones se presentan brotes de las mismas lo cual desencadena hospitalizaciones, enfermedades a futuro y muertes en la mayoría evitables por medio de la inmunización .(2)

La Organización Mundial de la Salud OMS afirma que la inmunización no solo permite prevenir enfermedades, reduce la discapacidad y las defunciones a través de la vacunación, según lo refiere en su nota descriptiva N° 378 de noviembre de 2014, de acuerdo a este reporte la inmunización previene entre 2 y 3 millones de defunciones por difteria, tétanos, tos ferina y sarampión cada año a nivel mundial, (3) cifras que llaman la atención y la importancia en realizar un estudio acerca de lo que ocurre en aquellas poblaciones que no están siendo vacunadas; a continuación se relacionan las muertes durante el 2013 por enfermedades inmunoprevenibles.

El número de niños que murieron por enfermedades prevenibles con vacunación fue de 1,5 millones de niños. (Tabla 1)(3)

Vacuna	Número de muertes
Hepatitis B	199.000
Tosferina	195.000
Sarampión	118.000
Tétano Neonatal	59.000

Tetano no neonatal	2.000
Neumococo	476.000
Rotavirus	453.000

Tabla 1. Información tomada del reporte de la OMS 2013, Datos de inmunización global.

El no cumplimiento del esquema de vacunación en la población objeto de estudio (niños y niñas durante el primer año de vida) tiene varias causas: raza no blanca, bajo nivel socioeconómico, ausencia de seguridad social, baja educación de los padres, familias con muchos hijos, miedos acerca de la inmunización y posibles efectos secundarios, factores que terminan en una inmunización deficiente,(4) además de que a pesar de la disponibilidad de vacunas eficaces y seguras, su uso es aún limitado en grupos especiales como son los niños prematuros y los que nacen con bajo peso a pesar de las recomendaciones de la academia americana de Pediatría, por factores como infecciones intercurrentes, enfermedades asociadas a las múltiples complicaciones derivadas de su condición al nacer y por el temor o desconocimiento sobre la seguridad de las vacunas en este grupo de edad. (5) Se ha observado que la vacunación pretermino también brinda protección frente a los diferentes agentes, aunque en menor grado para algunas vacunas como hepatitis y polio, sin embargo se considera la vacunación en bebés con bajo peso al nacer es segura y solo en condiciones excepcionales se debe retrasar su aplicación.(6)

En Colombia, donde el 9% de los recién nacidos tienen bajo peso, existe el riesgo que el esquema de vacunación de estos niños se retrase hasta tanto no alcance el peso de un recién nacido a término, existiendo regiones en donde no se alcanza el 50% de cobertura en salud, y son pocos los estudios que han investigado las causas de por qué esto sucede.

Con este proyecto de investigación, se quiere determinar la influencia del bajo peso al nacer en el no cumplimiento del esquema de vacunación durante el primer año de edad en Colombia, y de esta manera aportar elementos de análisis a los tomadores de decisiones responsables en definir las intervenciones más adecuadas para mejorar la cobertura de la vacunación en el país, diseñando estrategias dirigidas al individuo y a la comunidad que tengan como objetivo reforzar el cumplimiento del esquema PAI en el grupo de niños que nace con bajo peso.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El bajo peso al nacer es uno de los determinantes básicos para el desarrollo de la población infantil, uno de los grandes esfuerzos del sector salud se enfoca en mejorar las condiciones y favorecer espacios libres de enfermedad en este pequeño grupo poblacional, el comité asesor de vacunas de la asociación española de pediatría dentro de su manual de Vacunas menciona como algunas de las falsas contraindicaciones de la vacunación el bajo peso al nacer, de esta manera es importante que el profesional de la salud tenga un amplio conocimiento en las falsas contraindicaciones para así evitar las oportunidades perdidas de vacunación.

Las condiciones y diferentes características que rodean las bajas coberturas de vacunación en este grupo son de alto interés en la ciencia médica, pero han sido de poco objeto de estudio, sin embargo como un primer acercamiento a esta problemática se hace necesario evidenciar cual es la situación en cuanto a vacunación de la población con bajo peso al nacer, por lo que con este estudio se busca tener una base inicial que permita desarrollar a largo plazo programas y estrategias para garantizar el cumplimiento del esquema de vacunación en los niños y niñas con bajo peso al nacer.

Con base en la encuesta de la ENDS para el año 2010, se cuenta con información sobre el peso del niño en el 76% de los nacimientos y de estos el 7% tienen bajo peso, lo que nos conlleva a pensar en el alto subregistro y el poco conocimiento de la realidad de nuestro país.

La vacunación es la estrategia más eficaz que existe en la eliminación y el control de las enfermedades infecciosas inmunoprevenibles(7). Los países del mundo y los organismos internacionales en cabeza de la OMS han hecho grandes esfuerzos para ampliar la cobertura y disminuir las tasas de mortalidad generadas por estas enfermedades en la población menor de 5 años, considerada como la de mayor riesgo(7), sin embargo en Colombia, aún no se han alcanzado las cifras esperadas en cobertura y hay regiones donde no se alcanza ni siquiera el 50%(8).

De acuerdo a los datos del Ministerio de Salud, disponibles en su página web oficial, para el año 1995, la cobertura de vacunación por biológico alcanzaba más del 90% para unidosos de polio, DPT y BCG, pero en la cobertura por departamentos, algunos como Guainía, Guaviare y Vaupés tienen cobertura menores al 50%(9). Para el año 2010, los menores de un año tuvieron una cobertura por biológico de 88% para 3 dosis de polio, 88% para 3 dosis de DPT, 83.6% para única dosis de BCG, 88% para 3 dosis de hepatitis b, 88% para 3 dosis de Haemophilus influenzae tipo B y 74.2% para 2 dosis de rotavirus. En la cobertura por departamentos, teniendo en cuenta los menores de un año, se logran coberturas menores del 50% en algunas vacunas en Vichada, Vaupés, La Guajira, Guainía y Chocó(9). Las coberturas de vacunación alcanzadas en el 2011 fueron inferiores a las reportadas en años anteriores y por debajo de las metas establecidas nacional e internacionalmente(10, 11). Las coberturas en los 1123 municipios fueron con BCG 80.9%, con VOP3 84,3%, con pentavalente 84.6%, con triple viral 87.6% y con fiebre amarilla 86.3%, resultados inferiores a la meta trazada que era del 95%. Las coberturas en el 2012 con corte a febrero en todos los biológicos están por debajo de lo esperado para este período. En los 1123 municipios del país se dejaron de vacunar en este período 37160 niños y niñas con BCG, 33507 no han completado terceras dosis de pentavalente y 37072 aún no han completado el esquema de vacunación al año de edad con triple viral y fiebre amarilla(11).

A nivel mundial, se han estudiado múltiples factores que posiblemente puedan influir en el cumplimiento del esquema de vacunación y en Colombia el conocimiento de los mismos es limitado. Uno de los factores que puede tener una influencia importante en el país es el peso al nacer. Algunas instituciones del país implementan la no vacunación de menores con bajo peso al nacer, esto podría estar retrasando el esquema de vacunación o incluso, causando la no colocación de las vacunas durante el primer año de edad. La falta o el retraso en la vacunación, probablemente podría aumentar la incidencia de enfermedades inmunoprevenibles, y por lo tanto, la morbilidad por estas enfermedades en este grupo de niños especialmente vulnerable, como se puede observar en un estudio en Chile donde se realizó seguimiento a recién nacidos menores de 1500 gramos entre enero de 2006 y diciembre de 2008. 92 procedían de centros hospitalarios privados y 246 de centros

públicos. El 60 y 70% de estos, respectivamente, tenía inmunizaciones atrasadas y no justificadas en casi el 80% de los casos.(4)

En Colombia, de acuerdo a los datos publicados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (13), hubo un total de 699775 nacimientos para el año 2009, de estos, 63088 (9%) fueron recién nacidos con peso menor a los 2500 gramos. Para nuestro país, aún no hay estudios que permitan establecer con claridad los factores que afectan y dificultan la cobertura de inmunización, y no se conoce si los niños que nacen con bajo peso tienen más riesgo de no completar su esquema.

JUSTIFICACION

El comportamiento del cumplimiento de los esquemas de vacunación a nivel mundial y nacional es muy variable dadas las diferentes situaciones por las que puede ser influenciado individual y comunitariamente, específicamente por aspectos culturales, familiares, económicos y sociodemográficos, por lo cual es pertinente un estudio continuo y específico para observar el comportamiento del mismo y de esta manera determinar razones prevenibles que interfieran con su adecuado desarrollo.

En Colombia son preocupaciones crecientes las deficiencias que existen para lograr niveles de cobertura útiles en vacunación infantil y la existencia de diferencias representativas en el cumplimiento de vacunación entre las zonas geográficas del país.(14). Algunos estudios han mostrado amplias inequidades entre las áreas urbana y rural y entre las diferentes unidades geopolíticas de orden municipal y departamental (14, 15).

En el año 2011 aparecieron brotes de enfermedades que se creían controladas, como el sarampión y la tos ferina (16). Desde el año 2002 cuando se registró el último brote de sarampión en Colombia, no se habían presentado casos por este virus en el territorio nacional. A septiembre de 2011, se presentó un brote de la enfermedad en Barranquilla (Colombia), lo que activó las alarmas y se inició una estrategia de vacunación masiva para toda la población del Caribe colombiano (16). En el año 2012, se detectaron 31 brotes de tosferina en el país, evidenciándose a la semana epidemiológica 32 del 2012 un total de 2228 casos confirmados, y un aumento del 784% con relación al 2009, del 446% para el año 2010 y del 308% con respecto al año 2011. En la población menor de cinco años la incidencia observada hasta la semana 32 fue de 32.05 casos por cada 100000 menores de 5 años y de 128,15 casos por cada 100000 menores de 1 año. Se reportaron 38 muertes por tos ferina en casos confirmados(17). Con base en Bodega de Datos de SISPRO las coberturas de vacunaciones - PAI, 2008 – 2013 la cobertura para vacunación contra Difteria tetanos y tos ferina en menores de un año con las 3 dosis a nivel nacional fue del 90.88%, y en el departamento de Guaviare con la menor cobertura del 45. 03%, lo que permite observar que existen regiones donde aún es muy deficiente el cumplimiento de vacunación.

Un estudio publicado recientemente, reportó que las variables relacionadas con mayores brechas de cobertura municipal (diferencias entre la cobertura municipal con respecto a la nacional) fueron: el área total del municipio, la ruralidad, la categoría de tamaño funcional del municipio y la densidad de la población infantil(18). Es decir, los municipios que cuentan con menores coberturas de vacunación tienen las siguientes características: gran extensión territorial, alto porcentaje de población rural y pertenecen a una menor categoría de tamaño funcional. Los factores que disminuyen la brecha municipal con respecto a la nacional son la afiliación al régimen subsidiado del Sistema General de Seguridad Social en Salud y los recursos per cápita destinados a servicios de salud pública (18).

Los datos que serán empleados para la presente investigación se tomarán de la Encuesta Nacional de Demografía y Salud del 2010, la cual incluye información de toda la población lo que permitirá que la inferencia del estudio no sea sólo a nivel regional, sino a nivel nacional.

Este trabajo y la evaluación de los cumplimientos del esquema de vacunación es pertinente y de gran importancia, pues al no existir hasta el momento estudios en el país que evalúen la relación que existe entre bajo peso al nacer y cobertura de vacunación, sus resultados serán trascendentales, especialmente en las instituciones de salud de baja complejidad en zonas rurales y hospitales regionales, que por su condición en cuanto a tecnología, investigación y actualización médica son sitios más vulnerables y donde, por lo tanto, los niños que nacen con bajo peso tendrían más riesgo de no completar su esquema y por lo tanto, más riesgo de enfermarse e incluso, de morir.

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuál es relación entre el bajo peso al nacer y el cumplimiento del esquema de vacunación en Colombia?

OBJETIVOS

Objetivo general:

Determinar la relación del bajo peso al nacer en el no cumplimiento del esquema PAI de vacunación durante el primer año de edad en Colombia.

Objetivos específicos:

- Describir las coberturas de vacunación en niños menores de un año, en general y con bajo peso al nacer.
- Comparar el cumplimiento de los esquemas de vacunación hasta el año de edad en los niños que nacieron con bajo peso con los que nacieron con peso adecuado en Colombia.
- Identificar las regiones de Colombia en donde hay menor cumplimiento del esquema de vacunación en niños (as) que nacieron con bajo peso.
- Explorar la asociación de variables sociodemográficas, culturales, familiares y económicas en el no cumplimiento del esquema de vacunación durante el primer año de edad en Colombia.

FORMULACION DE LA HIPÓTESIS

- Hipótesis de la investigación: Existe diferencia en el cumplimiento en el esquema de vacunación hasta el año de edad en los niños que nacen con bajo peso comparados con los que nacen con peso normal en Colombia.
- Hipótesis nula: No hay diferencia en el cumplimiento del esquema de vacunación hasta el año de edad en los niños que nacen con bajo peso comparados con los que nacen con peso normal en Colombia.

MARCO TEORICO

Inmunización

La inmunización es el acto de inducir inmunidad o proveer protección para combatir enfermedades producidas por agentes infecciosos (19). La inmunidad es un estado que confiere resistencia al individuo, gracias a que el sistema inmunológico tiene la capacidad para distinguir lo extraño de lo propio y para poder montar una respuesta que combata y elimine lo ajeno (14).

La inmunización puede realizarse de manera pasiva o activa. La inmunidad pasiva se da a través del paso de anticuerpos de la madre al hijo in útero o mediante la lactancia materna (inmunidad pasiva natural) o administrando anticuerpos preformados (inmunidad pasiva artificial). La inmunidad activa consiste en inducir al cuerpo a desarrollar defensas contra la enfermedad (20). Esta se da padeciendo la enfermedad (inmunidad activa natural) o usando vacunas o toxoides, que son porciones de partes o microorganismos enteros que al ser aplicados, inducen al sistema inmune a producir anticuerpos o inmunidad mediada por células o ambos, mecanismos que dan protección para la enfermedad contra la que está dirigida (inmunidad activa natural) (14, 20).

Las vacunas deben ser inocuas y eficaces, deben permitir que se desarrolle una respuesta del sistema inmune tanto a nivel humoral como celular y deben lograr no sólo una inmunidad inmediata sino también hacer que ésta perdure durante amplios períodos de tiempo (14).

La vacunación ha sido uno de los grandes descubrimientos que la ciencia le ha dado a la humanidad en busca de mejorar la salud de la población. Ninguna intervención médica ha tenido tanto éxito como ésta previniendo la morbilidad y mortalidad de las enfermedades infecciosas(15). Ha sido considerada, junto con la disponibilidad de agua potable, como la medida más eficiente y costo efectiva en la reducción de estas enfermedades (21). Gracias a vacunas eficaces y seguras, las tasas de incidencia y mortalidad de muchas enfermedades

han disminuido, e incluso, algunas se han erradicado o están en camino de erradicarse a nivel mundial (19, 21).

La primera vacunación recordada en la historia fue realizada en Mayo 14 de 1796, cuando el Doctor Edward Jenner inoculó al hijo de su jardinero con material obtenido de una pústula de viruela, obtenido de una mujer que estaba padeciendo viruela de ganado vacuno(22). Durante los primeros años en los cuales se implementó la vacunación, su elaboración, aplicación y control se manejaban de manera artesanal, situación que ha cambiado y por medio de avances en áreas de microbiología, genética y biología molecular, se han logrado que además de efectivas, sean seguras y logren respuestas inmunes óptimas y duraderas(14). En las últimas tres décadas, la investigación para desarrollar nuevas vacunas se ha incrementando sustancialmente, y ha resultado en vacunas que protegen contra un amplio grupo de enfermedades, vacunas que requieren menos inyecciones en su esquema y vacunas con altos estándares de pureza y seguridad (23).El sistema inmune es complejo y la respuesta deseada con la aplicación de la vacuna depende del estado químico y físico del antígeno, la manera como es presentado (vía de administración y dosis) y de las características genéticas y fisiológicas del individuo (20).

Dos grandes formas para la inmunización activa han sido utilizados: el uso de agentes vivos (generalmente atenuados) o el uso de agentes o extractos derivados de ellos que sean inactivos o detoxificados. Las vacunas vivas generalmente confieren una protección duradera, en cambio las vacunas inactivas requieren de varias dosis para desarrollar y mantener altos niveles de anticuerpos (20)

En el momento actual, hay disponibles las siguientes vacunas: Tuberculosis, difteria, tétanos, tos ferina, hepatitis A, hepatitis B, sarampión, rubeola, paperas, *H. Influenzae* tipo B, fiebre amarilla, cólera, influenza, meningococo, neumococo, poliomielitis, rabia, rotavirus, varicela, papiloma virus, herpes virus y encefalitis japonesa(19).

Adicionalmente, las vacunas también tienen otros usos, como la disminución en la severidad de enfermedades, complicaciones derivadas de ésta, y en la prevención de algunos tipos de cáncer (cáncer de cervix)(21).

Cadena de frío

Las vacunas se deben conservar a una temperatura de +2° a +8° para garantizar su potencia inmunizante y de esta manera garantizar su efectividad y evitar efectos adversos (toxicidad). Temperaturas superiores a las indicadas pueden llegar a generar pérdida de actividad, inactivación y cambios en el aspecto. Sin embargo no solo depende del cambio de temperatura, sino del tiempo de excursión, la humedad, la luz y vibraciones.(24)

Vacunas	Temperatura de almacenamiento				Observaciones
	2-8 °C	22-25 °C	35-37 °C	>37 °C	
BCG	Estable durante 18 meses	Estabilidad variable. 20-30 % de pérdida de viabilidad en 3 meses	Estabilidad variable. 20 % de pérdida de viabilidad en 3 a 14 días	Inestable	A 70 °C pérdida de viabilidad en 30 minutos Fotosensible. No congelar. Una vez reconstituida permanece estable 4 horas
Polio inactivada	Estable de 1-4 años	Descenso del Antígeno D del tipo 1 después de 20 días	Pérdida total del Antígeno D del tipo 1 tras 20 días	Potencia satisfactoria a 41 °C durante 24 horas	No debe congelarse. Fotosensible
Hepatitis B(HB VAXPRO® o ENGERIX B®)	Estable hasta 4 años	Estable, al menos, 1 mes	Estable, al menos, 1 semana	Estable durante 3 días a 45 °C	Engerix B® Entre 8-25 °C estable 168 horas. Entre 8-37 °C estable 72 horas
Hepatitis B adyuvada(Fendrix®)	Estable hasta 3 años	Estable 72 horas	Estable 72 horas	Se desconoce	No debe congelarse. Proteger de la luz
DTPa	Estable durante 3 años	Estable durante 168 horas	Estable a 37 °C 1 semana	Estable a 45 °C 1 hora	No debe congelarse
DTPa-VHB; DTPa-Hib; DTPa-VPI-Hib; DTPa-VPI-Hib-HB	Estable durante 3 años	Estabilidad variable según preparado comercial y combinación de vacunas			Infanrix Hexa® e Infanrix-IPV+Hib® entre 8 y 25 °C estables 72 horas
<i>Haemophilus influenzae</i> tipo b	Estable 2-3 años (todas las presentaciones)	Estable durante 168 horas.	Estable durante 168 horas.	Inestable	Fotosensible. Estable tras congelación hasta -25 °C
Triple vírica	Estable durante	Actividad	Actividad	50 % de	No debe

Tabla 2. Registro de temperaturas máximas y mínimas

Fuentes: Fichas técnicas de los preparados. <http://vacunasaep.org/profesionales/fichas-tecnicas-vacunas>

PATH. Summary of stability data for licensed vaccines. http://www.path.org/publications/files/TS_vaccine_stability_table.pdf

Asociación Española de Pediatría. Comité Asesor de Vacunas. Disponible en: <http://vacunasaep.org/documentos/manual/cap-6-5>

Las vacunas como productos biológicos termolábiles tiene diferentes cambios si es expuesto a diferentes condiciones, al ser expuesto a temperaturas superiores de las indicadas puede producir la pérdida de su actividad (con efecto acumulativo), deterioro en el aspecto e inactivación pero depende del tiempo de exposición; en exposiciones pequeñas no llega a inactivarse, a diferencia que si entra en contacto con temperaturas inferiores a 0° c es irreversible el daño, provocando su inactivación (en el caso de quintuple, DPT, antitetánica, antigripal, hepatitis B) en ocasiones sin un cambio visible. (24)

Situación de la vacunación en el mundo

Erradicación y eliminación de las enfermedades:

A nivel mundial se han observado grandes avances en el área de la vacunación abarcando el desarrollo en investigación y tecnología que ha permitido la realización de vacunas efectivas y seguras que protegen contra un amplio grupo de enfermedades, y el aumento de la cobertura a nivel mundial (21). Estos logros han sido muy útiles para disminuir la incidencia y la mortalidad de las infecciones inmunoprevenibles, especialmente en la población menor de 5 años.

La erradicación es la reducción de la prevalencia mundial de una enfermedad a cero de manera permanente, creando un ambiente en donde ya no se necesiten más medidas de intervención (25). Por otro lado, la eliminación consiste en la reducción a cero de la prevalencia de una enfermedad en una región determinada, de tal modo que deje de ser un problema de salud pública, aunque continúe requiriendo medidas de control (25).

Durante las últimas décadas, algunas enfermedades han sido objetivo de erradicación, como malaria, polio y sarampión. La única enfermedad que ha sido exitosamente erradicada ha sido la viruela, cuyo último caso se reportó en Somalia en 1977. (25, 26).

Con el objetivo final de lograr la erradicación de las enfermedades inmunoprevenibles, la Organización Mundial de la Salud se ha concentrado en lograr que se refuerce la cobertura de vacunación a nivel mundial. Uno de esos esfuerzos fue el lanzamiento en Bangladesh, en

el año 1974, del Programa Ampliado de Inmunización PAI (Expanded Program of Immunization EPI)(21) El objetivo del programa era alcanzar el cubrimiento del 80% en la vacunación contra 6 enfermedades: tuberculosis, polio, sarampión, tétanos, difteria, y pertussis.

Al evaluar las estadísticas de algunas enfermedades inmunoprevenibles, se encuentran varios datos:

Con respecto a la tuberculosis, la Organización Mundial de la Salud estimó que en el año 2009, 9.4 millones de personas desarrollaron la enfermedad y 1.7 millones murieron a causa de esta en el mundo. La incidencia ha aumentado en las dos últimas décadas debido a condiciones sociales como el hacinamiento, la inmigración y la pandemia del VIH (14, 27). La vacuna BCG (Bacilo de Calmette-Guérin) ofrece un 70-80% de eficacia contra las formas severas en la infancia, especialmente las extra pulmonares, como la meningitis (27). Por tal motivo, la vacuna se incluye en el programa de inmunización infantil de la mayoría de países del mundo.

Según los datos de la Organización Mundial de la Salud, para 1980, la cobertura de DPT(difteria, pertussis y tétanos) era tan sólo del 20%; en el 2003, la cobertura mundial alcanzó el 78%, y en el África subsahariana aproximadamente 60% (21).

Para el año 2009, la inmunización evitó 2.5 millones de muertes cada año en todos los grupos de edad por sarampión, tétanos, difteria y tos ferina, y aproximadamente 107 millones de niños recibieron las tres dosis de vacuna de DPT. Además, 122 países alcanzaron coberturas de vacunación mayores al 90%, especialmente en Estados Unidos y Europa. Todos estos datos muestran un avance si se comparan con estadísticas de años anteriores y sin duda, refleja el esfuerzo de la OMS para cumplir el objetivo de lograr coberturas en vacunación mayores al 80% (28) y de esta manera contribuir a la disminución de la mortalidad infantil, que constituye uno de los objetivos de desarrollo del milenio (21, 29).

Sin embargo, para el año 2009, 23.2 millones de niños menores de 1 año no recibieron la vacuna contra DPT, y 1.7 millones de niños menores de 5 años murieron a causa de una enfermedad inmunoprevenible. La mayoría de estas muertes ocurrieron en África y en el sureste asiático(28). Sólo el 16% de los países en vía de desarrollo están en camino del alcanzar la meta del 80%, y ninguno es africano (21).

En las Américas, desde 1980 las coberturas de vacunación han aumentado significativamente, llegando a un 93% en el 2010 (promedio de todos los países que conforman esta región, incluyendo Estados Unidos y Canadá). Sin embargo, algunos países como Haití, Bolivia, República Dominicana y Venezuela tuvieron las coberturas más bajas de sarampión, con un rango entre 60 y 79%. A su vez, Haití y Venezuela tuvieron las más bajas de tercera dosis de DPT con un rango entre 60 y 79% para el 2010(30). Además, las bajas tasas de vacunación masiva en algunas regiones del planeta, tanto en países en vía de desarrollo como desarrollados, han ocasionado que enfermedades como el sarampión y la tos ferina estén re-emergiendo y cobrando vidas en la población infantil (31).

Situación de la vacunación en Colombia

Colombia, así como otras naciones del mundo, cuenta con el Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI), que busca aumentar las coberturas en vacunación, con el fin de disminuir las tasas de mortalidad y morbilidad ocasionadas por las enfermedades infecciosas inmunoprevenibles y de eliminar y controlar las mismas(32).

- ***Historia de la vacunación en Colombia***

Desde la época del nuevo reino de Granada existió el interés acerca de la inmunización y la necesidad de tener tratamientos ante enfermedades graves, como la viruela (33). El Estado Colombiano, sobre todo después de 1930, inició la política de campañas preventivas, a través del nuevo Ministerio de Trabajo, Higiene y Previsión Social. Esto, sumado al esfuerzo de médicos colombianos de ensayar y preparar vacuna contra la fiebre amarilla, permitió que se iniciaran campañas de vacunación contra esta enfermedad especialmente en la población rural(33).

Posteriormente, la vacunación en Colombia se realizaba de acuerdo a la demanda espontánea que tenía la población, y en 1952 se estableció que el carné de vacunación de la población escolar fuera requisito indispensable para acceder a la educación. Las vacunas y la edad recomendada para su aplicación eran las siguientes: anti variolosa, de tres meses a un año; antidiftérica y tos ferina, cuatro meses; antitífica, después de los tres años; y anti tuberculosa, en el niño recién nacido. La Organización Mundial de la Salud suministraba apoyo financiero y técnico, avalando la calidad de la vacuna y el control de las condiciones del laboratorio del Instituto Nacional de Salud (INS) (33). Luego, entre los años de 1974 a 1979, Colombia adoptó el Plan Ampliado de Inmunizaciones, estrategia diseñada por la OMS, que protegía contra 6 enfermedades en los niños y niñas menores de 5 años:

Tuberculosis, Poliomiелitis, Difteria, Tos Ferina, Tétanos y Sarampión(34). Las estadísticas de los primeros años de inmunización muestran los difíciles inicios que tuvo el PAI (ver fig. 1), y por lo tanto, el reto que tenía en Colombia durante la década de los 80 era la búsqueda de un modelo administrativo eficiente que garantizara la aplicación eficaz de las vacunas, ante lo cual el personal de salud colombiano respondió con pericia y arduo trabajo, diseñando estrategias que aumentaran la cobertura en vacunación (33).

Porcentaje de la población de niños menores de 1 año que recibieron vacunaciones en 1979, 1980 y 1982 en Colombia								
Año	BCG	DPT			POLIO			SARAMPIÓN
		1	2	3	1	2	3	
1979	41	46	25	16	43	25	16	11
1980	43	38	-	25	39	-	15	12
1982	53,2	47,7	-	21	64,6	-	25,9	22,4

Tabla 3. Porcentaje de la población de niños menores de un año que recibieron vacunaciones en 1979, 1980 y 1982 en Colombia (36).

Para la década de los 90, el objetivo era ampliar la cobertura y combatir principalmente tres enfermedades: polio, tétanos y sarampión. Además, introducir otras vacunas en el PAI (ver fig. 2) y fortalecer los sistemas de vigilancia e información hasta el nivel local (33).

La erradicación del polio en 1994 fue un hito en la historia del PAI, un ejemplo para Latinoamérica y un fruto del esfuerzo realizado por el PAI de Colombia. Luego, el objetivo principal para el año 2000, fue lograr la erradicación del sarampión (33).

Cambio del esquema de vacunación PAI entre 1990 y 1999	
1990	BCG DPT Polio Sarampión Toxoide tetánico
1999	BCG DPT Polio Triple viral Hepatitis B Hib Toxoide tetánico Antitoxina diftérica Antitoxina tetánica

Tabla 4. Cambio del esquema PAI entre 1990 y 1999 (36).

Dentro del marco de la ley 100 de 1993 que creó el Sistema de Seguridad Social Integral, se estableció que la inmunización es una de las actividades de obligatorio cumplimiento dentro del Plan Obligatorio de Salud, para todos los regímenes(34). En la resolución 4288 de 1996, el Plan de Atención Básica (PAB) desarrolló las actividades de vigilancia de las enfermedades inmunoprevenibles, promoción y campañas de vacunación. Durante estos años, la salud pública en Colombia enfrentó grandes retos: al cambiarse las directrices del PAI con la ley 100, las coberturas de vacunación en Colombia empezaron a descender alrededor de 1997, año en el que el proceso de descentralización municipal empezó a intensificarse, con lo que se brinda autonomía a los alcaldes para manejar los fondos de los programa de salud pública (33). Otros factores que contribuyeron a que no se lograran las coberturas esperadas, especialmente en las regiones rurales del país fueron (33, 35, 36):

- La reestructuración de los servicios de salud con el surgimiento de las EPS; ARS; ESE y otros, (que se convierten en los nuevos administradores de los fondos del Estado para brindar las atenciones en salud a sus asegurados, entre ellas, la vacunación).
- El conflicto armado en un número importante de municipios.
- La pérdida del recurso humano capacitado y con experiencia en salud pública.

Debido a esto último, organismos internacionales como la OMS y la OPS en asocio con el Estado y las Sociedades científicas, han respaldado la iniciativa y logrado préstamos con el Banco Interamericano de Desarrollo con el fin de evitar la disminución de la cobertura, diseñar nuevos modelos y aprender de la experiencia de países vecinos (33).

El PAI, en el transcurso de la última década, ha ido mejorando progresivamente, con mayor número de vacunas incluidas dentro del programa, más seguras y eficaces. Actualmente, se tienen vacunas para proteger contra 16 enfermedades. El programa ha incluido vacunación para fiebre amarilla en todo el país, la aplicación de toxoide tetánico y diftérico durante el control prenatal, la vacunación contra rubeola y sarampión, rotavirus, para hepatitis A en menores de un año, además de contar con programa de VPH, para adolescentes y neumococo para adultos mayores. (34).

En el plan de desarrollo para Colombia 2010-2014, se continuó considerando como meta conseguir y mantener las coberturas de vacunación superiores al 95% en los niños menores de 5 años para todas las vacunas que conforman el esquema (32, 34).

Esquema de vacunación en Colombia 2014

EDAD	VACUNA	DOSES	ENFERMEDAD QUE PREVIENE
Recién nacido	Antituberculosa - BCG	Única	Meningitis tuberculosa
	Hepatitis B	De recién nacido	Hepatitis B
A partir de los 2 meses	Difteria - tos ferina - tétanos (DPT)	Primera	Difteria - tos ferina - tétanos
	Haemophilus Influenzae tipo b		Meningitis y otras enfermedades causadas por Haemophilus Influenzae tipo b
	Hepatitis B		Hepatitis B
	Vacuna oral de rotavirus		Diarrea por rotavirus
	Vacuna oral de pollo - VOP		Poliomielitis
	Neumococo	Primera	Neumonías y Meningitis
A partir de los 4 meses	Difteria - tos ferina - tétanos (DPT)	Segunda	Difteria - tos ferina - tétanos
	Haemophilus Influenzae tipo b		Meningitis y otras enfermedades causadas por Haemophilus Influenzae tipo b
	Hepatitis B		Hepatitis B
	Vacuna oral de rotavirus		Diarrea por rotavirus
	Vacuna oral de pollo - VOP		Poliomielitis
	Neumococo	segunda	Neumonías y Meningitis
A partir de los 6 meses	Difteria - tos ferina - tétanos (DPT)	Tercera	Difteria - tos ferina - tétanos
	Haemophilus Influenzae tipo b		Meningitis y otras enfermedades causadas por Haemophilus Influenzae tipo b
	Hepatitis B		Hepatitis B
	Vacuna oral de pollo - VOP		Poliomielitis
De 6 meses a 23 meses	Vacuna de Influenza	Primera	Enfermedad respiratoria causada por el virus de la influenza
		Segunda a las cuatro semanas de la primera	
A los 12 meses	Sarampión Rubéola Paperas (SRP)	Única	Sarampión, rubéola y paperas
	Fiebre amarilla (FA)	Única	Fiebre amarilla
	Neumococo	Tercera	Neumonías y Meningitis
	Hepatitis A	Única	Hepatitis A
Al año de las terceras dosis	Difteria - tos ferina - tétanos (DPT)	Primer refuerzo	Difteria, tos ferina y tétanos
	Vacuna oral de pollo - VOP	Primer refuerzo	Poliomielitis
A los 5 años de edad	Difteria - tos ferina - tétanos (DPT)	Segundo refuerzo	Difteria - tos ferina - tétanos
	Vacuna oral de pollo - VOP	Segundo refuerzo	Poliomielitis
	Sarampión Rubéola Paperas (SRP)	Refuerzo	Sarampión, rubéola y paperas
Mujeres en edad fértil (MEF) Entre los 10 y 49 años***	Toxoide tetánico diftérico del adulto (Td)	MEF** 5 dosis Td1: dosis inicial Td2: al mes de Td1 Td3: a los 6 meses de Td1 Td4: al año de la Td3 Td5: al año de la Td4 Si la MEF tiene antecedente de 5 dosis de DPT (tres de esquema y dos refuerzos, aplicar un refuerzo cada 10 años	Difteria, tétanos y tétanos neonatal
20 años después de la primera dosis****	Fiebre amarilla (FA)	Refuerzo cada 20 años	Fiebre amarilla en zonas endémicas
Niñas de 9 a 17 años, 11 meses, 29	Vacuna contra el virus del Papiloma humano	Dos dosis, a los 0 y 6 meses	Cáncer de cérvix uterino

Tabla 5: República de Colombia, Ministerio de la protección social, Programa ampliado de inmunizaciones 2010.(34)

Gracias al Ministerio de Salud que estudia la inclusión y permanencia de las vacunas, apoyándose en el rigor científico de los estudios de investigación, costo efectividad y factibilidad; y al trabajo que desarrollan los entes planeadores y reguladores del estado, es como hoy en día contamos con unos de los mejores esquemas de Latinoamérica.

Además, este programa cuenta con lineamientos estrictos controlados por el Estado, con el objetivo principal (a pesar de las falencias en la consecución y análisis de los datos) de lograr un control y una vigilancia oportuna y veraz acerca de cómo está la cobertura de vacunación en Colombia.

- ***Cobertura de vacunación en Colombia***

De acuerdo a los datos del Ministerio de Salud, disponibles en su página web oficial, para el año 1995, la cobertura de vacunación por biológico alcanzaba más del 90% para unidosis de polio, DPT y BCG, pero en la cobertura por departamentos, algunos como Guainía, Guaviare y Vaupés tienen cobertura menores al 50% (6). Para el año 2010, los menores de un año tuvieron una cobertura por biológico de 88% para 3 dosis de polio, 88% para 3 dosis de DPT, 83.6% para única dosis de BCG, 88% para 3 dosis de hepatitis b, 88% para 3 dosis de Haemophilus influenzae tipo B y 74.2% para 2 dosis de rotavirus (6). En la cobertura por departamentos, teniendo en cuenta los menores de un año, se logran coberturas menores del 50% en algunas vacunas en Vichada, Vaupés, La Guajira, Guainía y Chocó (6). Las coberturas de vacunación alcanzadas en el 2011 fueron inferiores a las reportadas en años anteriores y por debajo de las metas establecidas nacionales e internacionalmente (7, 8).

Las coberturas en los 1123 municipios fueron con BCG 80.9%, con VOP3 84,3%, con pentavalente 84.6%, con triple viral 87.6% y con fiebre amarilla 86.3%, resultados inferiores a la meta trazada que era del 95%. Las coberturas en el 2012 con corte a febrero en todos los biológicos están por debajo de lo esperado para este período. En los 1123 municipios del país se dejaron de vacunar en este período 37160 niños y niñas con BCG, 33507 no han completado terceras dosis de pentavalente y 37072 aún no han completado el esquema de vacunación al año de edad con triple viral y fiebre amarilla (8).

Además de la situación antes mencionada, en el año 2011 aparecieron brotes de enfermedades que se creían controladas, como el sarampión y la tos ferina (16). Desde el año 2002 cuando se registró el último brote de sarampión en Colombia, no se habían presentado casos por este virus salvaje en el territorio nacional. A septiembre de 2011, se presentó un brote de la enfermedad en Barranquilla (Colombia), lo que activó las alarmas y con lo cual se inició una estrategia de vacunación masiva para toda la población del Caribe colombiano (16). En el año 2012, se detectaron 31 brotes de tos ferina en el país, evidenciándose a la semana epidemiológica 32 del 2012 un total de 2228 casos confirmados, y un aumento del 784% con relación al 2009, del 446% para el año 2010 y del 308% con respecto al año 2011. En la población menor de cinco años la incidencia observada hasta la semana 32 fue de 32.05 casos por cada 100000 menores de 5 años y de 128,15 casos por cada 100000 menores de 1 año. Se reportaron 38 muertes por tos ferina en casos confirmados (10).

De acuerdo a los datos obtenidos por el estudio realizado por Morón-Duarte y Espitia, en Bogotá, para el año 2006, al evaluar los estados de vacunación en la población de 0 a 23 meses por conglomerado (localidad), se encontró que de 5845 niños encuestados, el 12.6% no estaban vacunados(37).

En el estudio realizado por Acosta y Rodríguez, para determinar si existían inequidades en las coberturas de vacunación infantil entre los municipios de Colombia durante los años 2000 y 2003, se encontró una disminución en las coberturas de vacunación, al pasar de un 78.8% a un 66.8% entre los dos años de estudio. También, en el ámbito municipal, se incrementó el número de entidades con brechas de cobertura con respecto al valor nacional entre los dos años(38).

Factores que influyen en el incumplimiento o retraso del esquema de vacunación.

Cuando a un niño no se le administran las vacunas de acuerdo al esquema recomendado, no sólo deja de recibir protección en el momento donde es más vulnerable, sino que también

corre el riesgo que nunca complete su esquema de vacunación (39). A pesar de los peligros ampliamente conocidos y divulgados de las enfermedades infecciosas inmunoprevenibles, de la importancia que tiene la vacunación en el campo de la investigación y de los esfuerzos del personal al cuidado de la salud y de los organismos nacionales e internacionales que procuran el bienestar de los países del mundo, no se ha logrado alcanzar las coberturas esperadas en vacunación. Múltiples estudios investigan los motivos por los cuáles sucede este problema a nivel individual, colectivo y a nivel de los sistemas de salud.

Son muchas las causas para que no se logre este propósito: La raza no blanca, el bajo estatus socioeconómico, la ausencia de un seguro de salud, la baja educación de los padres, las familias con muchos hijos, y los miedos acerca de la inmunización y los posibles efectos secundarios (31, 40). En los países en vía de desarrollo, son aún más evidentes: la amplia brecha que existe entre las regiones urbana y rural, la situación de pobreza y marginalidad, el bajo nivel educacional de los padres, el difícil acceso a los servicios de salud y el desconocimiento del esquema de vacunación y de las enfermedades que se pueden prevenir gracias a ésta.

Otro aspecto a tener en cuenta es que a pesar de la disponibilidad de vacunas eficaces y seguras, su uso es aún limitado en grupos especiales como los niños prematuros y los que nacen con bajo peso. Estos individuos son particularmente susceptibles a infecciones bacterianas y virales y están en riesgo de padecer y morir por enfermedades que se pueden prevenir con vacunas(5, 18). La Academia Americana de Pediatría actualmente, desde hace más de 10 años, recomienda el mismo esquema de vacunación para todos los recién nacidos, independientemente de su peso y su edad cronológica, con la excepción del retraso de la dosis de Hepatitis B para el neonato que pese menos de 2000 g (5). A pesar de esta recomendación, este grupo poblacional aún tiene menor posibilidad de ser vacunado a tiempo, y esto podría ser explicado por contraindicaciones temporales de las vacunas, infecciones intercurrentes, enfermedades asociadas a las múltiples complicaciones derivadas de su condición al nacer y por el temor o desconocimiento sobre la seguridad de las vacunas en este grupo de edad, bajo la creencia que su sistema inmune aún es débil para desarrollar una inmunidad efectiva(5, 19, 20).

En general, la administración de vacunas es segura en niños de bajo peso que se encuentren en buenas condiciones, aunque se describe mayor frecuencia de episodios de apnea y desaturación de oxígeno posterior a la vacunación, probablemente como respuesta inespecífica al estrés del niño prematuro y de bajo peso (19, 21, 22).

Múltiples estudios han evaluado las respuestas inmunes a vacunas como tétanos, difteria, pertussis, hepatitis B y polio, y han demostrado que los prematuros tardíos y los recién nacidos a término con peso bajo desarrollan inmunidad similar a los recién nacidos con edad gestacional y peso adecuados(18). Sin embargo, aunque no hay muchos estudios al respecto, parece que los muy prematuros (entre 28 y 32 semanas) pueden tener algún defecto en la inmunogenicidad lo que resulta en una protección específica menos duradera, sobre todo por vacunas como H. influenzae tipo B, BCG y Hepatitis B (23).

- ***Situación a nivel mundial***

La Organización Mundial de la Salud OMS afirma de la inmunización no solo permite prevenir enfermedades, reduce la discapacidad y las defunciones a través de la vacunación, según lo refiere en su nota descriptiva N° 378 de noviembre de 2014, la inmunización previene entre 2 y 3 millones de defunciones por difteria, tétanos, tos ferina y sarampión cada año.

Para el 2013 la cobertura mundial de la vacuna DTP3 fue del 84% con las tres dosis, Europa y el Occidente Pacífico, alcanzan al 96%, actualmente 160 países llegan a una cobertura del 80% y 119 se han mantenido durante tres años. El número de niños que no recibieron la vacuna DTP3 en el mundo en el 2013 fue de 21,8 millones en comparación de 22,8 en el 2012; 70% de estos ubicados en República Democrática del Congo, Etiopía, India, Indonesia, Kenya, México, Nigeria, Pakistán, Vietnam y del Sudafrica.(3)

Para el año 2013 129 países alcanzaron al menos el 90% de cobertura contra la vacuna DTP3, donde se caracterizó(3);

- La vacuna de Haemophilus influenzae tipo b ((Hib), ya se encontraba disponible en 189 países, con una cobertura estimada en las Américas del 90%.
- La Hepatitis B se encontraba en 189 países con una cobertura estimada de las 3 dosis del 81%.
- Un 84% de los niños recibieron una dosis de la vacuna antisarampionosa antes de cumplir los 2 años de edad y en 148 países se incluyó la segunda dosis de la vacuna como parte de la inmunización sistemática.
- Más de 150 millones de personas en los países africanos afectados por la enfermedad habían sido vacunados con MenAfriVac, la vacuna para prevenir la meningitis tipo A desarrollada por la OMS y el PATH.
- La vacuna para prevenir la parotiditis se encuentra a escala nacional en 120 países.
- La vacuna que previene las enfermedades por neumococos se había introducido en 103 países, y la cobertura mundial estimada era del 25%.
- El 84% de los lactantes de todo el mundo recibieron tres dosis de la vacuna antipoliomielítica. La poliomielitis está dentro de los objetivos de erradicación mundial, aunque aún sigue siendo endémica solo en tres países, Afganistán, Nigeria y Pakistán.
- La vacuna contra los rotavirus está disponible en 52 países, con una cobertura global estimada de 14%.
- La vacuna contra la rubéola se había introducido a escala nacional en 137 países.

Se ha logrado un avance en materia de cobertura vacunal mundial en el último decenio, sin embargo aún persisten disparidades regionales y locales.(3)

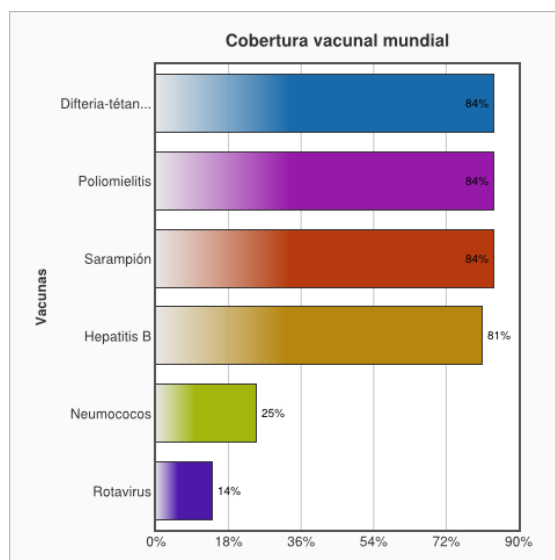


Figura 1: Cobertura Vacunal Mundial

- ***Situación en Colombia***

En Colombia, son preocupaciones crecientes las deficiencias en lograr niveles de cobertura útiles en vacunación infantil y la existencia de importantes diferencias en coberturas entre las diversas zona geográficas del país (18). Algunos estudios han mostrado amplias inequidades dentro del país entre las áreas urbana y rural y entre las diferentes unidades geopolíticas de orden municipal y departamental (18, 38, 41).

En un estudio publicado recientemente, se encontró que las variables relacionadas con mayores brechas de cobertura municipal (diferencias entre la cobertura municipal con respecto a la nacional) fueron: el área total del municipio, la ruralidad, la categoría de tamaño funcional del municipio y la densidad de la población infantil(18). Es decir, los municipios que cuentan con menores coberturas de vacunación tienen las siguientes características: gran extensión territorial, alto porcentaje de población rural y pertenecen a una menor categoría de tamaño funcional. Los factores que disminuyen la brecha municipal con respecto a la nacional son la afiliación al régimen subsidiado del Sistema General de Seguridad Social en Salud y los recursos per cápita destinados a servicios de salud pública (18).

En Colombia se formuló el plan decenal de salud pública 2012-2021 en el cual se establecen dimensiones prioritarias que buscan alcanzar la equidad y el desarrollo humano sostenible, mitigando los impactos de la enfermedad sobre los años de vida saludables; por lo cual se plantea la dimensión de Vida saludable libre de enfermedades transmisibles dentro de la cual se establecen 3 componentes:

- Enfermedades emergentes, re-emergentes y desatendidas
- Enfermedades Inmunoprevenibles
- Enfermedades Endemo-epidemicas

El componente de enfermedades Inmunoprevenibles se define como “el conjunto de intervenciones transectoriales que se realizan para prevenir, controlar o minimizar los riesgos que propician la aparición de las enfermedades prevenibles por vacunas y sus consecuentes efectos negativos en la población”; el cual busca disminuir el riesgo de enfermar y morir por enfermedades prevenibles por vacuna, con una meta de cobertura del 95% de cobertura a nivel nacional en todos los biológicos del programa. (42)

El programa de inmunización se encuentra regulado por la resolución 412 de 2000 a través de la NORMA TECNICA PARA LA VACUNACIÓN SEGÚN EL PROGRAMA AMPLIADO DE INMUNIZACIONES – PAI, la cual tiene por objetivo “la Eliminación, Erradicación y Control de las enfermedades inmunoprevenibles en Colombia, con el fin de disminuir las tasas de mortalidad y morbilidad causadas por estas enfermedades en la población menor de 5 años” enmarcado dentro de una estrategia de acción conjunta a nivel internacional. (42) y cuenta con las siguientes metas:

- Vacunar con Antipolio, D.P.T., B.C.G., Anti-Hepatitis B y Anti - Haemophilus influenzae al 100% de los niños menores de un año.
- Vacunar con Triple Viral al 100% de los niños de un año y aplicar un refuerzo al 100% de ellos al cumplir los 10 años.

Oportunidades pérdidas en vacunación.

Las oportunidades pérdidas de vacunación se refieren a toda circunstancia por la cual un niño menor de 5 años encontrándose apto y teniendo necesidad de ser vacunado, no se le administra la vacuna, al acudir al establecimiento de salud(36).

Las causas de oportunidades pérdidas se han dividido en cuatro grupos: (36)

1. Falsas contraindicaciones: se refiere a la no vacunación cuando un niño presenta algún síntoma como brote, fiebre o diarrea en el momento en el que va a aplicarse la vacuna.
2. Actitud del personal de salud: no ofrecimiento de la vacuna, no pensar en la vacunación en las visitas de rutina de las personas a los servicios de salud, no aclarar fecha en la que debían volver, no revisar el estado de vacunación.
3. Logística: Falta de abastecimiento y distribución de insumos
4. Actitud de la población: Descuido u olvido del carné de vacunación y desconocimiento de los objetivos de la inmunización

La OMS y el programa PAI cuentan con protocolos estandarizados para el estudio de las oportunidades pérdidas en vacunación. En Colombia, según el estudio realizado por Rodríguez, la mayor causa de oportunidades pérdidas es la actitud del personal de salud (36).

Bajo peso al nacer y vacunación.

Existen numerosas clasificaciones para los neonatos, de acuerdo a la edad gestacional, el peso al nacer y el grado de crecimiento intrauterino; lo que ha permitido identificar los individuos en los que hay mayor morbilidad y mortalidad en este grupo de edad.

De acuerdo al peso al nacimiento (independiente de la edad gestacional), los recién nacidos pueden ser: macrosómicos, con peso mayor a 4000 gramos; de bajo peso, con peso menor a 2500 g; recién nacido de muy bajo peso, aquél que pese menos de 1500 gramos;

extremadamente muy bajo peso, los que pesan menos de 1000 gramos y micronato o neonato fetal, con peso entre los 500 y 750 gramos.

El uso sistemático de vacunas es una medida de gran impacto en salud pública, y la práctica obligatoria de la vacunación previene millones de muertes al año en el mundo (12). Sin embargo, a pesar de la disponibilidad de vacunas eficaces y seguras, su uso es aún limitado en grupos especiales como los niños prematuros y los que nacen con bajo peso. Estos individuos son particularmente susceptibles a infecciones bacterianas y virales y están en riesgo de padecer y morir por enfermedades que se pueden prevenir con vacunas(5, 43). La Academia Americana de Pediatría actualmente y desde hace más de 10 años recomienda el mismo esquema de vacunación para todos los recién nacidos, independientemente de su peso y su edad cronológica, con la excepción del retraso de la dosis de Hepatitis B para el neonato que pese menos de 2000 g (5). A pesar de esta recomendación, este grupo poblacional aún tiene menor posibilidad de ser vacunados a tiempo, y esto podría ser explicado por contraindicaciones temporales de las vacunas, infecciones intercurrentes, enfermedades asociadas a las múltiples complicaciones derivadas de su condición al nacer y por el temor o desconocimiento sobre la seguridad de las vacunas en este grupo de edad, bajo la creencia que su sistema inmune aún es débil para desarrollar una inmunidad efectiva(5, 12).

En general, la administración de vacunas es segura en niños de bajo peso que se encuentren en buenas condiciones, aunque se describe mayor frecuencia de episodios de apnea y desaturación de oxígeno posterior a la vacunación, probablemente como respuesta inespecífica al estrés del niño prematuro y de bajo peso (12, 44).

Múltiples estudios han evaluado las respuestas inmunes a vacunas como tétanos, difteria, pertussis, Hib, hepatitis B y polio, y han demostrado que los prematuros tardíos y los recién nacidos a término con peso bajo desarrollan inmunidad similar a los recién nacidos con edad gestacional y peso adecuados(43). Sin embargo, aunque no hay muchos estudios al respecto, parece que los muy prematuros (entre 28 y 32 semanas) pueden tener algún

defecto en la inmunogenicidad lo que resulta en una protección específica menos duradera, sobre todo por vacunas como H.influenzae tipo B, BCG y Hepatitis B (45).

El estudio de Denizot y cols(46), realizado en Nantes (Francia), evaluó el estado de inmunización para la vacuna pentavalente y neumococcica conjugada en 602 niños nacidos pretérmino a los 5 y 24 meses de edad. Observaron un retraso global en la vacunación inicial, pues a los 5 meses sólo el 38.9% estaba al día para la pentavalente y 22.2% para neumococo (PVC7),y a los 24 meses permanecía insuficiente: 67% al día para pentavalente y 36% para PCV7 (46).

En Chile, Calderón y cols (12), estudiaron recién nacidos menores de 1500 gramos entre enero de 2006 y diciembre de 2008. 92 procedían de centros hospitalarios privados y 246 de centros públicos. El 60 y 70% de estos, respectivamente, tenía inmunizaciones atrasadas (administración de la vacuna después de 30 días de la edad recomendada o del intervalo de tiempo sugerido entre una y otra dosis), no justificadas en casi el 80% de los casos.

En el departamento de neonatología de Berlín, Alemania se llevó a cabo un estudio del 2006 al 2007, para observar los efectos adversos cardiorrespiratorios de los bebés nacidos con bajo peso al ser vacunados; como apnea, desaturación, bradicardia, picos en la temperatura y reacciones locales. Fueron incluidos 80 niños con bajo peso al nacer, observando efectos adversos en el 44% de ellos, se encuentra que dentro de los pacientes que encontraron más eventos adversos se incluían los de bajo peso, edad de gestación temprana, displasia broncopulmonar y desaturación previa a la vacunación, por lo cual esta debe ser vigilada para realizarse de acuerdo a la demás clínica de cada paciente.(47)

Se realizó un estudio observacional prospectivo en un hospital de Texas, del 1 de mayo del 2008 al 22 de abril de 2010, donde se observó el número de vacunas para rotavirus aplicada en los menores, dado que es una de las razones más comunes de diarrea en menores y es prevenible por medio de la vacunación. El 63% de los niños con muy bajo peso al nacer 1500g no fueron vacunados por lo cual se plantea la necesidad de medidas de acción para que se permita la vacunación adecuada a este tipo de población. (48)

Se realizó una revisión de la literatura acerca de la vacunación polivalente a infantes pretermino para analizar su efectividad y seguridad, determinando que a pesar de la controversia acerca de vacunas para enfermedades infecciosas en estos niños es recomendable buscar la inmunización en los mismos, recomendando seguir el proceso de acuerdo a la edad calendario de tal manera que el esquema este completo al año de edad, y para evitar efectos adversos realizar el proceso previo a una valoración general de compromiso respiratorio y cardiaco, preferiblemente en el espacio de un hospital para mayor seguridad del paciente.(49)

En Taiwan se realizó un estudio de 1995 al 2006 acerca de la evaluación de inmunogenicidad que proporcionaba la vacuna para la hepatitis B en niños y se comparó con la que desarrollaban niños de bajo peso al nacer a los cuales se les suministraba una inmunoglobina para hepatitis b, obteniendo que ninguno de los niños a los que se les administro la inmunoglobulina fueron infectados, y de esta manera sugiriendo este protocolo como una medida eficaz y confiable para niños de bajo peso al nacer.(50)

Se realizó un estudio en Nederland durante el 2006 al 2010 para comparar el cumplimiento en la vacunación en primera oportunidad en niños nacidos con menos de 32 semanas de embarazo, 32 a 36, mayor a 37 semanas y con bajo peso al nacer; donde se obtuvo que la edad con promedio de vacunación más baja fue en niños nacidos entre 32 a 36 semanas y con bajo peso. El cumplimiento respectivo de vacunación fue de 66%, 76 % y 82% para los grupos en estudio con similitud este último con los niños nacidos con un adecuado peso. En el periodo de tiempo observado del 2006 al 2010 se encontró un aumento en la cobertura de vacunación, pero se debe continuar un seguimiento para mejorar las condiciones y lograr equilibrar los diferentes grupos y obtener mayor cobertura.(51)

METODOLOGÍA

1. Tipo y diseño general del estudio

Estudio de tipo observacional de corte transversal.

2. Fuente de información

La información fue obtenida de la base de datos de la Encuesta Nacional de Demografía y Salud realizada por Profamilia en el año 2010, encuesta que se ha desarrollado con el objetivo de mejorar e institucionalizar la recolección y utilización de la información requerida para evaluar los programas de salud sexual y reproductiva y de salud general de la población (52). Estas encuestas han sido ampliamente utilizadas en los últimos años por investigadores, directores de programas y proyectos e instituciones que requieren información sobre la población, la salud sexual y reproductiva y la salud de la madre y el niño. Es significativo el número de estudios desarrollados tanto en Colombia como en otros países, usando las bases de datos de las Encuestas Nacionales de Demografía y Salud.

3. Población o universo:

El universo del estudio se tomó de la Encuesta Nacional de Demografía y Salud realizada por Profamilia en el año 2010 que estuvo constituida por el 99 por ciento de la población civil residente en hogares particulares de las zonas urbana y rural del país. La ENDS 2010 es un estudio de cobertura nacional con representatividad urbana y rural, seis regiones (Caribe, Oriental, Central, Bogotá, Pacífica y Amazonía-Orinoquía), 16 subregiones y para cada uno de los departamentos de Colombia en forma independiente. En un primer plano se recopiló información sobre las viviendas y los hogares en lo referente a su

infraestructura, composición y características específicas de cada uno de sus miembros. En un segundo plano se obtuvo información completa de las mujeres en edad fértil (13 a 49 años de edad), su esposo o compañero (si lo tienen) y de cada uno de sus hijos menores de cinco años. En un tercer plano, se recolectó información relacionada con la citología cervicouterina y mamografía en mujeres de 18 a 69 años de edad, que hubieran tenido actividad sexual. En un cuarto plano se recopiló información sobre la salud de las personas de 60 años y más. Finalmente se obtuvieron las medidas antropométricas (peso y talla) de todos los menores de 5 años y sus madres.(52)

4. Muestra:

La muestra para la ENDS 2010 es probabilística de conglomerados, estratificada y polietánica. La selección en cada una de las etapas fue estrictamente aleatoria. La base de datos analizada fue “Children recode”.

5. Selección de los sujetos a estudio:

- Criterio de inclusión:

Todos los registros de niños hasta los 5 años de edad que cuenten con el dato del peso al nacer.

Todos los registros de niños que viven con la madre.

Todos los registros de niños vivos.

Todos los registros de niños con fecha de vacunación según dato en el carnet de vacunación.

- Criterios de exclusión:

Registros de niños que fallecieron.

6. Definición y operacionalización de Variables

Se tomó en cuenta el esquema PAI antes del año 2010 (tiempo en el que fue realizada la encuesta). Se estableció como plazo para la aplicación a tiempo de la vacuna hasta un mes

después de la edad recomendada. No se tomaron datos de vacunas neumococcica, rotavirus ni influenza, a continuación de describen las variables a utilizar en el presente estudio.

Tabla 6. Tabla operacional de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	NATURALEZA Y NIVEL DE MEDICION	NIVEL OPERATIVO
Recibo BCG	Corresponde a la aplicación de la vacuna	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo POLIO al nacer	Corresponde a la aplicación de la vacuna	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo POLIO a los dos meses	Corresponde a la aplicación de la vacuna	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo POLIO a los cuatro meses	Corresponde a la aplicación de la vacuna	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo POLIO a los seis meses	Corresponde a la aplicación de la vacuna	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo antihepatitis al nacer	Corresponde a la aplicación de la vacuna	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo antihepatitis a los dos meses	Corresponde a la aplicación de la vacuna	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo antihepatitis a los cuatro meses	Corresponde a la aplicación de la vacuna	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo antihepatitis a los seis meses	Corresponde a la aplicación de la vacuna	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo DPT a los dos meses	Corresponde a la aplicación de la vacuna	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo DPT a los cuatro meses	Corresponde a la aplicación de la vacuna	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo DPT a los seis meses	Corresponde a la aplicación de la vacuna	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo antihaemophilus a los dos meses	Corresponde a la aplicación de la vacuna	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo antihaemophilus a los cuatro meses	Corresponde a la aplicación de la vacuna	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo antihaemophilus a los seis meses	Corresponde a la aplicación de la vacuna	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo triple viral	Corresponde a la aplicación de la vacuna	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo Sarampion	Corresponde a la aplicación de la vacuna	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo BCG a tiempo	Aplicación de la vacuna en el tiempo indicado	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo POLIO al nacer a tiempo	Aplicación de la vacuna en el tiempo indicado	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo POLIO a los dos meses a tiempo	Aplicación de la vacuna en el tiempo indicado	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo POLIO a los cuatro meses a tiempo	Aplicación de la vacuna en el tiempo indicado	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo POLIO a los seis meses a tiempo	Aplicación de la vacuna en el tiempo indicado	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo antihepatitis al nacer a tiempo	Aplicación de la vacuna en el tiempo indicado	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo antihepatitis a los dos meses a tiempo	Aplicación de la vacuna en el tiempo indicado	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo antihepatitis a los cuatro meses a tiempo	Aplicación de la vacuna en el tiempo indicado	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo antihepatitis a los seis meses a tiempo	Aplicación de la vacuna en el tiempo indicado	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo DPT a los dos meses a tiempo	Aplicación de la vacuna en el tiempo indicado	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo DPT a los cuatro meses a tiempo	Aplicación de la vacuna en el tiempo indicado	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo DPT a los seis meses a tiempo	Aplicación de la vacuna en el tiempo indicado	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo antihaemophilus a los dos meses a tiempo	Aplicación de la vacuna en el tiempo indicado	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo antihaemophilus a los cuatro meses a tiempo	Aplicación de la vacuna en el tiempo indicado	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo antihaemophilus a los seis meses a tiempo	Aplicación de la vacuna en el tiempo indicado	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo triple viral a tiempo	Aplicación de la vacuna en el tiempo indicado	Cualitativa nominal	Si o No
Recibo Sarampion a tiempo	Aplicación de la vacuna en el tiempo indicado	Cualitativa nominal	Si o No
Grupo etnico	Grupo etnolingüístico cuyos diversos integrantes comparten una misma auto identidad	Cualitativa nominal	Nativos Gitanos, raizales y palenqueros Mestizos Afrodescendientes y mulatos
Tiene servicio medico	Cuenta con una afiliación a servicios de salud	Cualitativa nominal	Si o No
Registro civil	Corresponde al nacimiento en vida jurídica del menor.	Cualitativa nominal	Si o No
Niño incluido en el programa de crecimiento y desarrollo	Corresponde a la asistencia a programas ofrecidos por la entidad de salud.	Cualitativa nominal	Si o No
Certificado de nacimiento	Documento que da fe del hecho de nacimiento.	Cualitativa nominal	Si o No
Consulta al programa de crecimiento y desarrollo en el ultimo año	Asistencia durante el ultimo año a programas de salud.	Cualitativa nominal	Si o No
Nivel educativo	Estandar educativo que permite conocer el nivel de educación de una persona.	Cualitativa nominal	Primaria Secundaria Superior
Vacunacion recibida por campaña en los dos ultimos años	Corresponde a la vacunacion motivada por campañas ofrecidas a la comunidad	Cualitativa nominal	Si o No
Atencion del parto en institucion de salud	Si el nacimiento del menor ocurrio dentro de una institucion de salud.	Cualitativa nominal	Si o No
Migracion	Desplazamiento de la poblacion.	Cualitativa nominal	Si o No
Poblacion desplazada	Corresponde a la obligacion de dejar su hogar por razones determinadas socialmente.	Cualitativa nominal	Si o No
zona de residencia	Ubicación territorial de una poblacion.	Cualitativa nominal	Urbana Rural
Embarazo deseado en ese momento	Sentimiento frente al embarazo por parte de la madre.	Cualitativa nominal	Si o No
Estado civil	Corresponde a la situacion familiar de una persona.	Cualitativa nominal	Soltera casada Divorciada
Edad de la madre	Edad cumplida en años del paciente al momento de la inclusión al estudio.	Cuantitativa discreta	Edad en años cumplidos
Region	Ubicación de la poblacion de acuerdo a la division del territorio nacional	Cualitativa nominal	Atlantica Oriental Central Pacifica San andres y providencia
Numero de miembros en el hogar	Numero de personas que integran una familia	Cuantitativa discreta	0 a 10

7. Plan de Análisis

Para el procesamiento de los datos se utilizó el programa SPSS versión 19.0. El análisis se realizó de la siguiente manera:

1. Cálculo de estadísticos descriptivos
2. Computo de correlaciones bivariadas
3. Regresión logística.

Inicialmente se realizó un análisis univariado utilizando medidas de frecuencia y de tendencia central, promedios para variables continuas y proporciones o porcentajes para variables nominales o categóricas; Posteriormente se realizó un análisis bivariado buscando asociación entre el bajo peso y la aplicación de cada vacuna, adicional la relación entre el bajo peso y la aplicación dentro de los tiempos establecidos para cada una de las vacunas.

Para las variables cualitativas con distribución normal se realizaron asociaciones mediante chi cuadrado, utilizando tablas de 2x2 con sus respectivos valores OR e intervalos de confianza, para determinar los valores de odds ratio (OR) se tuvieron en cuenta los Intervalos de confianza al 95% y con un nivel de significancia menor a 0,05.; Para las variables cuantitativas con distribución normal evaluamos mediante el test de student.

Finalmente mediante la regresión logística se incluyeron aquellas variables con significancia estadística y que por marco teórico consideramos con mayor relevancia, mediante la formación de ecuación y obteniendo valores de significancia con sus respectivos intervalos de confianza.

ASPECTOS ETICOS DE LA INVESTIGACIÓN

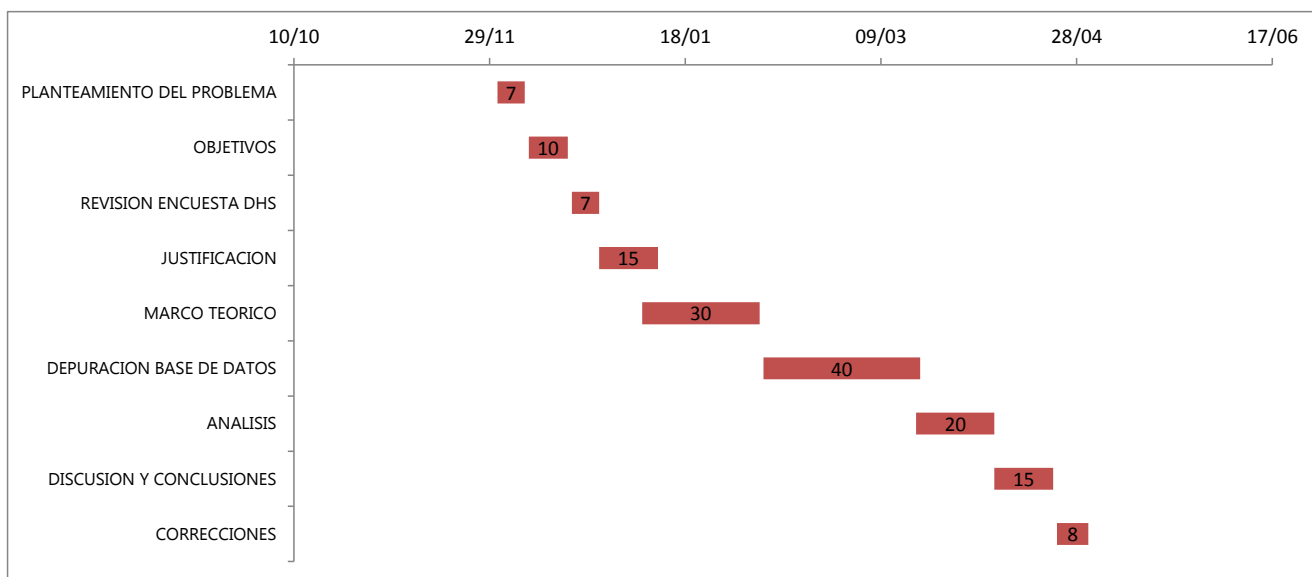
De acuerdo a la resolución N° 008430 de 1993 “Normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud” del Ministerio de Salud Colombiano, el presente estudio se califica como una investigación sin riesgo. Por lo cual los menores no están en riesgo de que los principios de autonomía, justicia, beneficencia y no maleficencia sean vulnerados.

El estudio sigue los lineamientos jurídicos y éticos del país y también aquellos contemplados en la última modificación (Edimburgo, Escocia, Octubre de 2000) de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (“Principios éticos para la investigación que involucra sujetos humanos”).

Se tuvo acceso a la base de datos de la ENDS 2010 (fuente primaria) con previa autorización, por medio del acceso libre que presenta una de las investigadoras para realizar investigaciones con la información que se manejan en sus bases de datos.

CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	FECHA DE INICIO	DURACION EN DIAS
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	01/12/2014	7
OBJETIVOS	09/12/2014	10
REVISION ENCUESTA DHS	20/12/2014	7
JUSTIFICACION	27/12/2014	15
MARCO TEORICO	07/01/2015	30
DEPURACION BASE DE DATOS	07/02/2015	40
ANALISIS	18/03/2015	20
DISCUSION Y CONCLUSIONES	07/04/2015	15
CORRECCIONES	23/04/2015	8



RESULTADOS

ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Para este estudio se incluyeron 9694 registros correspondientes a niños de todas las regiones de Colombia quienes cumplieron con los criterios de inclusión, las cuales fueron seleccionadas en la muestra del estudio. A continuación se mostraran las características generales del estudio.

Información Socio demográfica

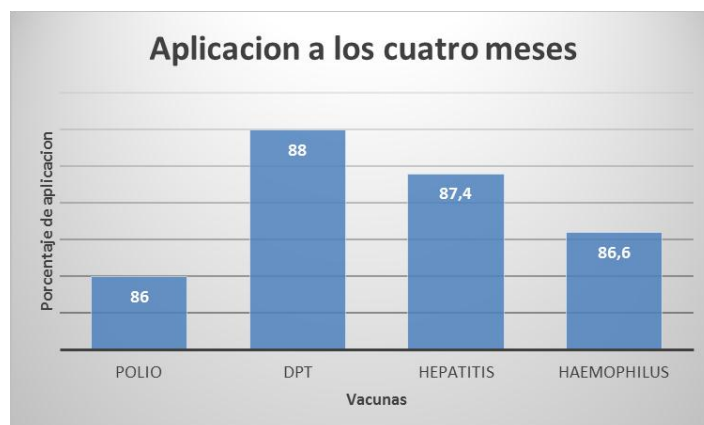
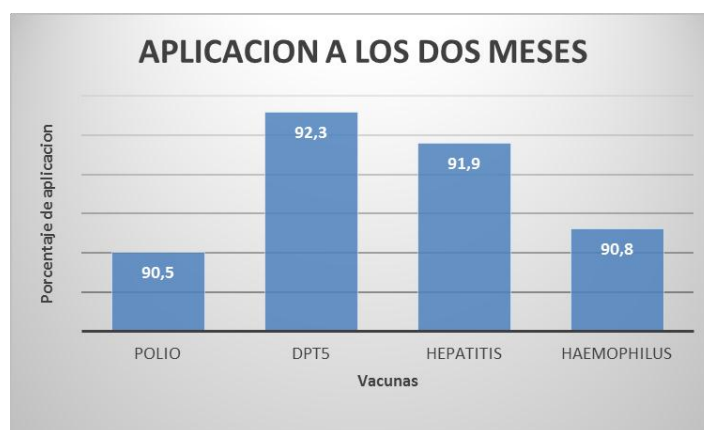
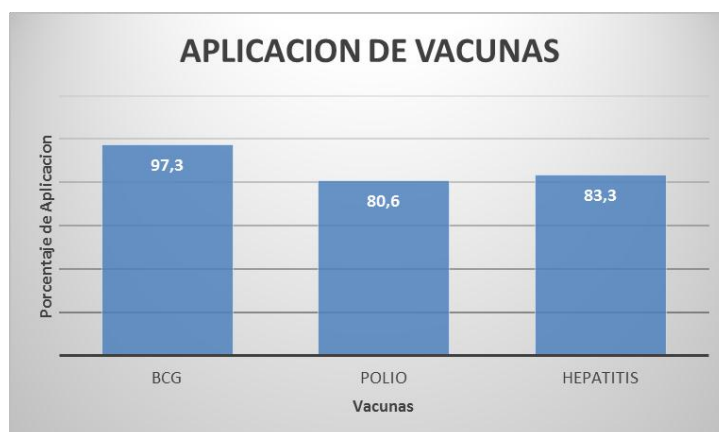
La distribución de la muestra tomada en relación a las variables sociodemográficas incluidas en este estudio se resume en la siguiente tabla:

Informacion Sociodemografica		
Distribucion geografica	Andina	40%
	Atlantica	19%
	Amazonia	17%
	Orinoquia	10%
	San andres y Providencia	3%
Zona	Urbana	81%
	Rural	19%
Nivel socioeconomico	Pobres	29,1%
	Muy pobres	27,5%
	Clase media	21,5%
	Ricos	13,9%
	Muy ricos	8%
Seguro Medico	Vinculada	99,5%
	No vinculada	0,5%
Etnia	Mestizos	79%
	Nativos	11%
	Mulatos, afrodescendientes	9%
	Gitanos, raizales y palenqueros	1%
Genero	Masculino	51,3%
	Femenino	48,7%
Peso al nacer	Bajo menor a 2500 gramos	11%
	Peso mayor a 2500 gramos	89%

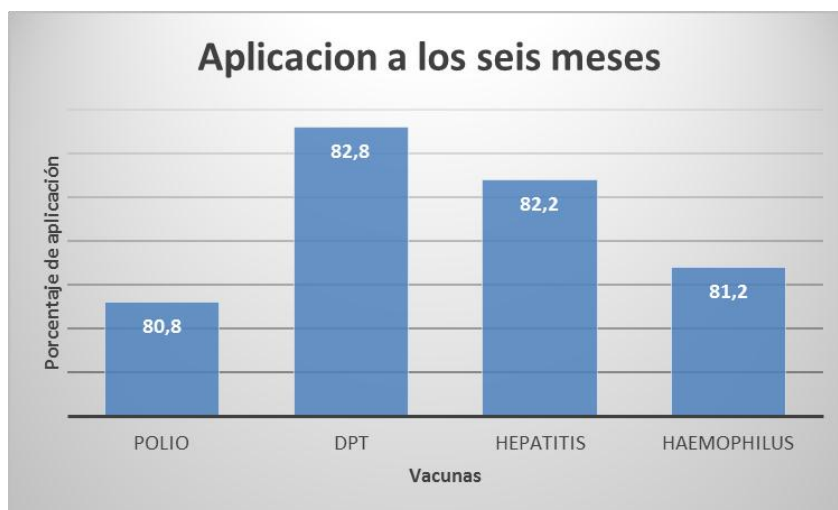
Tabla 7. Información sociodemografica

Información de Inmunización

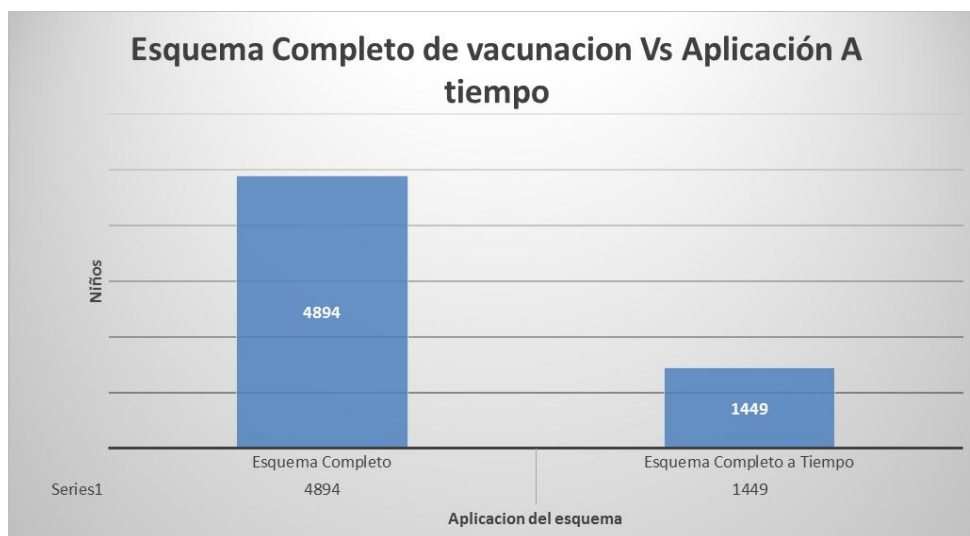
Dentro del esquema de vacunación se encontró que dentro de la población estudio las vacunas con menor porcentaje de aplicación son aquellas de aplicación a los 12 meses, Sarampión con un porcentaje de aplicación del 65,7% y Triple Viral con un porcentaje del 70%, las demás aplicaciones se encontraron con una cobertura por encima del 80%.



Se evidenció que el 50,5% de la población del estudio presentaban esquema completo de vacunación y el 14,9% además de tener completo el esquema la aplicación de todas las vacunas se colocaron dentro del tiempo establecido.



Se evidenció que el 50,5% de la población del estudio presentaban esquema completo de vacunación y el 14,9% además de tener completo el esquema la aplicación de todas las vacunas se colocaron dentro del tiempo establecido.



Distribución porcentual

Estadísticos descriptivos			
Variables	N	Si	No
Aplicación BCG	9694	97%	3%
Aplicación POLIO al nacer	9694	81%	19%
Aplicación antihepatitis en el Recién Nacido	9694	83%	17%
Aplicación DPT a los 2 meses	9694	92%	8%
Aplicación POLIO a los 2 meses	9694	91%	9%
Aplicación antihepatitis a los 2 meses	9694	92%	8%
Aplicación antihemophilus a los 2 meses	9694	91%	9%
Aplicación DPT a los 4 meses	9694	88%	12%
Aplicación POLIO a los 4 meses	9694	86%	14%
Aplicación antihepatitis a los 4 meses	9694	87%	13%
Aplicación antihemophilus a los 4 meses	9694	87%	13%
Aplicación DPT a los 6 meses	9694	83%	17%
Aplicación POLIO a los 6 meses	9694	81%	19%
Aplicación antihepatitis a los 6 meses	9694	82%	18%
Aplicación antihemophilus a los 6 meses	9694	81%	19%
Aplicación Sarampión	9694	71%	29%
Aplicación triple viral (MMR)	9694	66%	34%
Bajo peso al Nacer	9694	89%	11%
Tiene servicio medico	9694	99%	1%
Registro civil	9694	98%	2%
Niño incluido en el programa de Crecimiento y Desarrollo	9694	78%	22%
Grupo Etnico Nativos	9694	11%	89%
Grupo Etnico Gitanos Raizales y Palenqueros	9694	1%	99%
Grupo Etnico Mestizos	9694	79%	21%
Grupo Etnico Afrodescendientes y Mulatos	9694	9%	91%
Certificado de Nacimiento	9694	97%	3%
Consulta al programa de crecimiento y desarrollo en el ultimo año	9694	72%	28%
Nivel de primaria alcanzado por la madre	9694	24%	76%
Nivel de secundaria alcanzado por la madre	9694	57%	43%
Nivel superior alcanzado por la madre	9694	19%	81%
Vacunación recibida por campaña en los últimos 2 años	9694	28%	72%
Atención del Parto en Institucion de salud	8409	97%	3%
Migración	9694	24%	76%
Area Urbana	9694	70%	30%
Area Rural	9694	19%	81%
Población Desplazada	9694	11%	89%
Embarazo deseado en ese momento	9694	45%	55%
Nunca se ha casado	9694	86%	14%
Casado actualmente	9694	75%	25%
Casado anteriormente	9694	14%	86%
Aplicación a tiempo BCG	9382	95%	5%
Aplicación a tiempo POLIO al nacer	7730	97%	3%
Aplicación a tiempo antihepatitis en el Recién Nacido	8858	88%	2%
Aplicación a tiempo DPT a los 2 meses	8744	74%	28%
Aplicación a tiempo POLIO a los 2 meses	8893	71%	28%
Aplicación a tiempo antihepatitis a los 2 meses	8430	76%	29%
Aplicación a tiempo antihemophilus a los 2 meses	8341	76%	29%
Aplicación a tiempo DPT a los 4 meses	8479	62%	38%
Aplicación a tiempo POLIO a los 4 meses	8300	62%	38%
Aplicación a tiempo antihemophilus a los 4 meses	7816	67%	40%
Aplicación a tiempo antihepatitis a los 4 meses	7905	67%	40%
Aplicación a tiempo DPT a los 6 meses	7965	56%	44%
Aplicación a tiempo POLIO a los 6 meses	7784	56%	44%
Aplicación a tiempo antihemophilus a los 6 meses	8017	55%	42%
Aplicación a tiempo antihepatitis a los 6 meses	6812	66%	50%
Aplicación a tiempo Sarampión	6336	53%	54%
Aplicación a tiempo triple viral (MMR)	8756	35%	37%

Tabla 7. Distribución Porcentual Variables categóricas

Estadísticos descriptivos					
Variables	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Edad en meses	9694	0	59	27,68	17,176
Edad de la madre	9694	13	49	27,40	6,718
Número de miembros en el hogar	9694	2	19	5,40	2,246
Índice de pobreza	9694	1	5	2,46	1,247

Tabla 8. Distribución Porcentual Variables Continuas

ANÁLISIS BIVARIADO

Se realizaron análisis bivariados para la aplicación de cada una de las vacunas incluidas en el esquema de vacunación, la oportunidad en que se aplicaron las mismas, el bajo peso al nacer y el peso al nacer. Se realizaron tablas de contingencia, los resultados se observan en la siguiente tabla:

VACUNA	PESO NORMAL	BAJO PESO	SIGNIFICANCIA
Aplicación BCG	97,7%	94,9%	0,000
Aplicación POLIO al nacer	81,3%	74,7%	0,000
Aplicación Hepatitis al nacer	84,1%	77,0%	0,000
Aplicación antihemophilus a los 2 meses	90,9%	90,2%	0,417
Aplicación DPT a los 2 meses	92,4%	91,3%	0,217
Aplicación POLIO a los 2 meses	90,8%	88,7%	0,027
Aplicación Hepatitis a los 2 meses	92,0%	90,9%	0,113
Aplicación DPT a los 4 meses	88,0%	88,1%	0,916
Aplicación POLIO a los 4 meses	86,1%	85,2%	0,373
Aplicación antihemophilus a los 4 meses	86,5%	87,0%	0,667
Aplicación Hepatitis a los 4 meses	87,4%	87,5%	0,486
Aplicación DPT a los 6 meses	82,9%	81,8%	0,342
Aplicación POLIO a los 6 meses	81,0%	79,7%	0,311
Aplicación antihemophilus a los 6 meses	81,3%	80,5%	0,507
Aplicación Hepatitis a los 6 meses	82,3%	81,1%	0,188
Aplicación triple viral (MMR)	65,8%	65,0%	0,612
Aplicación Sarampión	70,9%	69,6%	0,000
Aplicación a tiempo BCG	96,4%	86,0%	0,000
Aplicación a tiempo POLIO al nacer	97,7%	90,7%	0,000
Aplicación a tiempo POLIO a los 2 meses	73,0%	62,3%	0,000
Aplicación a tiempo DPT a los 2 meses	73,6%	62,7%	0,000
Aplicación a tiempo DPT a los 4 meses	63,2%	54,1%	0,000
Aplicación a tiempo POLIO a los 2 meses	62,6%	54,1%	0,000
Aplicación a tiempo DPT a los 4 meses	56,9%	51,0%	0,001
Aplicación a tiempo POLIO a los 4 meses	56,5%	51,1%	0,003
Aplicación a tiempo antihemophilus a los 2 meses	73,7%	63,0%	0,000
Aplicación a tiempo antihemophilus a los 4 meses	63,5%	54,3%	0,000
Aplicación a tiempo antihemophilus a los 6 meses	57,2%	51,1%	0,001
Aplicación a tiempo antihepatitis en el Recién Nacido	98,3%	91,9%	0,000
Aplicación a tiempo antihepatitis a los 2 meses	73,7%	98,3%	0,000
Aplicación a tiempo antihepatitis a los 4 meses	63,4%	54,4%	0,000
Aplicación a tiempo antihepatitis a los 6 meses	57,2%	50,8%	0,000
Aplicación a tiempo Sarampión	49,8%	49,7%	0,963
Aplicación a tiempo triple viral (MMR)	48,6%	49,2%	0,755

Tabla 9. Porcentaje de Aplicación de Vacuna con respecto al Peso al nacer

En el análisis bivariado se observó que en el grupo de niños con bajo peso al nacer se presenta menor cobertura de vacunación en BCG con respecto a los niños con peso normal, con una diferencia estadísticamente significativa (Chi- cuadrado=28,42; $P=0,000$), también se encontró que el 5,10% de los niños con bajo peso no fueron vacunados y el 2,35% de los niños con peso normal no recibieron la vacuna.

Se evidenció en los niños con bajo peso al nacer una menor aplicación dentro de los tiempos establecidos de la vacuna de BCG con respecto a los niños que al nacer tienen peso normal, con una diferencia estadísticamente significativa (Chi- cuadrado=218,683; $P=0,000$). El 13,95% de los niños con bajo peso al nacer no fueron vacunados dentro del tiempo establecido para la aplicación de la vacuna y el 3,59% de los niños con peso normal no fueron vacunados en el momento de nacer.

Para la aplicación de polio en el recién nacido y polio a los dos meses también se observa menor cobertura en los niños con bajo peso al nacer, en la aplicación general y en la aplicación a tiempo.

Para la vacunación de Polio a los cuatro y seis meses, hepatitis a los dos, cuatro y seis meses, DPT y Haemophilus a partir de los dos meses, se observa menor cobertura en la vacunación asociada al bajo peso pero solo en el cumplimiento a tiempo del esquema, es decir se realiza la vacunación pero fuera de los tiempos establecidos.

No se encontró diferencia estadísticamente significativa en la aplicación de la vacuna de triple viral entre los niños con bajo peso al nacer y los niños que al nacer tienen peso normal, (Chi- cuadrado=0,257; $P=0,317$), Se encontró que el 34,97% de los niños con bajo peso no fueron vacunados y el 34,20% de los niños con peso normal no recibieron la vacuna, tampoco se encontró diferencia estadísticamente significativa en la oportunidad de aplicación de triple viral entre los niños con bajo peso al nacer y los niños que al nacer tienen peso normal (Chi- cuadrado=0,098; $P=0,392$). El 50,77% de los niños con bajo peso al nacer no fueron vacunados dentro del mes establecido para la aplicación de la vacuna y el 51,40% de los niños con peso normal no fueron vacunados dentro de este mismo tiempo.

ANALISIS T-TEST

Con el fin de explicar la asociación existente entre la aplicación de las vacunas, el tiempo adecuado de aplicación de las vacunas incluidas dentro del esquema y el bajo peso al nacer se realizaron pruebas estadísticas para diferencia de medias para cada una de las vacunas incluidas en el esquema de vacunación con el peso al nacer.

VACUNA	PROMEDIO DEL PESO		T TEST	SIGNIFICANCIA
	VACUNADOS	NO VACUNADOS		
BCG aplicación al recién nacido	3221,61	3084,72	3,696	0,000
POLIO aplicación al recién nacido	3233,72	3152,58	5,388	0,000
POLIO aplicación a los 2 meses	3225,32	3147,55	3,841	0,000
DPT aplicación a los dos meses	3221,97	3170,07	2,201	0,028
HAEMOPHILUS aplicación a los dos meses	3222,88	3169,29	2,484	0,013
POLIO aplicación a los 4 meses	3225,65	3170,61	0,001	0,001
DPT aplicación a los 4 meses	3222,66	3183,63	2,099	0,036
HAEMOPHILUS aplicación a los 4 meses	3223,45	3182,67	2,309	0,021
DPT aplicación a los seis meses	3226,34	3177,67	3,063	0,002
Polio aplicación a los 6 meses	3228,48	3173,64	3,692	0,000
TRIPLE VIRAL	3233,25	3188,67	3,588	0,000
HAEMOPHILUS aplicación a los seis meses	3227,20	3177,95	3,212	0,001
SARAMPION	3233,58	3180,22	4,074	0,000
BCG a tiempo en el recién nacido	3237,45	2901,85	11,969	0,000
Polio a tiempo en el recién nacido	3245,14	2895,57	9,293	0,000
Hepatitis recién nacido a tiempo	3239,42	2804,12	10,54	0,000
Polio a tiempo a los dos meses	3242,57	3178,64	4,582	0,000
DPT a los dos meses a tiempo	3237,39	3179,65	4,174	0,000
HAEMOPHILUS a los dos meses a tiempo	3237,90	3181,01	-4,072	0,000
Hepatitis a los dos meses a tiempo	3237,59	3180,86	4,085	0,000
POLIO a los cuatro meses a tiempo	3233,29	3213,33	1,457	0,145
DPT a los cuatro meses a tiempo	3232,95	3206,57	2,009	0,045
HAEMOPHILUS a los cuatro meses a tiempo	3233,65	3207,22	1,993	0,046
Hepatitis a los cuatro meses a tiempo	3233,38	3207,89	1,937	0,053
POLIO a los seis meses a tiempo	3230,47	3225,74	0,351	0,728
DPT a los seis meses a tiempo	3229,83	3222,13	0,508	0,562
TRIPLE VIRAL a tiempo	3208,78	3254,77	-3,087	0,002
HAEMOPHILUS a tiempo seis meses	3231,17	3222,23	0,667	0,505
Hepatitis a los 6 meses a tiempo	3231,72	3221,24	0,789	0,430
SARAMPION a tiempo	3210,76	3253,7	-2,978	0,003

Tabla 10. Analisis T-Test

Mientras el promedio de peso al nacer de los niños vacunados con BCG fue de 3221,61 el promedio de peso al nacer de los no vacunados fue de 3084,72, (T-test=3,696; p=0,000).

Se observó una mayor diferencia de peso para la vacunación a tiempo ; el promedio de peso al nacer de los niños vacunados con BCG a tiempo fue de 3237,45 y el promedio de peso al nacer de los no vacunados fue de 2901,85 (T-test= 11,969; p=0,000).

Para la mayoría de las vacunas se observó una diferencia de medias del peso al nacer de los vacunados y los no vacunados, exceptuando la aplicación de polio a tiempo a los cuatro meses y seis meses, DPT a tiempo a los seis meses, Haemophilus a tiempo a los seis meses y hepatitis a tiempo a los seis meses para los cuales no se encontró diferencia estadísticamente significativa.

Para el cumplimiento del esquema completo de vacunación se observó que mientras el promedio de peso al nacer de los niños vacunados con el esquema completo fue de 3242,93 el promedio de peso al nacer de los que no lo tenían completo fue de 3191,51 (T-test=-4,397; p=0,000), y para el cumplimiento del esquema completo de vacunación dentro de los tiempos establecidos se observó que mientras el promedio de peso al nacer de los niños vacunados fue de 3243,47 el promedio de peso al nacer de los que no lo tenían completo fue de 3213,48 (T-test=-1,793; p=0,001).

Se observó una mayor diferencia de peso para la vacunación a tiempo ; el promedio de peso al nacer de los niños vacunados con BCG a tiempo fue de 3237,45 y el promedio de peso al nacer de los no vacunados fue de 2901,85 (T-test= 11,969; p=0,000).

ANALISIS MULTIVARIADO

REGRESION LOGISTICA

Con el objetivo de explorar la relación existente entre la aplicación de cada una de las vacunas y su relación con los diferentes factores sociodemográficos, culturales y familiares evaluados en la encuesta, se realizó un análisis multivariado destacando la influencia de cada uno de ellos y estimando la probabilidad para la no aplicación a tiempo de estas, cada modelo se ajustó por las siguientes variables; edad del niño, genero, registro, etnia, consulta

al médico en el último año, edad de la madre, nivel educativo de la madre, número de integrantes en el hogar, lugar de atención del parto, índice de pobreza, migración, zona de residencia, si el niño fue planeado y el estado civil de la madre.

APLICACIÓN BCG

APLICACIÓN VACUNA DE BCG					APLICACIÓN A TIEMPO BCG			
VARIABLE	Exp(B)	EXP(B)		Sig.	Exp(B)	EXP(B)		Sig.
		Inferior	Superior			Inferior	Superior	
Bajo Peso	,446	,316	,628	,000	,213	,166	,273	,000
Edad del Niño	,992	,983	1,000	,063	,977	,970	,984	,000
Género del niño	1,157	,878	1,524	,301	1,035	,827	1,297	,762
Niño con Registro	3,230	1,859	5,610	,000	1,010	,438	2,328	,981
Etnia (Mestizos)	Referencia				Referencia			
Nativos	1,244	,720	2,152	,434	1,024	,720	1,456	,895
Gitanos Raizales y Palenqueros	,238	,103	,552	,001	1,376	,323	5,867	,666
Afrodescendientes y mulatos	,440	,305	,634	,000	,534	,381	,749	,000
Consulta ultimo año	2,443	1,830	3,262	,000	1,016	,784	1,316	,906
Edad de la Madre	,973	,952	,994	,011	1,003	,985	1,021	,763
Nivel educativo de la madre (Superior)	Referencia				Referencia			
Primaria	1,644	1,043	2,590	,032	,781	,530	1,152	,212
Secundaria	1,356	,966	1,905	,079	,968	,686	1,367	,855
Numero de integrantes del hogar	,982	,921	1,046	,569	1,027	,974	1,084	,321
Lugar de atención del Parto	1,030	,893	1,187	,686	1,378	1,205	1,577	,000
Indice de pobreza	2,225	1,177	4,206	,014	5,490	3,755	8,026	,000
Migracion	,784	,573	1,072	,127	,871	,668	1,134	,303
Zona Urbana	,679	,453	1,019	,061	,877	,652	1,178	,383
Niño deseado	1,104	,830	1,469	,495	1,077	,854	1,358	,532
Estado civil (Casada)	1,023	,740	1,416	,889	,831	,627	1,101	,197

Tabla 11. Regresión Logística para aplicación de BCG

Se observó que los niños con bajo peso al nacer tienen menor probabilidad de estar vacunados con BCG con respecto a los niños con peso normal, OR 0,446 (IC 95% 0,316; 0,628), también se encontraron asociaciones para una mayor probabilidad de vacunación con variables como tener registro civil, pertenecer a una comunidad mestiza, asistir a consulta médica en el último año, la edad de la madre, un nivel educativo superior de la misma y el índice de riqueza que presentan, para una vacunación a tiempo también se observó el bajo peso como un factor de riesgo para el no cumplimiento del esquema (OR 0,213). Otros factores de riesgo fueron pertenecer a una comunidad afrodescendiente (OR 0,534) y como factor protector que el lugar de atención del parto sea institucional (OR 1,378) y tener un índice de riqueza superior (OR 5,490).

APLICACIÓN POLIO

APLICACIÓN VACUNA POLIO					APLICACION POLIO A TIEMPO			
VARIABLE	Exp(B)	EXP(B)		Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.
		Inferior	Superior			Inferior	Superior	
Bajo Peso	,684	,573	,817	,000	,224	,163	,308	,000
Edad del Niño	1,067	1,062	1,072	,000	,994	,985	1,003	,213
Género del niño	1,023	,910	1,148	,707	1,240	,928	1,658	,146
Niño con Registro	1,959	1,427	2,690	,000	,389	,051	2,964	,362
Etnia (Mestizos)	Referencia				Referencia			
Nativos	1,009	,826	1,232	,933	1,187	,727	1,937	,493
Gitanos Raizales y Palenqueros	1,519	,755	3,054	,241	,882	,206	3,777	,866
Afrodescendientes y mulatos	,613	,507	,741	,000	,993	,582	1,694	,979
Consulta ultimo año	1,345	1,182	1,530	,000	,939	,669	1,319	,717
Edad de la Madre	,999	,990	1,009	,894	1,008	,985	1,031	,524
Nivel educativo de la madre (Superior)	Referencia				Referencia			
Primaria	1,041	,856	1,267	,686	,687	,414	1,140	,146
Secundaria	1,057	,903	1,238	,490	,768	,496	1,190	,237
Numero de integrantes del hogar	,971	,946	,997	,026	1,019	,951	1,092	,590
Lugar de atención del Parto	1,001	,940	1,065	,984	1,135	,965	1,337	,127
Indice de pobreza	2,010	1,472	2,745	,000	3,508	1,974	6,233	,000
Migracion	,822	,720	,939	,004	,792	,568	1,105	,171
Zona Urbana	,956	,814	1,123	,584	,937	,635	1,385	,745
Niño deseado	1,039	,921	1,173	,532	1,063	,790	1,431	,685
Estado civil (Casada)	,962	,837	1,105	,581	,897	,631	1,273	,541

Tabla 12. Regresión Logística para aplicación de Polio en el Recién nacido

En la aplicación de polio en el recién nacido (OR 0,684), RN a tiempo (OR 0,224), a los dos meses (OR 0,780) y a los dos meses a tiempo (OR 0,629) se encontró que los niños con bajo peso al nacer tienen menor probabilidad de estar vacunados con polio con respecto a los niños con peso normal, para recién nacido se encontró como factor protector los niños que cuentan con registro civil (OR 1,959), asistir al médico en el último año (OR 1,345), y tener un índice de riqueza mayor (OR 2,010), también se observó como factor de riesgo pertenecer a comunidades afrodescendientes (OR 0,613), tener mayor número de integrantes en el hogar (OR 0,971) y presentar migración (OR 0,822).

Para vacunación a los dos meses la probabilidad de estar vacunados era mayor al estar casadas (OR 1,205), y para vacunación a tiempo a los dos meses hubo mayor probabilidad

en aquellos que asistieron al médico en el último año (OR 1,334), tuvieron el parto en una institución (OR 1,135), el haber sido un embarazo planeado (OR 1,309); y se encontraron menores probabilidades en niños con madres con un nivel educativo de primaria (OR 0,768) y con mayor número de integrantes en el hogar (OR 0,963).

APLICACIÓN VACUNA POLIO A LOS 2 MESES					POLIO A A TIEMPO A LOS DOS MESES			
VARIABLE	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.	Exp(B)	EXP(B)		Sig.
		Inferior	Superior			Inferior	Superior	
Bajo Peso	,780	,617	,986	,038	,629	,537	,735	,000
Edad del Niño	1,051	1,044	1,057	,000	,989	,985	,992	,000
Género del niño	,895	,766	1,046	,163	,988	,890	1,096	,817
Niño con Registro	6,563	4,673	9,217	,000	1,471	,866	2,500	,154
Etnia (Mestizos)	Referencia				Referencia			
Nativos	1,478	1,100	1,987	,010	,951	,799	1,131	,567
Gitanos Raizales y Palenqueros	,757	,369	1,551	,446	1,265	,694	2,304	,443
Afrodescendientes y mulatos	1,023	,784	1,336	,866	,969	,805	1,166	,738
Consulta ultimo año	3,099	2,637	3,642	,000	1,334	1,185	1,503	,000
Edad de la Madre	,988	,975	1,000	,052	,996	,987	1,004	,299
Nivel educativo de la madre (Superior)	Referencia				Referencia			
Primaria	1,104	,849	1,434	,460	,768	,644	,916	,003
Secundaria	1,043	,848	1,283	,689	,891	,769	1,032	,124
Numero de integrantes del hogar	1,025	,988	1,063	,189	,963	,941	,986	,002
Lugar de atención del Parto	,956	,880	1,039	,290	1,135	1,072	1,202	,000
Indice de pobreza	,787	,484	1,278	,332	1,630	1,236	2,149	,001
Migracion	,998	,834	1,194	,985	,922	,816	1,042	,194
Zona Urbana	,973	,781	1,213	,810	1,040	,902	1,199	,587
Niño deseado	,870	,740	1,023	,092	1,309	1,176	1,458	,000
Estado civil (Casada)	1,205	1,002	1,449	,047	,888	,784	1,006	,061

Tabla 13. Regresión Logística para aplicación de Polio a los 2 meses

APLICACIÓN VACUNA POLIO A LOS CUATRO MESES					POLIO A TIEMPO A LOS CUATRO MESES			
VARIABLE	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.
		Inferior	Superior			Inferior	Superior	
Bajo Peso	,917	,737	1,142	,439	,710	,608	,828	,000
Edad del Niño	1,088	1,081	1,095	,000	,995	,991	,998	,002
Género del niño	,975	,849	1,119	,715	1,006	,912	1,110	,898
Niño con Registro	6,171	4,082	9,329	,000	1,666	,806	3,446	,168
Etnia (Mestizos)	Referencia				Referencia			
Nativos	1,428	1,110	1,837	,006	1,014	,857	1,201	,869
Gitanos Raizales y Palenqueros	,873	,436	1,745	,700	,607	,354	1,040	,069
Afrodescendientes y mulatos	,983	,775	1,247	,886	,875	,735	1,043	,136
Consulta ultimo año	2,941	2,547	3,397	,000	1,434	1,278	1,610	,000
Edad de la Madre	,988	,977	,999	,030	,997	,990	1,005	,531
Nivel educativo de la madre (Superior)	Referencia				Referencia			
Primaria	1,136	,899	1,434	,286	,784	,664	,926	,004
Secundaria	1,042	,866	1,253	,664	,896	,782	1,026	,111
Numero de integrantes del hogar	1,020	,988	1,053	,226	,971	,949	,993	,011
Lugar de atención del Parto	,972	,903	1,047	,454	1,102	1,044	1,162	,000
Indice de pobreza	1,032	,686	1,554	,879	1,741	1,304	2,324	,000
Migracion	1,054	,898	1,238	,517	,937	,834	1,052	,272
Zona Urbana	,977	,805	1,186	,813	1,115	,974	1,277	,115
Niño deseado	,901	,780	1,040	,154	1,286	1,163	1,423	,000
Estado civil (Casada)	1,149	,974	1,354	,099	,915	,814	1,029	,137

Tabla 14. Regresión Logística para aplicación de Polio a los 4 meses

APLICACIÓN VACUNA POLIO A LOS SEIS MESES					POLIO A TIEMPO A LOS SEIS MESES			
VARIABLE	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.
		Inferior	Superior			Inferior	Superior	
Bajo Peso	,901	,736	1,104	,315	,789	,673	,925	,003
Edad del Niño	1,110	1,103	1,117	,000	,994	,991	,998	,001
Género del niño	1,013	,892	1,151	,839	,971	,880	1,072	,563
Niño con Registro	6,246	3,707	10,524	,000	4,554	1,299	15,963	,018
Etnia (Mestizos)	Referencia				Referencia			
Nativos	1,335	1,067	1,672	,012	,969	,815	1,152	,718
Gitanos Raizales y Palenqueros	1,065	,536	2,114	,857	,362	,197	,663	,001
Afrodescendientes y mulatos	1,057	,845	1,322	,627	,798	,669	,952	,012
Consulta ultimo año	2,453	2,139	2,814	,000	1,442	1,281	1,625	,000
Edad de la Madre	,993	,983	1,003	,174	,995	,987	1,003	,201
Nivel educativo de la madre	Referencia				Referencia			
Primaria	1,122	,904	1,392	,296	,823	,697	,972	,022
Secundaria	1,019	,859	1,210	,827	,954	,834	1,092	,496
Numero de integrantes del hogar	,999	,970	1,028	,940	,964	,942	,987	,003
Lugar de atención del Parto	,987	,922	1,057	,709	1,066	1,010	1,124	,020
Indice de pobreza	1,362	,939	1,974	,103	1,357	1,000	1,840	,050
Migracion	1,072	,924	1,243	,359	,942	,837	1,060	,320
Zona Urbana	,988	,827	1,180	,895	1,035	,901	1,189	,626
Niño deseado	,934	,818	1,066	,311	1,222	1,103	1,353	,000
Estado civil (Casada)	1,055	,906	1,228	,492	,858	,763	,966	,011

Tabla 15. Regresión Logística para aplicación de Polio a los 6 meses

En el modelo multivariado para la aplicación de la vacuna Polio a los cuatro y seis meses no se encontró asociación con el bajo peso al nacer de los menores, pero para la vacunación a tiempo a los cuatro (OR 0,710) y seis meses (OR 0,789) si se encontró que los niños con bajo peso tuvieron menor probabilidad de aplicación, unas variables comunes para los dos tiempos de vacunación y su aplicabilidad en el tiempo adecuado fueron aquellos que consultaron al médico en el último año y el tener el parto en una institución. Para la vacunación de polio a los seis meses se encontró que pertenecer a comunidades de gitanos y afrodescendientes es un factor de riesgo para la no vacunación (OR 0,362 - OR 0,798)

APLICACIÓN HEPATITIS B

APLICACIÓN VACUNA HEPATITIS RECIEN NACIDO					HEPATITIS A TIEMPO EN RN			
VARIABLE	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.	Exp(B)	EXP(B)		Sig.
		Inferior	Superior			Inferior	Superior	
Bajo Peso	1,521	1,283	1,802	,000	,183	,130	,257	,000
Edad del Niño	1,000	,996	1,004	,960	,983	,973	,993	,001
Género del niño	1,053	,938	1,183	,381	1,034	,748	1,431	,839
Niño con Registro	,774	,541	1,107	,161	,401	,053	3,009	,374
Etnia (Mestizos)	Referencia				Referencia			
Nativos	,622	,495	,780	,000	1,119	,644	1,947	,690
Gitanos Raizales y Palenqueros	,905	,471	1,738	,763	,305	,101	,920	,035
Afrodescendientes y mulatos	1,404	1,163	1,693	,000	,730	,423	1,261	,259
Consulta ultimo año	,911	,798	1,040	,166	,923	,633	1,345	,676
Edad de la Madre	1,005	,996	1,015	,250	,996	,971	1,021	,741
Nivel educativo de la madre (Superior)	Referencia				Referencia			
Primaria	1,086	,895	1,319	,404	,595	,327	1,082	,089
Secundaria	,963	,822	1,127	,637	,596	,358	,990	,046
Numero de integrantes del hogar	,986	,959	1,014	,334	1,030	,952	1,113	,462
Lugar de atención del Parto	,998	,937	1,063	,957	1,062	,888	1,270	,512
Indice de pobreza	,584	,431	,791	,001	3,687	1,957	6,946	,000
Migracion	1,164	1,018	1,331	,026	,940	,634	1,394	,758
Zona Urbana	,892	,759	1,049	,166	,951	,610	1,483	,825
Niño deseado	,958	,850	1,080	,484	,847	,608	1,179	,325
Estado civil (Casada)	,964	,840	1,107	,604	1,008	,684	1,485	,968

Tabla 16. Regresión Logística para aplicación de Hepatitis en el Recién nacido

APLICACIÓN HEPATITIS A LOS 2 MESES					HEPATITIS A LOS 2 MESES A TIEMPO			
VARIABLE	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.
		Inferior	Superior			Inferior	Superior	
Bajo Peso	1,156	,890	1,503	,277	,621	,531	,726	,000
Edad del Niño	,942	,936	,949	,000	,988	,985	,991	,000
Género del niño	1,019	,860	1,208	,829	,965	,870	1,071	,504
Niño con Registro	,153	,108	,217	,000	1,461	,863	2,471	,158
Etnia (Mestizos)	Referencia				Referencia			
Nativos	,774	,562	1,065	,116	,931	,783	1,108	,421
Gitanos Raizales y Palenqueros	1,560	,724	3,362	,256	1,225	,674	2,227	,506
Afrodescendientes y mulatos	1,180	,894	1,556	,242	,927	,770	1,116	,424
Consulta ultimo año	,257	,216	,307	,000	1,367	1,214	1,540	,000
Edad de la Madre	1,009	,995	1,023	,202	,996	,988	1,004	,362
Nivel educativo de la madre (Superior)	Referencia				Referencia			
Primaria	,910	,684	1,211	,518	,738	,619	,881	,001
Secundaria	,975	,779	1,220	,822	,881	,760	1,022	,094
Numero de integrantes del hogar	,976	,938	1,015	,230	,969	,946	,993	,011
Lugar de atención del Parto	1,068	,977	1,169	,147	1,137	1,073	1,205	,000
Indice de pobreza	1,546	,887	2,694	,125	1,646	1,253	2,163	,000
Migracion	1,093	,902	1,324	,367	,938	,829	1,061	,308
Urbana	1,343	1,051	1,717	,019	1,009	,875	1,164	,901
Niño deseado	1,154	,967	1,378	,112	1,254	1,126	1,397	,000
Estado civil (Casada)	,921	,751	1,129	,428	,862	,760	,977	,020

Tabla 17. Regresión Logística para aplicación de Hepatitis a los 2 meses

APLICACIÓN HEPATITIS A LOS CUATRO MESES					HEPATITIS A TIEMPO			
VARIABLE	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.
		Inferior	Superior			Inferior	Superior	
Bajo Peso	,966	,762	1,226	,778	,701	,602	,817	,000
Edad del Niño	,907	,901	,914	,000	,995	,991	,998	,002
Género del niño	,992	,856	1,149	,916	1,005	,911	1,108	,927
Niño con Registro	,165	,109	,250	,000	1,781	,867	3,660	,116
Etnia (Mestizos)	Referencia				Referencia			
Nativos	,894	,690	1,160	,399	1,002	,847	1,187	,977
Gitanos Raizales y Palenqueros	1,662	,819	3,373	,159	,609	,354	1,048	,073
Afrodescendientes y mulatos	1,284	1,005	1,639	,045	,915	,767	1,092	,327
Consulta ultimo año	,312	,268	,363	,000	1,460	1,302	1,638	,000
Edad de la Madre	1,013	1,001	1,025	,040	,996	,988	1,004	,321
Nivel educativo de la madre (Superior)	Referencia				Referencia			
Primaria	,860	,671	1,103	,235	,812	,688	,958	,013
Secundaria	,962	,791	1,170	,696	,902	,788	1,033	,136
Numero de integrantes del hogar	,982	,949	1,015	,286	,966	,945	,989	,004
Lugar de atención del Parto	1,053	,973	1,138	,199	1,098	1,041	1,158	,001
Indice de pobreza	1,051	,680	1,624	,822	1,863	1,401	2,477	,000
Migracion	1,016	,858	1,203	,855	,917	,816	1,029	,142
Urbana	1,119	,910	1,377	,286	1,138	,994	1,303	,060
Niño deseado	1,108	,951	1,292	,189	1,258	1,137	1,391	,000
Estado civil (Casada)	,950	,796	1,134	,570	,902	,803	1,014	,083

Tabla 18. Regresión Logística para aplicación de Hepatitis a los 4 meses

APLICACIÓN HEPATITIS B A LOS SEIS MESES					APLICACIÓN A TIEMPO			
VARIABLE	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.
		Inferior	Superior			Inferior	Superior	
Bajo Peso	1,114	,900	1,378	,323	,768	,656	,899	,001
Edad del Niño	,889	,882	,895	,000	,994	,991	,997	,001
Género del niño	,954	,835	1,090	,491	,969	,879	1,069	,534
Niño con Registro	,175	,105	,294	,000	1,987	,742	5,318	,172
Etnia (Mestizos)	Referencia				Referencia			
Nativos	,844	,668	1,067	,157	,971	,818	1,153	,738
Gitanos Raizales y Palenqueros	1,273	,629	2,575	,503	,368	,200	,677	,001
Afrodescendientes y mulatos	1,237	,985	1,554	,068	,825	,690	,985	,034
Consulta ultimo año	,373	,323	,431	,000	1,426	1,267	1,605	,000
Edad de la Madre	1,007	,996	1,018	,207	,995	,987	1,003	,193
Nivel educativo de la madre (Superior)	Referencia				Referencia			
Primaria	,837	,667	1,049	,123	,881	,747	1,040	,135
Secundaria	,965	,807	1,154	,696	,982	,859	1,123	,795
Numero de integrantes del hogar	1,006	,976	1,036	,720	,962	,939	,985	,001
Lugar de atención del Parto	1,017	,947	1,093	,635	1,076	1,020	1,135	,007
Indice de pobreza	,803	,541	1,189	,273	1,359	1,009	1,831	,044
Migracion	1,025	,878	1,196	,757	,920	,818	1,034	,161
Urbana	1,123	,932	1,354	,222	1,027	,895	1,178	,707
Niño deseado	1,035	,901	1,190	,624	1,220	1,103	1,350	,000
Estado civil (Casada)	1,054	,898	1,238	,521	,873	,777	,981	,023

Tabla 19. Regresión Logística para aplicación de Hepatitis a los 6 meses

En el modelo multivariado para la aplicación de la vacuna de hepatitis en el recién nacido se observó que los niños con bajo peso al nacer tienen menor probabilidad de estar vacunados con Hepatitis B con respecto a los niños con peso normal, OR 1,521 (IC 95% 1,283; 1,802), para la vacunación a los dos, cuatro y seis meses no se encontró asociación con el bajo peso para la aplicación, pero si para el cumplimiento a tiempo de la vacuna dos meses (OR 0,621), cuatro meses (OR 0,701) y seis meses (OR 0,768), para los dos meses de observo que aquellos que residían en zona urbana tenían mayor posibilidad de vacunación (OR 1,343), también que ser un embarazo planeado era un factor protector (OR 1,254).

A los cuatro meses se encontró que a mayor edad de la madre aumentó la probabilidad de aplicación de la vacuna (OR 1,013), las madres con nivel educativo hasta primaria es un factor de riesgo para el no cumplimiento del esquema a tiempo (OR 0,812).

APLICACIÓN DPT

APLICACIÓN DPT A LOS DOS MESES					DPT A TIEMPO A LOS DOS MESES			
Variable	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.
		Inferior	Superior			Inferior	Superior	
Bajo Peso	,895	,679	1,178	,427	,618	,529	,722	,000
Edad del Niño	1,075	1,066	1,083	,000	,988	,984	,991	,000
Género del niño	,919	,770	1,097	,351	,963	,868	1,068	,476
Niño con Registro	6,197	4,364	8,800	,000	1,490	,878	2,527	,139
Etnia (Mestizos)	Referencia				Referencia			
Nativos	1,159	,839	1,601	,370	,936	,787	1,114	,456
Gitanos Raizales y Palenqueros	,610	,277	1,342	,219	1,130	,629	2,031	,682
Afrodescendientes y mulatos	,825	,620	1,098	,186	,938	,779	1,128	,495
Consulta ultimo año	4,177	3,470	5,027	,000	1,381	1,226	1,554	,000
Edad de la Madre	,989	,975	1,004	,144	,996	,988	1,005	,402
Nivel educativo de la madre (Superior)	Referencia				Referencia			
Primaria	1,263	,939	1,700	,123	,737	,618	,880	,001
Secundaria	1,119	,887	1,411	,343	,873	,753	1,011	,070
Numero de integrantes del hogar	1,021	,980	1,063	,323	,970	,947	,994	,014
Lugar de atención del Parto	,956	,871	1,049	,339	1,122	1,059	1,188	,000
Indice de pobreza	,775	,449	1,337	,360	1,716	1,305	2,256	,000
Migracion	,914	,748	1,115	,375	,935	,827	1,058	,287
Urbana	,695	,538	,896	,005	1,022	,886	1,178	,769
Niño deseado	,858	,713	1,032	,103	1,261	1,133	1,404	,000
Estado civil (Casada)	1,115	,902	1,378	,316	,865	,763	,980	,023

Tabla 20. Regresión Logística para aplicación de DPT a los 2 meses

APLICACIÓN DPT A LOS 4 MESES					DPT A TIEMPO A LOS 4 MESES			
VARIABLE	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.
		Inferior	Superior			Inferior	Superior	
Bajo Peso	1,060	,826	1,362	,646	,702	,603	,818	,000
Edad del Niño	1,125	1,115	1,135	,000	,995	,991	,998	,001
Género del niño	,960	,823	1,119	,599	,995	,903	1,097	,919
Niño con Registro	5,786	3,777	8,862	,000	1,673	,808	3,466	,166
Etnia (Mestizos)	Referencia				Referencia			
Nativos	1,046	,800	1,368	,743	1,002	,847	1,186	,981
Gitanos Raizales y Palenqueros	,576	,275	1,208	,144	,610	,354	1,049	,074
Afrodescendientes y mulatos	,775	,600	1,002	,052	,911	,764	1,086	,297
Consulta ultimo año	3,369	2,872	3,953	,000	1,453	1,296	1,629	,000
Edad de la Madre	,987	,975	,999	,040	,996	,988	1,004	,284
Nivel educativo de la madre (Superior)	Referencia				Referencia			
Primaria	1,326	1,023	1,719	,033	,806	,684	,951	,010
Secundaria	1,134	,924	1,391	,229	,904	,790	1,035	,143
Numero de integrantes del hogar	1,017	,982	1,053	,347	,968	,946	,990	,005
Lugar de atención del Parto	,959	,884	1,041	,316	1,088	1,032	1,148	,002
Indice de pobreza	1,048	,671	1,637	,837	1,924	1,445	2,561	,000
Migracion	1,026	,859	1,225	,781	,910	,811	1,022	,110
Urbana	,868	,699	1,078	,202	1,145	1,001	1,310	,049
Niño deseado	,910	,775	1,069	,253	1,269	1,148	1,403	,000
Estado civil (Casada)	1,062	,883	1,279	,523	,906	,807	1,018	,096

Tabla 21. Regresión Logística para aplicación de DPT a los 4 meses

APLICACIÓN DPT A LOS 6 MESES					DPT A TIEMPO A LOS SEIS MESES			
VARIABLE	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.
		Inferior	Superior			Inferior	Superior	
Bajo Peso	,892	,713	1,116	,316	,781	,668	,914	,002
Edad del Niño	1,151	1,141	1,160	,000	,994	,991	,997	,000
Género del niño	1,005	,874	1,157	,939	,961	,871	1,059	,420
Niño con Registro	5,166	3,043	8,768	,000	1,990	,744	5,327	,171
Etnia (Mestizos)	Referencia				Referencia			
Nativos	1,101	,864	1,403	,438	,972	,819	1,154	,746
Gitanos Raizales y Palenqueros	,758	,362	1,588	,463	,368	,200	,676	,001
Afrodescendientes y mulatos	,787	,619	1,000	,050	,826	,692	,985	,034
Consulta ultimo año	2,814	2,421	3,271	,000	1,414	1,257	1,591	,000
Edad de la Madre	,994	,983	1,006	,338	,995	,987	1,002	,180
Nivel educativo de la madre (Superior)	Referencia							
Primaria	1,333	1,052	1,690	,018	,864	,733	1,019	,082
Secundaria	1,127	,934	1,360	,211	,972	,851	1,111	,678
Numero de integrantes del hogar	,991	,960	1,022	,553	,963	,940	,986	,002
Lugar de atención del Parto	,991	,919	1,068	,808	1,067	1,012	1,125	,017
Indice de pobreza	1,382	,918	2,081	,121	1,407	1,043	1,897	,025
Migracion	1,016	,864	1,195	,846	,921	,819	1,034	,164
Urbana	,872	,717	1,060	,170	1,027	,895	1,177	,708
Niño deseado	,960	,830	1,112	,589	1,229	1,111	1,359	,000
Estado civil (Casada)	,935	,790	1,107	,437	,878	,782	,986	,028

Tabla 22. Regresión Logística para aplicación de DPT a los 6 meses

En este modelo no se encontró relación en el bajo peso al nacer y la vacunación para DPT, pero si para el cumplimiento a tiempo de la vacuna a los dos meses de los niños con bajo peso con respecto a los niños con peso normal, OR 0,618 (IC 95% 0,529; 0,722), también se observó menor probabilidad en las madres que tenían un nivel educativo hasta primaria (OR 0,737) y los que tenían mayor número de integrantes en el hogar (OR 0,970), el modelo también permite observar que la probabilidad de vacunación es mayor en los que tuvieron atención del parto institucionalmente (OR 1,122) y si fue un embarazo planeado (OR 1,261).

El modelo se observó que existe menor probabilidad en los niños con bajo peso al nacer con respecto a los niños con peso normal, OR 0,702 (IC 95% 0,603; 0,818) para la vacunación a tiempo a los cuatro meses, se encuentra como factor protector los que se encuentran en zona urbana (OR 1,145), si el embarazo fue planeado (OR 1,269) y aquellos que tuvieron el parto en una institución de salud (OR 1,088).

En el modelo se encontró que los niños con mayor edad tienen mayor probabilidad de recibir la vacuna de DPT con respecto a los niños con menor edad (OR 1,151), también tienen mayor probabilidad los niños registrados (OR 5,166) y los que asistieron a consulta médica en el último año (OR 2,814), para esta vacuna no se encontró asociación con el bajo peso al nacer para el presente modelo.

Para el modelo DPT a los seis meses a tiempo se observó que los niños con bajo peso al nacer tienen menor probabilidad de aplicar la vacuna con respecto a los niños con peso normal, OR 0,781 (IC 95% 0,668; 0,914), también se observa mayor probabilidad de vacunación en los niños que asistieron a consulta en el último año (OR 1,414), quienes nacieron en una institución (OR 1,067), los que contaban con un mayor índice de riqueza (OR 1,407) y los menores en los que el embarazo fue planeado (OR 1,229).

APLICACIÓN HAEMPHILUS INFLUENZAE

APLICACIÓN HAEMOPHILUS A LOS DOS MESES					HAEMOPHILUS A TIEMPO			
VARIABLE	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.
		Inferior	Superior			Inferior	Superior	
Bajo Peso	,923	,719	1,184	,528	,618	,528	,723	,000
Edad del Niño	1,048	1,042	1,055	,000	,988	,985	,991	,000
Género del niño	,926	,790	1,085	,340	,972	,876	1,080	,601
Niño con Registro	7,271	5,145	10,274	,000	1,515	,890	2,578	,126
Etnia (Mestizos)	Referencia				Referencia			
Nativos	1,306	,962	1,772	,087	,929	,780	1,106	,407
Gitanos Raizales y Palenqueros	,689	,326	1,454	,328	1,227	,675	2,230	,503
Afrodescendientes y mulatos	,798	,617	1,032	,085	,897	,744	1,080	,250
Consulta ultimo año	3,354	2,845	3,953	,000	1,388	1,232	1,564	,000
Edad de la Madre	,994	,981	1,007	,331	,996	,987	1,004	,293
Nivel educativo de la madre (Superior)	Referencia				Referencia			
Primaria	1,086	,830	1,420	,548	,755	,632	,902	,002
Secundaria	1,010	,819	1,244	,927	,892	,769	1,034	,130
Numero de integrantes del hogar	1,020	,983	1,059	,298	,970	,947	,994	,013
Lugar de atención del Parto	,920	,847	1,000	,051	1,131	1,067	1,199	,000
Indice de pobreza	,597	,345	1,031	,064	1,655	1,260	2,175	,000
Migracion	,881	,736	1,054	,165	,924	,816	1,046	,212
Urbana	,739	,586	,932	,011	1,012	,877	1,168	,869
Niño deseado	,900	,763	1,062	,213	1,254	1,126	1,398	,000
Estado civil (Casada)	1,047	,865	1,267	,636	,859	,757	,975	,019

Tabla 23. Regresión Logística para aplicación de Haemophilus Influenza a los 2 meses

APLICACIÓN HAEMOPHILUS INFLUENZAE A LOS CUATRO MESES					HAEMOPHILUS A TIEMPO			
VARIABLE	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.
		Inferior	Superior			Inferior	Superior	
Bajo Peso	1,069	,851	1,344	,566	,697	,598	,812	,000
Edad del Niño	1,085	1,078	1,092	,000	,995	,991	,998	,002
Género del niño	,956	,831	1,100	,532	1,010	,916	1,115	,837
Niño con Registro	7,009	4,613	10,649	,000	1,591	,762	3,322	,217
Etnia (Mestizos)	Referencia				Referencia			
Nativos	1,148	,892	1,476	,283	1,002	,846	1,187	,978
Gitanos Raizales y Palenqueros	,636	,322	1,259	,194	,607	,353	1,045	,072
Afrodescendientes y mulatos	,758	,600	,956	,019	,892	,746	1,065	,206
Consulta ultimo año	3,014	2,606	3,486	,000	1,453	1,294	1,630	,000
Edad de la Madre	,990	,979	1,001	,079	,995	,987	1,003	,218
Nivel educativo de la madre (Superior)	Referencia				Referencia			
Primaria	1,158	,913	1,469	,225	,819	,694	,967	,019
Secundaria	1,016	,843	1,224	,871	,911	,795	1,044	,179
Numero de integrantes del hogar	1,014	,982	1,047	,401	,968	,946	,991	,006
Lugar de atención del Parto	,933	,866	1,005	,067	1,095	1,038	1,156	,001
Indice de pobreza	,946	,620	1,444	,797	1,849	1,389	2,461	,000
Migracion	,964	,820	1,132	,652	,901	,802	1,012	,079
Urbana	,893	,732	1,090	,267	1,146	1,001	1,313	,049
Niño deseado	,913	,789	1,057	,222	1,256	1,135	1,390	,000
Estado civil (Casada)	1,050	,887	1,242	,574	,907	,807	1,020	,103

Tabla 24. Regresión Logística para aplicación de Haemophilus Influenza a los 4 meses

APLICACIÓN HAEMOPHILUS INFLUENZAE A LOS SEIS MESES					HAEMOPHILUS A TIEMPO			
VARIABLE	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.
		Inferior	Superior			Inferior	Superior	
Bajo Peso	,913	,744	1,121	,383	,773	,660	,905	,001
Edad del Niño	1,107	1,100	1,114	,000	,994	,991	,997	,001
Género del niño	,997	,877	1,133	,958	,980	,887	1,081	,682
Niño con Registro	6,452	3,835	10,856	,000	1,860	,686	5,042	,223
Etnia (Mestizos)	Referencia				Referencia			
Nativos	1,211	,965	1,519	,098	,964	,812	1,145	,680
Gitanos Raizales y Palenqueros	,810	,411	1,598	,543	,364	,198	,670	,001
Afrodescendientes y mulatos	,769	,618	,956	,018	,819	,684	,980	,029
Consulta ultimo año	2,601	2,268	2,984	,000	1,416	1,257	1,595	,000
Edad de la Madre	,993	,983	1,004	,200	,995	,987	1,003	,193
Nivel educativo de la madre (Superior)	Referencia				Referencia			
Primaria	1,184	,953	1,472	,127	,876	,741	1,034	,118
Secundaria	1,036	,873	1,231	,684	,967	,845	1,106	,625
Numero de integrantes del hogar	,989	,960	1,018	,453	,962	,939	,985	,001
Lugar de atención del Parto	,964	,900	1,032	,292	1,072	1,015	1,131	,012
Indice de pobreza	1,254	,858	1,831	,243	1,347	,999	1,817	,051
Migracion	,944	,814	1,095	,449	,894	,795	1,006	,063
Urbana	,895	,747	1,071	,226	1,024	,892	1,176	,732
Niño deseado	,977	,855	1,117	,736	1,212	1,095	1,342	,000
Estado civil (Casada)	,947	,812	1,105	,489	,861	,765	,968	,013

Tabla 25. Regresión Logística para aplicación de Haemophilus Influenza a los 6 meses

Al correr el modelo se observó que los niños con bajo peso al nacer tienen menor probabilidad de aplicar la vacuna *Haemophilus Influenzae* de los dos meses a tiempo con respecto a los niños con peso normal, OR 0,618 (IC 95% 0,528; 0,723), también se observó menor probabilidad en los niños con madres con un nivel educativo hasta primaria (OR 0,755) y con mayor número de integrantes en el hogar (OR 0,970).

Para la aplicación de la vacuna *Haemophilus* a los cuatro meses correr el modelo se observó que los niños tienen menor probabilidad de ser vacunados si pertenecen a una comunidad afrodescendiente (OR 7,099), el modelo también muestra que hubo mayor vacunación en los que asistieron al médico en el último año (OR 3,014), los niños con mayor edad (OR 1,085) y los que se encontraban registrados, para esta vacuna no se encontró asociación con el bajo peso al nacer para el presente modelo, pero para esta vacuna para la aplicación a tiempo se observó que los niños con bajo peso al nacer tienen menor probabilidad de aplicar la vacuna *Haemophilus* con respecto a los niños con peso normal, OR 0,697 (IC 95% 0,598; 0,812).

El modelo multivariado para la aplicación de la vacuna *Haemophilus* a los seis meses mostro que los niños tienen menor probabilidad de ser vacunados si pertenecen a una comunidad afrodescendiente (OR 0,769), el modelo también muestra que hubo mayor vacunación en los que asistieron al médico en el último año (OR 2,601), los niños con mayor edad (OR 1,107) y los que se encontraban registrados (OR 6,452), para esta vacuna no se encontró asociación con el bajo peso al nacer para el presente modelo, pero los niños con bajo peso al nacer tienen menor probabilidad de aplicar la vacuna *Haemophilus Influenzae* a tiempo con respecto a los niños con peso normal, OR 0,773 (IC 95% 0,660; 0,905).

TRIPLE VIRAL

APLICACIÓN TRIPLE VIRAL					TRIPLE VIRAL A TIEMPO			
VARIABLE	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.
		Inferior	Superior			Inferior	Superior	
Bajo Peso	,909	,750	1,102	,331	1,092	,914	1,304	,331
Edad del Niño	1,138	1,132	1,145	0,000	,991	,987	,996	,000
Género del niño	1,048	,931	1,180	,436	1,049	,940	1,171	,392
Niño con Registro	4,090	1,890	8,847	,000	1,110	,260	4,742	,888
Etnia (Mestizos)	Referencia				Referencia			
Nativos	,927	,756	1,137	,468	,950	,779	1,160	,617
Gitanos Raizales y Palenqueros	,794	,394	1,600	,519	1,092	,583	2,045	,783
Afrodescendientes y mulatos	1,029	,834	1,269	,793	,776	,636	,946	,012
Consulta ultimo año	1,664	1,447	1,914	,000	1,332	1,165	1,523	,000
Edad de la Madre	,992	,983	1,002	,110	,990	,981	,998	,019
Nivel educativo de la madre (Superior)	Referencia				Referencia			
Primaria	1,157	,946	1,415	,156	1,177	,978	1,416	,086
Secundaria	1,010	,860	1,187	,899	1,081	,933	1,252	,299
Numero de integrantes del hogar	,990	,963	1,018	,480	,968	,943	,995	,019
Lugar de atención del Parto	1,042	,977	1,110	,210	1,066	1,004	1,131	,035
Indice de pobreza	1,225	,854	1,757	,271	1,552	1,092	2,207	,014
Migracion	,949	,825	1,091	,462	,884	,775	1,009	,068
Urbana	,912	,773	1,076	,273	1,043	,892	1,219	,597
Niño deseado	1,107	,979	1,252	,105	1,166	1,042	1,305	,007
Estado civil (Casada)	1,018	,884	1,173	,802	,972	,853	1,107	,667

Tabla 26. Regresión Logística para aplicación de Triple viral

En el modelo se observó que los niños que tuvieron mayor vacunación fueron los que asistieron al médico en el último año (OR 1,664), y los que se encontraban registrados (OR 4,090), en esta vacuna no se encontró asociación con el bajo peso al nacer para el presente

modelo ni en la aplicación general, ni en la aplicación en el tiempo establecido para la misma.

VACUNACION ESQUEMA COMPLETO

VACUNACION ESQUEMA COMPLETO					ESQUEMA A TIEMPO			
VARIABLE	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		Sig.	Exp(B)	EXP(B)		Sig.
		Inferior	Superior			Inferior	or	
Bajo Peso	,762	,650	,895	,001	,671	,537	,840	,000
Edad del Niño	1,070	1,066	1,073	,000	1,028	1,024	1,032	,000
Género del niño	,975	,884	1,076	,616	,969	,856	1,097	,621
Niño con Registro	6,964	2,830	17,134	,000		,000	.	,995
Etnia (Mestizos)	Referencia				Referencia			
Nativos	1,158	,973	1,377	,098	,843	,660	1,076	,171
Gitanos Raizales y Palenqueros	1,123	,644	1,958	,682	,554	,235	1,305	,177
Afrodescendientes y mulatos	,824	,690	,984	,033	,745	,584	,951	,018
Consulta ultimo año	1,377	1,226	1,546	,000	1,577	1,347	1,847	,000
Edad de la Madre	,997	,989	1,005	,449	,994	,984	1,004	,228
Nivel educativo de la madre (Superior)	Referencia				Referencia			
Primaria	,889	,752	1,051	,167	1,053	,854	1,299	,629
Secundaria	,944	,827	1,078	,394	,990	,842	1,164	,904
Numero de integrantes del hogar	,995	,972	1,019	,683	,949	,919	,981	,002
Lugar de atención del Parto	1,604	1,182	2,176	,002	2,871	1,580	5,216	,001
Indice de pobreza	1,046	,992	1,103	,094	1,131	1,059	1,208	,000
Migracion	,842	,749	,947	,004	,803	,688	,936	,005
Urbana	,968	,843	1,111	,644	,952	,794	1,140	,591
Niño deseado	1,052	,950	1,165	,329	1,283	1,129	1,459	,000
Estado civil (Casada)	1,086	,966	1,221	,169	,929	,803	1,076	,326

Tabla 27. Regresión Logística para Esquema Completo de vacunación

Se observó que los niños con bajo peso al nacer tienen menor probabilidad de estar vacunados con el esquema completo con respecto a los niños con peso normal, OR 0,762 (IC 95% 0,650; 0,895), también se encontraron como factor de riesgo el pertenecer a los afrodescendientes y mulatos (OR 0,824), el número de integrantes en el hogar (OR 0,995) y el lugar de atención del parto, para la aplicación del esquema completo el residir en zona urbana y la educación de la madre no son significativos.

TABLA RESUMEN DE VARIABLES SIGNIFICATIVAS POR VACUNA

VARIABLE	RECÉN NACIDO										2 MESES			
	APLICACIÓN		A TIEMPO		APLICACIÓN		A TIEMPO		APLICACIÓN		A TIEMPO		APLICACIÓN	
	BCG	POLIO	HEPATITIS B	HEPATITIS B	HEPATITIS B	HEPATITIS B	HEPATITIS B	HEPATITIS B	HEPATITIS B	HEPATITIS B	DPT	HAEMOPHILUS	HAEMOPHILUS	HEPATITIS
Bajo Peso	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Edad del Niño	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Género del niño														
Niño con Registro	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Etnia (Mestizos)														
Nativos														
Gitanos Raizales y Palenqueros	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Afrodescendientes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Consulta último año	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Edad de la Madre	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Nivel Educativo de la madre	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Primaria														
Secundaria														
Numero de integrantes del hogar														
Lugar de atención del Parto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Índice de pobreza	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Migración														
Zona Urbana														
Niño deseado														
Estado civil (Casada)														

VARIABLE	4 MESES										6 MESES			
	APLICACIÓN		A TIEMPO		APLICACIÓN		A TIEMPO		APLICACIÓN		A TIEMPO		APLICACIÓN	
	POLIO	DPT	HAEMOPHILUS	HAEMOPHILUS	HAEMOPHILUS	HAEMOPHILUS	HAEMOPHILUS	HAEMOPHILUS	HAEMOPHILUS	HAEMOPHILUS	DPT	HAEMOPHILUS	HAEMOPHILUS	HEPATITIS
Bajo Peso	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Edad del Niño	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Género del niño														
Niño con Registro	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Etnia (Mestizos)														
Nativos														
Gitanos Raizales y Palenqueros	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Afrodescendientes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Consulta último año	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Edad de la Madre	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Nivel Educativo de la madre (Superior)														
Primaria														
Secundaria														
Numero de integrantes del hogar	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Lugar de atención del Parto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Índice de pobreza	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Migración														
Zona Urbana														
Niño deseado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Estado civil (Casada)														

VARIABLE	AÑO			
	APLICACIÓN	A TIEMPO	APLICACIÓN	A TIEMPO
	SARAMPION		TRIPLEVIRAL	
Bajo Peso				
Edad del Niño	X	X	X	X
Género del niño				
Niño con Registro	X		X	
Etnia (Mestizos)				
Nativos				
Gitanos Raizales y Palenqueros				
Afrodescendientes		X		X
Consulta ultimo año	X	X	X	X
Edad de la Madre				X
Nivel Educativo de la madre (Superior)				
Primaria				
Secundaria				
Numero de integrantes del hogar		X		X
Lugar de atención del Parto		X		X
Indice de pobreza				X
Migracion				
Zona (Rural)				
Urbana				
Niño deseado		X		X
Estado civil (Casada)				

DISCUSIÓN

La vacunación es uno de los intereses más importantes a nivel mundial en salud pública se orienta dentro de los objetivos de desarrollo de los países y de su adecuado cumplimiento dentro de los tiempos establecidos para cada esquema, depende en gran parte la disminución de la morbilidad y mortalidad en la infancia; adicional los avances de la ciencia que han permitido que cada día se aumente la viabilidad de los neonatos que aún no han podido cumplir con el tiempo de gestación ideal y/o que por diversas circunstancias presentan bajo peso al momento de nacer, constituyen un reto para el conocimiento.

En Colombia uno de los factores determinantes para establecer el desarrollo del país es el bajo peso al nacer, el cual forma parte de un factor de riesgo para la mortalidad neonatal, en el Análisis de Situación de Salud según regiones de Colombia realizada por el ministerio de salud y la protección social en el 2013 el 9% de los recién nacidos tienen un peso inferior a 2.500 gr. En el presente estudio se encontró que el 11% de la población se encontraba con bajo peso al nacer.

Se encontró que el 50,5% de la población contaba con el esquema completo de vacunación, mientras que tan solo el 14,9% tuvieron el esquema completo dentro del tiempo establecido. Para el año 2011-según información del ministerio de salud y protección social-las coberturas de vacunación se encontraban cerca del 85% en todos los biológicos, lo que ratifica la necesidad de investigar y profundizar para ampliar el conocimiento sobre la realidad de nuestro país.

La cobertura para la aplicación de BCG en los niños menores de un año registrada en los indicadores básicos 2010 de la organización panamericana de la salud, el ministerio de la protección social y el instituto de Salud corresponde al 90,2%, en este estudio encontramos que la cobertura de aplicación de la vacuna de BCG en el recién nacido se encuentra un peso más alta en el 94,9%, lo que permite sugerir que el primer contacto del neonato con el profesional de la salud es supremamente importante para alcanzar los objetivos de la vacunación(53).

En el Boletín de seguimiento y Evaluación del ministerio de salud realizado por la Oficina asesora de planeación y estudios sectoriales para el año 2013 la cobertura de Vacunación de DPT para el año 2010 correspondía al 88%, el presente estudio evidenció que la cobertura de aplicación de la vacuna de DPT en los niños con bajo peso al nacer estuvo entre el 91,3% (en la primera dosis) y el 81,8% (en la tercera dosis), lo que indica que no se debe descuidar el seguimiento a la vacunación y es importante vincular a la familia de los infantes para garantizar metas de cumplimiento por encima del 90%.

Dentro de los indicadores básicos 2010 de la organización panamericana de la salud, el ministerio de la protección social y el instituto de Salud, para el año 2009 se encontró como porcentaje de aplicación de Polio3 en el 92,1%, en este estudio se encontró que la aplicación de Polio en los niños con bajo peso al nacer no supera el 88,7% (en la segunda dosis) de cobertura, en las otras aplicaciones se encuentra sobre el 70%.

Con base en el presente estudio se evidenció que en los niños con bajo peso al nacer solo se realizó la aplicación de la vacuna de triple Viral en el 65%, en el Boletín de seguimiento y Evaluación del ministerio de salud realizado por la Oficina asesora de planeación y estudios sectoriales para el año 2013 la cobertura de Vacunación de Triple viral para el año 2010 alcanzo tan solo el 86,60%, esto nos muestra el amplio campo de trabajo que existe para lograr unas coberturas exitosas en cada una de las vacunas, por lo que no se debe descuidar la población que recibe las primeras dosis y a medida que el menor aumenta en edad se disminuye la cobertura de aplicación de esta vacuna.

El cumplimiento del esquema de vacunación se empieza a retrasar a partir de los dos meses de edad (polio 25.4%, DPT 25,4%, Haemophilus 24,8% y Hepatitis B 25,1% de los no fueron vacunados dentro del margen de tiempo establecido),esto puede verse asociado con diferentes factores como el bajo peso al nacer, pertenecer algún grupo étnico, asistir a consultas médicas periódicas, el lugar de atención del parto, el índice de pobreza, el haber o no deseado el embarazo por la madre, entre otras como haber sido registrado.

Como un determinante importante en el adecuado desarrollo del niño se establece un adecuado esquema de vacunación, un estudio realizado en Nigeria muestra un aumento en la prevalencia de la enfermedad en especial en niños pequeños y con bajo peso al nacer, por lo cual se plantea la necesidad de incrementar la vigilancia en las inmunizaciones.(53)

Estudios han evidenciado que los retrasos en la vacunas son graves, especialmente para hepatitis B, *S. pneumoniae* y *Neisseria meningitidis* en los primeros meses de vida donde se hace necesario desarrollar anticuerpos protectores para las diferentes infecciones edad en la cual existe mayor riesgo de contraer infecciones, en este estudio se observó que el porcentaje de vacunación a tiempo para hepatitis B aumenta considerablemente desde el nacimiento 0.2% hasta la última aplicación a los 6 meses 35.5% la no aplicación oportuna de la vacuna. Es importante tener en cuenta que la respuesta inmune de los recién nacidos preterminó a las vacunas es similar en intensidad y duración a la obtenida en los recién nacidos a término para DTP, polio 1 y 2 y VHB, (54) por lo cual la mayoría de los niños quedan protegidos tras la vacunación y el bajo peso no disminuye la respuesta inmunológica por parte del menor.

Un estudio en Guinea plantea una diferencia clara en la inmunización que desarrollan los niños con bajo peso al nacer que cuentan con una vacunación temprana para BCG en relación con los que la tienen con posterioridad (55), mostrando la importancia de la vacunación a tiempo en la reducción de la morbilidad infantil, situación que también se plantea en el presente estudio en el que se observó que el 5.1% de los niños con Bajo peso no fueron vacunados con BCG y el 13,95% de los niños no fueron vacunados a tiempo.

Uno de los principales factores que hace frecuente el retraso de la vacunación en prematuros es posiblemente la falta de claridad sobre la seguridad y respuesta inmune de las vacunas en recién nacidos con bajo peso y una subestimación de los riesgos de las infecciones en estos niños, situación que es importante evaluar y tratar para que la población esté bien informada sobre el adecuado proceso de vacunación y su importancia en los menores.(56) Muchas madres en diversas situaciones, como es el caso de madres

indígenas poseen un conocimiento limitado acerca de las enfermedades de las que protegen las vacunas, sin contar con creencias y concepciones locales a nivel cultural.(57)

Uno de los departamentos en los que se observa que factores como el índice de pobreza y estar ubicado en una zona rural influyen la vacunación es el Cauca donde para el 2012 presentó un descenso en la cobertura de vacunación y un aumento en la mortalidad infantil. (58), situación que se evidenció en este estudio donde el índice de pobreza mostró una frecuencia en la no vacunación a tiempo a partir de los 4 meses. La cobertura de vacunación es uno de los indicadores más comúnmente, usados para referirse a la calidad de la atención en salud entre los niños y es una intervención altamente costo-efectiva para disminuir la carga de la enfermedad en la población infantil, siendo influenciada también por la situación social del entorno (desplazados) y el hecho de contar con una seguridad social. (59)

En este estudio se observó cómo determinante para la vacunación a tiempo el hecho de que el menor hubiese sido deseado o no por la madre, es un factor a discusión influenciado probablemente por el hecho de que el embarazo en las madres adolescentes presenta complicaciones como bajo peso al nacer, prematuridad y mayor mortalidad. (60)

Algunos de los factores limitantes que se observaron en el presente estudio fueron que por no contar con la población total colombiana para los análisis, dado unos criterios específicos de inclusión, los resultados son solo extrapolables a la población sobre la cual se realizó el estudio, sin embargo es una aproximación muy cercana al estado de la población en general dada la representatividad de la muestra. Otro aspecto importante es que el estudio es limitado a las variables proporcionadas por la Encuesta nacional de Demografía y Salud, y el análisis se basa únicamente en las mismas, al igual que la información empleada es proporcionada por la madre del infante.

CONCLUSIONES

A partir del presente estudio se puede concluir

- El bajo peso es un factor determinante en la vacunación a tiempo de los menores y del cumplimiento posterior del esquema.
- Existen variables que se relacionan con el no cumplimiento de la vacunación en los niños como el lugar del parto, el índice de pobreza de la familia y pertenecer a la etnia afrodescendiente.
- El número de integrantes de la familia, haber sido un embarazo deseado, y el índice de pobreza son variables predominantes en la influencia de la no vacunación a partir de los cuatro meses de edad.
- La diferencia en el promedio de peso de los niños vacunados y no vacunados es mayor en la vacunación a tiempo y en los primeros meses, lo que permite observar su relación al bajo peso y la importancia de no retrasar la vacunación en el recién nacido.
- Actualmente la información que se encuentra acerca de la vacunación y su asociación con el bajo peso al nacer es muy poca por lo cual se hace necesario profundizar en esta línea de investigación de gran importancia para la salud pública nacional y a nivel mundial.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. infectologia ACd. Guía de practica clínica para la vacunación del adolescente y del adulto en Colombia 2012. Colombia: Revista de la Asociación Colombiana de infectología; 2012. p. 1;67.
2. CDC. Proteja a su bebe con las vacunas: Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades; 2014. 27].
3. Salud OMdl. Datos de inmunización global. 2013.
4. Calderon CG, Moore VR, Pittaluga PE, Potin SM. Adherence to immunizations in newborns less than 1500 gr at birth and/or younger than 32 weeks, in two chilean centers. Rev Chilena Infectol. 2011;28(2):166-73.
5. Saari TN. Immunization of preterm and low birth weight infants. American Academy of Pediatrics Committee on Infectious Diseases. Pediatrics. 2003;112(1 Pt 1):193-8.
6. **Cordero Juan, Grande Ana, Fernández María, Arroyo Julia. Vacunaciones en los prematuros.** Asociación Española de Pediatría. 2008;24:226-34.
7. **Rahman M O-NS. Factors affecting acceptance of completeimmunization coverage of children underfive years in rural Bangladesh.** México: Salud pública de México; 2010. p. 134-40.
8. Santamaría M, Gamboa J, Londoño B. Lineamientos intensificación nacional de vacunación "día de ponerse al día" 1 al 31 de Julio del 2011 Colombia2011. REPÚBLICA DE COLOMBIA MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL Dirección General de Salud Pública Programa Ampliado de Inmunizaciones Disponible en www.minproteccionsocial.gov.co].
9. Social. MdSyP. Coberturas de Vacunación Departamental 1994 a 2010. Colombia2012.
10. Social. MdSyP. Coberturas de vacunación departamental por meses 2011. Colombia.2012.
11. Londoño Soto B. Jornada de vacunación de las Américas 2012. Documento marco. colombia: Ministerio de Salud y Protección Social.; 2012. Available from: http://www.minsalud.gov.co/Lineamientos/Documento_Marco_Jornada_de_Vacunacion_d_e_las_Américas_abril2012.pdf.
12. Calderon CG, Moore VR, Pittaluga PE, Potin SM. [Adherence to immunizations in newborns less than 1500 gr at birth and/or younger than 32 weeks, in two chilean centers]. Rev Chilena Infectol. 2011;28(2):166-73.
13. www.dane.gov.co. Estadísticas vitales: Nacimientos 2009.
14. Tregnaghi M, Ceballos A. Manual de Vacunas de Latinoamérica. 2005 E, editor: Comité de Vacunas de la Sociedad Latinoamericana de Infectología Pediátrica y de la Asociación Panamericana de Infectología.; 2005.
15. Moxon ER, Das P, Greenwood B, Heymann DL, Horton R, Levine OS, et al. A call to action for the new decade of vaccines. Lancet. 2011;378(9788):298-302.

16. Social CNdE-CMdIP. Alerta por caso confirmado de SARAMPIÓN en Colombia. Colombia2011.
17. Ulloa A. Informe del evento de tos ferina, hasta el período epidemiológico VIII del año 2012. Colombia: Instituto Nacional de Salud.; 2012. Available from: http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-Vigilancia/Informe%20de%20Evento%20Epidemiologico/TOS%20FERINA%20Periodo%20VIII_2012.pdf.
18. Acosta Ramírez N, Rodríguez García J. Factores asociados a la inequidad en la vacunación infantil en Colombia: identificando alternativas de intervención Factores associados à desigualdade na vacinação infantil na Colômbia: identificando alternativas de intervenção Inequity-related aspects for the vaccination of children in Colombia: identifying intervention alternatives. Rev gerenc políticas salud. 2010;9(18):116-23.
19. Kliegman R, Behram R, Jenson H, Stanton B. Nelson Textbook of Pediatrics. 18 ed. Elsevier, editor2007.
20. Mandell GL, Bennett JE, Dolin R. Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases. 9th edition ed2009.
21. Oyo-Ita A, Nwachukwu CE, Oringanje C, Meremikwu MM. Interventions for improving coverage of child immunization in low- and middle-income countries. Cochrane Database Syst Rev. 2011(7):CD008145.
22. Williams G. Dr Jenner's House: the birthplace of vaccination. Lancet. 2011;378(9788):307-8.
23. Rappuoli R, Black S, Lambert PH. Vaccine discovery and translation of new vaccine technology. Lancet. 2011;378(9788):360-8.
24. Fernández C, Manzur J, Diosque M, Yedlin G, Bustos E. VACUNACION SEGURA: Cadena de frio "Manual de almacenamiento de las vacunas para el nivel operativo". 2013.
25. Narain JP. Eradicating and eliminating infectious diseases: Past, Present and Future. Indian J Public Health. 55. India2011. p. 81-7.
26. A research agenda for malaria eradication: vector control. PLoS Med. 2011;8(1):e1000401.
27. Rodrigues LC, Mangtani P, Abubakar I. How does the level of BCG vaccine protection against tuberculosis fall over time? BMJ. 2011;343:d5974.
28. WHO. Global immunization coverage 2009. World Health Organization; 2010.
29. Rainey JJ, Watkins M, Ryman TK, Sandhu P, Bo A, Banerjee K. Reasons related to non-vaccination and under-vaccination of children in low and middle income countries: Findings from a systematic review of the published literature, 1999-2009. Vaccine. 2011.
30. Salud OPdl. Immunization Coverages. Observatorio Regional de Salud. 2012. Available from: http://new.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=6805&Itemid=2391&lang=es.
31. Falagas ME, Zarkadoulia E. Factors associated with suboptimal compliance to vaccinations in children in developed countries: a systematic review. Curr Med Res Opin. 24. England2008. p. 1719-41.
32. Programa ampliado de Inmunizaciones. Ministerio de la Protección Social República de Colombia Disponible en:

[http://www.minproteccionsocial.gov.co/salud/Paginas/ProgramaAmpliadodeInmunizaciones\(PAI\).aspx](http://www.minproteccionsocial.gov.co/salud/Paginas/ProgramaAmpliadodeInmunizaciones(PAI).aspx).

33. Mayor A, Arias A, Menjura F. Cruzada interminable por la niñez colombiana-Historia del programa ampliado de inmunizaciones -PAI- en Colombia, 1979/2009. República de Colombia, Ministerio de la Protección Social, Organización Panamericana de la Salud; 2010.

34. Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI) 2014. Departamento Nacional de Planeación. Ministerio de la Protección Social. República de Colombia. Disponible en https://spi.dnp.gov.co/App_Themes/SeguimientoProyectos/ResumenEjecutivo/1016004830000.pdf

35. Ghisays Ruiz GC. Variables relacionadas con las coberturas de vacunación en los municipios colombianos, 2000 Variables related with the vaccine coverage in Colombian municipalities, 2000. *Av enferm.* 2003;21(2):44-53.

36. Rodríguez G MdlÁ. Magnitud y causas de Oportunidades Perdidas en Vacunación en población menor de dos años en América

Magnitude and causes of missed Opportunities in Immunization on population under 2 years of age in America. *CES med.* 2001;15(1):71-80.

37. Morón-Duarte L, Espitia MT. Evaluación rápida de coberturas vacunales en Bogotá, 2006 A rapid evaluation of vaccination coverage in Bogotá, 2006. *Rev Salud Publica (Bogota).* 2009;11(2):237-46.

38. Acosta Ramírez N, Rodríguez García J. Inequidad en las Coberturas de Vacunación Infantil en Colombia, Años 2000 y 2003 Inequity in infant vaccination coverage in Colombia 2000 and 2003. *Rev Salud Publica (Bogota).* 2006;8(supl.1):102-15.

39. Guerra FA. Delays in immunization have potentially serious health consequences. *Paediatr Drugs.* 9. New Zealand2007. p. 143-8.

40. Dombkowski KJ, Lantz PM, Freed GL. Risk factors for delay in age-appropriate vaccination. *Public Health Rep.* 2004;119(2):144-55.

41. Rodríguez García J. Desigualdades socioeconómicas entre departamentos y su asociación con indicadores de mortalidad en Colombia en 2000

Socioeconomic inequality and its association with mortality indicators in the departments of Colombia in 2000. *Rev Panam Salud Publica.* 2007;21(2-3):111-24.

42. Social MdSyP. Plan Decenal de Salud Pública 2012 – 2021: La salud en Colombia la construyes tú. 2013.

43. Batra JS, Eriksen EM, Zangwill KM, Lee M, Marcy SM, Ward JI, et al. Evaluation of vaccine coverage for low birth weight infants during the first year of life in a large managed care population. *Pediatrics.* 2009;123(3):951-8.

44. Cooper PA, Madhi SA, Huebner RE, Mbelle N, Karim SSA, Kleinschmidt I, et al. Apnea and its possible relationship to immunization in ex-premature infants. *Vaccine.* 2008;26(27-28):3410-3.

45. D'Angio CT. Active immunization of premature and low birth-weight infants: a review of immunogenicity, efficacy, and tolerability. *Paediatr Drugs.* 2007;9(1):17-32.

46. Denizot S, Fleury J, Caillaux G, Rouger V, Rozé JC, Guen CG-L. Hospital initiation of a vaccinal schedule improves the long-term vaccinal coverage of ex-preterm children. *Vaccine*. 2011;29(3):382-6.
47. C M, G S, S H, H P, CC R. Adverse cardiorespiratory events following primary vaccination of very low birth weight infants. *J Pediatr (Rio J)*. 2012 Mar-Apr;88(2):137-42.
48. K S, T T, P S. Rotavirus vaccination of very low birth weight infants at discharge from the NICU. *Pediatrics Epub*. 2013;132(2):662-5.
49. ZajKa Hanna, Ryszard Lauterbach, Dorota Pawlik. Vaccination of preterm infants by polyvalent vaccines: Immunogenicity and safety – review of literature,. *Developmental Period Medicine* 2014; XVIII(3):360-6.
50. Chien-Yi, Chen H-L, Chou H-C, Tsao P-N, Hsieh W-S, hang M-H. Weight-Based Policy of Hepatitis B Vaccination in Very Low Birth Weight Infants in Taiwan: A retrospective Cross-Sectional Study. *PLOS ONE*,. 2014; 9(3).
51. J. P, Woestenbergh B, Lier Av, A N, Ingrid D, Oome PJ, et al. Delayed Start of Diphtheria, Tetanus, Acellular Pertussis and Inactivated Polio Vaccination in Preterm and Low Birth Weight Infants in the Netherlands. *The Pediatric Infectious Disease Journal*. 2014;33(3):190-8.
52. Profamilia. Encuesta Nacional de Demografía y Salud 2010.
53. <http://www.minproteccionsocial.gov.co/estadisticas/Estadsticas/COBERTURAS%20DE%20VACUNACI%C3%93N%20DEPARTAMENTAL%20DESDE%201994-2009.xls> (MIPAIOSOF)