**CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

**“BENEFICIOS DE LA VACUNACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES EN NIÑOS DE 0-12 MESES.”**

* 1. **DESCRIPCION DEL PROBLEMA.**

Los avances científicos actuales permiten proteger la salud de nuestros niños y niñas frente a ciertas enfermedades. Algunas de ellas, que se previenen mediante la vacunación fueron muy temidas hasta hace pocos años.

La vacunación es, sin lugar a dudas, la más importante intervención de salud pública sobre las enfermedades, luego de la provisión de agua potable a la población, especialmente en los países en desarrollo en los que se estiman que cada año mueren cerca de 3 millones de niños a causa de enfermedades inmunoprevenibles.

Por ejemplo, (Ministerio de Sanidad) menciona que la poliomielitis en España causó 2.132 casos de parálisis permanente en el año 1959 y hasta 208 muertos en 1960, la gran mayoría de los afectados eran niños menores de 15 años. Cuando se alcanzan altas coberturas de vacunación frente a una enfermedad se produce una importante disminución en el número de personas infectadas. Por el contrario, cuando la cobertura de vacunación disminuye, aumenta el número de personas susceptibles y el número de casos de enfermedad vuelve a aumentar, como ha ocurrido en algunos países de Europa. Cuando hay suficientes personas vacunadas en la población, la protección alcanza a las personas no vacunadas, debido a que los microorganismos encuentran muchas dificultades para avanzar.

Las vacunas se utilizan en la población solamente tras una evaluación muy exhaustiva por profesionales expertos, siguiendo protocolos internacionalmente aprobados. Su utilización puede causar molestias en el lugar de la inyección como enrojecimiento y dolor local, pero son mínimas si se compara con el dolor y la enfermedad que causan las enfermedades que previenen. Los efectos adversos graves que causan las vacunas, ocurren muy raramente.

Gracias a la disponibilidad de programas de vacunación efectivos no se observan, de manera habitual, las enfermedades que se previenen mediante vacunación. Sin embargo, muchas personas piensan que dichas enfermedades ya no suponen peligro, e incluso creen que las vacunas son más peligrosas que las infecciones que protegen.

Cuando bajan las coberturas de vacunación reemergen estas enfermedades en forma de brotes o epidemias. Estos brotes o epidemias se producen cuando se van acumulando personas susceptibles año tras año por no vacunarse o vacunarse con menos dosis de las necesarias para tener buena protección. Un ejemplo de ello es la epidemia de sarampión que ocurrió en Bulgaria en los años 2009 y 2010, ocasionando 24.047 casos de sarampión y 24 muertos. Otro ejemplo es la epidemia difteria en la Federación Rusa que comenzó en 1990 y posteriormente se extendió a otros países de la antigua Unión Soviética, con más de 157.000 casos y 5.000 muertos entre los años 1990 y 1998.

Con el mantenimiento de altas coberturas de vacunación se mantienen controladas ciertas enfermedades infecciosas y con un esfuerzo coordinado entre los países se puede conseguir eliminar e incluso erradicar enfermedades

Ahora bien, en la práctica diaria se encuentran padres que rechazan la aplicación de vacunas a sus hijos, lo cual genera en los médicos un sentimiento de impotencia y, en ocasiones, de frustración. Si se interroga a los padres, las razones para no vacunar a sus hijos son muchas y muy variadas: van desde motivaciones religiosas, creencias personales, conocimientos naturistas, hasta influencias familiares y anecdóticas. Recientemente, un dato curioso y sorprendente es que, en contra de lo que se podría pensar, la proporción de padres que se percibe que optan por no vacunar a sus hijos es más alta en aquellos hogares que tienen un mayor poder adquisitivo. Este fenómeno se ha atribuido a que dan poco valor a este tipo de procedimientos médicos y a la mala información que han recibido, así como a la percepción errónea que se debe dar mayor peso al riesgo aparente de las vacunas que al beneficio de estas. En cambio, en hogares con menor poder adquisitivo, dicha situación aparentemente no se da con tanta frecuencia porque se especula que se valoran más las oportunidades de atención que el sistema de salud público ofrece a sus hijos.

(Guadarrama Orozcoa, Vargas López, & Viesca Treviño, 2015) Señala que: El movimiento ‘‘antivacunas’’ tomó fuerza en los Estados Unidos y se ha propagado lentamente a México, especialmente a partir de 1998, cuando se publicó en la revista The Lancet un estudio del médico británico Andrew Wakefield en el que se vinculaba a la vacuna tripe viral ----que se administra para la inmunización contra el sarampión, parotiditis y la rubeola---- con el autismo. Investigaciones médicas posteriores demostraron que las conclusiones de Wakefield carecían de base científica, pero el daño˜ ya estaba hecho. La revista The Lancet en 2004 se retractó por completo del artículo que había publicado en 1998, señalando ˜ que los datos del trabajo habían sido falsificados. Wakefield fue excluido del registro médico en mayo de 2010, con una observación que indicaba la falsificación fraudulenta en la que incurrió, y se le revocó la licencia para ejercer la medicina en el Reino Unido.

Las políticas de vacunación obligatoria han provocado, en varias ocasiones, la oposición de los padres, quienes argumentan que el gobierno no debería inmiscuirse en la libertad que un padre tiene de elegir el tipo de cuidados que quiere dar a su hijo mientras que se esté buscando el mejor interés del menor y no se dañe˜ ni se exponga a un riesgo grave. En este caso, el principio de daño˜ para justificar la intervención del Estado en las decisiones del padre difícilmente podría ser utilizado, puesto que los padres, aunque no vacunen a sus hijos, no los están dañando; ˜ al contrario, ‘‘están velando por su mejor interés’’. Los profesionales de la salud y los padres están obligados a buscar el máximo beneficio y minimizar el daño˜ a los niños. ˜ Cuando se decide vacunar o no a un niño, ˜ el bienestar del niño˜ debe ser el enfoque principal. Sin embargo, los padres y los médicos pueden no siempre estar de acuerdo sobre lo que constituye el mejor interés de un niño˜ en una situación muy particular. En esas situaciones, los médicos pueden ser tolerantes con las decisiones de los padres siempre y cuando estas no sean perjudiciales ni pongan al niño˜ en peligro. Aunque la toma de decisiones que implica el cuidado de la salud de los niños ˜ debe ser compartida entre médicos y padres, siempre se requerirá la autorización expresa de los padres antes de que los niños ˜ reciban cualquier tipo de intervención. Los médicos no pueden vacunar a un niño˜ sin esta autorización: no puede ser a la fuerza, aunque sean ‘‘obligatorias’’.

* 1. **FORMULACION DEL PROBLEMA**

¿Cuál es la importancia de la vacunación en niños de 0-12 meses?

¿Cómo funcionan las vacunas?

¿Identifican los padres de los niños de 0-12 meses la importancia de las vacunas?

¿Qué enfermedades previenen las vacunas aplicadas en niños de 0-12 meses?

¿Cuáles son las indicaciones y contraindicaciones de la aplicación de las vacunas?

¿Por qué algunas vacunas requieren refuerzos?

¿Conoce cuáles son las vías de administración de las vacunas?

* 1. **OBJETIVOS**
		1. **OBJETIVO GENERAL**
* Determinar la importancia de la vacunación para la prevención y erradicación de las enfermedades transmisibles con énfasis en la población menor de 12 meses.
	+ 1. **OBJETIVOS ESPECIFICOS**
* Conocer la función que realizan las vacunas en el organismo humano.
* Enriquecer la calidad de información para los padres de familia.
* Describir las enfermedades que se pueden prevenir a través de las vacunas.
* Identificar las condiciones en las que se puede o no aplicar las vacunas.
* Resaltar la importancia que tienen las vías de administración para evitar evento cuasifallas.
	1. **HIPÓTESIS**
* La principal medida de prevención de enfermedades en niños de 0-12 meses es la vacunación.
* Los niños que no son vacunados tienen más probabilidad de contraer enfermedades y así mismo estas pueden ser más complicadas de tratar.
* A menor información de los padres de familia sobre la importancia de la vacunación en niños de 0 a 12 meses, mayor será el riesgo de padecer alguna de ellas.

* 1. **JUSTIFICACION**

Hasta el día de hoy con grandes avances científicos y tecnológicos que el ser humano ha obtenido por medio de conocimientos teóricos y experimentales, la población en general ha llegado a incrementar el número de agentes biológicos para protegerse de distintas enfermedades que la aquejan o que en algún momento de la historia de la humanidad han estado a tal punto de extinguirnos, ejemplo de esto es la pandemia de Peste Negra que se desarrolló a mediados del siglo XIV y que se pudo frenar gracias al descubrimiento de la vacuna Anti bubónica.

Las vacunas, de una forma sencilla podemos decir que son medicamentos biológicos que, aplicados a personas sanas, provocan la generación de defensas, conocidos como anticuerpos, que actúan protegiendo ante futuros contactos con agentes infecciosos contra los que nos vacunamos, evitando la aparición de una infección o enfermedad.

Según el Colegio de Médicos de Filadelfia, el origen de las vacunas se encuentra en China con una técnica llamada variolización. Esta técnica, que buscaba prevenir la viruela, consistía en pulverizar las costras de una persona enferma con síntomas leves para insuflarlas por la nariz de personas sanas para inmunizarlas. Se calcula que esta práctica puede tener más de mil años de antigüedad, pero el primer registro lo encontramos en varios relatos del siglo XVI.

Para la Academia Estadounidense de Pediatría (American Academy of Pediatrics), la era de las vacunas la inicia el médico Edward Jenner. El británico observó que las personas que ordeñaban vacas y contraían la viruela bovina estaban protegidas contra la viruela humana. En 1796 inoculó a un niño de ocho años fluido de las pústulas de viruela bovina y cuando, posteriormente, le inyectó el virus de la viruela humana el niño ni se contagió ni tuvo síntomas. Ya en el siglo XIX, el médico francés Louis Pasteur desarrolló la segunda generación de vacunas, entre otras contra el cólera o la rabia, e introdujo el término vacuna en honor a los experimentos con las vacas de Jenner.

Desde entonces hasta nuestros días, las vacunas permiten prevenir decenas de infecciones diferentes. Según la OMS, solo la del sarampión salvó 23 millones de vidas entre 2000 y 2018, especialmente niños. Además, señala que con un programa de vacunación adecuado se podría evitar que 24 millones de personas caigan en la pobreza en países en desarrollo debido a las consecuencias graves de estas enfermedades. Y es que, aunque la inmunización con vacunas evita de dos a tres millones de muertes al año, todavía hay casi 20 millones de [lactantes en el mundo sin acceso a las vacunas básicas](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/immunization-coverage). Las vacunas son herramientas poderosas, efectivas y económicas para prevenir la enfermedad, la muerte y la pobreza, sin embargo, los sistemas de salud aún tienen problemas para poder integrar a la sociedad en estas medidas.

En la actualidad disponemos de vacunas para prevenir más de 20 enfermedades que pueden ser mortales; así, se ayuda a personas de todas las edades a vivir más años y con mejor salud. La inmunización previene cada año entre 3.5 y 5 millones de defunciones por enfermedades tales como la difteria, tétanos, tos ferina, gripe y sarampión

Si bien, estos métodos preventivos están estrictamente regulados, avalados y fomentados por diversas organizaciones internacionales para la sociedad, algunos grupos sociales se niegan a hacer uso de estos métodos. Debido a diversos factores tales como desinformación o creencias míticas acerca de la vacunación que puedan dañar la salud a corto plazo o largo.

En los últimos años ha tomado fuerza el movimiento antivacunas, que son aquellas personas que se oponen a la vacunación. Solamente en 2019, coincidiendo con el dramático resurgir del sarampión en todo el mundo, hubieron más de 140.000 muertes de esta, por lo que la Organización Mundial de la Salud catalogó a este movimiento como [una de las diez principales amenazas para la salud en el mundo](https://www.who.int/es/news-room/spotlight/ten-threats-to-global-health-in-2019). A raíz de la pandemia de COVID-19 su presencia mediática ha aumentado, llegando a protagonizar manifestaciones en ciudades de todo el mundo, lo que significa un enorme problema ya que las personas que encuentran primero esta información, tienden a ejercer un juicio en su toma de decisiones que determinan si la vacunación es efectiva o no.

Para nosotros, como estudiantes de enfermería, es importante saber y analizar, la manera en la que estas personas se exponen a ciertas enfermedades que pueden, incluso, acabar con sus vidas desde muy temprana edad o tener repercusiones por el resto de su vida. Además de que estos grupos pueden ser un foco alarmante para que una enfermedad pueda convertirse en un problema serio para el resto de la sociedad.

Con la presente investigación se pretende identificar y resaltar cuales son esos beneficios que nos aportan las vacunas para poder prevenir enfermedades transmisibles y evitar que estas puedan ocasionar serios problemas en la salud infantil. Así mismo aclarar todas aquellas dudas que la sociedad tenga acerca de la vacunación, y de la misma manera, informarlos y capacitarlos con información clara y verídica, de tal modo que no puedan caer en todas aquellas especulaciones y teorías que afectan proporcionalmente el crecimiento y desarrollo de la vacunación, una herramienta fundamental de la Salud Publica.

* 1. **DELIMITACION DEL ESTUDIO**

México atraviesa una marcada transición poblacional y epidemiológica, la cual ha impactado de forma importante el perfil de la salud de la población.

Muestra de ello son las epidemias de las enfermedades transmisibles, las cuales han ascendido a los primeros sitios de morbilidad y mortalidad. Por otra parte, las enfermedades trasmisibles siguen presentes acentuando la inequidad social.

Lo anterior constituye un importante reto para todas las instituciones que integran el Sistema Nacional de Salud, por lo que se requiere sumar esfuerzo para que la promoción de la salud y la prevención de las enfermedades graviten en la reducción de la carga de enfermedad y contribuya a mejorar la calidad de vida de los mexicanos.

La promoción de la salud y la prevención de enfermedades constituyen el eje fundamental de la salud pública, por ello, son componentes esenciales del modelo de atención a la salud en México. Un elemento sustantivo de la promoción de la salud es su carácter anticipatorio, el cual, busca atender, no a la enfermedad directamente, sino a los determinantes sociales de la salud. Se trata de crear y fortalecer determinantes positivos y delimitar o eliminar los negativos.

Las enfermedades trasmisibles, principalmente aquellas que aquejan la población infantil, forman parte principal de las muchas causas de muerte en el mundo; y que además es un tema que exige mucho al sector salud para la implementación de nuevas alternativas para que contribuyan al descenso de las muertes. En el desarrollo de enfermedades infantiles, ejercen influencia los determinantes sociales de la salud como son los ingresos, la educación, las condiciones de vivienda, higiene, alimentación, entre otros.

La vacunación en México se ha convertido en una de las practicas alternativas más usadas para la prevención de enfermedades, y que por lo tanto la nación ha reconocido todo esto a través de la cartilla nacional de salud, el cual implementa los diversos métodos para la prevención de enfermedades y con esto poder evitar las muertes infantiles.

La macro localización de nuestro tema de estudio se realizará en el municipio de Frontera Comalapa, Chiapas, tomando en cuenta como micro localización a la cabecera municipal que lleva el mismo nombre reuniendo así distintos tipos de casos e información de suma importancia. En cuanto al estudio de casos y obtención de información, se aplicará métodos de obtención de datos en madres de familia que tienen hijos de 0 a 12 meses de edad (1 año).

Por lo anterior se decidió realizar el presente trabajo con la finalidad de implementar estrategias y medidas para informar y concientizar a la población en general sobre la gran importancia que tiene la vacunación como método de protección ante enfermedades trasmisibles que aquejan a los niños que cursan su primer año de vida.

Frontera Comalapa es una localidad del estado de Chiapas, México.

Recientemente fue nombrada “ciudad” y es alcaldía del homónimo. Se localiza en los límites de la sierra madre de Chiapas y la depresión central. Sus límites son: al norte con el municipio de la Trinitaria, al oeste con el pueblo de Chicomuselo, al sur con Bella Vista y Amatenango de la Frontera y al este con la Republica de Guatemala. Cuenta con una extensión territorial de 717.90 km2, los cuales representan el 5.62% de la superficie de la región Fronteriza y el 0.94% a nivel estatal.

Frontera, es un adjetivo que refiere al límite que hace con la Republica de Guatemala y el termino Comalapa proviene de la voz náhuatl: comalapan en el agua de los comales, que deriva de las voces: comallí, comal; Atl, agua; y pan, adverbio de lugar. Pero también se considera que su nombre se debe al recuerdo de la extinta San Juan Comalapa, y está sobre el paraje Cushú, que se encontraba cerca de Tecpán, Guatemala, es decir, en la frontera.

**MARCO DE REFERENCIA**

**2.1 MARCO HISTÓRICO**

El intento de la vacunación ha acompañado históricamente al hombre, quien ha intentado encontrar protección real contra las enfermedades infecciosas que afectaban a pueblos enteros.

La historia de la vacunación se remota hasta los tiempos de Hipócrates 400 A.C., considerado el padre de la medicina moderna, este describió la epidemiología de la Difteria, Parotiditis e Ictericia, y así mismo, creo la necesidad de una herramienta capaz de prevenir estar enfermedades

.

(GARAY, 2021) Para dar con el origen de esta técnica científica debemos remontarnos a la lucha contra la viruela en China. Varios relatos del siglo XVI describen la inoculación contra la viruela y señalan que, a fines del siglo XVII, el emperador K'ang Hsi, que había sobrevivido a la viruela cuando era niño, hizo que sus hijos fueran vacunados. Los médicos desarrollaron una [técnica llamada variolización](https://es.wikipedia.org/wiki/Variolizaci%C3%B3n), que consistía en pulverizar la piel de una persona con síntomas para insuflarlo por la vía aérea de persona que las vías respiratorias de personas sanas con el objetivo de inmunizarlas. Esta técnica se extendió por el mundo hasta la llegada del descubrimiento de las propias vacunas. Es difícil precisar cuándo comenzó la práctica, ya que algunas fuentes afirman que se remontan al 200 a. C.

La medicina china y su cultura ancestral parecen tener los antecedentes más remotos de los intentos por prevenir o curar el azote epidemiológico de esa época: la viruela, afirma el estudio Los orígenes de la vacuna*,* publicado [en la revista médica El Servier](https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-los-origenes-vacuna-S0716864020300535). Estos conocimientos empíricos llegaron al Asia Central y Europa, y algunos granjeros hicieron observaciones de la utilidad de la inoculación o variolización sin llegar a documentar sus ensayos en la comunidad científica.

No fue hasta 1798 cuando el cirujano Edward Anthony Jenner, conocido como el padre de la vacunación, revolucionó la lucha contra la viruela. El planteamiento de Jenner fue que, si una persona se infecta con una carga viral inofensiva, adquiere inmunidad a un agente patógeno similar. En aquel momento utilizó el virus de la viruela de las vacas para proteger de la viruela humana.

La viruela era una enfermedad altamente prevalente, causante de un gran problema epidemiológico, distribuida en casi todo el mundo, que no distinguía edades ni clases sociales, y además causaba alta mortalidad del 30 al 60 por ciento en los no vacunados y producía secuelas significativas. Dentro de los muchos afectados por esta enfermedad se encuentran faraones de Egipto (según certifican sus momias), Isabel I de Inglaterra, músicos clásicos como Mozart y Beethoven, y presidentes de los Estados Unidos como Lincoln y Washington o el rey Luis I de España.

A finales del siglo XIX, el bacteriólogo francés Louis Pasteur revolucionó de nuevo el mundo de la medicina descubriendo la vacuna contra la rabia a partir de una cepa atenuada del virus. Esta enfermedad zoonótica viral [tiene una letalidad cercana al 100%](https://web.archive.org/web/20180807161154/http%3A/www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/virologia/rabia.html) y está causada a través de un virus que infecta animales e insectos y ataca el sistema nervioso central causando una encefalitis aguda.

Difundida a lo largo de la historia, por todo el planeta, este virus ataca a mamíferos domésticos y salvajes incluyendo al ser humano se encuentra en la saliva los animales infectados y se inocula a los humanos cuando estos provocan alguna lesión por mordedura o hay contacto con las secreciones salivales.

La Organización Mundial de la Salud maneja datos que afirman que en algunas regiones esta enfermedad aún es un problema de salud pública como Asia o África donde causa más de 55 000 muertes al año la mayoría menores de 15 años de edad.

En 1890, Emil von Behring, llamado el salvador de los soldados y los niños, descubrió, en estudios en animales, que era posible producir inmunidad contra el tétanos, una enfermedad del sistema nervioso, al [inyectar dosis graduadas de suero](https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/clostridium-tetani-tetanos-Cattani#:~:text=Esto%20fue%20en%201890%2C%20en,Fisiolog%C3%ADa%20o%20Medicina%20en%201901.) de otro animal portador de la enfermedad.

Al empezar la primera Guerra Mundial, los soldados empezaron a recibir pequeñas dosis del suero, ya que no había sido probado en humanos previamente. En 1914 consiguieron que la Administración lo distribuyera en mayores cantidades para evitar un mayor número de muertes. Por sus estudios en este campo y el de la difteria, Behring fue galardonado con el primer premio Nobel en Medicina.

Por su parte, la fiebre amarilla ha sido la causa de epidemias y pandemias devastadoras a lo largo de la historia, como la que afectó a Barcelona en 1821. La enfermedad era endémica de África hasta que el tránsito de los esclavos africanos en el siglo XV la distribuyó al continente americano, donde la falta de inmunidad hacia ella provocó una pandemia altamente letal que afectó a los colonos europeos en África y América.

La Organización Mundial de la Salud incluyó en la lista de los medicamentos permitidos la vacuna contra la fiebre amarilla en el año 1938, tras más de cinco siglos causando epidemias mortales en el planeta.

Esta vacuna nació gracias al científico sudafricano Max Thyler, que, siguiendo la línea de una investigación anterior de la cepa atenuada, logró vacunar a más de un millón de de personas. Por ello, Theiler fue galardonado con el premio Nobel de Medicina en 1951.

Después de que el británico Almroth Edward White desarrollara la vacuna del tifus, a finales del siglo XIX, la década de 1920 vio nacer las vacunas contra la tuberculosis, la difteria, el tétanos y la tosferina.

(Martins, 2021) El 18 de julio de 1921, un bebé recién nacido en París recibió la primera dosis de una vacuna pionera contra la tuberculosis. Llegar a ese momento había llevado años de sacrificios a los dos científicos franceses que desarrollaron la vacuna, Albert Calmette y Camille Guérin.

Un siglo después, esa vacuna, llamada BCG es aún la única que existe contra la tuberculosis, una enfermedad que cada año mata en el mundo a más de 1,4 millones de personas.

La Tos Ferina es una enfermedad infecciosa causada por la bacteria Gram negativa Bordetella pertussis. La taxonomía del género (Bordetella) es patronímico latinizado del microbiólogo Jean Bordet, quien logró cultivar la bacteria en el año 1906, ex aequo Octave Gengou. La infección se conocía desde antiguo, habiéndose descrito en el siglo XVI bajo la denominación de tussis quinta.

Europa padeció numerosos brotes epidémicos durante los siglos XVIII y XIX, hasta que, en la década de 1920, se desarrollaron casi simultáneamente dos vacunas que demostraron una eficacia similar. La primera vacuna fue diseñada por Louis W. Sauer en Estados Unidos; mientras Thorvald Madsen fabricó otra en Dinamarca.  Ambas vacunas contenían bacterias, aunque con su toxicidad muy menguada. Se les denominaba vacunas celulares. El término celular es inapropiado por cuanto las bacterias no son células, sino microorganismos con un nivel de complejidad muy inferior.

En 1926 Christian Zoeller Trabajó con Gaston Ramón para desarrollar la vacuna contra el tétanos Christian Zoeller llevó a cabo su investigación sobre la vacuna contra el tétanos en el famoso Instituto Pasteur de París, fundado por Louis Pasteur en 1888. El prestigio de Pasteur le permitió reunir a los científicos más talentosos de todo el mundo para buscar curas para las enfermedades más devastadoras del mundo. Zoeller se asoció con el biólogo y veterinario francés Gaston Ramon para buscar una vacuna para combatir el tétanos. Sus esfuerzos condujeron a la producción de una vacuna con una potencia constante que podía producirse en masa, lo que proporcionó los primeros medios efectivos para combatir el tétanos de forma generalizada.

(REPETTO, 2019) En 1954, John Enders y Thomas Peebles aislaron el virus causal del Sarampion en cultivos de células renales humanas. Su adaptación posterior a medios con células embrionarias de pollo y células amnióticas humanas, seguida por atenuación mediante pasajes seriados en diferentes medios modificando la temperatura del cultivo, lográndose así la cepa denominada Edmonston, nombre del paciente en quien se logró el primer aislamiento. Las primeras vacunas inactivadas en Estados Unidos fueron definitivamente desechadas por su baja eficacia. Las vacunas con virus vivo atenuado reemplazaron a las vacunas inactivadas siendo las de mayor uso las Moraten, Schwarz, ASIK-C, Edmonston-Zagreb, entre otras. Una vacuna más atenuada de la cepa Edmonston se empleó en Chile, sus reacciones secundarias son escasas, y su eficacia muy alta, pero es muy lábil y requiere estrictas exigencias de conservación y administración. Hasta antes de 1980 las vacunas empleadas eran termolábiles, actualmente se emplea liofilizadas.

(CR., 2013) Jonás Salk en 1955 creo la vacuna antipoliomielítica segura y eficaz para combatir la enfermedad más temida del siglo XX. Si bien este fue el que la invento, más tarde Albert Sabin en 1958 desarrollo esta vacuna, pero con la diferencia de que esta fue de manera oral y mostro una efectividad más alta con el 80 %. En pocas palabras, este último fue el que la perfecciono, mientras que el primero fui quien la invento.

La poliomielitis, históricamente conocida como parálisis infantil y hoy en día comúnmente como polio, es una enfermedad viral muy infecciosa transmitida por vía oral-fecal, por lo general, a través de agua o alimentos contaminados con heces.

(ALMAGRO, 2018) En 1963, John Franklin Enders y su equipo lograron desarrollar una vacuna eficaz contra la temida enfermedad del Sarampión. Nueve años antes, Enders había conseguido aislar el virus en la sangre del adolescente David Edmonston, durante un brote que se produjo en Boston, Massachussets.

Una versión mejorada de la vacuna llega cinco años después, en 1968, gracias al trabajo del microbiólogo americano Maurice Hilleman, creador también de las vacunas para las paperas, la varicela y la meningitis, entre otras.

Ya en el siglo IX, el médico persa Muhammad ibn Zacariya al-Razi, mencionaba en sus escritos el sarampión, describiendo la enfermedad y diferenciándola de la viruela.

En 1957, el médico escocés Francis Home, demostró que ésta era causada por un “agente” infeccioso presente en la sangre de los pacientes.

Sin embargo, un acontecimiento inesperado pone en entredicho todo lo conseguido hasta la fecha. La reputada revista científica [The Lancet](https://gacetamedica.com/?s=the-lancet) publica, en el año 1998, un estudio firmado por A.J Wakefield en el que se relaciona la vacuna triple vírica, para el sarampión, la rubeola y la parotiditis, con el desarrollo de un síndrome que aúna autismo y problemas gastrointestinales.

En abril de 1957, una misteriosa enfermedad avanzaba por Hong Kong llamada Parotiditis. El virólogo estadounidense Maurice Hilleman, en plena pandemia de gripe española, reconoció la amenaza y comenzó a trabajar en una vacuna que frenó la enfermedad cuando llegó a Estados Unidos, salvando millones de vidas.

Hilleman estudió en el Instituto Walter Reed de Investigación Médica Militar, en Washington D.C., los brotes de gripe y las enfermedades respiratorias. Allí demostró que los virus de la gripe sufrían mutaciones que les permiten eludir los anticuerpos desarrollados previamente, lo que explicaba por qué una sola vacuna no protegía de por vida.

En total, el [virus mató](https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/1957-1958-pandemic.html) a 1.1 millones de personas en todo el mundo. Cuando llegó a Estados Unidos, el virólogo ya había creado 40 millones de dosis. Es la única vez que se ha evitado una pandemia con una vacuna, [recordó](https://daily.jstor.org/how-america-brought-the-1957-influenza-pandemic-to-a-halt/) Hilleman.

Aunque se estima que la polio ha afectado las poblaciones humanas durante miles de años, a finales del siglo XIX, la enfermedad alcanzó proporciones epidémicas que aún afectan gravemente a Asia y, hasta hace poco, a África, donde fue radicada en agosto de 2020.

En España se usó, entre los años 1959 y 1963, la vacuna de polio inactivada, que se administraba gratuitamente a quienes no tenían recursos, aunque las coberturas fueron bajas, ya que la cantidad de vacunas disponibles era escasa. En 1965 se inició una nueva campaña masiva y al mismo tiempo se añadió la vacunación frente a la difteria, el tétanos y la tosferina. El éxito de estas intervenciones determinó que, a partir de este momento, se realizaran de manera continua.

(ATKINSON, 2017) La primera vacuna contra la Rubéola, una vacuna viva atenuada, fue autorizada en 1969. Fue desarrollada por el prolífico investigador de vacunas Maurice Hilleman usando una cepa de rubéola obtenida de los científicos Paul Parkman y Harry Meyer de la División de Patrones Biológicos. Otras compañías in los Estados Unidos y Europa autorizaron sus propias vacunas contra la rubéola. La vacuna de HIlleman fue usada en combinación con la vacuna contra el sarampión, las paperas, y la rubéola (SPR), la cual fue autorizada en 1971.

En 1979, una mejor vacuna viva atenuada reemplazo la vacuna de Hilleman en los Estados Unidos. Desarrollada por Stanley A. Plotkin, MD, la vacuna RA27/3 fue usada en Europa por varios años y ofreció protección superior contra la enfermedad. Esta también reemplazo la vacuna contra la rubéola contenida en la vacuna combinada SPR, y aún se usa en esta el día de hoy.

En 1977 se otorgó la autorización oficial a una vacuna neumocócica que protege contra 14 cepas diferentes, y en 1983 se expandió para proteger contra 23 cepas. Esta vacuna es polisacárida, y se llama PPSV23. Sin embargo, es más eficaz en adultos, y no genera inmunidad de manera uniforme en niños menores de dos años de edad. En el año 2000 se otorgó la autorización oficial a una vacuna diferente para niños, llamada PCV7; ésta es una vacuna conjugada (para saber más sobre cómo se producen estas vacunas, consulte nuestro artículo,  [Diferentes tipos de vacunas](http://historyofvaccines.org/es/contenido/articulos/diferentes-tipos-de-vacunas) ) que se expandió en el 2010 para proteger contra 13 cepas, y cambió su nombre a PCV13, que protege contra las cepas bacterianas responsables de las infecciones neumocócicas infantiles más graves.

La PCV7 se agregó al programa de vacunación infantil en el año 2000 (fue reemplazada por la PCV13 en el programa del año 2010). Desde la recomendación inicial, la enfermedad neumocócica invasiva en niños ha disminuido aproximadamente un 80% en Estados Unidos.

(VACUNOLOGIA, s.f.) La primera vacuna recombinante contra la Hepatitis B, se autorizó en los Estados Unidos en 1986. Una segunda vacuna recombinante, se autorizó en 1989. En 2017, se autorizó una tercera vacuna recombinante con un adyuvante novedoso, para su uso en adultos de 18 años o más.

La vacuna contra la hepatitis B es el principal pilar de la prevención de esta enfermedad, actualmente existen vacunas seguras y eficaces para prevenir esta enfermedad.

(KOHLER, 2018) Los estudios de vacunas contra el rotavirus empezaron a desarrollarse en 1982 con el objetivo de reproducir la infección natural administrando en forma oral rotavirus vivos atenuados y prevenir así la enfermedad grave y la mortalidad con las infecciones posteriores.

La primera utilizada, derivados de RV de origen bovino, monovalente (RIT 4237) dio buenos resultados en Finlandia, pero escasa respuesta en países en vías de desarrollo. Luego se ensayaron vacunas monovalentes de mono rhesus y humana, con una gran variabilidad en los resultados. A partir de allí surgió la segunda generación de vacunas, llamadas resortantes o recombinantes.

En 1998, la Administración de Alimentos y Drogas de los Estados Unidos (FDA) aprobó el uso de una vacuna de virus vivos para niños, llamada Rotashield (RV rhesus-humano tetravalente: 3 virus recombinantes, correspondientes a los serotipos G1, G2 y G4 humanos y una cepa del mono rhesus antigénicamente similar al serotipo G3 humano). Sin embargo, el Comité de Prácticas de Inmunizaciones (ACIP) recibió un seguimiento realizado por distintos organismos (CDC-FDA-funcionarios de salud pública-Wyeth/Lederle), que revelaba una fuerte asociación entre la administración de Rotashield y obstrucción intestinal aguda (invaginación); la que aparecía en algunos niños durante la primera o segunda semana

(LOPEZ, 2020) Una de las últimas gripes que más daño ha hecho a nuestro planeta fue la **Gripe A, H1N1, o Gripe Porcina.** Los síntomas de esta enfermedad eran **tos seca, fiebre alta de más de 38º, dolor de garganta, moqueo, problemas respiratorios, perdida del apetito, dolor de cabeza y de ojos.**

**Esta gripe supuso un reto desde Abril de 2009,** cuando empezó a darse los casos por diferentes partes del planeta. **La Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la Gripe A como pandemia en junio de ese mismo año, durando un total de 14 meses** desde el momento en que la consideran pandemia. Los expertos predicen que la crisis del coronavirus puede durar cuatro meses, comparado con la Gripe su duración podría llegar a ser de 10 meses menos.

Una vez conocida la enfermedad en abril de 2009, **se empezó a investigar la posible vacuna para combatir la enfermedad. El 12 de junio de 2009, el grupo farmacéutico suizo Novartes, logró encontrar la vacuna contra la Gripe A**. EE.UU ayudó a este grupo en la lucha para encontrar una solución a la enfermedad. En este grupo farmacéutico se empezó a trabajar desde el primer momento las 24 horas del día y los siete días de la semana para dar antes con la solución.

**Un mes después, en julio, se empezó con los ensayos clínicos y al siguiente mes, en agosto, comenzó la prueba en seres humanos**. Los resultados fueron positivos y se empezó a producir en masa para poder repartir el virus por el resto del mundo. **Desde que se diera a conocer la cepa del virus en abril y la confirmación de que la vacuna funcionaba en agosto, fueron un poco más de cuatro meses** lo que se tardó en poder fabricar de manera masiva la vacuna para poder combatir el virus. Recordamos que los primeros casos registrados por coronavirus fueron en el mes de diciembre en China, cuando se empezó a investigar una posible vacuna.

(DIARIO INDENPENDIENTE DE CONTENIDO ENFERMERO , 2021) Después de más de un año inmersos en una pandemia por la COVID-19, la sociedad estaba deseando que buscaran la solución de acabar con un virus que se ha llevado por delante la vida de muchas personas. La llegada de la vacuna fue una noticia muy esperada, una inmensa labor de diferentes profesionales que han trabajo sin descanso para dar fin al virus. Esa labor se ha visto premiada, así, siete de los investigadores que crearon algunas de las vacunas contra la COVID-19 han sido galardonados con el[**Premio Princesa de Asturias de Investigación y Técnica 2021**](https://twitter.com/fpa/status/1407662281429852168?ref_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5Etweetembed%7Ctwterm%5E1407662281429852168%7Ctwgr%5E%7Ctwcon%5Es1_&ref_url=https%3A%2F%2Fwww.huffingtonpost.es%2Fentry%2Flos-creadores-de-las-vacunas-contra-el-coronavirus-premio-princesa-de-asturias-de-investigacion-cientifica-y-tecnica-2021_es_60d31c1ae4b0b6b5a160707e)**.** Un premio al que optaban 48 candidaturas de 17 nacionalidades distintas.

Así, han sido premiadas **Katalin Karikó (bióloga), Drew Weissman (inmunólogo), Philip Felgner (bioquímico), Ugur Sahin (doctor), Özlem Türeci (doctor), Derrick Rossi (biólogo) y Sarah Gilbert (vacunóloga),** científicos que han hecho posible que vacunas como la de Pfizer/BioNTech, AstraZeneca o Moderna ya hayan permitido inmunizar a millones de personas en todo el mundo.

Todos ellos han sido premiados por su contribución al desarrollo de alguna de las [**vacunas**](http://www.enfermeria21.com/diario-dicen/espana-se-acerca-a-los-37-millones-de-vacunas-contra-la-covid-19-administradas/)aprobadas hasta la fecha. Así, tal y como explicó la Agencia EFE, Philip Felgner es pionero en la utilización de microarrays de proteínas para entender de forma detallada cómo responde el sistema inmunitario a diferentes microorganismos infecciosos e identificar los mejores antígenos para usar en las vacunas y en pruebas diagnósticas.

Además, en 1985 descubrió y desarrolló la tecnología de lipofección, estrategia que consiste en la introducción de material genético en un liposoma para que pueda ser transportado e introducirse en las células. Esta tecnología está presente en las nanopartículas lipídicas que sirven como vehículo de administración de las vacunas de ARN mensajero (ARNm) frente a la COVID-19.

Por otra parte, Katalin Karikó, pionera en el estudio de las posibilidades terapéuticas de esta molécula, es considerada la madre de este tipo de vacunas. Junto al inmunólogo Drew Weissman, comenzó a trabajar en las vacunas basadas en ARNm y vieron que esta molécula provocaba fuertes reacciones inflamatorias porque el sistema inmunitario la detectaba como intrusa.

Ambos lograron introducir pequeños cambios en la estructura del ARN para que estas reacciones no tuvieran lugar. Este avance sentó las bases para el uso de terapias de ARN y sus resultados sirvieron a Uğur Şahin y Özlem Türeci (BioNTech) y Derrick Rossi (Moderna) para el desarrollo de las vacunas basadas en ARNm que actualmente han sido aprobadas contra la COVID-19 y cuyo uso se puede extender a diferentes áreas de la medicina como el cáncer, las enfermedades autoinmunitarias o la regeneración de tejidos.

Finalmente, la vacunóloga Sarah Gilbert ha sido otra de las personas que han trabajado para conseguir una vacuna frente al SARS-CoV-2. Su vacuna, otra de las aprobadas por las autoridades europeas hasta ahora (Oxford/AstraZeneca) está basada en un adenovirus que se utiliza como vector para introducir en las células el ADN que codifica la proteína S, estimulando así la respuesta inmunitaria.

**2.2 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

La vacunación en México ha sido uno de los grandes logros y desafíos que ha tenido la ciencia, la biología y la medicina, ya que se han llevado a cabo innumerables estudios de casos e investigación con el afán de encontrar una respuesta para las enfermedades que ponen en riesgo la salud de la población. En México se estima que la vacunación ha sido un gran avance en salud publica ya que ayuda a la disminución de las tasas de mortalidad. En este proyecto de tesis presentamos el impacto de las vacunas en la población infantil de las familias mexicanas.

**NOMBRE DE LA TESIS**:” RELACION ENTRE EL CONCOIMENTO DE LAS MADRES SOBRE LAS VACUNAS Y EL CUMPLIMIENTO DEL CALENDARIO DE VACUNACION EN EL LACTANTE MENOR DE UN AÑO EN EL ESTABLECIMIENTO DE SALUD MATERNO INFANTIL DE ZAPALLAL”

**AUTOR:** CHAFLOQUE PUICÓN, ESTEFANY FIORELLA

ESCOBEDO REYES, ANGIE CAROLINA, VICENTE CAMA, YUMIKO MILAGROS

**AÑO**: 2018

**OBJETIVO:** Determinar la relación entre el nivel de conocimiento que tienen las madres sobre las vacunas y el cumplimento del Calendario de Vacunación en el lactante menor de un año en el establecimiento de salud Materno Infantil de Zapallal.

**RESULTADOS:** Según la información recolectada a las madres participantes dentro del establecimiento de salud Materno Infantil de Zapallal, obtuvimos los siguientes resultados: se determinó que existe correlación estadísticamente significativa (Correlación de Spearman = 0,260 p=0,014\*) entre el conocimiento de las madres y el cumplimiento del calendario de vacunación del menor de un año

**DISCUSION**: El ser humano en su primer año de vida presenta una evolución que conlleva a la mejora del sistema inmunológico, por ello se considera de suma importancia recibir las diferentes vacunas, ya que estas actúan protegiéndolo ante el contacto de agentes infecciosos, propiciando enfermedades. Por ello resulta beneficioso vacunar a los lactantes dentro del periodo estipulado. Teniendo en consideración la importancia del cumplimiento del calendario de vacunación, es indispensable entender algunos factores que influyen al logro de esta.

El objetivo del estudio fue determinar la relación entre el nivel de conocimiento que tienen las madres sobre las vacunas y el cumplimiento del Calendario de Vacunación en el lactante menor de un año. Como resultado encontramos que la relación entre las variables es estadísticamente significativa, por lo tanto, podemos afirmar que el conocimiento de las madres según el cumplimiento del calendario de vacunación del menor de un año tiene conocimiento bajo y existe menor cumplimiento representado en un 19.4%, mientras que las madres de conocimiento medio cumplen en un 60,7 % con el calendario de vacunación, siendo este el mayor porcentaje en las madres que cumple.

**CONSLUSION:** Existe relación directamente proporcional, ya que se identificó que el grupo que presento bajo conocimiento también presento el porcentaje más bajo en cumplimiento en el calendario de vacunación ocasionando un mayor porcentaje de menores de un año con alta probabilidad de contraer enfermedades inmunoprevenibles.

La característica sociodemográfica que más repercute en el conocimiento que tienen las madres es el grado de instrucción ya que este aporta la capacidad para discernir la información tanto científica como empírica que adquiera la madre.

**NOMBRE DE LA TESIS:** CONOCIMIENTO SOBRE INMUNIZACIONES Y CUMPLIMIENTO DEL CALENDARIO VACUNAL EL C.S “EL BOSQUE” CHICLAYO 2018.

**AUTOR**: BACH REYNERIA JIMENEZ OROZCO

**AÑO**:2018

**OBJETIVO:** Determinar la relación entre el nivel de conocimientos sobre inmunizaciones y calendario vacunal en el Centro de Salud “El Bosque”, Chiclayo 2018.

**RESULTADO:** Para conocer el nivel de conocimiento sobre inmunizaciones en madres de menores de 5 años, se consideró como referencia datos que fueron recolectados mediante el instrumento del cuestionario, por ello, se ha establecido los siguientes indicadores en el estudio; lo cual son: Mínimo, bajo, moderado y alto.

**DISCUSIÓN**: La discusión empieza con el análisis de los objetivos presentado en la investigación; el cual tiene como primer objetivo específico: Determinar las características sociodemográficas de las madres de niños menores de 5 años atendidos en el centro de salud “El bosque”. De acuerdo a este objetivo se observó con ayuda de del instrumento del cuestionario, el 50% de las madres oscilaban entre una edad de 15 a 26 años, así también se observó que la mayoría (86%) de las encuestadas provienen de zonas urbanas; y con respecto al grado de instrucción de las personas encuestadas se aprecia que el 54% de las madres cuentan con una secundaria completa. Estos resultados coinciden a Pulla; et al. (2014); quien en su investigación encontró que el 67% de las madres se encuentran en una etapa de adolescencia tardía, y además el 53.8% tienen secundaria completa.

**CONCLUSION:** La mayoría de las madres de menores de 5 años que fueron atendidos en el centro de Salud “El bosque”, tuvieron una edad entre 15 a 26 años; además, la mayoría de las encuestadas tenían secundaria completa y provienen de zonas urbanas. Con respecto al nivel de conocimientos sobre inmunización, 35 madres, que representan el 70% presentó un nivel de conocimientos bajo, mientras que solo 1 madre de familia, representando un 2% de toda la muestra de estudio tenía un nivel de conocimiento alto.

**NOMBRE DE LA TESIS:** FACTORES QUE INFLUYEN EN EL NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LAS MADRES DE NIÑOS DE 5 Y 6 AÑOS, RELACIONADO AL CUMPLIMIENTO DEL ESQUEMA DE VACUNACIÓN, EN LOS SERVICIOS DE INMUNIZACIÓN DEL HOSPITAL Y CENTRO INTEGRADOR COMUNITARIO DE LA CIUDAD DE PUERTO ESPERANZA

**AUTOR:** Lic. Silvia Inés Correa

**AÑO:** 2016

**OBJETIVO:** Identificar algunos de los factores que influyen en el nivel de conocimiento de las madres de niños de 5 y 6 años, relacionado al cumplimiento del esquema de vacunación, en los Servicios de Inmunización del Hospital de Área Nivel I y Centro Integrador Comunitario (CIC) de la localidad de Puerto Esperanza en el período de mayo a noviembre de 2015.

**RESULTADO:** Para evaluar el nivel de conocimiento, se realizaron una serie de preguntas respecto a la motivación materna y a su estructura cognoscitiva.

Se observó que 174 (70,7%) de las 246 madres entrevistadas había preguntado qué vacunas debía aplicar a sus niños, mientras que 40 (16,3%) no lo había hecho y 32 de ellas (13%) no recordaban.

Cuando se les preguntó la razón por la cual ellos vacunaban a sus niños, 133 madres y/o responsables (54,1%) lo hacían para que no se enfermen, 103 (41,9%) para que la enfermedad no le agarre tan fuerte, y en menor proporción, lo hacían por otras razones (6 madres, 2,4%), para el ingreso escolar y porque le dijeron (2 madres en cada grupo, 0,8%)

**DISCUSIÓN**: Se entrevistaron 246 madres que asistieron al Servicio de Inmunizaciones del Hospital de Área Nivel I y CIC de la localidad de Puerto Esperanza, durante los meses de mayo a noviembre de 2015.

Luego de haber recolectados los datos, éstos fueron procesados utilizando el programa Microsoft Excel, siendo los resultados presentados en tablas de frecuencias y porcentajes y/o gráficos para realizar el análisis e interpretación considerando el marco teórico.

De la totalidad de encuestados, 64,2% de ellos asistieron al CIC y 35,8% al Hospital.

**CONCLUSION**: En la actualidad la vacunación de los menores de 5 años ha sido una de las prioridades para el sector salud, teniendo en cuenta la alta morbilidad y mortalidad que las enfermedades inmunoprevenibles han causado. Durante estos últimos años se ha logrado reducir esas tasas gracias a las campañas de vacunación que han permitido salvar la vida de millones de niños en todo el mundo, debido a que es un elemento esencial para la prevención de algunas enfermedades infecciosas y tiene un impacto positivo en la salud, la economía y el desarrollo del país, ya que sus costos son relativamente bajos con relación al gran beneficio que genera éstas.

Debido a que los niños pasan durante la infancia una serie de infecciones que se contagian de unos a otros, es importante que el niño se encuentre protegido contra las enfermedades inmunoprevenibles. Y es aquí donde las madres y/o responsables juegan un rol importante en el cumplimiento del calendario de vacunación, ya que al tener conocimiento de las diferentes inmunizaciones y que enfermedad afecta es extremadamente importante.

**2.3 MARCO TEORICO**

**2.3.1 INMUNIDAD**

El sistema inmune surgió por evolución y tiene como función fisiológica más importante el evitar las infecciones y erradicar aquellas ya establecidas, así como la respuesta ante tejidos dañados, sustancias tóxicas y cualquier agente extraño al organismo, por lo que es capaz de distinguir aquello que es propio al organismo de aquello que no lo es.

El término inmunidad proviene del latín immunitas que significa “exento”, el cual designa la protección dada a los senadores romanos como defensa frente a cualquier acción judicial durante el ejercicio de su cargo y que, además, desde una perspectiva histórica, hacía alusión a la protección contra la enfermedad, de forma singular contra una enfermedad infecciosa.

Para su estudio, los mecanismos del sistema inmune se clasifican comúnmente en inmunidad innata e inmunidad adaptativa, los cuales están relacionados y coordinados entre sí. La primera, medía la protección inicial, al consistir en una serie de barreras físicas y enzimáticas, así como por células fagocíticas y factores del sistema de complemento. Por otra parte, la inmunidad adaptativa, implica un mayor tiempo para su acción y proporciona una defensa más especializada y eficaz, y consta a su vez, de la inmunidad humoral y celular, que están dadas por diferentes células (linfocitos) que proporcionan una defensa adecuada contra agentes infecciosos intracelulares y por moléculas como los anticuerpos que actúan contra agentes infecciosos extracelulares.

**2.3.1.1 INMUNIDAD INNATA**

En el contexto de las enfermedades infecciosas, la inmunidad innata (también conocida como natural o espontánea) proporciona la primera línea de defensa frente a los agentes infecciosos. En la inmunidad innata participan medios de defensa celulares y bioquímicos que se encuentran de forma constitutiva incluso antes del contacto con algún agente infeccioso y responden ante patrones moleculares específicos en los agentes infecciosos como los lipopolisacáridos, componente de las membranas de algunas bacterias o frente a patrones de daño en tejidos dañados.

La inmunidad innata se compone por elementos como las barreras físicas y químicas, como los epitelios y las sustancias antimicrobianas formadas en sus superficies (péptidos antimicrobianos); células fagocíticas como los neutrófilos y macrófagos, además de células asesinas naturales (Natural Killer o NK). Intervienen, además, proteínas como las del sistema del complemento y otros mediadores como las citocinas, que pueden favorecer algunos fenómenos inflamatorios relacionados con la aparición de Eventos Supuestamente Atribuibles a la Vacunación o Inmunización como la fiebre, malestar, dolor en el sitio de inyección, irritabilidad, dolor de cabeza, entre otros eventos de algunas vacunas que contienen microorganismos completos (por ejemplo, vacuna BCG, DPT, SRP, etc.).

Los mecanismos de la inmunidad innata se activan de forma unánime ante estructuras comunes en agentes infecciosos parecidos y, aunque en ocasiones resultan efectivos, algunos de ellos han evolucionado y desarrollado maneras de evadirla. Cabe señalar, que se ha estimado que la mayoría de los retos microbianos son solucionados por la respuesta inmune innata, no así el resto de las infecciones, que han de ser resueltas por la inmunidad adaptativa, como

se trata a continuación.

**2.3.1.2. INMUNIDAD ADAPTATIVA**

La inmunidad adaptativa, en la que intervienen los linfocitos (respuesta inmune celular) y los anticuerpos (respuesta inmune humoral), tuvo lugar por primera vez en los vertebrados con mandíbula, desarrollándose un grado mayor de especialización de sus mecanismos de defensa a través de la evolución.

La respuesta inmune humoral está mediada por anticuerpos (inmunoglobulinas), que son moléculas producidas por los linfocitos B, capaces de reconocer antígenos, los cuales pueden secretarse una vez que los linfocitos B se diferencian en células plasmáticas. Los antígenosson moléculas o fracciones de estas que son reconocidos por un anticuerpo o receptor de células T o B. La mayoría de los antígenos son inmunógenos; es decir, tienen la capacidad de generar una respuesta inmune mediada por anticuerpos o células debido a su elevado peso molecular.

En vacunación, los antígenos de bajo peso molecular o haptenos, como los sacáridos, requieren de un acarreador para inducir respuestas inmunes adecuadas, siendo el caso de las vacunas antineumocócicas conjugadas. Los anticuerpos son capaces de reconocer como antígenos a las moléculas de superficie de células, virus, hongos, bacterias, parásitos y a xenobióticos como

toxinas y fármacos.

Cuando los anticuerpos reconocen un antígeno, lo marcan para su posterior eliminación por diversos mecanismos efectores. La respuesta inmune humoral es el principal mecanismo de defensa contra agentes infecciosos extracelulares y toxinas, ya que los anticuerpos pueden unirse a ellos y favorecer su eliminación. Los anticuerpos son altamente específicos respecto a su afinidad por determinantes antigénicos particulares y por sus características distintivas pueden intervenir en mecanismos efectores diversos.

Agentes infecciosos intracelulares, como los virus y algunas bacterias son capaces de sobrevivir y proliferar dentro de células fagocíticas y otras células del hospedero o persona infectada, por lo que los anticuerpos no pueden ejercer su función. Por lo tanto, en aras de contener una infección, se montan mecanismos propios de la respuesta inmune celular, en la que participan los linfocitos T, favoreciéndose la eliminación de los microorganismos y las células infectadas, con la finalidad de no permitir la existencia de reservorios de la infección.

Es posible desarrollar inmunidad frente a un agente infeccioso de forma natural cuando se desarrolló una respuesta inmune eficiente contra él, por lo que se producirán anticuerpos de memoria protectores, proceso conocido como inmunidad activa, o bien, mediante la transferencia de anticuerpos preformados o de linfocitos específicos contra determinado patógeno (inmunidad pasiva).

* **Inmunidad activa natural:** Se genera por estimulación directa del sistema inmune del individuo ante la presencia de la enfermedad.
* **Inmunidad activa artificial:** Se genera por la sensibilización del sistema inmune mediante la introducción de microorganismos atenuados, inactivados o fracciones de éstos conocidas como vacunas.
* **Inmunidad pasiva:** Es la transferencia de los anticuerpos ya formados en otros individuos y aplicados en productos como la inmunoglobulina, derivados de concentrados de plasma, etc. Al igual que la inmunidad activa, la inmunidad pasiva se puede adquirir de manera natural o artificial. Inmunidad pasiva natural: Es la adquirida durante el embarazo, a través del paso de lgG de la placenta al producto de la gestación y durante la lactancia, a través del calostro.
* **Inmunidad pasiva artificial:** Es la transferencia de anticuerpos preformados de un individuo a otro de la misma o distinta especie, cuya duración es de aproximadamente 3 meses. En la práctica clínica se emplean la inmunoglobulina, híper-inmunoglobulina humana homóloga y los faboterápicos.

**2.3.2. VACUNAS.**

Las vacunas son preparaciones biológicas utilizadas para inducir inmunidad contra un agente infeccioso para mitigar, prevenir o controlar estados patológicos y; dependiendo de la eficacia y efectividad de las vacunas, existe la posibilidad de ser utilizadas en políticas públicas de eliminación o erradicación de enfermedades.

Se utilizan para inducir una memoria inmunológica adecuada en términos de magnitud y duración respecto a la enfermedad que se desea prevenir, o para favorecer la generación de anticuerpos neutralizantes que limiten o impidan

determinadas infecciones.

Respecto a su uso, las vacunas pueden ser preventivas o terapéuticas, si se aplican una vez ya instalada la infección para su control y/o para la resolución del proceso infeccioso; y clasificadas como bacterianas o virales, según la naturaleza del agente infeccioso contra el que vayan dirigidas.

**2.3.2.1 VACUNAS VIVAS ATENUADAS**

Se derivan de virus o bacterias causantes de una enfermedad que han sido atenuados o debilitados bajo condiciones de laboratorio.

Los microorganismos crecerán en la persona vacunada (se consideran, por lo mismo, vacunas infectivas), pero al ser débiles, no causarán la enfermedad o sólo provocarán una forma muy leve de ésta (infección

subclínica).

La reproducción o replicación de microorganismos vacunales permiten sensibilizar, activar o reactivar al sistema inmune, dando lugar a una respuesta virtualmente idéntica a la producida por la infección natural. Por lo general, este tipo de vacunas confieren inmunidad de por vida. Se caracterizan por ser sensibles a la inactivación con el calor o la luz, por lo que deben manejarse con las medidas adecuadas. Ocasionalmente el virus vacunal puede revertir a su estado patogénico provocando enfermedad, fenómeno descrito para el caso de la vacuna de polio oral.

**2.3.2.2 VACUNAS VIVAS INACTIVADAS**

Se producen por medio de cultivos de virus o bacterias que son inactivadas con calor o substancias químicas (se consideran, por lo tanto, no infectivas). Incorporan un agente infeccioso previamente inactivado, de forma tal que no provoca la enfermedad, pero sí genera una respuesta inmune que permite prevenir o mitigar la enfermedad.

La protección que confiere este tipo de vacunas tiende a disminuir con el tiempo, por lo que podría ser necesario aplicar dosis de refuerzo para mantener la inmunidad.

Pueden ser de células enteras o fraccionadas, las cuales se producen sólo con

una parte de una célula como proteínas o polisacáridos.

Las que son basadas en polisacáridos están formadas por largas cadenas de moléculas de carbohidratos obtenidos de la cápsula de superficie de la bacteria. Las vacunas de polisacáridos puros generalmente no son efectivas en personas menores de 2 años y requieren un proceso de conjugación con proteínas para inducir una respuesta inmune adecuada en ese grupo de edad.

**2.3.2.3. VACUNAS RECOMBINANTES**

Se producen insertando material genético relacionado con la virulencia de un organismo causante de una enfermedad dentro de células inocuas (por ejemplo, levaduras) que fabrican las proteínas del agente infeccioso como el antígeno de superficie del virus de la hepatitis B.

Posteriormente, las proteínas son purificadas y usadas como vacuna.

**2.3.2.4 VACUNAS DE ÁCIDOS NUCLEICOS**

Se trata de plataformas novedosas que parten de ARN o ADN genéticamente

modificados para generar una proteína inmunogénica. Estas vacunas entrenan a las células de las personas vacunadas para producir una proteína, o incluso una porción de una proteína, que desencadena una respuesta inmunitaria dentro de nuestro organismo.

Las vacunas de ARNm no contienen virus vivos ni causan la enfermedad contra la que van dirigidas. Es importante señalar que el ARNm no afecta ni interactúa con el ADN de las personas vacunadas, dado que el ARNm se desintegra al poco tiempo de haber terminado de proporcionar sus instrucciones. Ejemplos de lo anterior son las vacunas basadas en ARNm contra COVID-19 autorizadas para uso de emergencia por la OMS y agencias regulatorias de diversos países, incluido México.

**2.3.2.5 TOXOIDES**

Es una toxina que ha sido modificada mediante procedimientos físicos o químicos para que pierda su efecto tóxico pero que conserva su inmunogenicidad.

**2.3.2.6 INMUNOGLOBULINAS (IG)**

Las inmunoglobulinas constituyen una familia de glucoproteínas sintetizadas por

los linfocitos B maduros y las células plasmáticas. La inmunoglobulina de administración intramuscular contiene anticuerpos provenientes del plasma

humano; tiene del 10 al 18 % de proteínas obtenidas por fraccionamiento en frío con etanol a partir de grandes muestras de plasma. Está indicada primordialmente para la protección rutinaria en personas con inmunodeficiencia y para la inmunización pasiva, a juicio del personal médico tratante, en enfermedades como sarampión y hepatitis A.

La inmunoglobulina intravenosa es un preparado especial que contiene

aproximadamente 5 % de proteína y está indicada para el tratamiento sustituto en inmunodeficiencias primarias, para el tratamiento de la Enfermedad de Kawasaki y de la Púrpura Trombocitopénica Idiopática.

La inmunoglobulina específicaconsiste en preparados especiales obtenidos de

donadores preseleccionados por el alto contenido de anticuerpos contra una

enfermedad específica como la inmunoglobulina anti-hepatitis B, la

inmunoglobulina contra la varicela, la inmunoglobulina antirrábica y la

inmunoglobulina antitetánica.

**2.3.2.7 OTROS PRODUCTOS BIOLÓGICOS**

Preparación procedente de células, tejidos u organismos humanos, animales, bacterianos o virales, con los cuales se preparan vacunas, faboterápicos (sueros), alérgenos, hemoderivados y biotecnológicos.

**2.3.3 COMPONENTES GENERALES DE LAS VACUNAS**

* Antígenos. Molécula o fracción de ésta, capaz de ser reconocida por un anticuerpo o receptor de células T o B. La mayoría de los antígenos son inmunógenos; es decir, tienen la capacidad de generar una respuesta inmune, mediada por anticuerpos o células.
* Excipiente. Cualquier sustancia añadida a un medicamento para permitir que tome la forma, consistencia adecuada y estabilidad. Puede ser agua, solución fisiológica estéril u otras sustancias.
* Conservadores. Son sustancias que se añaden a las vacunas para evitar su descomposición o la formación de cualquier contaminante de tipo biológico (bacteriano o fúngico), especialmente en presentaciones multidosis. Existen conservadores aprobados por diversas agencias reguladoras. El fenol, el 2- fenoxietanol y el timerosal o tiomersal son algunos de los utilizados para vacunas. El timerosal es efectivo como bactericida, bacteriostático y antifúngico; es un componente organomercurial que contiene 50 % mercurio y metaboliza a etilmercurio y tiosalicilato, que son fácilmente eliminados. Cabe señalar, que estudios recientes demuestran que este compuesto no está relacionado con autismo (Taylor Luke et al, 2014). La cantidad de timerosal que contienen algunas vacunas oscila entre 8 y 50 microgramos por dosis, otras pueden contener cantidades mínimas (~0.5mg/0.5mL). El enrojecimiento y la inflamación en el lugar de la inyección son reacciones relacionadas al timerosal; sin embargo, no implica otros riesgos para la salud. Se ha incorporado a formulaciones de las vacunas antihepatitis B, DPT y algunas contra Haemophilus influenzae tipo b.
* Antibióticos. Ciertas vacunas contienen antibióticos para prevenir la contaminación bacteriana durante el proceso de manufacturación, los ejemplos son: neomicina, estreptomicina, polimixina B, clortetraciclina, anfotericina B. Algunas vacunas podrían contener rastros de estos antibióticos y con muy baja frecuencia poder producir reacciones alérgicas en personas con atopia a estos fármacos. Adicionalmente, los antibióticos que con mayor frecuencia se asocian con reacción de hipersensibilidad inmediata no se encuentran en las vacunas, como es el caso de la penicilina y sus derivados.
* Estabilizantes. Sustancias empleadas para mantener las características

fisicoquímicas o biológicas de un medicamente u otro producto biológico.

Esos aditivos incluyen azúcares (lactosa, sacarosa), aminoácidos (glicina, sal, monóxido de ácido glutámico) y proteínas (gelatina o seroalbúmina humana). Algunas de estas sustancias también podrían asociarse con reacciones alérgicas.

* Adyuvantes. Son sustancias incorporadas a la fórmula de las vacunas que incrementan o potencian en forma específica la respuesta inmune a las mismas mediante la activación de células presentadoras de antígeno, induciendo la producción de citocinas o factores del complemento. Entre ellas se encuentran el hidróxido de aluminio, fosfato de aluminio y sulfato de aluminio. El antígeno es adsorbido en una sustancia que actúa como depósito y lo va liberando de forma paulatina, las vacunas se pueden adsorber en hidróxido de aluminio, fosfato de aluminio y fosfato cálcico u otros adsorbentes indicados según la vacuna que se trate. Algunas vacunas que contienen adyuvantes son: anti-hepatitis A, anti-hepatitis B, TDPa, Tdpa, vacuna contra Haemophilus influenzae tipo b, anti VPH y anti neumocócica.
* Inactivantes. Son sustancias que eliminan la capacidad reproductiva o tóxica del agente sin afectar capacidad inmunógena y especificidad serológica; inhibe de forma irreversible las estructuras que determinan la capacidad de multiplicación o toxigénica sin alterar la estructura y función de las proteínas antigénicas. Uno de ellos es el formaldehído, el cual es diluido durante el proceso de fabricación de vacunas, pueden encontrarse cantidades residuales de formaldehído en algunas vacunas, lo cual no plantea problemas de seguridad. Este compuesto también se produce naturalmente en el cuerpo humano durante la producción de aminoácidos, los cuales son la base de las proteínas que necesita el cuerpo, a cantidades mayores que lo que contienen las vacunas.

**2.3.3. INMUNIZACIÓN Y VACUNACIÓN**

La inmunización es la capacidad de inducir una respuesta inmune protectora o

mitigadora de la gravedad de un padecimiento (por ejemplo, las vacunas antiinfluenza y contra COVID-19) mediante la administración de antígenos (inmunidad activa), con la vacunación.

La vacunación es el proceso de aplicación de una vacuna, esta se realiza de acuerdo con la planeación estratégica para el logro del cumplimiento de los objetivos y metas en la inmunidad individual y poblacional. La actividad se ejecuta en determinados grupos etarios y en áreas geográficas determinadas (vacunación con enfoque de riesgo) o en forma universal. Es una actividad en la práctica clínica y salud pública con grandes beneficios tanto a nivel individual como poblacional.

**A nivel individual:** Protegen de forma específica contra enfermedades infecciosas, incrementan la esperanza de vida y mejoran la calidad de vida de las personas vacunadas.

**En salud pública:** Permiten la potencial eliminación o erradicación de enfermedades infecciosas que solo afectan al humano como la viruela, poliomielitis, sarampión y la rubéola; contribuyen al control de enfermedades

que por afectar a otras especies no pueden ser erradicadas (rabia, influenza);

también previenen o mitigan enfermedades cuya magnitud y trascendencia producen daños considerables a la salud de la población. Existen diferencias entre la magnitud y la efectividad de la respuesta inmune entre las personas; por lo tanto, un individuo vacunado no necesariamente se encuentra inmunizado, de tal manera que, aunque se haya recibido alguna vacuna, la respuesta inmune pudiera no ser suficiente para considerarse protectora; fenómeno que puede deberse a diversas circunstancias inherentes a la persona vacunada, a la naturaleza del antígeno, duración de la inmunidad, concentración y conservación del mismo, así como la vía de administración, entre otros.

**2.3.4 FACTORES INVOLUCRADOS EN LA RESPUESTA INMUNE A LA VACUNACIÓN**

 La respuesta primaria está mediada por la producción de anticuerpos de clase lgM. Posteriormente, se pueden identificar las siguientes 4 fases: I) Un período transcurrido entre la exposición al antígeno y la aparición de anticuerpos en suero que varía de 5 a 14 días con un promedio de 7 días, seguida por un cambio de isotipo de inmunoglobulina en la que se monta una respuesta mediada por lgG y/o lgA con pico máximo entre las 3 y las 8 semanas. II) Posteriormente, tiene lugar una fase exponencial en la que hay un aumento de la concentración de anticuerpos de clase IgG en el suero. III) Después, se dá lugar a la fase de meseta en la que el título de anticuerpos permanece estable. IV) Finalmente, en la fase de declinación y en caso de no presentarse una reexposición a restos antigénicos ambientales o por la aplicación de dosis de refuerzo, la concentración de anticuerpos de clase IgG en suero decrece progresivamente

**2.3.5 VIAS DE ADMINISTRACION.**

Para la aplicación de las vacunas se utiliza la vía oral, intradérmica, subcutánea e intramuscular, para otros productos biológicos (inmunoglobulinas, faboterápicos, etc.) también se utilizan la vía intravenosa o intranasal.

**2.3.5.1 ADMINISTRACION ORAL**

Es la vía utilizada para administrar la vacuna anti rotavirus. La vacuna se aplica en la mucosa oral.

**2.3.5.2 ADMINISTRACION INTRADERMICA**

Es la introducción dentro de la dermis, de una cantidad mínima (0.01 mL a 0.1 mL) de un producto que será absorbido en forma lenta y local.

**2.3.5.3 ADMINSTRACION SUBCUTNEOA O HIPODERMICA**

Es la introducción de un producto en el interior del tejido conjuntivo, debajo de la piel, para que sea absorbido lentamente. Se utiliza para la administración de vacunas atenuadas vivas y algunos medicamentos. El lugar de inyección en lactantes, niños y adultos puede ser la región deltoidea o el área tricipital. En los lactantes puede aplicarse en el tercio medio cara lateral externa del muslo.

Para su aplicación se debe formar un pliegue de piel entre los dedos, la aguja se inserta en un ángulo de 45 grados.

**2.3.5.4 ADMINISTRACION INTRAMUSCULAR**

Consiste en la introducción de sustancias medicamentosas en el tejido muscular, sin embargo, es importante considerar que la región glútea NO deberá ser utilizada para la administración de vacunas o toxoides. Este sitio de inyección se ha asociado con disminución de la inmunogenicidad de las vacunas, presumiblemente a causa de la inyección subcutánea inadvertida o la inyección en el tejido graso profundo, independientemente del peso del cuerpo; la capa media de grasa subcutánea de los glúteos en las mujeres es 25 mm más gruesa que en los hombres, por lo que, otro riesgo potencial es la lesión del nervio ciático o la formación de necrosis grasa. En pacientes con trastornos de la coagulación o en tratamiento con anticoagulantes se puede emplear con precaución, considerando el riesgo-beneficio utilizando una aguja 23 G o de menor calibre, aplicando posteriormente presión durante al menos 5 minutos, sin dar masaje. La mayoría de las vacunas inactivadas pueden contener adyuvantes y deben inyectarse en la masa muscular, si se administran por vía subcutánea o por vía intradérmica pueden causar irritación local, induración, decoloración de la piel, inflamación y formación de granulomas.

Las inyecciones intramusculares se administran en un ángulo de 90 grados. Los sitios más utilizados para este tipo de inyecciones son el vasto externo y el músculo deltoides, la elección de cualquiera de los dos depende de la edad del individuo y el grado de desarrollo de los músculos.

Por lo tanto, la aspiración antes de la inyección de las vacunas no es necesaria para la vía intramuscular; la técnica de inyección, la aguja y la ubicación elegidas para la administración deben ser las adecuadas, estudiadas y determinadas para cada una de las vacunas (deltoides y vasto externo); y de ningún modo para las vías intradérmica y subcutánea se realiza aspiración.

Sin embargo, ninguna de las 2 técnicas supone ESAVI graves. Se debe mantener la estabilidad de la extremidad y de la aguja en todo momento. En caso de notar sangre en la jeringa al introducirla se debe retirar la aguja sin extraerla del todo y cambiar un poco la dirección para introducir de nuevo.

El músculo vasto externo, ubicado en el tercio medio del muslo, es usado frecuentemente para inyecciones intramusculares en personas menores de 18 meses, por estar libre de vasos sanguíneos mayores y de troncos nerviosos. Este músculo proporciona un área grande con pocos riesgos para aplicar las inyecciones Situar a la niña o niño en decúbito supino, lateral o sentado, si es posible en los brazos del responsable de la niña o niño (Figura 6.6). En decúbito el muslo se encuentra más relajado. Para reducir el dolor en lactantes, la aplicación de vacuna intramuscular se recomienda sea durante la lactancia materna. Dividir en 3 partes el espacio entre el trocánter mayor del fémur y la rodilla, y trazar una línea media horizontal que divida la parte externa del muslo. El punto de inyección está en el tercio medio, justo encima de la línea horizontal En personas delgadas y en menores, tomar la masa muscular entre los dedos, antes y durante la inyección.

Se utiliza en adultos y en mayores de 18 meses de edad en los que el músculo esté desarrollado. En menores de 12 meses de edad este músculo está poco desarrollado, no se puede asegurar una buena absorción y por lo tanto no se recomienda. Es importante conocer las estructuras adyacentes al músculo deltoides para evitar tocarlas, como la bursa subacromial/ subdeltoidea y la rama anterior del nervio axilar (Figuras 6.7 y 6.8). El paciente debe estar en decúbito supino o sentado, con el brazo flexionado sobre el antebrazo para conseguir la relajación del músculo deltoides (Fotografía 6.6). Una práctica segura en adultos es la abducción del hombro a 60° colocando la mano sobre la cadera del mismo lado, lo que permite la exposición del músculo para inyectar en el punto medio entre el acromion y la tuberosidad deltoidea. Para localizar el lugar de inyección se traza un triángulo cuya base está entre el borde inferior del acromion y el vértice, debajo del lugar de inserción del músculo deltoides. El punto medio del triángulo es donde se puede inyectar. Para evitar causar una lesión, no se inyecte cerca del acromion o demasiado abajo.

**2.3.5.5 ADMINISTRACION INTRAVENOSA.**

Para la aplicación de vacunas, la vía de administración intravenosa actualmente NO se emplea. Sin embargo, para el manejo de anafilaxia, es relevante el conocimiento de la técnica para administración intravenosa, así como para la administración de otros productos biológicos. La administración intravenosa es la introducción directa de un producto biológico en una vena periférica cuando se requiera de una rápida absorción, como en el caso de los faboterápicos (sueros). La elección del sitio de aplicación intravenosa depende de diversos factores. Deben tomarse en cuenta el estado de las venas de los pacientes. Con frecuencia se utiliza la vena basílica del antebrazo

**2.3.6. TIPOS DE JERINGAS Y AGUJAS UTILIZADAS EN LA VACUNACION**.

Administrar biológicos de forma inyectable requiere el uso de una jeringa, una aguja e identificar el sitio correcto en el cuerpo. El tipo de aguja que se emplea para administrar vacunas depende de la vía de administración y el biológico.

Los calibres de la aguja suelen medirse en Gauges (G), entre más grande el Gauge, más delgada será la aguja. Por ejemplo, una aguja de Gauge 27 es más delgada que una de 22; a medida que el calibre de la aguja se hace más grande, el diámetro interno de la aguja se hace más pequeño. La longitud de la aguja se mide en milímetros. Las jeringas se componen de un barril cilíndrico redondo, un émbolo ajustado y una punta donde se conecta el eje de una aguja. Se presentan en diferentes tamaños, van desde 0.5 mL a 60 mL. Una jeringa de 0.5 a 3 mL es suficiente para inyecciones administradas en los tejidos bajo la piel, como las subcutáneas, intradérmicas o las intramusculares. Las jeringas más grandes se utilizan para agregar un medicamento a las líneas intravenosas y para irrigar las heridas.

Algunas vacunas como la anti neumocócica 13 valente y hexavalente acelular tienen presentación en jeringa prellenada, preparada para su aplicación. El tipo de aguja empleada puede variar de acuerdo con la edad y el peso.



**2.3.7 PROCEDIMIENTOS GENERALES PARA LA VACUNACION.**

Son acciones necesarias antes de la administración de una vacuna. Al no realizarla se corre el riesgo de tener efectos adversos o eventos cuasi fayas post vacuna.

**2.3.7.1 PREPARACION DE INSUMOS**

Al inicio de la jornada laboral, independientemente del turno, se deberán realizar las siguientes actividades:

Verificar los registros de temperatura del refrigerador.

Comprobar en la tarjeta de control de biológicos la existencia disponible de los insumos necesarios.

Preparar el termo.

Verificar que se tenga el material necesario para la vacunación: Jeringa conforme a la vacuna que se vaya a aplicar. - Torundas o almohadillas. - Agua y jabón o en su caso alcohol gel. - Cartilla Nacional de Salud. - Censo nominal o formato de registro específico. - Contenedor rígido de RPBI.

Asegurar el espacio físico para la vacunación y garantizar que el acceso sea fácil, no esté expuesto a los rayos solares, sea limpio, exclusivo y seguro.

 Contar con el censo nominal o formato de registro específico.

Se deberá contar con Cartillas Nacionales de Salud (CNS), para los diferentes grupos de edad.

**2.3.7.2 IDENTIFICACION E INFORMACION DEL USUARIO, PADRE, MADRE O RESPONSABLE DEL CUIDADO DE LA PERSONA**

● Identificar al usuario por su nombre y edad.

● Revisar la CNS para verificar el estado vacunal de la(s) dosis que le corresponden, identificar si ha transcurrido el intervalo requerido para recibirlas y si es susceptible de recibir otras vacunas para actualizar su esquema.

● Identificar posibles contraindicaciones o precauciones para la vacunación. Realice un interrogatorio breve previo a la aplicación de cualquier vacuna para fundamentar las contraindicaciones verdaderas que limiten la aplicación de la vacuna, o detectar precauciones que determinen posponer la administración.

● Si la madre desconoce que la niña o el niño ha sido inmunizado o no existe ningún registro, inicie el esquema primario; usualmente una cicatriz en el brazo derecho indica si una persona ha recibido la vacuna BCG, si no cuenta con la cicatriz y no hay registro de su aplicación, administre la vacuna, y siempre que esté disponible antes de la aplicación realice la prueba de PPD (Derivado Proteico Purificado) e

interrogue la convivencia con paciente bacilífero o con tuberculosis.

● Si la persona por vacunar no ha recibido ninguna inmunización, inicie el esquema;

si el esquema está incompleto, complete las dosis faltantes.

● Mantenga los intervalos recomendados entre las dosis de una misma vacuna o entre vacunas diferentes.

● Aplicar todas las vacunas que correspondan de acuerdo con la edad del usuario en la misma sesión. Hay que explicar que se pueden administrar simultáneamente varias vacunas, en sitios diferentes.

● La aplicación de las vacunas se realiza de manera universal y gratuita en cualquiera de las dependencias, tanto federal, como local del Sistema Nacional de Salud, a toda persona residente en el territorio nacional que lo solicite, de acuerdo con los grupos blanco y la edad que le corresponda.

**Previo a la vacunación**

● Dirigirse al usuario con respeto para propiciar confianza.

● Identificar al usuario por su nombre, edad y confirmar si está indicada la(s) vacuna(s) que se aplicará(n).

● Pesar y medir a la persona menor de edad, registrar los datos en el censo nominal, CNS y en el expediente clínico del paciente.

● Las personas responsables del cuidado de menores, adolescentes y adultos deben

recibir información completa y entendible de forma verbal, y opcionalmente escrita, sobre las vacunas que puede recibir la persona a vacunar, además de tener la oportunidad de expresar dudas y pedir aclaraciones.

● Notificar cuál(es) vacuna(s) se va a administrar, además, mencionar las indicaciones, contraindicaciones y qué hacer en caso de ocurrir un evento adverso, incluyendo la información a dónde acudir en caso necesario.

● Informar sobre los beneficios y riesgos individuales, familiares y colectivos de recibir o no la vacuna.

● Notificar cuál será la vía de administración de la vacuna.

● Informar el esquema de vacunación para la vacuna que se aplicará.

● Hay que señalar que las vacunas pueden aplicarse aún con catarro común, diarrea u otras enfermedades leves.

● Hay que explicar que las vacunas se pueden aplicar simultáneamente con otras vacunas, en sitios diferentes, o en el mismo sitio, con al menos 2.5 cm de distancia entre las punciones.

● En los casos en que se trate de una persona menor, explique a la madre, padre o tutor la forma en que debe sostener a la niña o niño.

● Hay que explicar que en el sitio de aplicación se pueden presentar molestias como dolor, enrojecimiento, y que no se deben dar masajes, ni aplicar compresas calientes ni frías en el sitio de aplicación, ya que estos eventos desaparecen espontáneamente.

● En caso de fiebre, se debe controlar con medios físicos**,** tales como retirar toda laropa, usar compresas de agua tibia en frente y abdomen o dar un baño de agua tibia hasta que ceda la fiebre, además de administrar abundantes líquidos.

● No se recomienda utilizar de forma rutinaria medicamentos como antipiréticos o analgésicos para prevenir posibles eventos ni para tratarlos, ya que se han asociado a reducción de la respuesta inmune para ciertas vacunas.

● La fiebreque no se controle con medios físicos, la aparición o persistencia de síntomas posteriores a la vacunación, requerirán atención médica en la unidad de salud más cercana, sin automedicación.

● Verificar que las instrucciones fueron entendidas.

● Es importante informar a las personas responsables del cuidado de niñas y niños, que no requieren ayuno posterior a la vacunación, principalmente en las y los muy pequeños que tienen mayor riesgo de hipoglucemia por el ayuno.

● Recomendar a las personas responsables del cuidado de niñas y niños evitar decir al menor frases amenazantes como “si no te portas bien te aplicarán una inyección”, o similares, ya que contribuye al miedo y rechazo a la aplicación de vacunas, las vacunas no son un castigo, el ambiente donde se administren debe ser lo más agradable posible, así podrá transmitirles los beneficios de las vacunas.

● Recomendar a las personas responsables del cuidado de niñas y niños que el día de la vacunación evite estar apurados, que mantengan la calma; el estar apurado posiblemente les estrese y a su hijo(a).

● Recomendar que, si es posible, el día de la vacunación eviten vestir con ropa gruesa, muy ajustada o con varios botones, debe ser ropa ligera, fácil de quitar y poner.

● En el caso de vacunación en adolescentes, si es posible, se debe separar del resto al adolescente que toca turno de vacunar, para evitar la ansiedad colectiva o el “contagio” del miedo entre las y los adolescentes que esperan ser vacunados.

● Use un lenguaje claro y sencillo para preparar a la niña o niño sobre la aplicación de la vacuna.

● Finalmente, recordar la próxima cita para la aplicación de la siguiente dosis, o la aplicación de otras vacunas y que se deberá acudir a la unidad de salud sin olvidar la Cartilla Nacional de Salud.

**2.3.7.3 Preparación de las vacunas**

● Verificar la temperatura del termo y/o del refrigerador.

● Verificar el nombre de la vacuna y fecha de caducidad, en el caso de frascos multidosis anotar en el mismo fecha y hora de apertura o reconstitución del biológico contenido en el frasco.

● Verificar las características de la vacuna que se va a administrar.

● Asegurarse que la vacuna que se va a administrar es la que corresponde al sujeto por vacunar.

● Asegurarse de que el diluyente corresponda a la vacuna.

● Si tiene dudas no administre la vacuna y consulte a su supervisor, quien debe

orientarle para la correcta aplicación de la vacuna.

● Tener disponible el material que se utilizará para la reconstitución o preparación de la vacuna o producto biológico.

● En el caso de administrar varias vacunas en una misma visita, se pueden aplicar

hasta el último momento las que se sabe causan más molestia o dolor como la vacuna contra neumococo 13 valente, triple viral SRP o contra virus del papiloma humano.

**2.3.7.4 Procedimientos para la aplicación de las vacunas**

● Elegir el sitio anatómico determinado para cada vacuna, la piel que esté intacta, íntegra y limpia, que no haya masas, quistes sebáceos, escaras u otras lesiones.

● Solicitar al familiar del menor que se siente y que coloque a la niña o niño sobre sus piernas.

● El brazo de la persona responsable del cuidado de la niña o el niño deberá pasar por detrás de la espalda del menor en forma de abrazo de tal manera que el hombro de este último quede por debajo de la axila del adulto y quien con su antebrazo puede sujetar la mano de la niña o el niño.

● El adulto puede colocar las piernas de la niña o el niño entre las suyas para inmovilizarlas, o puede sujetar las piernas de la niña o el niño (si es pequeño) con el otro brazo.

● El vacunador siempre debe advertir a las personas responsables del cuidado de las

niñas y los niños cuando esté a punto de aplicar la vacuna.

● Descubrir el tercio medio de la cara anterolateral externa del muslo que corresponda si es menor de 18 meses de edad, o la región deltoidea si es mayor a 18 meses de edad.

● Adolescentes y adultos pueden permanecer sentados durante la aplicación.

● El vacunador deberá verificar la persona a vacunar, así como tipo de vacuna, dosis, vía y sitio de aplicación correcta.

● Realizar la higiene de manos.

● Sacar el vial del termo.

● Leer la etiqueta de la vacuna que se va a administrar, verificando el nombre, la

fecha de caducidad, forma de presentación (unidosis o multidosis). En su caso, comprobar que el diluyente sea el específico para la vacuna por aplicar.

● Elegir la jeringa y aguja de acuerdo con la vacuna que se aplicará según la edad del

usuario.

● Revisar el aspecto de la vacuna y del disolvente, cuando haya que usarlo, agitar la vacuna para homogeneizar el biológico.

● Retirar la tapa de plástico y de aluminio.

● Utilizar una jeringa y aguja desechables para reconstituir cada vacuna.

● Preparar cada vacuna en un área limpia donde la contaminación sea improbable.

● Extraer la dosis correspondiente

● Con una mano, estirar la piel con los dedos pulgar e índice (dependiendo de la masa muscular y adiposa del individuo, para vacuna intramuscular).

● Introducir la aguja por la vía que le corresponde al tipo de biológico, empleando la aguja y jeringa correctas, y en el sitio anatómico determinado para cada vacuna.

● Fijar ligeramente la piel con una almohadilla, cerca del sitio donde está inserta la aguja y retirar la jeringa inmediatamente después de haber introducido el líquido.

● Presionar con la almohadilla seca por 30 a 60 segundos, sin dar masaje (aplicación intramuscular).

● Realizar desecho de los insumos de acuerdo con lo normado.

● Realizar higiene de manos.

● Registrar las vacunas aplicadas en el censo nominal, así como en el expediente clínico y en la CNS o en su defecto emitir el comprobante de vacunación, solicitando que guarde el comprobante o lo coloque en la CNS.

● Vigilar al usuario durante los próximos 15

a 30 minutos por la posibilidad de alguna reacción sistémica posterior a la vacunación. Si es así se deberá notificar al médico responsable de la unidad.

● Los episodios vasovagales son frecuentes en adolescentes y en algunos adultos, pero son raros en las o los lactantes, en ellos la pérdida de conciencia debe hacer pensar en anafilaxia o convulsiones; en caso de presentar una reacción sistémica grave alérgica es necesario su manejo inmediato.

● Hay técnicas que se pueden combinar para disminuir el dolor secundario a la aplicación de los biológicos; las inyecciones de vacunas pueden ser fuente de angustia para los individuos de cualquier edad, para los tutores, así como para el que aplique la vacuna; si no se trata, el dolor y la ansiedad asociados con la inmunización pueden aumentar el miedo y conducir a evitar procedimientos médicos futuros y la falta de adherencia al programa de vacunación.

● Los menores recuerdan el dolor y pueden rechazar los cuidados médicos, por experiencias dolorosas previas. Sufrir dolor no tratado o tratado inadecuadamente en

etapas tempranas de la vida puede dejar profundos y duraderos efectos en el desarrollo social y físico. Las personas recién nacidas de término y prematuras sí sienten el dolor.

● La mayoría de las personas con temor a las agujas lo desarrollan en la infancia; de no superarse el miedo a las vacunas en la niñez, pueden abstenerse de inmunizarse en la etapa adulta. Reducir el dolor en la infancia tiene el potencial de prevenir el

desarrollo del temor a las agujas, promueve la satisfacción y la confianza en quienes aplican las vacunas mediante experiencias más positivas para las niñas, niños y sus familias.

● La estrategia más efectiva en la disminución del dolor en lactantes es amamantar (lactancia materna) después de la inyección a los menores de dos años.

● El contacto piel a piel reduce la angustia en el proceso de vacunación; es preferible

sostener a las y los menores de 3 años en brazos, en posición vertical y no colocarles

en una superficie en supino.

● El no aspirar en la inyección intramuscular y aplicar el biológico lo más rápido posible, disminuye o evita el dolor; según la evidencia actual en conjunto, la aspiración y la inyección lenta en realidad pueden agregar más dolor durante la inyección de la vacuna a consecuencia del mayor tiempo de contacto entre la aguja y el tejido y también por el movimiento lateral de la aguja dentro del tejido, sin embargo, ninguna de las 2 técnicas supone un evento adverso grave.

● También se menciona la estimulación táctil a partir de los 4 años, que consiste en acariciar, frotar o presionar la piel cercana al lugar de inyección, antes y durante la inyección, pero no después.

● En los adolescentes se sugiere que realicen respiraciones profundas, para disminuir la ansiedad, el miedo y estrés ante las vacunas o la fobia a las agujas, antes de la aplicación.

**2.3.7.5 aplicación simultánea de vacunas e intervalos de aplicación.**

La aplicación simultánea de vacunas es el procedimiento técnico que consiste en

aplicar a una persona 2 o más vacunas en una sola visita a la unidad de salud, puesto

de vacunación o visita domiciliaria, según las dosis que le correspondan para su edad.

Las ventajas de la administración simultánea de las vacunas son:

● Aumenta la probabilidad que el individuo reciba en forma oportuna su esquema de

vacunación.

● La seroconversión y seguridad no se modifican con la administración simultánea.

● Reduce el número de visitas necesarias, así como las oportunidades perdidas de

vacunación.

● En una sola visita a la unidad de salud o al puesto de vacunación se protege contra

varias enfermedades.

● Mejoran las coberturas de vacunación.

**2..3.7.6 Intervalos de administración y edad mínima recomendada**

Con base en el comportamiento de las inmunoglobulinas y otros mecanismos de la

respuesta inmune y la interferencia que estos puedan sentar con la administración de otros productos biológicos, se establecen los intervalos de aplicación entre las dosis de la misma vacuna, así como el tiempo de separación que debe existir entre una vacuna y otra diferente.

**--Intervalo entre las distintas dosis de una misma vacuna (del mismo antígeno)**

Los intervalos de tiempo recomendados entre las diferentes dosis deben respetarse,

ya que se ha demostrado su eficacia y seguridad en estudios experimentales previos. Se deben respetar los intervalos aconsejados para la vacunación en los preparados que requieran dosis de refuerzo para mantener la inmunidad a largo plazo, ya que la administración a intervalos inferiores puede reducir la respuesta inmune y la eficacia de la vacuna. Las dosis administradas mucho antes del intervalo mínimo deben considerarse no válidas.

Se considerará válida la dosis de un biológico, cuando por alguna razón ésta se administre uno a 4 días antes de cumplir el intervalo mínimo. Cuando la administración de vacunas sea a intervalos mayores a los recomendados;

por interrupción de la serie primaria, por indicación médica u otra circunstancia; no es necesario reiniciar el esquema completo de vacunación. Los intervalos

superiores a los recomendados entre 2 dosis no disminuyen la respuesta inmunológica y se debe completar la serie establecida.

Todas las vacunas tienen una fecha de caducidad determinada por el fabricante, misma que no se debe perder de vista. La dosis de vacuna ya caducada administrada de forma inadvertida no debe contarse como válida y debe repetirse. Las vacunas inactivadas deben repetirse tan pronto como sea posible. Las vacunas vivas parenterales deben repetirse después de un intervalo de 4 semanas (28 días) a partir de la dosis no válida para reducir el riesgo de interferencia de interferón en las dosis posteriores.

**--Edad mínima**

Si la vacuna se aplica 5 o más días antes del cumplimiento del intervalo mínimo recomendado, la dosis no se contará como válida y deberá repetirse una vez cumplido el intervalo de aplicación, contado a partir de la fecha de la última dosis aplicada. Si se trata de una vacuna de virus vivos debe esperarse al menos 28 días posteriores a la aplicación de la dosis inválida.

**2.4 Higiene de manos**

El mundo ha sufrido un cambio irreversible, los patógenos multirresistentes han venido para quedarse. Para combatirlos son esenciales las medidas de prevención de las infecciones.

 El control de las infecciones constituye una base sólida y esencial para la seguridad de las personas. Es por ello por lo que la higiene de las manos se considera la principal medida necesaria para reducir las infecciones relacionadas con la atención a la salud; es una de las maneras más efectivas y económicas de prevenir enfermedades mediante la transmisión de bacterias, virus y parásitos ya sea por contacto directo (tocando a otra persona) o indirectamente (mediante superficies).

En situaciones de vacunación intramuros en el área o espacio destinado para las labores de vacunación es prioridad contar con un lavamanos, llave con acceso a un suministro seguro y continuo de agua potable, de preferencia jabón líquido con dispensador y toallas desechables para secado de manos. La duración del procedimiento de lavado de manos es de 40 a 60 segundos.

En vacunación extramuros, en lugares apartados o con recursos limitados que no

cuenten con las instalaciones para la higiene de manos, se debe garantizar el fácil acceso al preparado de base alcohólica para la desinfección de las manos, el cual desactiva de forma rápida una gran variedad de microorganismos. La forma más efectiva de asegurar una higiene de manos óptima es realizar fricción de las manos con un preparado de base alcohólica; se siguen las mismas pautas de los 5 momentos para la aplicación, considerando que la duración del procedimiento para desinfectarse las manos es de 20 a 30 segundos.

Las acciones de higiene de manos tienen más eficacia cuando la piel de las manos se

encuentra libre de cortes, las uñas son naturales, cortas y sin esmalte y las manos y

los antebrazos no tienen joyas y están al descubierto, lo anterior también se especifica en las acciones esenciales para mejorar la seguridad de los pacientes.

**2.5 Desecho de insumos utilizados en la vacunación**

Los desechos sanitarios contienen microorganismos que pueden ser dañinos e infectar a pacientes, al personal sanitario y a la población en general, es por ello que se indican las siguientes recomendaciones: El manejo adecuado de los residuos sanitarios se basa en 3 principios básicos: la eliminación de los residuos innecesarios; la separación entre residuos ordinarios y peligrosos; y el tratamiento de los residuos con el fin de reducir los riesgos para los trabajadores sanitarios y la comunidad.

Para el control y manejo de los Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos (RPBI) se toma en cuenta los criterios establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental-salud ambiental. Esta norma es un protocolo que debe de saber manejar cada unidad de salud y el personal sanitario que labora dentro de ella, con esto se ayuda a prevenir riesgos.

Por ello se deberá tomar en cuenta las siguientes acciones para aplicarlas al momento de administrar las vacunas:

● Desechar la torunda utilizada, el empaque de la jeringa y el capuchón de la aguja en la bolsa de plástico transparente.

● Si la torunda utilizada está empapada de sangre se deberá colocar en la bolsa roja

con sello de RPBI, la bolsa deberá llenarse al 80 % de su capacidad, cerrándose antes de ser transportada al sitio de almacenamiento temporal y no podrá ser abierta o vaciada.

● Jeringa prellenada: sin re enfundar la aguja, depositar la jeringa con la aguja ensamblada en el contenedor rígido.

* Jeringa de plástico: separar la jeringa de la aguja sin tocar esta última, mediante el mecanismo integrado al contenedor rígido color rojo para objetos punzocortantes; desechar la aguja en el contenedor rígido y la jeringa en la bolsa de plástico transparente.
* Los recipientes para los residuos peligrosos punzocortantes y líquidos se llenarán hasta el 80 % de su capacidad, asegurándose los dispositivos de cierre y no deberá ser abierto o vaciado.
* Se deberá destinar un área para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.
* No se deben tirar a la basura los frascos llenos o con residuos para evitar una reutilización inadecuada; se deben inactivar por cualquier método físico o químico y posteriormente el frasco vacío y sin etiqueta se desecha a la basura.

**2.6 vacunas**

Este apartado aborda la descripción de las vacunas para proteger contra enfermedades prevenibles mediante la vacunación. Los conocimientos relacionados con la salud se encuentran en constante evolución, las investigaciones nacientes e innovadoras en el campo de la medicina, así como la experiencia clínica, provocan modificaciones en la prevención de enfermedades y sus tratamientos, por lo que, se insta al personal involucrado en la vacunación a actualizarse continuamente.

**Vacuna BCG (previene Tuberculosis meníngea y miliar)**

**Características de la enfermedad y epidemiología**

La tuberculosis (TB) es una enfermedad transmisible que continúa representando un importante problema de salud pública por la dinámica y características de la enfermedad, la asociación con VIH y diabetes mellitus (DM), la migración de la población, el apego deficiente al tratamiento, y el aumento de incidencia de casos de TB farmacorresistente.

A nivel mundial, en 2019, se calculó que 10 millones de personas enfermaron de tuberculosis, con un estimado de 1.4 millones de muertes por esta infección, de ellas, 208,000 tenían VIH.

En la región de las Américas, en 2019, se estimaron 289,000 casos de tuberculosis y 22,900 defunciones, de las cuales, el 26 % (5,900) corresponden a la co-infección por TB/VIH y 11,000 casos a Tuberculosis Multirresistente (TB-MR).

La Estrategia para el Fin de la Tuberculosis, desarrollada en 2014, alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), tiene como principal objetivo poner fin a la epidemia mundial de tuberculosis. Esta estrategia hace énfasis en los hitos de reducir las muertes por la infección en un 95%, reducir los nuevos casos en un 90 % entre 2015 y 2035, así como, garantizar que ninguna familia enfrente gastoscatastróficos debido a la tuberculosis.

En México, se registran anualmente más de 19,000 casos de tuberculosis en todas sus formas (TBTF) y cerca de 2,000 defunciones por esta causa. Durante 2019 se presentaron 22,285 casos nuevos de tuberculosis (tasa de incidencia de 17.7 casos por cada 100,000 habitantes). El 79 % fueron casos de tuberculosis pulmonar, 19 % tuberculosis de otras formas y 2 % tuberculosis meníngea. La tasa de mortalidad en ese año fue de 1.59 por cada cien mil habitantes.

Para prevenir este padecimiento en sus formas graves -meníngea y miliar- es

necesaria la vacunación con BCG, de igual manera para evitar el resto de sus

formas, se deben cortar las cadenas de transmisión con el diagnóstico y tratamiento oportuno, así como la identificación y estudio de los contactos.

**Agente etiológico**

El complejo *Mycobacterium tuberculosis*: *M. tuberculosis*, *M. canetti, M. bovis*, *M. microti*, *M. africanum*, son bacilos ácido alcohol resistentes. Todos ellos son agentes patógenos de los seres humanos y *M. bovis* principalmente del ganado vacuno. Pertenecen a la familia *Mycobacteriaceae* del orden *Actinomicetales* y son microorganismos aerobios.

**Distribución**

La TB afecta desproporcionadamente a las poblaciones más vulnerables, entre las que se encuentran las personas con bajos recursos económicos, los niños, las minorías étnicas, los migrantes, y personas con los factores de riesgo relacionados con la salud, como el VIH, la DM, el consumo de tabaco, el consumo de alcohol y la desnutrición.

**Reservorio**

Principalmente el hombre. En algunas zonas, afecta al ganado vacuno y en raras ocasiones a los primates, los tejones u otros mamíferos.

**Modo de transmisión**

Por contacto con secreciones nasofaríngeas de personas con tuberculosis pulmonar activa y bacilífera, por ingestión de leche sin pasteurizar u otros productos lácteos no pasteurizados contaminados con *M.tuberculosis* o *M. bovis* y por la vía transplacentaria.

**Período de incubación**

Desde el momento de la infección hasta que aparece la lesión primaria, de 4 a 12 semanas, sin embargo, pueden transcurrir meses o años entre la infección y la enfermedad tuberculosa.

**Características de la enfermedad**

La TB afecta generalmente a los pulmones, aunque también puede tener otraslocalizaciones (TB extrapulmonar), sobre todo en niñas y niños. Los síntomas y signos varían considerablemente con la edad, el estado inmunitario, la localización de la infección y la gravedad de la enfermedad.

Tras la inhalación, *M. tuberculosis* llega a los pulmones, donde el crecimiento bacteriano en los macrófagos alveolares y los macrófagos locales derivados de la médula ósea inician una respuesta inflamatoria local. Sin embargo, *M. tuberculosis* puede propagarse del lugar de la primoinfección a otras partes del cuerpo a través de la linfa y la sangre.

En algunos casos, sobre todo en niñas y niños pequeños, la propagación hematógena puede ocasionar enfermedad primaria grave, en particular TB miliar o meningitis tuberculosa.

Meningitis Tuberculosa. Es una forma de presentación severa que atenta contra la vida del paciente, y que, además, tiene un alto índice de secuelas neurológicas irreversibles, se manifiesta durante los primeros meses después de la infección. Es de alta letalidad y la mortalidad sin tratamiento adecuado y oportuno varía del 40 % al 60 %.

Las manifestaciones clínicas de la meningitis tuberculosa son variadas, y la severidad depende del sitio más afectado (estructuras basales, parénquima cerebral, leptomenínges), y por lo general, se encuentran 3 períodos o estadios que resumen el grado de afección. Lo atípico de la enfermedad y su período de incubación tan corto (de pocos meses) después de la primoinfección hacen, por lo tanto, que su diagnóstico temprano y tratamiento específico antituberculoso sea esencial para la vida y la prevención de secuelas.

Los períodos que caracterizan el cuadro clínico de la meningitis tuberculosa son los siguientes:

● Primer período: de evolución insidiosa y con manifestaciones inespecíficas como fiebre intermitente o continua de baja intensidad, asociada con vómito, irritabilidad, anorexia, cambios en la conducta, y ocasionalmente, apatía. Su duración es de una a dos semanas.

● Segundo período: se hacen evidentes los síntomas de tipo meníngeo en forma aguda (rigidez de cuello, Kernig, Brudzinski, crisis convulsivas [tónicas o

 clónicas, focales o generalizadas]). Se instaura a los dos a 3 días del primer

estadio acompañándose, además, de somnolencia o letargo, vómito, cefalea,

anisocoria y parálisis de los pares craneales II, III, IV, VI y VIII. Algunas niñas

y niños presentan movimientos atetósicos, confusión mental progresiva y

nivel de conciencia disminuido.

● Tercer período: es el más grave y se caracteriza por estupor o coma;

irregularidades en la frecuencia respiratoria y cardíaca; incremento de la fiebre, convulsiones, opistótonos, rigidez de descerebración o decorticación, ocasionalmente se observa papiledema, y persistencia de afección de pares craneales. Las secuelas a largo plazo son crisis convulsivas, hidrocefalia persistente, hemiparesia, cuadriparesia, alteración de pares craneales, retraso en el desarrollo psicomotor, retroceso en el desarrollo sobre habilidades previamente adquiridas.

Tuberculosis Miliar. La diseminación hematógena del bacilo tuberculoso a dos o

más órganos se conoce como TB miliar. Es más frecuente en lactantes y niñas y niños pequeños. Las lesiones suelen ser más numerosas y de mayor tamaño en los pulmones, bazo, hígado y médula ósea. Los hallazgos clínicos más frecuentes son anorexia, fiebre, tos, falla de crecimiento, taquipnea, dificultad respiratoria, espiración prolongada, sudoración nocturna, pérdida del apetito y de peso, hepatoesplenomegalia y adenopatías generalizadas.