



**UNAM**

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

**TESIS**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:**

**PEDIATRÍA**

**TÍTULO DE LA TESIS**

COBERTURA DE APLICACIÓN DE VACUNA BCG EN MENORES DE 3 MESES DE EDAD  
Y SU ASOCIACIÓN CON EL DESABASTECIMIENTO DE MATERIAL BIOLÓGICO  
EN EL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA  
EN EL PERIODO 2015-2020.

**PRESENTA:**

DRA. ELENA JAZMIN ALANIS HERNANDEZ

**TUTOR DE TESIS:**

DRA. SYDNEY RENÉE GREENAWALT RODRIGUEZ

**ASESORES METODOLÓGICOS**

DRA. PATRICIA CRAVIOTO QUINTANA  
FIS. MAT. FERNANDO GALVÁN CASTILLO



Ciudad de México a 25 de julio del 2022



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

COBERTURA DE APLICACIÓN DE VACUNA BCG EN MENORES DE 3 MESES DE EDAD  
Y SU ASOCIACIÓN CON EL DESABASTECIMIENTO DE MATERIAL BIOLÓGICO  
EN EL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

EN EL PERIODO 2015-2020.



**DR. LUIS XOCHIHUA DIAZ**  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE PEDIATRÍA



**DR. LUIS XOCHIHUA DIAZ**  
DIRECTOR DE ENSEÑANZA



**DRA. ROSA VALENTINA VEGA RANGEL**  
ENCARGADA DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO



**DRA. SYDNEY RENÉE GREENAWALT RODRÍGUEZ**  
TUTOR DE TESIS



**DRA. PATRICIA CRAVIOTO QUINTANA**  
ASESOR METODOLÓGICO



**FÍS. MAT. FERNANDO GALVÁN CASTILLO**  
ASESOR METODOLÓGICO

## Tabla de contenido

<b>Marco Teórico.....</b>	<b>2</b>
<b>Antecedentes .....</b>	<b>2</b>
1. Definición de la enfermedad .....	2
2. Epidemiología.....	2
3. Formas de presentación de la tuberculosis.....	3
4. Intervenciones de salud contra la tuberculosis infantil.....	4
5. Vacuna BCG.....	5
<b>Planteamiento del problema.....</b>	<b>9</b>
<b>Pregunta de Investigación .....</b>	<b>9</b>
<b>Justificación.....</b>	<b>9</b>
<b>Objetivo General.....</b>	<b>9</b>
<b>Objetivo Especifico.....</b>	<b>10</b>
<b>Material y método.....</b>	<b>10</b>
<b>Criterios de inclusión.....</b>	<b>10</b>
<b>Criterios de exclusión.....</b>	<b>10</b>
<b>Variables .....</b>	<b>11</b>
<b>Tamaño de la muestra .....</b>	<b>15</b>
<b>Plan de análisis estadístico .....</b>	<b>16</b>
<b>Resultados .....</b>	<b>16</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>28</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>31</b>

# Marco Teórico

## Antecedentes

### 1. Definición de la enfermedad

La tuberculosis es una enfermedad infecciosa, generalmente crónica, causada por un grupo de bacterias del orden Actinomycetales de la familia Mycobacteriaceae. El complejo Mycobacterium tuberculosis (M. tuberculosis, M. Bovis, M. Microti, M. Africanum y M. Canetti).<sup>2</sup> Afecta principalmente los pulmones debido a que la principal vía de transmisión es aérea.<sup>16</sup>

Se transmite del enfermo bacilífero al sujeto sano por inhalación de material infectante, ingestión de leche contaminada por dicho complejo y, en menor frecuencia, por contacto de lesiones en piel con sujetos bacilífero o animales bovinos enfermos; por último, mediante transmisión materno fetal.<sup>2</sup>

La TB infantil abarca desde la infección primaria subsecuente a la exposición a M. tuberculosis, hasta la enfermedad. La primoinfección puede permanecer latente o evolucionar a la enfermedad activa de manera inmediata (primaria) o varios años después (secundaria), lo cual está determinado por diversos factores, como la edad, el estado nutricional e inmunológico del paciente, predisposición genética, las condiciones socioeconómicas y el antecedente de vacunación con BCG.<sup>16</sup>

### 2. Epidemiología

La tuberculosis (TB) es una enfermedad transmisible importante y también la principal causa de muerte por un único patógeno infeccioso en todo el mundo.<sup>7</sup> La tuberculosis es todavía una importante causa de morbilidad y mortalidad en todo el mundo, a pesar de los grandes avances en técnicas de diagnóstico y tratamiento.<sup>1</sup>

#### 2.1. Epidemiología a nivel mundial

A nivel global, pareciera que las tasas van a la baja (dado el crecimiento poblacional), sin embargo, como pudimos apreciar en los datos mostrados del año 2005 al 2007, el número de casos totales prácticamente se mantienen en cifras estables.<sup>1</sup>

Se estima que la tuberculosis provocó la muerte de 210.000 niños en todo el mundo en 2015, aunque los modelos matemáticos indican que el número podría haber llegado a 239.000, el 80% (191.000) de esas muertes se produjeron en niños menores de 5 años en África y el sudeste asiático. Con base en esas estimaciones, Dodd et al. afirmaron que la tuberculosis podría ser la sexta causa principal de

muerte en el grupo de edad de 1 a 5 años, causando más muertes que enfermedades como la meningitis, el SIDA, el sarampión y la tos ferina.<sup>3</sup>

En el año 2016, la Organización Mundial de la Salud (OMS) registró 10.4 millones de casos nuevos de TB en todo el mundo, de los cuales el 56% se presentó en hombres, 34% en mujeres y 10% en niños, lo que genera un alto costo para diagnóstico y tratamiento de estos pacientes, que merma la economía de muchos países.<sup>16</sup>

Según el informe mundial sobre tuberculosis publicado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2019, 1,2 millones de personas murieron de tuberculosis en todo el mundo y hasta un 14% eran niños menores de 15 años.<sup>7</sup>

## 2.2 Epidemiología nacional en pacientes pediátricos

En México, la tuberculosis infantil representa 5.3% del total de casos reportados; las formas clínicas más frecuentes son: pulmonar, ganglionar, renal y meníngea. La tasa global es de 2.9 por 100 mil con variaciones significativas por grupo de edad (de 0.8 a 7.5) y es discretamente mayor en el género masculino (4.0:3.4). La edad media es de  $12.3 \pm 5.5$  años.<sup>1</sup>

La edad de presentación de tuberculosis infantil muestra un comportamiento bimodal: una mayor incidencia en los menores de dos años, una disminución de la incidencia entre los 5 y 10 años, y un incremento nuevamente en la adolescencia.<sup>25</sup> En México se registraron 20561 nuevos casos de TB en 2015; los casos en menores de 14 años de edad representaron el 3.7% (774 casos) de los cuales el 53.3% fueron formas pulmonares, el 2.5% meníngeas y el 44% otras formas.<sup>2</sup>

Los estados con las tasas más altas de tuberculosis en la población pediátrica son: Baja California, Tamaulipas, Baja California Sur, Colima, Sonora, Guerrero, Chiapas y Nayarit.<sup>1</sup>

En el contexto mundial, la tuberculosis está estrechamente vinculada a la pobreza, y su control es, en último término, una cuestión de justicia y derechos humanos.<sup>20</sup> Se ha reconocido que el impacto real de la tuberculosis infantil esté probablemente subestimado, en parte debido a las dificultades para corroborar el diagnóstico.<sup>15</sup>

## 3. Formas de presentación de la tuberculosis

La forma de presentación más común es la tuberculosis pulmonar (TBP); sin embargo, puede afectar a otros órganos, la llamada tuberculosis extrapulmonar (EPTB). A nivel mundial, la EPTB representa del 10 al 15% de todos los casos de tuberculosis. La TB diseminada (DTB) y la EPTB son más comunes en niños que en adultos.<sup>7</sup>

Los niños tienen un elevado riesgo para presentar tuberculosis extrapulmonar, presumiblemente por inmadurez de su respuesta inmune adaptativa e innata, aunque los defectos que aumentan el riesgo en esta población no son bien conocidos. La patogénesis de la tuberculosis extrapulmonar en los adultos difiere de la de los niños, en quienes es más común la progresión primaria por diseminación

linfohematógena que la reactivación de una infección latente como ocurre en los adultos.<sup>1</sup>

Una característica de la Tuberculosis en la adolescente comparada con la del adulto es la mayor prevalencia de comorbilidad al diagnóstico, que a su vez aumenta el riesgo de morbimortalidad asociada.<sup>4</sup>

Aproximadamente el 20% de los casos de tuberculosis en niños tienen manifestaciones extrapulmonares. En tales casos, los síntomas varían según los órganos afectados y pueden ocurrir en los ganglios linfáticos, los riñones, los huesos y las meninges, entre otros sitios. Una de las formas más graves de la enfermedad es la tuberculosis miliar, resultante de la diseminación hematógena de *M. tuberculosis*, que aumenta el riesgo de meningitis.<sup>3</sup>

Aproximadamente el 90% de las personas no se enferman después de la infección primaria por *M. tuberculosis* y posteriormente desarrollan infección tuberculosa latente. Sin embargo, los niños tienen un mayor riesgo de progresión rápida de la infección tuberculosa a la tuberculosis activa y desarrollan con mayor frecuencia las formas extrapulmonares o diseminadas de la enfermedad. El riesgo de tuberculosis activa es mayor en los niños menores de 5 años, y la evidencia reciente sugiere que los niños pueden infectarse después de solo 15-20 minutos de exposición a *M. tuberculosis*.<sup>3</sup>

Varios factores parecen influir en el equilibrio entre el riesgo de infección tuberculosa latente la progresión a tuberculosis activa, como la edad, el estado nutricional, la vacunación con BCG y el estado inmunológico.<sup>3</sup>

#### 4. Intervenciones de salud contra la tuberculosis infantil

Las intervenciones de salud actualmente disponibles para la prevención de la tuberculosis que se relacionan específicamente con los niños son el tratamiento para la Infección tuberculosa latente y la vacuna BCG.<sup>3</sup>

La vacunación es la estrategia más eficiente y efectiva en la prevención de enfermedades que pueden afectar la salud infantil y a cualquier edad, y juega un papel preponderante en ello.

La historia de la vacunación en México data a más de dos décadas, con un impacto relevante en salud, ya que se ha logrado erradicar enfermedades tales como la viruela, polio, difteria, tétanos neonatal, sarampión, rubéola y rubéola congénita. Desde 2012 contamos con 10 vacunas en nuestra cartilla, que protegen contra 14 enfermedades.

Durante más de 100 años, la vacuna BCG ha estado disponible para la prevención primaria de la tuberculosis en niños. Sin embargo, eso no ha tenido un impacto significativo en el número de casos de tuberculosis primaria o las formas menos graves de tuberculosis extrapulmonar entre los niños infectados por *M. tuberculosis* después de la vacunación.

La lenta disminución de la incidencia de tuberculosis observada en todo el mundo en las últimas décadas subraya la necesidad de una vacuna más eficaz contra la tuberculosis, una que proporcione protección contra todas las formas de

tuberculosis en los diferentes grupos de edad. En 2017, se estaban probando 12 nuevas vacunas contra la tuberculosis en ensayos de fase I, II o III.<sup>3</sup>

## 5. Vacuna BCG

Desde finales de los años setenta, las inmunizaciones en la infancia han sido una de las medidas preventivas más costo-efectivas en salud pública tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo.<sup>12</sup>

La inmunización es una forma simple y eficaz de proteger a la población infantil y reducir la propagación de enfermedades infecciosas graves en este grupo. Los programas de vacunación integrales son una piedra angular para la prevención y destacan como una de las intervenciones de salud pública más rentables.

La vacuna BCG ( *Mycobacterium bovis* - BCG) es una vacuna viva atenuada que reduce eficazmente la tuberculosis diseminada y la meningitis tuberculosa en lactantes y niños pequeños.<sup>7</sup>

Según estudios en recién nacidos y menores de un año, tiene un efecto protector de 0.83 (intervalo de confianza de 95% [IC95%]: 0.58 a 0.93), con evidencias de eficacia a través de 10 años.<sup>11</sup>

El uso de *Bacillus Calmette-Guérin* (BCG) vivo atenuado como vacuna contra algunas formas de tuberculosis se utiliza ampliamente, a pesar de su controvertida efectividad.<sup>5</sup>

A pesar de las limitaciones y controversias sobre la eficacia de la vacuna BCG contra las infecciones de tuberculosis extrapulmonar y la duración de la inmunidad, la vacuna BCG sigue siendo la única vacuna que se administra a nivel mundial contra esta enfermedad.<sup>5</sup>

En algunos países desarrollados, donde el riesgo de contraer la tuberculosis es bajo; en lugar de utilizar la vacuna como estrategia de control rutinario, se da prioridad a la detección de personas con la enfermedad activa y la infección latente. Cualquier inmunodeficiencia podría ser una contraindicación para la vacunación con BCG.<sup>5</sup>

En aquellos países donde la frecuencia de la enfermedad es alta, la Organización Mundial de la Salud recomienda se administre una dosis única de BCG lo antes posible después del nacimiento, con protección máxima cuando se administra antes de un año de edad.<sup>11</sup>

Aunque por política pública se aplica al nacimiento, puede diferirse sin complicaciones hasta los siete meses de edad, o en el caso de los niños prematuros, hasta que alcancen un peso mayor a dos kilos.<sup>10</sup>

La vacuna puede provocar reacciones adversas, con una frecuencia y riesgos dependientes de las condiciones en las que se aplique la vacuna y el lugar donde se estudien. Las diferentes presentaciones de la vacuna que existen en el mercado, no tienen diferencias estadísticas en su eficacia cuando se aplican a recién nacidos; la incidencia de reacciones adversas y la seguridad de las cepas fuertes o débiles muestran correlación. Sin embargo, parecen estar más relacionados con los errores en la inoculación o aplicación de segundas dosis.<sup>11</sup>

En México, la cepa BCG utilizada uniformemente para la vacunación es un cultivo obtenido de BCG-1-361, derivado de la cepa Moscú (Serum Institute of India®).<sup>5</sup>

Un estudio, en el que se inocularon ratones con 13 cepas diferentes de BCG para evaluar la virulencia, mostró la mayor virulencia entre el grupo VI de DU2 (BCG-Phipps, BCG-Frappier, BCG-Pasteur y BCG-Ticet). Las cepas de BCG pertenecientes al grupo DU2 II (BCG-Suecia, BCG-Mirkhaug) fueron las menos virulentas. Además, la cepa "rusa" se informó como "la novena menos virulenta" en este modelo animal.<sup>5</sup>

Según la Norma Oficial Mexicana NOM-036-SSA2-2002 "prevención y control de enfermedades. aplicación de vacunas, toxoides, sueros, antitoxinas e inmunoglobulinas en el humano" se debe vacunar a todos los niños recién nacidos o en el primer contacto con los servicios de salud antes del año de edad. Todo niño vacunado al nacer, o antes de cumplir un año de edad, puede ser revacunado al ingresar a la escuela primaria, la revacunación será por indicaciones epidemiológicas y bajo responsabilidad médica. No debe aplicarse a niños con peso inferior a 2 kg, o con lesiones cutáneas en el sitio de aplicación, a personas inmunodeprimidas por enfermedad o por tratamiento, excepto infección por VIH en estado asintomático; tampoco se deberá aplicar en caso de padecimientos febriles (más de 38.5°C). Las personas que hayan recibido transfusiones, o inmunoglobulina, esperarán cuando menos tres meses para ser vacunadas. No aplicar durante el embarazo.<sup>20</sup> La vacunación con BCG sigue siendo una estrategia importante de la política de control de la tuberculosis en países con una carga moderada de tuberculosis.<sup>7</sup>

### 5.1 Cobertura de la vacuna BCG en México

El análisis de información y la evaluación de las coberturas constituyen estrategias indispensables para fortalecer el Programa de Inmunizaciones.<sup>12</sup>

En México el programa de inmunización es gratuito y se apoya principalmente en los servicios de atención primaria.<sup>13</sup>

La vacunación en México forma parte del Programa de Atención a la Salud de la Infancia y de la Adolescencia, cuya gerencia y normatividad es responsabilidad del Centro Nacional para la Salud de la Infancia y de la Adolescencia de la Secretaría de Salud (CeNSIA). En las entidades federativas, el Programa es responsabilidad de las Secretarías Estatales de Salud, recayendo la operación del mismo en los Servicios Estatales de Salud y en las delegaciones del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y en otras instituciones del sector público tanto locales como federales.<sup>8</sup>

El Consejo Nacional de Vacunación (Conava) y los Consejos Estatales de Vacunación en las 31 entidades y en el Distrito Federal coordinan la ejecución del Programa, considerándose a la vacunación como un derecho universal, independientemente de la derechohabiencia de los niños.<sup>8</sup>

Las encuestas de cobertura son un recurso ampliamente utilizado para validar los resultados de los sistemas administrativos de información y la identificación de áreas con cobertura de vacunación insuficiente.<sup>8</sup>

La vacuna BCG, se ha utilizado en más de 182 países o territorios como vacuna profiláctica contra la tuberculosis, durante más de 90 años. Se introdujo en el Programa Ampliado de Inmunización de la OMS en 1974, y pronto alcanzó la cobertura mundial tasas superiores al 80% en países endémicos de tuberculosis.<sup>6</sup> México todavía se considera un país endémico de tuberculosis y desde 1951 ha habido un programa universal de vacunación permanente para BCG en lactantes. El Ministro de Salud de México recomendó que todos los niños deben recibir la vacuna BCG en el período neonatal o en la primera visita médica.<sup>6</sup>

Entre los meses de junio 2011 y mayo 2012, el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) llevó a cabo la ENSANUT 2012, que tuvo como objetivos cuantificar la frecuencia, distribución y tendencias de las condiciones de salud y nutrición de la población y examinar la respuesta del Sector Salud, incluyendo la cobertura y calidad de los servicios. Se trata de una encuesta probabilística que permite estimar resultados para cada una de las entidades del país para los ámbitos urbano y rural, y para el país en su conjunto.<sup>8</sup>

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de 2012, la cobertura de vacunación con BCG en el país alcanzó niveles superiores al 90%, aunque algunos estados tienen coberturas menores.<sup>2</sup>

La OMS informa que, en el año 2016, en México hubo una cobertura de vacunación con BCG de 99%.<sup>18</sup>

## 5.2. Causas de incumplimiento de esquemas de vacunación en México

En el ámbito mundial, los esquemas de vacunación incompletos representan una cuestión trascendental y están relacionados con múltiples factores: inicio tardío de la vacunación, información deficiente del estado de vacunación y desconocimiento por parte del personal de salud de las contraindicaciones y edades adecuadas para la aplicación de las vacunas.<sup>12</sup>

La razón del cumplimiento incompleto del esquema de vacunación en México tiene varias aristas. En primer lugar, los sistemas de salud tienen diversas deficiencias que dificultan una atención adecuada: en los últimos años se ha presentado desabastecimiento de vacunas (producción insuficiente por los laboratorios), en algunas instituciones ha habido falta de personal para la aplicación, aún persiste el desconocimiento en el personal sobre las contraindicaciones e indicaciones en grupos especiales. En relación con la población, si bien se ha avanzado en el tema y hay publicidad general tanto visual como auditiva en los medios de comunicación y se exige la cartilla con las vacunas completas para recibir a los niños en las guarderías, entre otras, todavía hay desconocimiento sobre el valor de las vacunas, sobre todo en las poblaciones vulnerables. Recientemente se ha agregado una amenaza latente: en un sector de la clase media han aparecido grupos antivacunas que siguen a grupos extranjeros con información deficiente o información malintencionada, pero que han adquirido fuerza, generando un riesgo social importante.<sup>18</sup>

En un estudio transversal descriptivo aplicado a los responsables de pacientes atendidos en el Hospital Infantil de México entre junio y diciembre de 2009 se

demostró que en relación con la vacuna BCG, de los 56 pacientes estudiados se encontró adecuada aplicación en 39 y retraso en 15, teniendo como causa principal contraindicación relativa, después falsa contraindicación y falta de biológico.<sup>12</sup>

### 5.2.1 Desabastecimiento de Vacunas en México

El Programa de Vacunación Universal (PVU) de México, creado en 1991, es un bien público. En dicho programa se invierten anualmente alrededor de 6 mil millones de pesos de fondos públicos para la compra de 16 inmunógenos distintos. Durante los últimos 12 años, las vacunas incluidas en el esquema básico se triplicaron, lo que se tradujo en una mayor presión sobre los sistemas del primer nivel de atención para garantizar el suministro continuo y adecuado de vacunas para los 2.2 millones de niños y niñas que nacen cada año en nuestro país.<sup>17</sup>

En el país, en el año de 2015, se invirtieron alrededor de 5 mil 900 millones de pesos en el programa universal de vacunación, que es considerado uno de los más completos y de mayor cobertura en América Latina.<sup>10</sup>

Los indicadores de resultado del Programa de Vacunación Universal (PVU) señalan que deben lograrse y mantenerse coberturas mínimas de vacunación de 95% por vacuna y 90% de todas las vacunas, por grupo de edad, para lo cual es importante asegurar la producción de los biológicos.<sup>9</sup>

México llegó a ser uno de los siete países en el mundo que producía todas las vacunas del Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI), sin embargo, desde finales de la década de los noventa en varias ocasiones se ha experimentado escasez de vacunas a nivel mundial, lo cual ha repercutido en México, pues recientemente ha experimentado desabastecimiento.<sup>9</sup>

En un estudio realizado en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI del IMSS, cuyo objetivo fue conocer el cumplimiento de vacunación por grupo etario, así como las causas de incumplimiento del esquema de vacunación en los niños menores de 17 años atendidos en un hospital de tercer nivel, se reporta que las principales causas mencionadas por los familiares para el retraso en el esquema de inmunizaciones fueron: inexistencia de vacunas en el centro de vacunación, el que los niños estuvieran hospitalizados durante los meses en los cuales les tocaba recibir las vacunas, y algo que llamó la atención, la indicación por parte del personal médico de que no se aplicaran las vacunas.<sup>14</sup>

En un estudio realizado por Hernández-Ávila M, Palacio-Mejía L. et, al, en el que se estiman las coberturas de vacunación del esquema básico para niños menores de un año de edad, con base en la información de cubos dinámicos de la Secretaría de Salud de 2015 a 2017, se registraron 4 233 212 nacimientos en hospitales de la SS, con un promedio de 117 561 nacimientos por mes así como un total de 4.44 millones de aplicaciones de BCG (promedio mensual de 95 665). Se observó una variación mensual amplia que sugiere periodos de escasez de biológicos en especial para los años 2015 y 2017 y las subsecuentes actividades de recuperación. Además, se detecta una disminución de las actividades de aplicación de BCG entre enero y septiembre de 2017.<sup>17</sup>

Según los datos reportados en el Observatorio Mexicano de Vacunación, el cual es un programa creado para presentar periódicamente información sobre el avance en

la implantación de la Cartilla Electrónica de Vacunación (CEV) en el país y datos sobre las actividades que desarrolla el Programa de Vacunación Universal (PVU) en México, desde las unidades de salud hasta el nivel nacional, se hace evidente que la causa principal para la falta de aplicación de vacunas en general a nivel nacional es la falta de biológico, así como que la vacuna con mayor rezago en su cumplimiento por ésta causa es la BCG.<sup>19</sup>

## Planteamiento del problema

La tuberculosis una patología endémica en nuestro medio. Por ello, se recomienda la aplicación de la vacuna BCG, incluso a pesar de las variaciones reportadas en la literatura sobre su eficacia protectora, ya que se ha demostrado que su aplicación reduce el riesgo de tuberculosis miliar y meníngea en niños.<sup>15</sup>

Las actividades de vacunación registradas en el sistema de información dan cuenta de un gran esfuerzo nacional por parte de los servicios estatales de salud, sin embargo, se detectan importantes áreas de oportunidad que, de atenderse, podrían consolidar este esfuerzo tan importante por la salud de los y las niñas de nuestro país e incluso permitirían una evaluación del impacto de este esfuerzo nacional.<sup>27</sup>

## Pregunta de Investigación

¿Constituye el desabastecimiento de material biológico un factor de riesgo importante para la falta de cumplimiento del Esquema Nacional de Vacunación?

## Justificación

Sólo el cumplimiento de los esquemas vacunación permitirá el éxito de la eliminación o control de las enfermedades prevenibles, para lo que se requieren coberturas por vacuna mayores de 95% y del esquema completo mayor a 90%.<sup>14</sup> Se reconoce que el desabastecimiento de vacunas en las instituciones de salud ha sido uno de los factores en juego para el incumplimiento del esquema de vacunación en la población pediátrica.<sup>14</sup>

Reconocer cuales son los factores de riesgo relacionados a la falta de cumplimiento del Esquema Nacional de Vacunación nos permite actuar de manera directa con la finalidad de obtener mejores coberturas y por lo tanto, mayor control de las enfermedades prevenibles por vacunación.

## Objetivo General

Determinar la cobertura de aplicación de la vacuna BCG en niños menores de 3 meses de edad en el Instituto Nacional de Pediatría.

## Objetivo Especifico

1. Determinar cuántos niños entre 0 y 3 meses de edad no contaron con aplicación de vacuna BCG en el periodo de 2015 a 2020.
2. Describir las características de los pacientes menores de 3 meses de edad pertenecientes al Instituto Nacional de Pediatría, tales como edad, peso al nacimiento, entidad de origen y patología de base, así como si recibieron o no vacunación con BCG.
3. Identificar las principales causas del incumplimiento de la aplicación de vacuna BCG en el periodo 2015-2020

## Material y método.

- a) Clasificación de la investigación (tipo de estudio)

Se propone un diseño de tipo observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo.

- b) Universo de estudio (población a estudiar):

### Criterios de inclusión.

Se planea incluir los expedientes de los pacientes entre 0 y 3 meses de edad, del 1 de Enero de 2015 al 31 de noviembre del 2020, sin importar cobertura de vacunación, patología de base o enfermedad aguda, que hayan sido atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría.

### Criterios de exclusión.

Expedientes de pacientes mayores de 3 meses de edad al momento del primer contacto en el Instituto Nacional de Pediatría.

Expedientes de pacientes que no contengan información completa del esquema de vacunación en la Historia Clínica.

- c) Explicación de selección de los sujetos que participarán en la investigación:

Mediante una revisión bibliográfica se determinó seleccionar los expedientes de aquellos pacientes menores de 3 meses de edad en un periodo de 5 años, a partir del 2015 hasta noviembre del 2020.

Se decidió tomar como límite 3 meses de edad ya que la indicación de aplicación de vacuna BCG es a todos los niños recién nacidos o en el primer contacto con los servicios de salud antes del año de edad. Teniendo en cuenta que según la Guía de Práctica Clínica del Control y seguimiento de la salud en la niña y el niño menor de 5 años en el primer nivel de atención el menor de cinco años debe recibir dos consultas en el primer mes de edad (7 y 28 días) y 6 a 12 consultas en el primer año de edad, para la edad de tres meses, todo niño debió haber recibido un mínimo de

3 consultas para valoración de niño sano, De ser un niño con patología congénita o adquirida durante los primeros 3 meses de edad, las consultas habrían de ser más frecuentes. Esto se traduce en al menos tres momentos de oportunidad para aplicación de vacuna BCG a todos los niños que sin tener contraindicación de aplicación no hayan sido vacunados al nacimiento.

Lo anterior descrito nos da la pauta para reflexionar, si el personal del área de la salud, somos verdaderamente conscientes de estas áreas de oportunidad

## Variables

Las variables que se incluirán en el presente estudio se enumeran a continuación:

Nombre de la Variable	Definición Conceptual	Tipo de Variable	Medición de la Variable
Género	Se refiere a las características biológicas y fisiológicas que definen al hombre y a la mujer. Ésta variable es importante para determinar la frecuencia en el género	Nominal	1= Femenino 2= Masculino 3= Indeterminado
Fecha de Nacimiento	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento. La importancia de ésta variable es que el estudio en cuestión incluye una población de niños menores a 2 años de edad	Intervalo	Día, mes, año
Lugar de nacimiento del paciente	Lugar donde alguien nace	Nominal	Entidad
Lugar de residencia del paciente	Lugar donde alguien reside	Nominal	Entidad

Peso al nacimiento	medida de la fuerza gravitatoria que actúa sobre un objeto	Intervalo	Gramos
Existencia de patología de base	Alteración o desviación del estado fisiológico en una o varias partes del cuerpo, por causas en general conocidas, manifestada por síntomas y signos característicos, y cuya evolución es más o menos previsible	Nominal	1= Si 2= No (cuál)
Aplicación de vacuna BCG durante la hospitalización correspondiente a su nacimiento	Acción que consiste en administrar una vacuna (biológico)	Nominal	1= Si 2= No
Momento de aplicación de la vacuna BCG	Tiempo en que se realiza la acción de vacunar	Intervalo	0= No se menciona 1= Al nacer / Primeros días de vida 2= Posterior al mes de vida 3= No Aplica
Estado de salud al momento de la aplicación de vacuna BCG	Condiciones médicas en las que se encuentra un individuo	Nominal	0= No se aplicó la vacuna 1= No se menciona 2= Sano 3=Patología presente
Motivo por el cual no se aplicó vacuna BCG previo a su primer contacto en el INP	Existencia de contraindicación o falta de insumo para administración de la vacuna	Nominal	0= No aplica 1= No se menciona 2=Enfermedad 3= Peso al nacer

			4=Desabastecimiento de biológico 5=Peso y prematurez
Existencia de contraindicación para aplicación de vacuna BCG al nacer	Cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión.	Nominal	1= Si 2= No
¿La causa del incumplimiento en la aplicación de la vacuna BCG fue el desabastecimiento de material biológico?	Falta de determinados productos en un establecimiento comercial o en una población	Nominal	0= No se menciona 1= Si 2= No
Fecha de ingreso al INP	Indicación del tiempo en que se hace u ocurre una cosa	Intervalo	Día, mes, año
Servicio responsable del paciente	Hecho de ser responsable de alguien o algo	Nominal	1= CEP 2= Infectología 3= Neonatología 4= Gastronomía 5= Cirugía 6= Cardiología 7= Dermatología 8=Oftalmología 9= Audiología 10=Rehabilitación 11= Nefrología 12= Urología 13= Neurología 14= UTIP 15= Endocrinología 16= Hematología 17= Oncología 18=Genética 19=Inmunología 20=Ortopedia 21=Neurcirugía 22=Prehospitalización 23=MI 24=Triage COVID

¿Se interrogó aplicación de vacuna BCG en el servicio responsable?	Acción de preguntar si existe antecedente de aplicación de vacuna BCG	Nominal	1= Si 2= No
Fuente de información de esquema de vacunación	Cualquier origen de información susceptible de ser representado mediante una señal analógica y/o digital.	Nominal	0= Ninguna 1= Se refiere 2= Cartilla Nacional de vacunación
Servicios en los que recibió atención	Quien atiende/ acción de atender	Nominal	1= CEP 2= Infectología 3= Neonatología 4= Gastronomía 5= Cirugía 6= Cardiología 7= Dermatología 8=Oftalmología 9= Audiología 10=Rehabilitación 11= Nefrología 12= Urología 13= Neurología 14= UTIP 15= Endocrinología 16= Hematología 17= Oncología 18=Genética 19=Inmunología 20=Ortopedia 21=Neurcirugía 22=Prehospitalización 23=MI 24=Triage COVID
¿Se revisó cartilla de vacunación en cualquier momento de su atención medica en el INP?	Se define cartilla de vacunación como un documento oficial y personal para la población mexicana, indispensable para llevar el control de las acciones de promoción de la salud, prevención, detección oportuna y control de las enfermedades , asi como del cumplimiento de vacunación.	Nominal	1= Si 2=No

¿Se hace referencia para aplicación de vacuna BCG?	Encaminar u ordenar algo o a alguien a cierto o determinado objetivo.	Nominal	0= No aplica 1= Si 2=No
Servicio que hace referencia para aplicación de vacuna BCG	Quien encamina, o guía hacia cierto objetivo	Nominal	1= CEP 2= Infectología 3= Neonatología 4= Gastronomía 5= Cirugía 6= Cardiología 7= Dermatología 8=Oftalmología 9= Audiología 10=Rehabilitación 11= Nefrología 12= Urología 13= Neurología 14= UTIP 15= Endocrinología 16= Hematología 17= Oncología 18=Genética 19=Inmunología 20=Ortopedia 21=Neurcirugía 22=Prehospitalización 23=MI 24=Triage COVID
Aplicación de vacuna BCG por intervención INP	Acción que consiste en administrar una vacuna (biológico)	Nominal	0= No aplica 1=No se menciona 2= Si 3= No 4= Continuó el desabastecimiento de material biológico

### Tamaño de la muestra

Muestreo por conveniencia de expedientes de pacientes que se presentaron entre el 1 de enero de 2015 y el 31 de octubre de 2020 que sean menores de 3 meses de edad, sin importar otras circunstancias.

## Plan de análisis estadístico

De primera instancia se elaborará una base de datos en el programa Excel, la cual posteriormente será exportada al programa estadístico SPSS, a través del cual se realizará el análisis de la información, el análisis de las variables categóricas (nominales y ordinales) serán analizados a través de frecuencias y proporciones y las variables de intervalo se analizarán a través de promedios y desviaciones estandar. Los resultados del estudio se representarán a través de tablas de números y gráficas

## Resultados

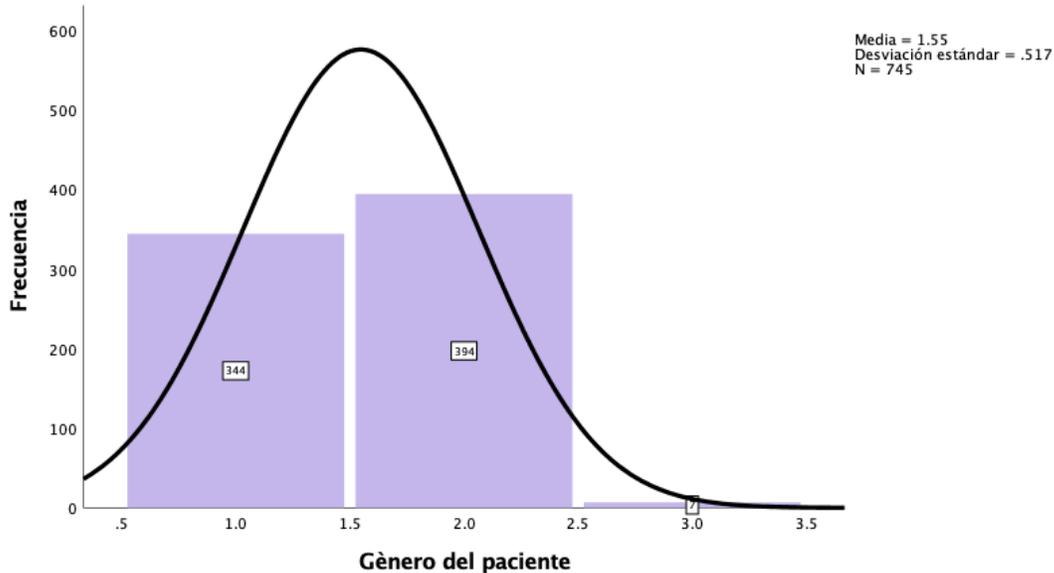
Se Incluyeron 763 expedientes de pacientes menores de 3 meses de edad al momento del primer contacto en el Instituto Nacional de Pediatría, desde enero del 2015 a octubre del 2020, de los cuales se excluyeron 18 por no contar con ninguna información acerca del cumplimiento de aplicación de vacuna BCG en el expediente electrónico.

De los 745 expedientes restantes, 344 corresponden al género femenino (46.2%), 394 al género masculino (52.9%) y 7 a género indeterminado (0.9%). Tabla 1 y Gráfica 1.

**Tabla 1. Género de pacientes estudiados  
Instituto Nacional de Pediatría enero 2015 a Octubre 2020**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Femenino	344	46.2	46.2	46.2
	Masculino	394	52.9	52.9	99.1
	Indeterminado	7	.9	.9	100.0
	Total	745	100.0	100.0	

**Gráfica 1. Género de pacientes estudiados  
Instituto Nacional de Pediatría Enero 2015 a Octubre 2020**



De los expedientes de pacientes incluidos (tomados al azar), se desconoce lugar de nacimiento de 219 (29.4%) ya que no se especifica en el expediente electrónico.

Del resto de pacientes, la mayoría son originarios de la Ciudad de México 333 (44.7%), seguido del Estado de México 88 (11.8%) y en su minoría de Yucatán, Baja California Sur y Sinaloa, cada uno 1 paciente, correspondiente a 0.1%.

Tabla 2.

Dado que algunos pacientes residen en lugares distintos a los de su nacimiento, se investigó también la frecuencia de lugar de residencia, identificándose que 55.4% de los pacientes atendidos en el INP viven en la Ciudad de México, 25.4% en el Estado de Mexico, 5.2% en Guerrero y siendo minoría en un 1% los pacientes que residen en Sinaloa, Chihuahua, Durango, Quintana Roo y Colima. Tabla 2.1.

**Tabla 2. Frecuencia lugar de nacimiento del paciente**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
No se menciona en el expediente	219	29.4	29.4	29.4
Ciudad de Mexico	333	44.7	44.7	74.1
Estado de Mexico	88	11.8	11.8	85.9
Oaxaca	8	1.1	1.1	87.0
Tlaxcala	4	.5	.5	87.5
Yucatan	1	.1	.1	87.7
Veracruz	12	1.6	1.6	89.3
Puebla	13	1.7	1.7	91.0

Baja California Sur	1	.1	.1	91.1
Hidalgo	12	1.6	1.6	92.8
Guerrero	31	4.2	4.2	96.9
Morelos	8	1.1	1.1	98.0
Sinaloa	1	.1	.1	98.1
Michoacan	3	.4	.4	98.5
Queretaro	3	.4	.4	98.9
Quintana Roo	2	.3	.3	99.2
Chiapas	2	.3	.3	99.5
Guanajuato	2	.3	.3	99.7
Colima	2	.3	.3	100.0
Total	745	100.0	100.0	

**Tabla 2.1 Frecuencia de lugar de residencia del paciente**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ciudad de Mexico	413	55.4	55.4	55.4
Estado de Mexico	189	25.4	25.4	80.8
Oaxaca	13	1.7	1.7	82.6
Tlaxcala	3	.4	.4	83.0
Yucatan	2	.3	.3	83.2
Veracruz	18	2.4	2.4	85.6
Puebla	12	1.6	1.6	87.2
Baja California Sur	2	.3	.3	87.5
Hidalgo	17	2.3	2.3	89.8
Guerrero	39	5.2	5.2	95.0
Morelos	10	1.3	1.3	96.4
Sinaloa	1	.1	.1	96.5
Michoacan	9	1.2	1.2	97.7
Chihuahua	1	.1	.1	97.9
Queretaro	7	.9	.9	98.8
Durango	1	.1	.1	98.9
Quintana Roo	1	.1	.1	99.1
Chiapas	2	.3	.3	99.3

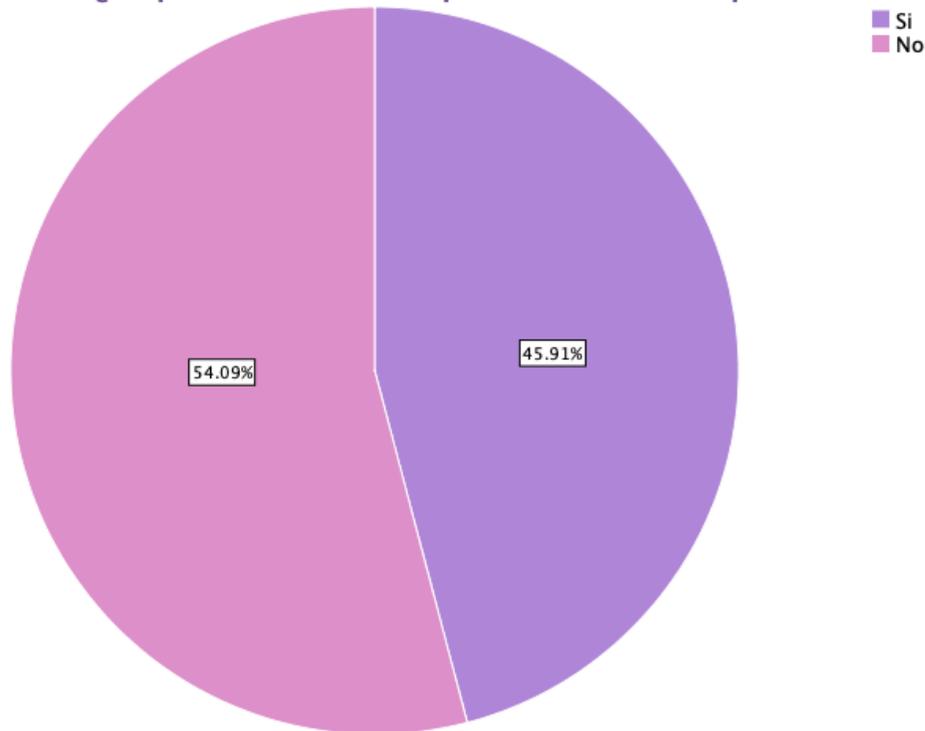
Guanajuato	4	.5	.5	99.9
Colima	1	.1	.1	100.0
Total	745	100.0	100.0	

De los 745 pacientes estudiados, únicamente 342 (45.9%) fueron vacunados durante los días de hospitalización correspondiente a su nacimiento. Tabla 3, Gráfica 2.

**¿Se aplicó vacuna de BCG al paciente durante la hospitalización de su nacimiento?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	342	45.9	45.9	45.9
	No	403	54.1	54.1	100.0
	Total	745	100.0	100.0	

**Gráfica 2. ¿Se aplicó vacuna de BCG al paciente durante la hospitalización de su nacimiento?**



De los 403 pacientes que no recibieron vacunación durante los días de hospitalización correspondiente a su nacimiento (54.09%), únicamente 10 pacientes fueron vacunados durante el transcurso del primer mes de vida (2.48%) y 5 pacientes fueron vacunados posterior al mes de vida (0.67%). El resto (389 pacientes) no habían sido vacunados antes de recibir su primera atención en el INP (52.2%). Tabla 4.

**Tabla 4. Momento de aplicación de vacuna BCG**

	Del nacimiento al primer mes de vida	Posterior al primer mes de vida	No se aplico la vacuna antes de su ingreso al INP	Total
Se aplicó vacuna de BCG Si al paciente durante la hospitalización de su nacimiento?	342	0	0	342
No	9	5	389	403
<b>Total</b>	<b>351</b>	<b>5</b>	<b>389</b>	<b>745</b>

Del total de pacientes no vacunados al nacimiento (403 pacientes), desconocemos de 205 pacientes (50.8%) la causa por la cual no se les aplicó la vacuna debido a que no se plasma esta informacion en el expediente electronico y 18 pacientes que no fueron vacunados al nacer se vacunaron en los siguientes dias durante su primer mes de vida (4.4%).

Del resto de los pacientes a 137 (33.9%) no se aplicó por peso menor a 2500gramos al nacer, a 22 pacientes (5.4%) no se les aplicó por edad gestacional menor a 32 semanas y peso menor a 2500 gramos de manera concomitante, a 7 pacientes (1.7%) por enfermedad (sospecha de inmunodeficiencia) y se documenta de 18 pacientes (4.4%) la falta de aplicación de vacuna BCG por desabastecimiento del biológico. Tabla 5.

**Tabla 5. Motivo por el cual no se aplicó vacuna BCG durante la hospitalización correspondiente al nacimiento del paciente**

	No aplica / Si se aplico vacuna BCG antes de su ingreso al INP	No se menciona en el expediente	se en No se aplico por enfermedad	No se aplico por peso menor a 2500 gramos	No se aplico por desabastecimiento de material biologico	No se aplico por edad menor a 32 sdg y peso menor a 2500 gramos	Total
Si	342	0	0	0	0	0	342

Se aplicó vacuna No de BCG al paciente durante la hospitalización de su nacimiento?	14	205	7	137	18	22	403
Total	356	205	7	137	18	22	745

Dado que la proporción de pacientes correspondiente a cada estado no es el mismo, no es valorable comparar porcentajes de incumplimiento de vacunación con BCG en cada una de estas entidades, sin embargo podemos ver que 3.1% de la población correspondiente a la ciudad de México y 2% correspondientes al estado de México en el transcurso de enero 2015 a octubre 2020 no fueron vacunados por desabastecimiento de material biológico. Tabla 6

Tabla 6

Motivo por el cual no se aplicó vacuna BCG al paciente antes de su ingreso al INP

			No aplica / Si se aplicó vacuna BCG antes de su ingreso al INP	No se menciona en el expediente	No se aplicó por enfermedad	No se aplicó por peso menor a 2500 gramos	No se aplicó por desabastecimiento de material biológico	No se aplicó por edad menor a 32 sds y peso menor a 2500 gramos
			Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento
No se menciona en el expediente	Se aplicó vacuna de BCG al paciente durante la hospitalización de su nacimiento?	Si	126	0	0	0	0	0
		No	3	44	2	36	5	3
Ciudad de Mexico	Se aplicó vacuna de BCG al paciente durante la hospitalización de su nacimiento?	Si	133	0	0	0	0	0
		No	8	99	4	70	6	13
Estado de Mexico	Se aplicó vacuna de BCG al paciente durante la hospitalización de su nacimiento?	Si	40	0	0	0	0	0
		No	0	29	0	15	1	3
Oaxaca	Se aplicó vacuna de BCG al paciente durante la hospitalización de su nacimiento?	Si	5	0	0	0	0	0
		No	0	2	0	0	1	0
Tlaxcala	Se aplicó vacuna de BCG al paciente durante la hospitalización de su nacimiento?	Si	3	0	0	0	0	0
		No	0	1	0	0	0	0
Yucatan	Se aplicó vacuna de BCG al paciente durante la hospitalización de su nacimiento?	Si	1	0	0	0	0	0
		No	0	0	0	0	0	0
Veracruz	Se aplicó vacuna de BCG al paciente durante la hospitalización de su nacimiento?	Si	4	0	0	0	0	0
		No	0	3	0	3	2	0
Puebla	Se aplicó vacuna de BCG al paciente durante la hospitalización de su nacimiento?	Si	4	0	0	0	0	0
		No	0	6	0	2	1	0
Baja California Sur	Se aplicó vacuna de BCG al paciente durante la hospitalización de su nacimiento?	Si	1	0	0	0	0	0
		No	0	0	0	0	0	0
Hidalgo	Se aplicó vacuna de BCG al paciente durante la hospitalización de su nacimiento?	Si	6	0	0	0	0	0
		No	0	6	0	0	0	0
Guerrero	Se aplicó vacuna de BCG al paciente durante la hospitalización de su nacimiento?	Si	12	0	0	0	0	0
		No	1	7	1	7	1	2
Morelos	Se aplicó vacuna de BCG al paciente durante la hospitalización de su nacimiento?	Si	3	0	0	0	0	0
		No	0	2	0	2	0	1
Sinaloa	Se aplicó vacuna de BCG al paciente durante la hospitalización de su nacimiento?	Si	0	0	0	0	0	0
		No	0	1	0	0	0	0
Michoacan	Se aplicó vacuna de BCG al paciente durante la hospitalización de su nacimiento?	Si	0	0	0	0	0	0
		No	1	1	0	0	1	0
Chihuahua	Se aplicó vacuna de BCG al paciente durante la hospitalización de su nacimiento?	Si	0	0	0	0	0	0
		No	0	0	0	0	0	0
Queretaro	Se aplicó vacuna de BCG al paciente durante la hospitalización de su nacimiento?	Si	0	0	0	0	0	0
		No	1	2	0	0	0	0
Durango	Se aplicó vacuna de BCG al paciente durante la hospitalización de su nacimiento?	Si	0	0	0	0	0	0
		No	0	0	0	0	0	0
Quintana Roo	Se aplicó vacuna de BCG al paciente durante la hospitalización de su nacimiento?	Si	1	0	0	0	0	0
		No	0	0	0	1	0	0
Chiapas	Se aplicó vacuna de BCG al paciente durante la hospitalización de su nacimiento?	Si	1	0	0	0	0	0
		No	0	1	0	0	0	0
Guanajuato	Se aplicó vacuna de BCG al paciente durante la hospitalización de su nacimiento?	Si	2	0	0	0	0	0
		No	0	0	0	0	0	0
Colima	Se aplicó vacuna de BCG al paciente durante la hospitalización de su nacimiento?	Si	0	0	0	0	0	0
		No	0	1	0	1	0	0

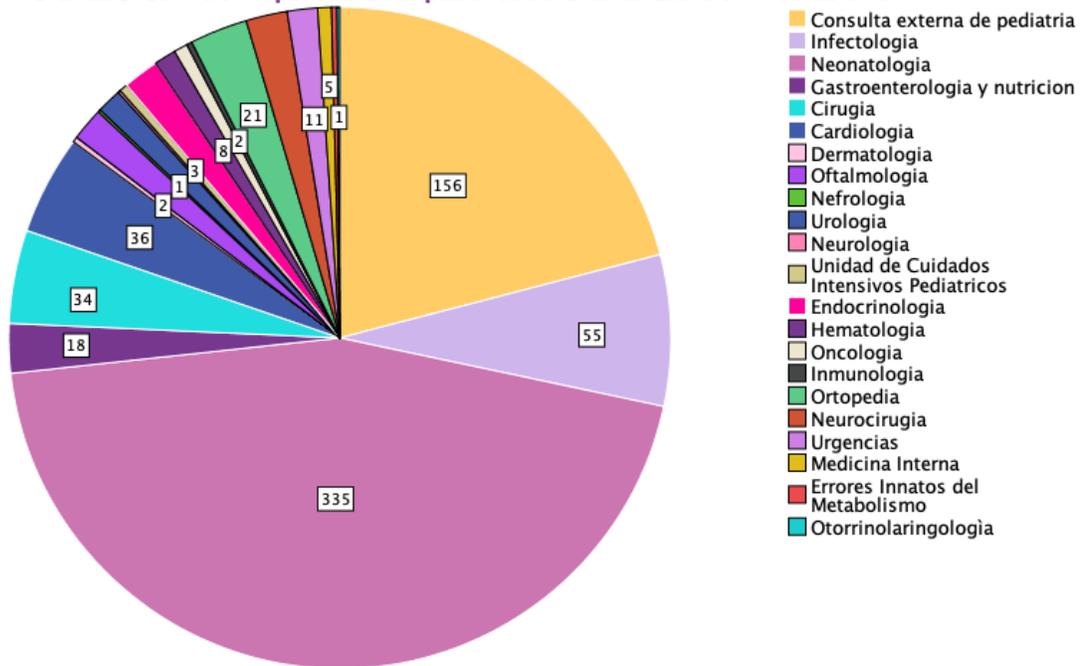
Lugar de Nacimiento

La mayoría de los pacientes que ingresan al INP a través de la consulta externa de pediatría, así como quienes ingresan a través del servicio de urgencias. Son tratados posteriormente por algún otro servicio hospitalario, y como era esperado, dadas las características etarias de la población estudiada, Neonatología fue el servicio responsable de la mayoría de los pacientes incluidos en este estudio (45%). Tabla 7, Grafica 3.

**Tabla 7. Servicio responsable del paciente durante su atención médica en el INP**

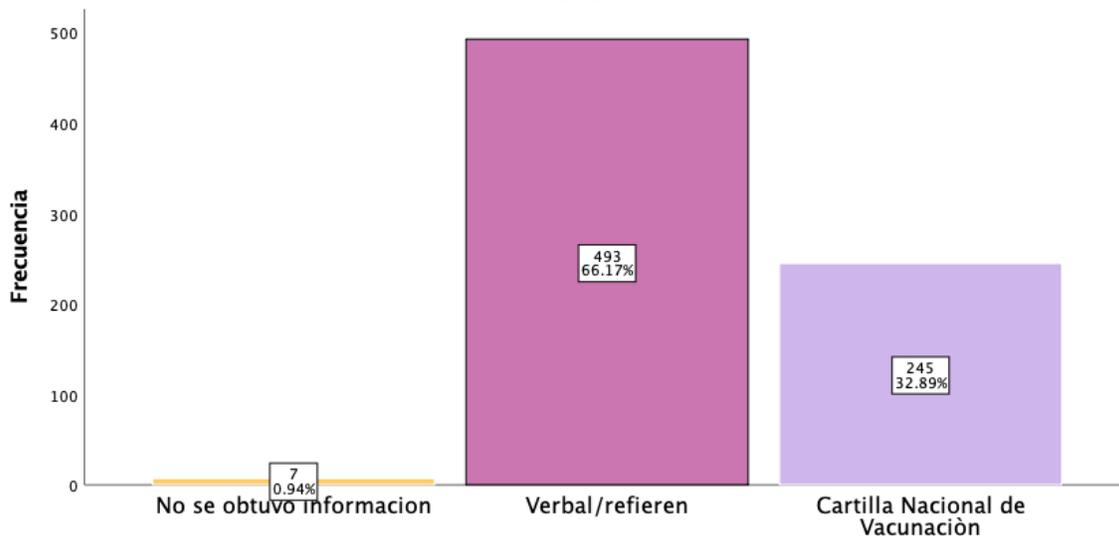
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Consulta externa de pediatría	156	20.9	20.9	20.9
	Infectología	55	7.4	7.4	28.3
	Neonatología	335	45.0	45.0	73.3
	Gastroenterología y nutrición	18	2.4	2.4	75.7
	Cirugía	34	4.6	4.6	80.3
	Cardiología	36	4.8	4.8	85.1
	Dermatología	2	.3	.3	85.4
	Oftalmología	12	1.6	1.6	87.0
	Nefrología	1	.1	.1	87.1
	Urología	9	1.2	1.2	88.3
	Neurología	1	.1	.1	88.5
	Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos	3	.4	.4	88.9
	Endocrinología	13	1.7	1.7	90.6
	Hematología	8	1.1	1.1	91.7
	Oncología	5	.7	.7	92.3
	Inmunología	2	.3	.3	92.6
	Ortopedia	21	2.8	2.8	95.4
	Neurocirugía	15	2.0	2.0	97.4
	Urgencias	11	1.5	1.5	98.9
	Medicina Interna	5	.7	.7	99.6
	Errores Innatos del Metabolismo	2	.3	.3	99.9
	Otorrinolaringología	1	.1	.1	100.0
	Total	745	100.0	100.0	

**Grafica 3. Servicio responsable del paciente durante su atención médica en el INP**



Durante su primer consulta/momento de atención en el INP, desconocemos de 7 pacientes (0.9%) su estado de vacunación, mientras que del resto de los pacientes a quienes se les interrogó su estado vacunal, de 493 pacientes (66.2%) la información se obtuvo de manera verbal (sin cartilla nacional de vacunación) y sólo de 245 pacientes (32%) se pudo corroborar la información a través de la cartilla nacional de vacunación. Grafica 4.

**Gráfica 4. Fuente de información acerca de aplicación de vacuna BCG del paciente en su primera atención médica en el INP**



Como segunda oportunidad de rescate de vacunación, se buscó si durante la hospitalización del paciente o las consultas subsecuentes se interrogó estado de vacunación de los pacientes. Únicamente al 48.6% de los pacientes se revisó cartilla de vacunación durante su atención en el INP. Tabla 8.

**Tabla 8. Se revisó la Cartilla Nacional de Vacunación del paciente en cualquier momento de su atención?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	362	48.6	48.6	48.6
	No	383	51.4	51.4	100.0
	Total	745	100.0	100.0	

De todos los servicios responsables de los pacientes, documentados en este estudio, el servicio que corrobora con mayor frecuencia el estado de vacunación a través de la cartilla de vacunación, es la consulta externa de pediatría (71.1% de los pacientes), seguido por infectología (54.5% de los pacientes) y neonatología (35.8% de los pacientes). Tabla 9.

No obstante de todos los pacientes que no habían sido inmunizados con vacuna BCG antes de su atención en el INP (370 pacientes, 49.6% de la población atendida), sólo a 45.6% de ellos se les refirió a algún servicio o unidad para su vacunación o se les mencionó la necesidad de ser vacunados, del resto 54.3% no se menciona en el expediente electrónico se haya hecho énfasis en la necesidad de vacunación.

Con fines del estudio de este proyecto: De los 18 pacientes que no habían sido vacunados previo a su ingreso al INP a consecuencia del desabastecimiento de material biológico, sólo de 5 (27.7%) pacientes se identifica haberse referido o mencionado la necesidad de aplicación de vacuna BCG. Tabla 10.

De los pacientes referidos para aplicación de vacuna BCG, de 29.5% de ellos no se conoce si se logró vacunación, al 65.5% de los pacientes referidos se pudo aplicar vacuna BCG, a 1.77% de los pacientes no se pudo aplicar la vacunación (uno de ellos acude a institución médica y se le menciona que no hay personal para aplicación de vacunas, uno de ellos acude a centro de salud y se le menciona que no se puede por antecedente de transfusión reciente y del tercero se desconoce el motivo).

Aun de los pacientes referidos, al 2.95% no se logra vacunación por continuar con desabasto de material biológico. Tabla 11.

**Tabla 9**

	Se revisó la Cartilla Nacional de Vacunación del paciente en cualquier momento de su atención?		Total
	Si	No	
Servicio responsable del paciente durante su atención médica	111	45	156
Consulta externa de pediatría			
Infectología	30	25	55
Neonatología	120	215	335
Gastroenterología y nutrición	8	10	18
Cirugía	15	19	34
Cardiología	13	23	36
Dermatología	1	1	2
Oftalmología	7	5	12
Nefrología	1	0	1
Urología	6	3	9
Neurología	0	1	1
Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos	0	3	3
Endocrinología	9	4	13
Hematología	5	3	8
Oncología	1	4	5
Inmunología	2	0	2
Ortopedia	15	6	21
Neurocirugía	11	4	15
Urgencias	3	8	11
Medicina Interna	1	4	5
Errores Innatos del Metabolismo	2	0	2
Otorrinolaringología	1	0	1
<b>Total</b>	<b>362</b>	<b>383</b>	<b>745</b>

**Tabla 10**

		Se hizo referencia para aplicación de vacuna de BCG al paciente ?			
		No aplica / si estaba vacunado o no debe ser vacunado	Si	No	Total
Motivo por el cual no se aplicó vacuna BCG al paciente antes de su ingreso al INP	No aplica / Si se aplico vacuna BCG antes de su ingreso al INP	356	0	0	356
	No se menciona en el expediente	8	82	115	205
	No se aplico por enfermedad	5	2	0	7
	No se aplico por peso menor a 2500 gramos	4	66	67	137
	No se aplico por desabastecimiento de material biologico	0	5	13	18
	No se aplico por edad menor a 32 sdg y peso menor a 2500 gramos	2	14	6	22
<b>Total</b>		<b>375</b>	<b>169</b>	<b>201</b>	<b>745</b>

Tabla11

		Se logró aplicar vacuna BCG por la intervención de algún servicio del INP?					
		No aplica/ Paciente ya vacunado / Paciente no candidato a vacunación BCG	No se menciona en el expediente si fue vacunado	Si	No	Se envió al paciente a vacunación pero no se logra por desabastecimiento de biológico	Total
Se hizo referencia para aplicación de vacuna de BCG al paciente antes de su ingreso al INP	No aplica / si estaba vacunado o no debe ser vacunado	375	0	0	0	0	375

vacuna de BCG al	Si	0	50	111	3	5	169
paciente ?	No	0	0	0	201	0	201
Total		375	50	111	204	5	745

## Conclusiones

Llevando a cabo la consulta en el Instituto Nacional de Pediatría, durante los años 2019 y 2020, pudimos percatarnos que un número considerable de pacientes carecían de la administración de la vacuna BCG, llamando la atención que la mayoría de los padres mencionaban que la causa era la falta de material biológico en sus unidades de salud o centros hospitalarios a donde acudían para solicitarla. Fue este hallazgo, lo que motivó a la realización del siguiente estudio, con la intención de valorar si era el desabastecimiento, la principal causa de incumplimiento de aplicación de vacunas, específicamente la BCG.

México es uno de los países líderes en la aplicación de vacunación a nivel mundial, sin embargo aún se identifican algunas deficiencias y varios desafíos por superar.

Al analizar la población incluida en este estudio, y la aplicación de vacuna BCG se identifica que no existe diferencia significativa entre géneros, tanto niñas como niños tienen similar acceso a vacunación.

Al ser un hospital de referencia, el Instituto Nacional de Pediatría, recibe a diario pacientes de todas las entidades federativas, predominando por su ubicación, la población de la Ciudad de México y del Estado de México, constituyendo estos en conjunto hasta el 56.5% de la población atendida.

A pesar de conocer la importancia del esquema de vacunación y que dada la incidencia de la enfermedad por tuberculosis en nuestro país se indica la aplicación de la vacuna BCG de forma ideal al momento del nacimiento, más la mitad de la población incluida en el presente estudio (54.09%), no obtuvo la inmunización durante la hospitalización correspondiente a su nacimiento, desaprovechándose un importante área de oportunidad para el inicio del esquema de vacunación.

Según lo indicado en la Guía de Práctica Clínica del Control y seguimiento de la salud en la niña y el niño menor de 5 años en el primer nivel de atención, el menor de cinco años debe recibir dos consultas en el primer mes de edad, y teniendo en cuenta que nuestra población de estudio son menores de 3 meses de edad, deberían ellos haber tenido al menos 2 consultas de tratarse de niños sanos, y un mayor número de visitas médicas de tratarse de niños con alguna patología; Esto se traduce en al menos dos momentos propicios para actualizar el esquema de vacunación a todos los niños de nuestro estudio, que sin tener contraindicación de aplicación no hayan sido vacunados al nacimiento.

Respecto a lo anterior mencionado, se observa que en el periodo de enero del 2015 a octubre del 2020, más de la mitad de los pacientes que se reciben de primera vez en el Instituto Nacional de pediatría no habían recibido inmunización con BCG (52.2%), siendo únicamente el 3.4% de los pacientes no vacunados al nacimiento, regularizados en los siguientes meses de vida, previo a su ingreso al Instituto.

De las situaciones identificadas como causa de incumplimiento de vacunación con BCG al momento del nacimiento, destacaron aquellos recién nacidos con menos de 2500 gramos al nacer (33.9%) siendo menor el número de pacientes no vacunados por alguna enfermedad presente o sospecha de inmunodeficiencia (1.7%), cerca de un 5% de los pacientes no lograron obtener la vacunación con BCG previo a su ingreso al INP a causa de desabastecimiento de biológico en su hospital de nacimiento o en las unidades médicas a las que tuvieron acceso en los siguientes meses. Vale la pena mencionar que la información obtenida a través de los expedientes clínicos electrónicos no coinciden con lo observado en la mayoría de las consultas, predominantemente del 2019 y 2020, en las que los padres de familia y cuidadores referían dificultad para encontrar vacuna BCG en las unidades de salud a las que acudían, considerando un posible sesgo de información en nuestro estudio, dado que no se plasma la frecuencia con la que se refirió de manera verbal, la preocupante situación de desabastecimiento de material biológico durante los últimos 2 años del estudio, pacientes que pudieran estar incluidos en los 205 expedientes (50.8%) en los que se desconoce la causa del incumplimiento de vacunación.

Debido a que la población en el Instituto Nacional de pediatría es muy heterogénea, habiendo mencionado ya que la mayoría son de la ciudad de México, no fue posible determinar qué entidad federativa se vio mayormente afectada por el desabastecimiento de material biológico, específicamente de la vacuna BCG. No obstante, de lo que puede rescatarse de información a través de los expedientes electrónicos, en lo que compete a la ciudad de México 3% de los pacientes no vacunados al nacimiento, fue a consecuencia de desabastecimiento de la vacuna.

Al momento de indagar acerca del esquema de vacunación durante el primer contacto de atención en el INP nos encontramos con tres principales escenarios: Desde aquellos pacientes de los cuales sus padres desconocen su estado de vacunación, aquellos de los que se refiere su esquema de vacunación sin mostrar algún documento que lo corrobore (66.2%) que son la mayoría de los pacientes del estudio, y aquellos de quienes se pudo comprobar la información a través de la Cartilla Nacional de Vacunación (32%)

La mayoría de los pacientes que son atendidos en el INP ingresan a través del servicio de Consulta Externa de Pediatría y del servicio de Urgencias Pediátricas, siendo posteriormente atendidos por algún servicio en particular o por varios de ellos, cuando el manejo requiere ser interdisciplinario. Dadas las características etarias de la población de estudio, la mayoría de los pacientes en el presente trabajo son atendidos por el servicio de neonatología, quienes al igual que los demás servicios, realiza cuidadosamente la Historia Clínica Pediátrica en donde se incluye información acerca del estado de vacunación, siendo necesario para pacientes recién nacidos y neonatos únicamente la aplicación de las vacunas BCG y hepatitis B. Por las condiciones de gravedad en las que muchos de los pacientes ingresan al área, la mayoría de los pacientes no cuentan con cartilla nacional de vacunación y no han iniciado aún el esquema de vacunación correspondiente; Afortunadamente posterior a su egreso, a la mayoría de los pacientes de este servicio, se les da continuidad a través de la consulta externa en donde aún se tiene la posibilidad de rescatar su estado vacunal. Se identifica que a más de un tercio de los pacientes a cargo de este servicio se les solicita la cartilla de vacunación para la regularización de su esquema de aplicación de inmunizaciones.

A la delantera se posiciona la Consulta externa de pediatría, quienes corroboran con mayor frecuencia el estado de vacunación a través de un documento oficial en hasta el 71.1% de los casos.

La importancia de conocer el cumplimiento de vacunación en los pacientes radica en que en caso de detectarse falta de alguna de estas, pueda ser referido para completar su esquema de vacunación desde el primer contacto o atención médica que el menor reciba. De todos los pacientes que no habían sido inmunizados con vacuna BCG durante su primer consulta o atención en el INP, sólo de 45% de ellos se documenta haberse referido a algún servicio o unidad para su regularización en cuanto a inmunizaciones se refiere.

Particularmente de los 18 pacientes que no habían sido vacunados previo a su ingreso al INP a consecuencia del desabastecimiento de material biológico, sólo de 5 (27.7%) pacientes se menciona haberse referido o hecho hincapié en la necesidad de aplicación de vacuna BCG.

El reto en la regularización del esquema de vacunación no termina en la detección oportuna de los esquemas incompletos, sino en realizar una referencia oportuna y que las condiciones sean favorables para que el paciente tenga acceso a vacunación. Tal es el caso del 65.5% de los pacientes que fueron referidos a partir de reconocerse faltantes de vacunación, quienes por diferentes motivos no se logró aplicar la vacuna BCG, llama la atención particularmente el caso de uno de los pacientes quien acude a un tercer nivel de atención y se le comenta no contar con personal para aplicación de vacunas pese a que se cuenta con una unidad destinada a ello; Y con fines de este estudio se observa que del total de pacientes referidos a vacunación por incumplimiento a causa del desabastecimiento de material biológico, hasta un 2.95% no se consigue su aplicación de vacuna BCG por continuar con falta de ésta, casos que a pesar de no coincidir en frecuencia con lo observado realmente en las consultas, aún así predominan durante los años 2019 y 2020.

La OMS y UNICEF hacen un llamado en que se realicen esfuerzos inmediatos para vacunar a todos los niños. Desde antes de la pandemia de COVID-19, la cobertura de vacunación se había estancado en un 85% durante casi una década, no perdiendo de vista que la reciente pandemia por COVID-19 ha hecho que perseguir esquemas completos de vacunación sean un desafío aún más grande de lo que por sí ya representaba por el temor de algunos padres de llevar a sus hijos a sitios concebidos como importante fuente de contagio como son los hospitales, lo que nos hace tomar aun mayor conciencia de la responsabilidad que como personal del área de salud tenemos para ofrecerles a los niños las herramientas necesarias para defenderse de las enfermedades prevenibles por vacunas.

## Bibliografía

1. Dr. Isaías Orozco Andrade. Dr. Carlos Nesbitt Falomir. Dr. Salvador González Ortíz. / 2009 / Tuberculosis en pediatría: epidemiología
2. José Guillermo Vázquez Rosales a , Cynthia Acosta Gallegos a , María Guadalupe Miranda Novales b , Yazmín Del Carmen Fuentes Pacheco a , María Guadalupe Labra Zamora a , en pacientes pediátricos atendidos en un hospital Daniel Octavio Pacheco Rosas a y Fortino Solórzano Santos. / 2017/ Análisis de una serie de casos de tuberculosis.
3. Anna Cristina Calçada Carvalho, Claudete Aparecida Araújo Cardos, Terezinha Miceli Martire, Giovanni Battista Migliori, Clemax Couto Sant'Anna / 2018 / Epidemiological aspects, clinical manifestations, and prevention of pediatric tuberculosis from the perspective of the End TB Strategy.
4. Adriana Margarita, Sílvia Simóa, Librada Rozasb, Ángela Deyá- Martineza, Irene Barrabeigc, Amadéu Genéd, Cláudia Fortunya y Antoni NogueraJuliana/ 2016/ Tuberculosis en el adolescente; reto y oportunidad de evitar el contagio a la comunidad.
5. Enrique Chacon-Cruz, Jorge Luis Arellano-Estrada, Erika LopatynskyReyes, Jorge Alvelais-Palacios and Chandra Becka/ 2017 / Children with lymphadenitis associated with Bacillus Calmette-Guérin (BCG) vaccination do not experience more infections when compared with BCG-vaccinated children without lymphadenitis: a three years paired-cohort in Mexico.
6. Luis Martín Garrido-García, Ariel Castillo-Moguel, MD, Mirella VázquezRivera, Patricia Cravioto, and Galván Fernando / 2017 / Reaction of the BCG Scar in the Acute Phase of Kawasaki Disease in Mexican Children.
7. Te-Liang Yang , Chieh-Ming Lee, Kuan-Lin Lee , Ting-Yu Yen, Chun-Yi Lu , Ping-Ing Lee , Chun-Min Chen , Li-Min Huang , Luan-Yin Chang/ 2020 / Clinical features of tuberculosis and Bacillus Calmette-Guerin (BCG) -associated adverse effects in children: A 12-year study.
8. José Luis Díaz-Ortega, MC, EE, Elizabeth Ferreira-Guerrero, MC, Epid,(Belem Trejo-Valdivia, D en SP, Martha María Téllez-Rojo, D en C, Leticia Ferreyra-Reyes, MC, MSP, María Hernández-Serrato, MCs, Airain Alejandra Montoya-Rodríguez, MCs, D en C, Lourdes García-García, MC, D en C. / 2013/ Cobertura de vacunación en niños y adolescentes en México: esquema completo, incompleto y no vacunación.
9. Norma Mongua-Rodríguez, MSP, Celia Hubert, PhD, Elizabeth FerreiraGuerrero, Esp, Filipa de Castro, PhD, Leticia Ferreyra-Reyes, MSP, Aremis Villalobos-Hernández, D en C, Pablo Cruz-Hervert, D en C, Guadalupe Delgado Sánchez, D en C, José Luis Díaz-Ortega, Esp, Martín Romero-Martínez, PhD, Lourdes García-García / 2019/ Tendencias en las coberturas de vacunación en niños de 12 a 23 y 24 a 35 meses en México.

10. Antonio Luévanos Velázquez, Abiel Mascareñas de los Santos, Napoleón González Saldaña, Federico Javier Ortiz Ibarra, Raúl Romero Feregrino, Jorge Alejandro Vázquez Narváez, Carlos H Castellanos González, Pedro A Martínez Arce, Mónica C Mercado Uribe, Martín Guerrero Becerra, Mariana Merlo Palomera, § José Ecil Santos Hernández, Carlos O´ Quin Reyes / 2019/Esquema de vacunación recomendado para niños de cero a 12 años en México (2018-2019) Asociación Mexicana de Infectología Pediátrica, AC.
11. Juan Manuel Ortiz-Trejo, Marisela Guerrero-González, Manuel Presno Bernal, Cosme Alvarado-Esquivel, Alejandro Torres-Valenzuela / 2008 / Reacciones adversas asociadas a la vacunación con bacilo de Calmette y Guérin en una población infantil de la ciudad de Zacatecas, México.
12. Ebenezer V. Cruz-Romero,\* Aarón Pacheco-Ríos/ 2013/ Causas de incumplimiento y retraso del esquema primario de vacunación en niños atendidos en el Hospital Infantil de México “Federico Gómez”.
13. M. en C. Mercedes Macías Parra, Dra. Gladys Amanda Jarquín Montalvan, PHD Pedro Gutiérrez Castellon, Dr. Miguel Ángel Rodríguez Weber, Dr. Napoleón González Saldaña, Dra. Patricia Saltigeral Simental / 2008 / factores de riesgo para esquemas de vacunación incompletos en niños de seis a 60 meses en el Instituto Nacional de Pediatría.
14. Palacio Rios, Carolina Riva, Pascual Montes, María de la Luz, Benítez Miramontes, Alejandra Matilde, Pichardo Alemán, Lucila, Camacho Solís, Hilda, Solórzano Santos, Fortino, Vázquez Rosales, José Guillermo./ 2018/ Cumplimiento del esquema nacional de vacunación en pacientes pediátricos que acuden a consulta externa en un hospital de tercer nivel.
15. Mercedes Macías Parra, 2017, Tuberculosis.
16. Laura Elena Carreto-Binaghi, Esmeralda Juárez, Silvia Guzmán-Beltrán, María Teresa Herrera, Martha Torres, Carmen Sarabia, Alejandro Alejandro, Yolanda González /2018./ Diagnóstico de tuberculosis infantil en el INER en el período 2015-2017.
17. Mauricio Hernández-Ávila, D en C Epid, Lina Sofía Palacio-Mejía, D en Est Pob, Juan Eugenio Hernández-Ávila, D en C Epid, Sofía Charvel, D en Der. / 2019 / Vacunación en México: coberturas imprecisas y deficiencia en el seguimiento de los niños que no completan el esquema.
18. Dra. Gil Veloz, Mariana Hospital de Alta Especialidad La cobertura de vacunación en México.
19. Observatorio Mexicano de Vacunación . (2020). Recuperado 26 de noviembre de 2020, website: <https://www.omevac.mx/>
20. Norma Oficial mexicana [en línea] NOM-036-SSA2-2002, prevención y control de enfermedades. Aplicación de vacunas, toxoides, sueros, antitoxinas e inmunoglobulinas en el humano. Diario Oficial de la Federación México, D.F., a 24

de enero de 2003. Consultado el 26.11.2020. Disponible en  
<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/036ssa202.html>