

Proyecto de grado

Natalia Mejía Quintero

Colegio Marymount

Proyecto de medicina

Asesor Ana García

Medellín

2015

## Tabla de contenido

<b>Objetivos</b> .....	<b>2</b>
<b>Resumen</b> .....	<b>4</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>5</b>
<b>Generalidades de las vacunas</b> .....	<b>6</b>
<b>La historia de las vacunas</b> .....	<b>6</b>
<b>Eventos importantes en la historia</b> .....	<b>7</b>
<b>Importancia y cambios históricos gracias a las vacunas</b> .....	<b>8</b>
<b>Que son las vacunas</b> .....	<b>11</b>
<b>Clases de vacunas</b> .....	<b>11</b>
Vacuna viva atenuada.....	11
Vacunas inactivadas o muertas.....	12
Toxoides.....	12
Vacunas de subunidades.....	12
<b>Microbios en el ambiente</b> .....	<b>13</b>
Viruela.....	14
Polio.....	15
Tos ferina.....	15
Varicela.....	16
<b>Comprender el cuerpo humano</b> .....	<b>18</b>
<b>Antígenos a la defensiva</b> .....	<b>19</b>
<b>Linfocitos: células T y células B</b> .....	<b>19</b>
Linfocitos T.....	20
Linfocitos B.....	20
<b>Como funcionan los anticuerpos</b> .....	<b>21</b>
<b>Paso de la infección</b> .....	<b>22</b>
Linfocitos de memoria.....	22
<b>Como funcionan las vacunas</b> .....	<b>23</b>
<b>Cuando considerar una vacuna como segura</b> .....	<b>24</b>
<b>Abstinencia a las vacunas</b> .....	<b>25</b>
<b>El peligro de la abstinencia a las vacunas</b> .....	<b>25</b>
Implicaciones médicas.....	26
Implicaciones sociales.....	27
<b>Beneficios y consecuencias de la vacunación</b> .....	<b>27</b>
<b>Conclusiones</b> .....	<b>29</b>
<b>Anexos</b> .....	<b>30</b>
<b>¿Cuáles son algunos de los mitos, y los hechos, sobre la vacunación?</b> .....	<b>30</b>
<b>Escándalo en Colombia debido a la vacuna del Papiloma humano</b> .....	<b>35</b>
<b>Bibliografía</b> .....	<b>39</b>

### Objetivos

Objetivos generales:

Identificar los efectos de las vacunas.

Objetivos específicos:

1. Conocer la historia y evolución de las vacunas.
2. Comprender los procesos biológicos y de inmunización que las vacunas brindan al cuerpo humano.
3. Investigar los diferentes sistemas y reacciones que llevan a que una vacuna sea un medio de protección contra enfermedades.
4. Exponer efectos positivos y negativos que tienen las vacunas.

## **Resumen**

Como objetivo general de este proyecto se planteó el reto de encontrar información que apoye tanto la utilización de vacunas como la posibilidad de encontrar consecuencias en su utilización. Para darle inicio a este trabajo se llevó a cabo una lectura de dos libros base en los cuales está fundamentada la mayor parte de la información que se presenta en el; en conjunto con los libros *Vaccines* (Plotkin, 1994) y *Cellular and Molecular Immunology* (Abul K. Abbas et al, 2015) se investigó los procesos y estudios que se deben llevar a cabo para la elaboración de vacunas que brindan inmunidad al hombre y el largo proceso de evolución y aceptación que se ha realizado para que este método de prevención de la salud haya sido uno de los mayores avances para conservar y preservar la vida.

Desde el descubrimiento de la primera vacuna por Edward Jenner, hasta la realización de vacunas por medios sintéticos, médicos, científicos e investigadores han tenido que afrontar retos biológicos, además de dificultades con la misma población humana que duda de la veracidad de sus investigaciones y de la aplicación de vacunas para tener una mejora en la salud. Este proyecto tiene el único propósito de encontrar información que pueda plantear una posición ya sea a favor o en contra de las vacunas, a quien sea que lo lea.

## **Introducción**

Este trabajo presenta una investigación basada en los beneficios y afecciones que las vacunas tienen en la humanidad. A continuación se darán definiciones y explicaciones de las vacunas en general, junto con el concepto básico de las vacunas como un medio preventivo de la salud. También se tratará de mostrar como las vacunas han logrado que la población mundial tenga una expectativa de vida mas alta, esto gracias a la evolución de los medios preventivos de la salud y la posible erradicación o prevención de enfermedades.

## **Generalidades de las vacunas**

### **La historia de las vacunas**

Edward Jenner (1749-1823), médico inglés, pudo tener una idea de cómo curar la viruela ya que se rumoreaba de una lechera vecina que se estaba protegida de esta enfermedad ya que todos habían contraído la forma de viruela vacuna. Con esta iniciativa, Edward Jenner decidió poner a prueba esta hipótesis (Plotkin, 1994).

La viruela vacuna es poco común y normalmente no pone en peligro la vida de la persona que la contrae, su forma de contagio va directamente de la vaca a la persona por medio de las llagas presentes en la piel de los vacunos, por esta razón era común que los lecheros de esta época se vieran afectados por la enfermedad. Es característico de esta enfermedad en los humanos presentar pústulas en manos y pies, y quienes la padecen pueden contagiar la infección a otras partes del cuerpo (Moran, 2014).

Como narra el Doctor Alberto Moran (Moran, 2014) Jenner, en búsqueda de probar su hipótesis, extrajo pus de las llagas de las vacas e inoculó a James Phipps, un niño de 8 años de edad quien era hijo de su criado. James contrajo la enfermedad pero solo sufrió una reacción local y un leve malestar durante unos pocos días, pero pudo recuperarse totalmente. En 1796, Jenner, inoculó nuevamente a James con materia de una llaga fresca de viruela humana, para así contagiarlo directamente de la enfermedad; para sorpresa de Jenner, Phipps se mantuvo sano y no presentó signo alguno de estar enfermo. Con este experimento se demostró posteriormente que la forma de viruela vacuna transmitida entre humanos, había brindado inmunidad a aquellos lecheros que habían contraído la enfermedad por medio de las vacas (Lillo, 2010).

Gracias a este experimento, se comenzaron a probar diferentes métodos para evitar enfermedades que hasta el momento no tenía cura o manera de prevención, y con esto se dio paso a una época de avances para las vacunas en la medicina.

### **Eventos importantes en la historia**

La invención de Edward Jenner fue generalizada y en 1810 se tomó la iniciativa de vacunar a más de 3,000 personas en todo Europa, actividad que fue exitosa al tener la acogida de varios médicos reconocidos de la época (Lillo, 2010).

En 1874 entra en vigor en Alemania la Ley de Vacunación, regulación que tenía como obligatorio la vacunación contra la viruela de todos los niños menores de un año, siempre y cuando no se hubiera contraído la enfermedad con anterioridad. Se relata en la medicina de la historia (la medicina de la historia, 2013) que durante esta época, en la guerra franco-prusiana (1870-1871), se declaró en Francia una pandemia de viruela que cobró 20.000 vidas francesas, mientras que el ejército alemán vacunado solo sufrió 300 pérdidas (Moran, 2014).

En 1885, Louis Pasteur aplicó la vacuna de la rabia a Joseph Meister, inoculación que fue totalmente exitosa, pero para decepción de Pasteur, el experimento provocó gran conmoción en la comunidad científica y fue inmediatamente rechazado. No se concebía como podría ser bueno la introducción de microorganismos mortales en el cuerpo humano (Revista Cubana de Medicina General Integral, 2000).

Ese mismo año, el médico español Jaime Ferrán y Clúa (1852-1929), crean la vacuna contra el Cólera.

Junto con las campañas de vacunación también aparecieron grupos de personas y organizaciones que se oponían a la inmunización. Una oposición importante que resalta

Alfredo Blanco Quirós en su informe sobre El Recuerdo Histórico de las Vacunas (2003) es la oposición de los soldados ingleses en 1899, esto ocurrió gracias al miedo y al poco conocimiento que tenía el pueblo sobre los beneficios de las vacunas; los soldados, para evitar la vacunación, tiraron por la borda todas las vacunas contra el tifus que se llevaban en la embarcación; al final solo 14000 soldados pudieron ser vacunados. Los resultados de esta oposición fueron desastrosos ya que posteriormente en las guerras que hubo, 60,000 muertes ocurrieron a causa del tifus .

Mayores avances ocurrieron cuando, en mitad del siglo XX, progresos regulares en la investigación contra enfermedades dieron el descubrimiento por parte de Jonas Salk, MD y Albert Sabin de la vacuna contra el polio, con este descubrimiento se llegó a la inmunización de miles de niños que, en años anteriores, sufrían el riesgo de contraer esta enfermedad y quedar dependientes de una silla de ruedas por el resto de sus vidas o con dificultades para movilizarse por ellos mismos (Quirós, 2003).

### **Importancia y cambios históricos gracias a las vacunas**

Durante los últimos 200 años, desde el descubrimiento de Edward Jenner, la vacunación ha hecho posible que 9 de las enfermedades más comunes en países alrededor del mundo hayan sido contraladas, erradicadas o minimizado su efecto; estas son: Viruela, Difteria, Tétano, Fiebre Amarilla, Tos Ferina, Poliomiélitis, Sarampión, Rubeola y Paperas. En el caso de la viruela, el propósito de erradicarla del mundo ha sido posible. También se han realizado estudios sobre la Influenza, Hepatitis b, Neumococo Hemofilus e influenza b, y gracias a estos estudios por parte de las organizaciones, todas las enfermedades mencionadas se han mantenido a raya en los últimos años (Center for Disease Control and Prevention, 2015).



87 años después de la aparición de la vacuna contra la viruela, se llegó a una nueva era con Louis Pasteur, químico y microbiólogo nacido en Francia en 1822 (Vargas, 1996), quien llevó a la humanidad a tener la primera vacuna contra la rabia humana. Gracias a sus estudios, pudo probar que los gérmenes son los causantes de diversas patologías, sin embargo, esta teoría no tuvo una buena acogida en su tiempo ya que permanecían más las dudas del pueblo que el rigor científico; sin embargo con la poca acogida que tuvieron sus estudios, se logró, gracias a Louis Pasteur, las primeras vacunas contra el cólera, no obstante, como aún se puede ver en el siglo XXI, fueron varias personas las cuales se opusieron a estas nuevas medidas de la salud (Radot).

Durante este tiempo, la necesidad de fortalecer la inmunidad por medio de la revacunación estaba siendo discutida al igual que las ideas de atenuación y virulencia; en 1810, gracias a Edward Jenner, se pudo determinar que la inmunización completa no se podía dar a menos de que se tuviera un refuerzo de las vacunas que ya habían sido aplicadas con anterioridad.

Las vacunas a lo largo de los años han brindado la protección necesaria para que enfermedades como la difteria, tos ferina, sarampión y rubeola sean términos que la mayoría de la población desconoce hoy en día, esto se debe a la poca afección que estas enfermedades tienen a nivel mundial. Esta situación no era igual siglos atrás, hace menos de cien años las epidemias eran la mayor causa de mortalidad en todo el mundo, afectando en su mayoría a la población infantil y de esta manera arrasando con la cantidad de niños que lograrían llegar a la adultez. Países enteros atravesaban crisis donde la incertidumbre de la población era el interrogante más grande, y como si esto fuera poco, no se tenían los conocimientos necesarios para encontrar cómo curar a la población ni como lograr una prevención que evitara tantas enfermedades y muertes.

En su mayoría, las personas han sido vacunadas contra la totalidad de estas enfermedades, y probablemente, han estado expuestas a la bacteria que las causa sin darse cuenta que todas estas vacunas le han preparado para combatir la enfermedad sin inmutarse de que estas han ingresado al cuerpo. A continuación se dará la definición acerca de las vacunas y como estas ayudan a fortalecer el sistema inmune del cuerpo humano.

## **Que son las vacunas**

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud) “cualquier preparación destinada a generar inmunidad contra una enfermedad estimulando la producción de anticuerpos”.

Anticuerpos es la palabra con la cual nos referimos a las sustancias generadas por el cuerpo que están relacionadas con la inmunidad de los sistemas (Plotkin, 1994).

## **Clases de vacunas**

La clasificación de vacunas se debe llevar a cabo bajo unos criterios o características generales, por lo cual la forma de ser clasificadas puede variar dependiendo de los criterios que se tomen. A continuación se dará la clasificación microbiológica:

### **Vacuna viva atenuada.**

Son vacunas que pueden ser desarrolladas de diferentes maneras. Algunos de los métodos más comunes involucran pasar el virus causante de la enfermedad por unos cultivos de células y embriones animales (más comúnmente células provenientes de polluelos). Para explicar este proceso, se tomará del libro *Vaccines* (Plotkin, 1994) el ejemplo de los embriones de polluelos: estos embriones son cultivados en diferentes secciones, secciones que son utilizadas para incubar el virus en diferentes etapas. Con cada pasaje, el virus se vuelve más hábil para replicarse en la célula del polluelo, y a su vez pierde la habilidad de replicarse en células humanas. Un virus con utilidad para una vacuna debe ser pasado, al menos, por unos 200 campos de células o embriones; eventualmente el virus será atenuado y no será capaz de replicarse o le será más difícil reproducirse en una célula humana, en estas condiciones el virus ya podrá ser utilizado para la fabricaciones de su respectiva vacuna. Todos estos métodos que involucran pasar el virus por un sistema no-humano producen una

versión del virus que aún puede ser reconocido por el sistema inmune humano, pero que no puede replicarse bien en un ambiente humano.

Cuando la vacuna del virus resultante es dada a un humano, esta no será capaz de replicarse lo suficiente como para causar enfermedad, pero si dará una respuesta inmune que protegerá a la persona de futuras infecciones.

### **Vacunas inactivadas o muertas.**

Una alternativa para atenuar un virus es el proceso que se utiliza para realizar una vacuna muerta o inactiva. Estas vacunas son creadas desactivando un patógeno, comúnmente usando calor o químicos como formaldehído o formalina; esto destruye la habilidad del patógeno para replicarse, pero lo mantiene intacto para que así el sistema inmune puede reconocerlo. Sin embargo, este tipo de vacunas proveen un tiempo de inmunidad más corta que las vacunas vivas y requieren de más estímulos para tener un efecto más duradero (Plotkin, 1994).

### **Toxoides.**

Algunas enfermedades bacterianas no son producidas por la bacteria misma, pero si son producidas por la toxina que produce la bacteria. Un ejemplo sería el tétanos: sus síntomas no son producidos por la bacteria *Clostridium tetani* (bacteria causante del tétanos), si no por una neurotoxina que produce la bacteria (tetanospasmin) (Vyas, 2014). La inmunización para este tipo de patógeno puede realizarse por medio de la inactivación de la toxina que causa los síntomas de la enfermedad.

### **Vacunas de subunidades.**

Estas vacunas contienen solo fragmentos de los patógenos de las enfermedades a las cuales están relacionadas. las vacunas de subunidades usan un blanco del patógeno para provocar una respuesta del sistema inmune; esto se lleva acabo aislando una proteína

específica y presentándolo como un antígeno mismo. La vacuna contra la influenza es un ejemplo de estas (Dciencia, 2014).

Otras vacunas de subunidad pueden ser creadas por medio de la ingeniería genética. Un gen que codifica para una proteína de una vacuna es insertado en otro virus o en células productoras en cultivo. Cuando el virus portador se reproduce o la célula portadora lleva a cabo el proceso de metabolización, la proteína de la vacuna es producida también. El resultado final de este proceso es una vacuna recombinada, que el sistema inmune reconocerá su proteína expresada y proveerá una protección futura hacia el virus. Como ejemplo, se tiene la vacuna para la hepatitis B usada en Los Estados Unidos (Dciencia, 2014) .

### **Las vacunas conjugadas.**

Según Alberto Moran (2014) estas son en cierta manera similares a las vacunas recombinadas; están hechas por medio de la combinación de dos componentes. Las vacunas conjugadas, sin embargo son elaboradas usando partes del revestimiento de las bacterias. Este revestimiento está químicamente vinculado con una proteína transportadora y esta combinación es usada como una vacuna. Las vacunas combinadas son usadas para tener un efecto más potente en la respuesta inmune: generalmente la parte de la bacteria presente no generaría una respuesta inmune lo suficientemente fuerte, mientras que la proteína transportadora sí lo haría. El pedazo de bacteria no puede causar enfermedad, pero combinado con la bacteria transportadora, puede generar una respuesta inmune a enfermedades futuras (The College of Physicians of Philadelphia , 2014).

### **Microbios en el ambiente**

Se puede concluir de lo explicado en los capítulos anteriores, que las vacunas son aquellas sustancias que protegen al cuerpo de microbios, microbios es un término general para referirse a virus y bacterias.

El cuerpo cuenta con un sistema inmune, el cual será explicado más adelante, que ha evolucionado gracias a la presencia de estos microbios en el ambiente (Kruif). Muchos de estos microbios no son una mayor preocupación para el cuerpo ya que hay microbios que ayudan en varios procesos biológicos como lo son los microbios del tracto digestivo; pero hay otros microbios que atacan el cuerpo y viven de este tomando sus nutrientes, vitaminas y tejidos para así afectar gravemente a la persona portadora del virus o bacteria (Plotkin, 1994).

Sin un sistema inmune fuerte las personas se verían seriamente afectadas por estos microbios y hasta el más simple resfriado podría acabar con la vida de la persona que lo contrae. El sistema inmune, en promedio, se toma una semana para aprender a reconocer al agente extraño y poder combatirlo, pero el problema con este tiempo es que muchas veces no es suficiente para que el cuerpo pueda defenderse (Kruif). Con lo anterior, sería propicio decir que las vacunas son un medio que nos facilita ejercitar el sistema inmune, y de esta manera el tiempo en que el cuerpo tarda en combatir el virus o infección no puede ser letal para la persona.

Algunos ejemplos de las enfermedades más graves causadas por microbios para las cuales se han desarrollado vacunas son:

### **Viruela.**

El virus de la viruela fue una vez el temor del mundo, y gracias a que se contagia fácilmente, se transmite a través del aire, su alcance era masivo.

La viruela tiene como característico los siguientes síntomas: fiebre, cefalea y dolor de cuerpo severo, llagas por todo el cuerpo, en algunas ocasiones ceguera y si su avance es mayor la muerte (Plotkin, 1994). En el siglo XVII la viruela mato 1 de cada 7 niños en Rusia y 1 cada 10 niños en Francia.

Según data la National Geographic (2014) en 1949 se erradicó la viruela en todo Estados Unidos gracias a la creación de la vacuna contra la viruela, pero pese a la erradicación en Los Estados Unidos esta seguía afectando cada año a unas 50 millones de personas a nivel mundial en la década de los 50. En 1967 este número bajó a 15 millones debido a la vacunación contra la viruela; ese mismo año la organización mundial de la salud desarrollo una campaña que pretendía erradicar la viruela de todo el mundo con la vacunación de la población entera. la campaña fue exitosa y el último caso de viruela por contagio natural fue en Somalia, 1977.

### **Polio.**

El polio es una enfermedad causada por el polio virus, la cual mató entre 13,000 y 20,000 personas por año en Los Estados Unidos (New York Department of Health, 2015). En 1954, un año antes de que la vacuna contra el polio saliera al mercado, se reportaron 18,000 casos de polio en Los Estados Unidos, 3 años después del inicio de vacunación contra esta enfermedad el número de muertes bajó abismalmente a 2,500. Hoy en día el polio está erradicado en todo el hemisferio occidental y se espera poder erradicarlo del mundo pronto. Para el 2006, 2000 casos fueron reportados por el World Health Organization.

### **Tos ferina.**

La bacteria bordetella se aloja comúnmente en el tracto respiratorio humano donde causa la tos ferina. Esta enfermedad es característica por causar tos tan intensa que puede hacer vomitar o tornarse azul a la persona que la padece debido a la falta de oxígeno. Según la Organización Mundial de la Salud los casos reportados en los Estados Unidos antes de ser descubierta la vacuna contra la tos ferina eran alrededor de 270,000 por año, y unas 10,000 personas morían a causa de esta . En 1940 la vacuna contra la tos ferina fue introducida al mercado y gracias a esta los casos de la enfermedad bajaron abismalmente a 1,000 en 1976

(CDC). En el caso de la tos ferina se debe tener en cuenta que su ciclo es bastante complejo y su inmunidad en el cuerpo se llega a perder con el tiempo, por lo que los casos en los últimos años han aumentado; para el 2002 se reportaron 9,771 casos en Los Estados Unidos y en 2005 se vieron unos 25,616 (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, 2014).

### **Varicela.**

La varicela, desde tiempos atrás, se ha plasmado en diferentes libros y estudios gracias a sus particulares características que le dan una apariencia parecida a la de la viruela. Estas dos enfermedades han sido blanco de confusiones a lo largo de la historia en la medicina, por eso en 1767, Heberden médico británico, estableció la diferencia clínica entre estas dos enfermedades. El virus de la varicela, zoster (VZV), es el causante de las enfermedades varicela y zoster, este virus tiene la característica de expresarse ya sea en una o en la otra, expresando síntomas diferentes para cada expresión del virus (Plotkin, 1994).

En el libro Vaccines (1994) se explica que la varicela está caracterizada clínicamente por ser una enfermedad que puede contar con un preámbulo o no de síntomas característicos, es decir, en la enfermedad puede presentarse un malestar o no antes de aparecer las pústulas o ronchas que caracterizan la varicela. Cuando ya se tiene como tal el brote de varicela se presenta: fiebre alta y un brote que finaliza en pústulas, el cual cuenta con una distribución más central concentrándose en el dorso, cara y cuero cabelludo. La varicela no es una enfermedad que ponga en grave peligro la vida de quien la padece, pero si no es tratada debidamente puede tener complicaciones serias como neumonía, encefalitis, artritis, apendicitis, hepatitis, glomerulonefritis entre otras (Plotkin, 1994).

Entre las poblaciones más vulnerables esta la infantil, la cual años atrás se veía reducida por un sin fin de enfermedades como la Haemophilus Influenza tipo b(Hib), Varicela, Hepatitis A, Hepatitis B; enfermedades que hoy en día han desaparecido del



lenguaje diario y de las cuales contamos con su respectiva vacuna para la prevención de la enfermedad (Plotkin, 1994).

## Comprender el cuerpo humano

Para comprender como las vacunas actúan en el cuerpo para que se lleve a cabo una inmunización frente a ciertas bacterias, virus y enfermedades, es fundamental entender el sistema inmune del cuerpo humano y sus procesos.

El sistema inmune es una compleja red de células y órganos que a diario evolucionan para detener agentes infecciosos que quieren invadir el cuerpo. Gran parte del trabajo que lleva a cabo el sistema inmune es gracias a un grupo de células especializadas, cada una de estas se encarga de combatir una enfermedad de diferente manera y así tener una amplia cobertura de los diferentes microbios que entran al cuerpo diariamente. El virus que invade al cuerpo se encuentra con esta barrera de células (llamadas macrófagos) y es reconocido de inmediato por una de estas células; este es rápidamente invadido y encerrado por macrófagos para ser engullido (Kruif).

Todas las células y microbios están dotadas de una superficie hecha de moléculas, cada célula cuenta con moléculas que solo marcan para su propio cuerpo; para complementar lo explicado en el libro *Cazadores de Microbios* (Kruif) se tomará como ejemplo la fiebre amarilla, esta enfermedad tiene moléculas que solo marcan para la fiebre amarilla, así cuando una célula de fiebre amarilla entra al cuerpo, los macrófagos son capaces de detectar que este agente no hace parte de su entorno común, en este caso el mismo cuerpo humano, y así es capaz de reconocer un posible agente infeccioso o maligno. Las moléculas que identifican a un agente infeccioso en un macrófago son llamadas antígenos, estos antígenos son los que el sistema inmune reconoce como una amenaza y ya que cada microbio carga con unos antígenos que lo diferencia propiamente en ese agente infeccioso, el cuerpo puede identificar cada enfermedad diversas veces después de esta haber sido reconocida por el cuerpo la

primera vez. En pocas palabras, un antígeno es una sustancia que hace que el cuerpo produzca anticuerpos contra ella (Kruif).

### **Antígenos a la defensiva**

Para seguir con el ejemplo anterior de la fiebre amarilla y con el libro Cazadores de Microbios (Kruif), los macrófagos digieren la mayor parte del virus pero guardando los antígenos para ser posteriormente trasladados a los nodos linfáticos, unidades base que ayudan a mantener al cuerpo libre de infecciones. En estos nodos, los macrófagos suenan la alarma “regurgitando” los antígenos para así poder exhibirlos en su superficie con el propósito de que otras células puedan reconocerlos. En caso de la fiebre amarilla, los macrófagos exhibirán los antígenos de fiebre amarilla para así especializar linfocitos y de esta manera estimularlos para entrar en acción.

En la próxima sección se dará a conocer el significado de un linfocito y su función en el sistema inmune.

### **Linfocitos: células T y células B**

Existen dos tipos de linfocitos, estos son los linfocitos B y T, los cuales tienen trabajos específicos cuando el cuerpo necesita combatir un agente externo, infección o virus.

El cuerpo humano tiene la capacidad de protegerse de agentes específicos como bacterias, toxinas, virus o células propias que se han vuelto extrañas. Se pueden identificar dos sistemas básicos por los cuales el cuerpo lleva a cabo sus procesos y ambos están basados en linfocitos:

## **Linfocitos T.**

Estos linfocitos tienen funciones tanto ofensivas como defensivas. Las células que tienen un trabajo ofensivo utilizan un método indirecto para eliminar el virus, infección o agente externo; este método se da gracias a una serie de químicos que eliminan toda célula que esté infectada, para así librar al cuerpo de todo rastro del agente extraño (Plotkin, 1994). Ya que estas células han sido programadas gracias a su exposición al antígeno del virus, infección o agente extraño, estos linfocitos T cito-tóxicos pueden detectar las células enfermas que están hospedando al agente. Los linfocitos T se unen a las células infectadas para así poder liberar químicos que destruyan los virus o bacterias que se encuentren en ellas y en caso de que no sea posible combatir el microbio, se destruye la célula (Abul K. Abbas et al, 2015).

El proceso que llevan a cabo los linfocitos T es llamado respuesta inmune mediada por células.

## **Linfocitos B.**

Los linfocitos B son los encargados de secretar anticuerpos para defender al cuerpo de los numerosos agentes infecciosos, su función es unirse a los diferentes antígenos y así poder envolver a la célula extraña y combatirla.

Los antígenos y anticuerpos encajan perfecto, y ya que sus formas son compatibles se entrelazan, este factor da la posibilidad de millones de diferentes antígenos y combinaciones, por esta razón el cuerpo humano cuenta con una alta producción de anticuerpos para que, como es usual, cada antígeno encaje con un solo tipo de anticuerpo; Alrededor de 50 millones de linfocitos B son contenidos en 5 mililitros de sangre y cada uno de estos, gracias a la variación genética, produce un anticuerpo diferente que presenta en su superficie (Abul K. Abbas et al, 2015).

Para tener una noción de como funciona este proceso, tomamos como ejemplo la fiebre amarilla para complementar la información hallada en Cellular and Molecular Immunology (Abul K. Abbas et al, 2015). Cuando la fiebre amarilla entra al cuerpo, en algún anticuerpo hay antígenos que, por mera casualidad, tienen la debida forma para juntarse con el antígeno de la fiebre amarilla, cuando los anticuerpos entran en contacto con el antígeno compatible de la fiebre amarilla se da un estímulo para crear unas células aun mayores llamadas plasmocitos, células que se encargan de la producción en masa de anticuerpos (Abul K. Abbas et al, 2015).

Con estas estrategias y otras mas, el cuerpo es capaz de defenderse contra un millón de agentes extraños con los cuales interactúa a diario. Es importante tener en cuenta que todos los intentos de vacunación iniciales fueron realizados sin estos conceptos anteriormente explicados, estas primeras vacunas fueron desarrolladas empíricamente ya que no se tenía conocimiento del sistema inmune ni de los microbios.

### **Como funcionan los anticuerpos**

Como se ha explicado anteriormente junto con información del libro Cellular and Molecular Immunology (Abul K. Abbas et al, 2015), los anticuerpos que secretan los linfocitos B circulan libremente por el cuerpo hasta toparse con un agente extraño. Estos anticuerpos se encargan de atacar al cuerpo extraño, virus o infección que aun no ha infestado a ninguna célula pero aún está fluyendo libremente por la sangre o está ubicado en los espacios libres que hay entre célula y célula. Cuando los anticuerpos encuentran este cuerpo extraño su trabajo es acopiar el cuerpo y de esta manera no dejar que ataque a otras células o hacer que estas no funcionen como es debido. Al encontrarse con el virus, cuerpo extraño o infección los anticuerpos también sirven como una señal de alerta para otras células como los macrófagos y moléculas como las proteínas complementarias.

El propósito de la mayoría de vacunas es estimular esta reacción para así crear una mayor barrera contra enfermedades y fomentar una reacción más rápida de reconocimiento de agentes extraños que entran al cuerpo (Plotkin, 1994).

### **Paso de la infección**

Cuando una persona contrae la fiebre amarilla su sistema inmune se enfoca en hacer todo lo posible para liberar al cuerpo del virus que lo invaden, y mientras este lucha para liberarse, la persona estará mas débil debido al ataque que el virus tiene en el cuerpo y todos los efectos que la fiebre amarilla causa; algunos síntomas son: mareo y debilidad para sentarse, piel amarillenta y con manchas purpúreas y vomitó con sangre (Abul K. Abbas et al, 2015). Durante todo el tiempo que la persona presenta los efectos de la fiebre amarilla, el sistema inmune esta en una constante batalla para eliminar el virus de cada célula que esta infectada (Abul K. Abbas et al, 2015).

Después de una semana de malestar, el cuerpo comienza a recuperarse y esto es gracias a que el sistema inmune lleva la delantera respecto al virus. Los linfocitos T y anticuerpos están en un punto en el que pueden eliminar más rápido el virus de lo que este puede reproducirse, de esta manera el cuerpo puede evacuar el virus de la fiebre amarilla y por ende se empieza a recuperar.

Cuando se contrae la fiebre amarilla y eventualmente se recupera de ella, el cuerpo y sistema inmune tendrán una “memoria” de este virus, esto se traduce a que una vez contagiado de este virus nunca mas se volverá a tener la enfermedad si el mismo vuelve a entrar al cuerpo. Esto es gracias a unas células llamadas linfocitos de memoria.

### **Linfocitos de memoria.**

Se tomarán en cuenta datos encontrados en el libro Cellular and Molecular Immunology (2015) para explicar como el sistema inmune cuenta con una “memoria” para

que, en caso de un ataque de una infección, virus o agente infeccioso que antes había afectado el cuerpo, no se vuelva a tener los síntomas de la enfermedad. Este proceso es llevado a cabo por los linfocitos T y B que luego de haber combatido al virus inicial se convierten en linfocitos de memoria, los cuales corren libres por la sangre en alerta permanente de otro virus, en este caso del virus de la fiebre amarilla. Los linfocitos B de memoria pueden dividirse rápidamente en plasmocitos para así tener una mayor producción de anticuerpos para la fiebre amarilla en caso de que el virus vuelva a entrar al cuerpo. Estos linfocitos de memoria tienen la tarea de reconocer al virus invasor y evacuarlo inmediatamente sin que haya una progresión de síntomas del virus en el cuerpo.

### **Como funcionan las vacunas**

Como ya se ha explicado anteriormente, las vacunas son la imitación de lo que un agente infeccioso es, pero con la capacidad de enseñarle al cuerpo a combatir enfermedades sin que este tenga que pasar por los síntomas o efectos nocivos que la enfermedad puede causar. Las vacunas cuentan con una forma del virus que es atenuada para que al momento de ingresar al cuerpo este solo sea un ejemplo del virus y no cause los daños que el verdadero puede tener; también la capacidad de reproducción del virus es atenuada para que su invasión en el cuerpo no sea perjudicial.

Los macrófagos presentes en la sangre detectan al agente extraño que ingresó al cuerpo y de inmediato comienzan a hacer su trabajo (Plotkin, 1994). Al ser la vacuna reconocida como el virus original, los macrófagos la invaden de manera normal como si esta fuera un peligro inminente para el cuerpo, luego la vacuna es trasladada a los nodos linfáticos para que así, los macrófagos presenten antígenos del virus para que los linfocitos los reconozcan y estos entren en acción. Gracias a que la vacuna solo era un pedazo del virus o sus genes estaban debilitados, el sistema inmune puede deshacerse rápido del agente

infeccioso y así el cuerpo estar exento de sufrir algún daño. Este proceso le es útil al cuerpo ya que se finaliza con células T y B de memoria que son capaces de reconocer el virus verdadero de la vacuna que fue aplicada para así, en caso de que este entre al cuerpo, el sistema inmune pueda combatirlo sin que el virus se reproduzca en el cuerpo o cause algún daño (Abul K. Abbas et al, 2015).

### **Cuando considerar una vacuna como segura**

Ninguna vacuna es perfectamente segura o efectiva (Plotkin, 1994), se debe entender que cada sistema inmune es diferente y tiene sus variaciones y por esta razón muchos de los efectos adversos que la inmunización causa pueden ser únicos a la persona inmunizada o repetirse en una persona cada 100,000; sea este número significativo o no, raramente una persona presenta serios efectos adversos frente a una vacuna, y si esta los presenta, es aún más difícil definir si estos efectos están directamente relacionados con la inmunización de la vacuna o si en realidad son una mera casualidad de eventos aleatorios (Prevention, Centers for Disease Control and, 2015).

Se tienen como efectos secundarios comunes a toda la población: fiebre, dolor en el área donde se aplicó la inyección, enrojecimiento de la piel y malestar general durante unos pocos días. Si se tiene en cuenta los riesgos de evitar vacunarse, se puede concluir que los efectos secundarios de recibir una vacuna son mucho menores a los que pueden ocurrir si se toma la decisión de no inmunizarse.



## **Abstinencia a las vacunas**

Según el departamento de salud de Nueva York (2015) la abstinencia a las vacunas ha sido un problema cada vez más creciente en la sociedad desde hace un tiempo atrás. Día a día se ven campañas y publicidades dirigidas al público con el único propósito de fomentar el miedo hacia las vacunas y la medicina preventiva.

A continuación se expondrán las diferentes consecuencias que trae la abstinencia a las vacunas y consecuencias posibles que trae la vacunación.

### **El peligro de la abstinencia a las vacunas**

Muchos pretextos son los que los padres tienen para no vacunar a sus hijos, algunos de estos pretextos son: “mi bebé llora cuando es vacunado”, “mis hijos al ser vacunados les da fiebre” o piensan que su bebé no es lo suficiente mayor para recibir tantas inyecciones a la vez (New York Department of Health, 2015). Mas importante que todos estos pretextos, es el hecho de que el sistema inmune de los niños es mas vulnerable si no se tienen todas las vacunas. Muchos de los padres no se dan cuenta que sus hijos podrían morir fácilmente de alguna de las miles de enfermedades que a diario están en el ambiente.

Se vive en un mundo que cada día se está globalizando más, donde la interacción entre países trae consigo riesgos para la población mundial. Cualquier persona, sea niño, adulto o anciano está expuesto al contagio de enfermedades por el simple hecho de vivir en una ciudad o en una comunidad.

Como se encuentra en la página del departamento de salud del estado de Nueva York (2015) el riesgo de contraer una enfermedad está más alto que nunca. Enfermedades que se tenían por erradicadas han vuelto a surgir y esto es debido al alto número de personas que no vacunan a sus hijos o no refuerzan las vacunas que ellos mismos recibieron.

Se ha visto información en los medios, campañas dirigidas por organizaciones y publicidad donde se incita a la población a creer que las vacunas son culpables de otros problemas en los niños. Autismo, daños neurológicos, meningitis y problemas de autoinmunidad han sido la preocupación de muchas familias (The Great Plains, Inc., 2014).

De los problemas mas inminentes de abstenerse a la vacunación son:

### **Implicaciones médicas.**

La muerte no es la única consecuencia médica de no recibir la vacunación adecuada. Un niño no vacunado, se enfrenta a unas diferencias sociales que pueden ponerlo en peligro; eventos como emergencias médicas pueden ser un mayor reto tanto para el niño que no está vacunado, como para el personal médico, ya que una persona sin la vacunación adecuada, necesita de unos procesos e intervenciones diferentes a las que una persona normal con todas las vacunas necesita; no solo se ve enfrentado al peligro de la causa de su visita al hospital, si no también, al riesgo de no poder ser tratado con los procesos comunes (New York Department of Health, 2015).

Las mujeres embarazadas tienen un alto riesgo de contraer una enfermedad que ponga en peligro su vida y la del bebé, y si no se pierde la vida de ninguno de los dos, el bebé tiene el riesgo de nacer con problemas de salud. Una madre que contraiga Rubeola en el primer trimestre de su embarazo, tiene un riesgo alto de dar a luz un bebé con síndrome de rubeola, (CRS) por sus siglas en inglés, el cual puede causar defectos cardiacos, dificultades para el desarrollo del bebé y sordera. Este ejemplo anterior fue tomado del Departamento de Salud del estado de Nueva York (2015).

Por último, aquellas personas que no estén vacunas son un riesgo para los niños, adultos o ancianos que sufran de algún síndrome de inmunodeficiencia o tengan algún tipo de cáncer o Leucemia (New York Department of Health, 2015).

### **Implicaciones sociales.**

Aquellas personas que sean vulnerables de contagiarse deben ser puestas en cuarentena si hay sospecha de alguna pandemia o si se tiene una epidemia que pueda traer consecuencias para la persona. En niños, sería necesario evitar que vayan al colegio por razones de inmunidad o hasta podrían ser requeridos por la misma institución de no asistir a clase; esto implica retrasos en el calendario escolar, en su desarrollo académico y social (New York Department of Health, 2015).

### **Beneficios y consecuencias de la vacunación**

Para comenzar a listar los beneficios y peligros de las vacunas, se hablara en general sobre diferentes grupos que se han creado a nivel mundial con el fin de prevenir e informar a la población sobre diversas vacunas. Estos grupos son los encargados de exponer todas las consecuencias que las vacunas pueden traer para la persona que las recibe, pero su labor se ha desviado tanto, que varios de estos grupos se han convertido en movimientos contra todo tipo de vacunas. como fundamento, dicen tener seguridad y pruebas que vacunas como la DTP (Difteria, Tétanos y Tosferina) y Antipoliomielítica provocan muerte súbita infantil, la vacuna Triple Vírica causa autismo en los niños y entre otras. En anexos se podrá encontrar una lista tomada de la pagina web de La Organización Mundial de la Salud (2015) donde se dan a conocer algunos mitos y hechos sobre la vacunación.

“Hay unas 35 asociaciones pro-libertad de vacunación en todo el mundo, la mayoría en Estados Unidos, algunas en Oceanía y el resto en Italia, Francia, Dinamarca, Reino Unido y Bélgica. Y Excepto la francesa , fundada en 1954, todas son de reciente creación.” (Alarcón, 1999). Todas estas organizaciones tratan sobre diferentes vacunas, cada organización en su campaña advierten los diferentes peligros que trae la vacunación. Las consecuencias mas comunes según estas organizaciones son:

Llantos persistentes, fiebre por encima de los 40.5°c que no se explique por otras causas, Anafilaxias (reacción alérgica mortal), Shock, episodios hipotónicos/hiporeactivos, encefalopatía, convulsiones, Meningitis séptica,

## **Conclusiones**

1. El principal objetivo de este proyecto era identificar tanto los efectos positivos y negativos que tiene la vacunación. Al finalizar la investigación, se puede concluir que las vacunas le brindan más beneficios al cuerpo en comparación con los malos efectos que éstas pueden causar.

2. Cuando se hace un recuento del número de personas que han tenido serias consecuencias por la vacunación, se puede concluir que estos casos no son significativos cuando se pone en balance la cantidad de personas que han obtenido buenos resultados de la vacunación.

3. No se puede decir con certeza si la vacunación es buena o mala, pero hay suficientes estudios e información que infiere que la vacunación brinda la inmunidad necesaria para tener un crecimiento poblacional constante y una baja mortalidad a nivel mundial debido a enfermedades.

## **Anexos**

### **¿Cuáles son algunos de los mitos, y los hechos, sobre la vacunación?**

Tomado de la pagina web de La Organización Mundial de la Salud

Preguntas y respuestas

Abril de 2013

Mito 1: Las mejores condiciones de higiene y saneamiento harán desaparecer las enfermedades; las vacunas no son necesarias. FALSO

Hecho 1: Las enfermedades contra las que podemos vacunar volverían a aparecer si se interrumpieran los programas de vacunación. Si bien la mejor higiene, el lavado de las manos y el agua potable contribuyen a proteger a las personas contra enfermedades infecciosas, muchas infecciones se pueden propagar independientemente de la higiene que mantengamos. Si las personas no estuvieran vacunadas, algunas enfermedades que se han vuelto poco comunes, tales como la poliomielitis y el sarampión, reaparecerían rápidamente

Mito 2: Las vacunas conllevan algunos efectos secundarios nocivos y de largo plazo que aún no se conocen. Más aún, la vacunación puede ser mortal. FALSO

Hecho 2: Las vacunas son muy seguras. La mayoría de las reacciones vacunales son generalmente leves y temporales, por ejemplo, un brazo dolorido o febrícula. Los trastornos de salud graves, que son extremadamente raros, son objeto de seguimiento e investigación. Es más probable padecer un trastorno grave por una enfermedad prevenible mediante

vacunación que por una vacuna. Por ejemplo, en el caso de la poliomielitis, la enfermedad puede provocar parálisis; el sarampión puede causar encefalitis y ceguera, y algunas enfermedades prevenibles mediante vacunación pueden ser incluso mortales. Aunque un solo caso de trastorno grave o defunción por vacunas ya es demasiado, los beneficios de la vacunación compensan con creces el riesgo, dado que sin las vacunas se producirían muchos más trastornos y defunciones.

Mito 3: La vacuna combinada contra la difteria, el tétanos y la tos ferina, así como la vacuna antipoliomielítica, pueden provocar el síndrome de muerte súbita del lactante (SIDS).

FALSO

Hecho 3: No existe una relación causal entre la administración de las vacunas y la muerte súbita del lactante, a pesar de que esas vacunas se administran en un período en el que el recién nacido puede sufrir el SIDS. En otras palabras, las defunciones por SIDS son casualmente coincidentes con la vacunación y hubieran ocurrido aunque no se hubiesen administrado las vacunas. Es importante recordar que esas cuatro enfermedades pueden ser mortales, y que el recién nacido no vacunado contra ellas corre graves riesgos de defunción y discapacidad grave.

Mito 4: Las enfermedades prevenibles mediante vacunación están casi erradicadas en mi país, por lo tanto no hay motivos para que me vacune. FALSO

Hecho 4: : Si bien las enfermedades prevenibles mediante vacunación son actualmente poco comunes en muchos países, los agentes infecciosos que las provocan siguen circulando en algunas partes del mundo. En un mundo sumamente interconectado, esos agentes pueden atravesar las fronteras geográficas e infectar a cualquier persona no protegida. Por ejemplo, a partir de 2005, en Europa occidental se produjeron brotes de sarampión en poblaciones no

vacunadas de Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Francia, Italia, el Reino Unido y Suiza. Por consiguiente, hay dos motivos fundamentales para vacunarse, a saber, protegernos a nosotros mismos y proteger a quienes nos rodean. Los programas eficaces de vacunación, al igual que las sociedades eficaces, dependen de la cooperación de cada persona para asegurar el bien común. No deberíamos depender de las personas que nos rodean para detener la propagación de enfermedades; nosotros mismos también tenemos que hacer nuestra parte.

Mito 5: Las enfermedades de la infancia prevenibles mediante vacunación son algo inevitable en la vida. FALSO

Hecho 5: Las enfermedades prevenibles mediante vacunación no tienen por qué ser “algo inevitable en la vida”. Enfermedades tales como el sarampión, la parotiditis y la rubéola son graves y pueden acarrear importantes complicaciones tanto en niños como en adultos, por ejemplo, neumonía, encefalitis, ceguera, diarrea, infecciones del oído, síndrome de rubéola congénita (si una mujer contrae rubéola al principio del embarazo) y defunción. Todas estas enfermedades y sufrimientos se pueden prevenir mediante las vacunas. Los niños no vacunados contra estas enfermedades quedan innecesariamente vulnerables.

Mito 6: La administración simultánea de más de una vacuna puede aumentar en los niños el riesgo de efectos secundarios nocivos, que a su vez pueden sobrecargar su sistema inmunitario. FALSO

Hecho 6: Las pruebas científicas revelan que la administración simultánea de varias vacunas no conlleva ningún efecto secundario sobre el sistema inmunitario del niño. Los niños están expuestos cotidianamente a cientos de sustancias extrañas que desencadenan una respuesta inmunitaria. El simple hecho de ingerir alimentos introduce nuevos antígenos en el



organismo, y numerosas bacterias viven en la boca y la nariz. Un niño está expuesto a muchísimos más antígenos como consecuencia de un resfriado común o una faringitis, que por las vacunas. Las principales ventajas de la administración simultánea de varias vacunas es que requiere menos consultas ambulatorias, lo que permite ahorrar tiempo y dinero y aumenta las probabilidades de que los niños completen el calendario de vacunación recomendado. Además, la posibilidad de recibir una vacunación combinada, por ejemplo, contra el sarampión, la parotiditis y la rubéola, supone menos inyecciones.

Mito 7: La gripe es solo una molestia y la vacuna no es muy eficaz. FALSO

Hecho 7: La gripe es mucho más que una molestia. Es una enfermedad grave que cada año provoca entre 300.000 y 500.000 defunciones en todo el mundo. Las embarazadas, los niños pequeños, los ancianos con problemas de salud y cualquiera que padezca un trastorno crónico, por ejemplo, asma o cardiopatía, corren un alto riesgo de infección grave y muerte. La vacunación de las embarazadas conlleva el beneficio adicional de proteger a sus recién nacidos (actualmente no existe una vacuna para los menores de seis meses). La vacunación inmuniza contra las tres cepas de mayor prevalencia circulantes en una estación dada. Es la mejor manera de reducir sus probabilidades de contraer una gripe grave y contagiar a otros. Evitar la gripe significa evitar gastos de atención médica adicionales y pérdida de ingresos por los días de trabajo o escuela perdidos.

Mito 8: Es mejor la inmunización por la enfermedad que por las vacunas. FALSO

Hecho 8: Las vacunas interactúan con el sistema inmunitario para producir una respuesta similar a la que produciría la infección natural, pero no causan la enfermedad ni exponen a la persona inmunizada a riesgos de posibles complicaciones. En cambio, el precio de la inmunización por infección natural podría ser el retraso mental provocado por *Haemophilus*

influenzae tipo b (Hib), defectos congénitos debidos a la rubéola, cáncer del hígado derivado del virus de la hepatitis B, o muerte por sarampión.

Mito 9: Las vacunas contienen mercurio, que es peligroso. FALSO

Hecho 9: El tiomersal es un compuesto orgánico con mercurio que se añade a algunas vacunas como conservante. Es el conservante más ampliamente utilizado para las vacunas que se suministran en ampollas de dosis múltiples. No hay pruebas científicas que sugieran que la cantidad de tiomersal utilizada en las vacunas entrañe un riesgo para la salud.

Mito 10: Las vacunas causan autismo. FALSO

Hecho 10: Según se pudo determinar, el estudio de 1998 que suscitó inquietud acerca de un posible vínculo entre la vacuna contra el sarampión, la parotiditis y la rubéola, por un lado, y el autismo, por otro, contenía graves irregularidades, por lo que la publicación que lo divulgó lo retiró. Lamentablemente, su divulgación despertó temores que provocaron una disminución en las tasas de inmunización y los subsiguientes brotes de esas enfermedades. No existen pruebas científicas de una relación entre esa vacuna y el autismo o trastornos autistas.

## **Escándalo en Colombia debido a la vacuna del Papiloma humano**

Tomado del Espectador (Correa, 2014)

*Salud 28 Ago 2014 - 11:10 pm*

Gobierno envía mensaje de tranquilidad

Vacuna del papiloma: ¿a quién creerle?

Expertos coinciden en que hasta ahora no hay pruebas de que los síntomas que presentaron las niñas en El Carmen de Bolívar estén asociados a la vacuna. Pero la epidemia de rumores continúa.

Hace tres años una revista mexicana me pidió escribir un artículo sobre el movimiento antivacunas en el mundo. Hasta ese momento no sabía que algo así existía. La condición que puso la editora era que debía entrevistar a alguno de sus líderes y promotores. Fue así como contacté a Dewey Ross, de Vaccination Liberation, un movimiento fundado sobre un principio básico: las vacunas son una amenaza para la salud humana.

A través de charlas, páginas de internet, foros, miles de artículos, videos y por supuesto el poderoso voz a voz, los activos miembros del movimiento antivacunas se han encargado de sembrar desconfianza hacia uno de los más efectivos y poderosos inventos de la medicina. “Estamos entre las personas que creen que cada vez que se pone una vacuna no existe suficiente información científica para tomar una decisión informada, lo cual deja cada inyección en la categoría de experimentación médica”, dijo Ross en aquella entrevista.

No han importado los miles de datos recabados por científicos serios ni los estudios encargados por las más respetables autoridades sanitarias del mundo, ni la evidencia histórica de su utilidad, para convencer a los ateos de las vacunas. En sus cuentas sobre los riesgos

asociados a éstas no figuran hechos contundentes como la erradicación de la viruela y la disminución del 78% en los casos de sarampión, rubéola y parotiditis, sin dejar de lado que prácticamente ha desaparecido la poliomelitis, la cual décadas atrás cobró la vida de millones de niños y dejó minusválidos a miles más. Todo eso simplemente parece no importar cuando el miedo y la paranoia se riegan como pólvora.

El caso de las 243 niñas en El Carmen de Bolívar que han presentado una serie de síntomas como desmayos, hormigueos en las extremidades y dolor de cabeza, los cuales muchos han intentado atribuir a la vacuna contra el papiloma humano, parecen haber caído en ese terreno fértil de miedo, suspicacias, teorías de conspiración y desinformación.

Es cierto que las niñas acudieron al hospital de El Carmen de Bolívar con una serie de síntomas inespecíficos, ninguno de ellos grave. Hasta ahora las evaluaciones hechas por la comisión nombrada por el ministro de Salud, Alejandro Gaviria, no han detectado nada que haga pensar que se trata de una afectación masiva por la vacuna. Las 243 niñas fueron sometidas a un examen médico exhaustivo y sus padres entrevistados. No hay un solo caso grave, ni medianamente grave, que una semana después del episodio haga pensar que algo extraño está sucediendo.

El viceministro de Salud, Fernando Ruiz, recordó ayer durante una rueda de prensa que “hay niñas a las que no se les ha puesto la vacuna e igual presentan síntomas. También se identificó el caso de un niño”. Pero como ha ocurrido y seguirá ocurriendo, los argumentos serios y la información precisa no parecen tener el mismo peso que los rumores.

Colombia no es el primer país del mundo en el que un escándalo similar ha seguido a la implementación de un programa nacional de vacunación contra el papiloma. Algo similar pasó en Japón, Francia, India y Canadá, donde casos de niñas que presentaron algún tipo de

síntoma o condición médica fueron rápida e irresponsablemente atribuidos a la aplicación de la vacuna. Y aunque comisiones de expertos demostraron lo contrario, el miedo llevó a muchos padres de familia a evitar la vacunación.

Lo único cierto en este escenario de desinformación es que cada padre de familia tendrá que tomarse el trabajo de evaluar quién dice qué y en qué datos confiar para decidir si permite que su hija sea o no vacunada. Y hay algunos datos que deberían tener en mente a la hora de hacerlo.

Hoy el país entero está escandalizado porque 243 niñas presentaron hormigueo en los brazos y desmayos transitorios, pero pocos se preocupan porque en Colombia cada año aparecen 6.800 nuevos casos de cáncer de cuello uterino, provocados por la infección con el virus del papiloma humano, y fallecen 3.300 mujeres por esta razón.

Por otro lado, en el mundo se han aplicado 170 millones de dosis de la vacuna que protege contra los dos tipos más peligrosos del virus. Hasta el momento, ningún estudio serio ha establecido que los riesgos de la vacuna sean mayores a los de cualquier otra.

En Colombia, el riesgo de que una niña termine en algún momento de su vida infectada con alguno de los siete tipos más cancerígenos del virus del papiloma humano es del 80%. Una de cada diez de las infectadas corre el riesgo de desarrollar una infección crónica y lesiones precancerosas. En ese contexto, un camino es decidir no vacunarse. El otro es aplicarse una vacuna que puede reducir el riesgo de infección en un 70% y a largo plazo evitar un cáncer.

Pero si lo asustan los números y las estadísticas, al menos pregúntese en quién creería más a la hora de tomar esta decisión. En Nubia Muñoz, una médica colombiana postulada al Premio Nobel de Medicina por descubrir que este virus era el que causaba el cáncer de cuello

uterino y quien dice que la vacuna es hasta ahora completamente segura, o en una activista del movimiento antivacunas como la española Carme Valls Llobet, cuya especialidad no es el cáncer de cuello uterino pero va por el mundo diciendo que la vacuna produce menopausia precoz.

## Bibliografía

- The College of Physicians of Philadelphia . (31 de julio de 2014). <http://www.historyofvaccines.org>. Recuperado el 25 de agosto de 2015, de The History of Vaccines RSS: <http://www.historyofvaccines.org/content/articles/different-types-vaccines>
- Lillo, M. Á. (31 de mayo de 2010). *Asociación Española de Vacunología* . Recuperado el 13 de agosto de 2015, de Historia de las vacunas : <http://www.vacunas.org/es/info-publico/historia-de-las-vacunas>
- Stratton, K. (2001). *Immunization Safety Review*. Washington, estados unidos: national academy press.
- McNeil, M. M. (2014). *The Vaccine Safety Datalink: successes and challenges monitoring vaccine safety* . Elsevier.
- Offit, J. S. (2009). *Vaccines and Autism: A Tale of Shifting Hypotheses*. Obtenido de Clinical Infectious diseases: <http://cid.oxfordjournals.org/content/48/4/456.full>
- New York Department of Health. (june de 2015). *New York* . Obtenido de Department of Health : [https://www.health.ny.gov/prevention/immunization/vaccine\\_safety/harm.htm](https://www.health.ny.gov/prevention/immunization/vaccine_safety/harm.htm)
- Philadelphia, T. C. (31 de julio de 2014). *The History of Vaccines*. Recuperado el 8 de septiembre de 2015, de The Scientific Method in Vaccine History: <http://www.historyofvaccines.org/content/articles/scientific-method-vaccine-history>
- Redacción Onmeda. (19 de marzo de 2012). *onmeda.es*. Recuperado el 20 de septiembre de 2015, de enfemenino network: <http://www.onmeda.es/enfermedades/polio-definicion-historia-1371-3.html>
- Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. (13 de febrero de 2014). <http://www.cdc.gov>. Recuperado el 30 de septiembre de 2015, de Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades: [ww.cdc.gov/pertussis/about/prevention-sp.html](http://www.cdc.gov/pertussis/about/prevention-sp.html)
- Prevention, Centers for Disease Control and. (17 de agosto de 2015). *centers for disease control and prevention* . Recuperado el 30 de septiembre de 2015, de CDC Home : <http://www.cdc.gov/vaccines/vac-gen/side-effects.htm>
- Revista Cubana de Medicina General Integral. (julio - agosto de 2000). La vacunación. Antecedentes históricos en el mundo. *Revista Cubana de Medicina General Integral* , v.16 n.4 .
- Moran, A. (19 de febrero de 2014). *Dciencia*. Recuperado el 13 de agosto de 2015, de Dciencia.es: <http://dciencia.es/vacunas-conceptos-basico-origen/>
- Plotkin, M. &. (1994). *Vaccines* (Vol. 1). Philadelphia, Philadelphia, Estados Unidos: W.B Saunders Company.

la medicina de la historia. (2013). *la medicina de la historia*. Recuperado el 213 de agosto de 2015, de [lamedicinadelahistoria.wordpress.com](http://lamedicinadelahistoria.wordpress.com):  
<https://lamedicinadelahistoria.wordpress.com/tag/viruela/>

Quirós, A. B. (2003). *vacunasaep*. Obtenido de <http://vacunasaep.org>:  
[http://vacunasaep.org/manual/Cap2\\_Recuerdo\\_historico\\_vacunas.pdf](http://vacunasaep.org/manual/Cap2_Recuerdo_historico_vacunas.pdf)

Vargas, C. M. (1996). *Sociedad Peruana de Medicina Interna*. Recuperado el 13 de septiembre de 2015, de <http://sisbib.unmsm.edu.pe>:  
[http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/spmi/v09n1/aport\\_luis\\_past.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/spmi/v09n1/aport_luis_past.htm)

Radot, R. v. La Vida de Pateur. En R. v. Radot, *La Vida de Pasteur*. paris, francia.

Center for Disease Control and Prevention. (3 de septiembre de 2015). *Vaccines and Preventable Diseases*. Recuperado el 2015, de CDC: <http://www.cdc.gov/vaccines/vpd-vac/>

Vyas, J. M. (02 de marzo de 2014). *MedlinePlus*. Recuperado el 2015, de [www.nlm.nih.gov](http://www.nlm.nih.gov):  
<https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000615.htm>

Dciencia. (14 de noviembre de 2014). *Dciencia* . Recuperado el 2015, de <http://dciencia.es>: <http://dciencia.es>

Kruif, P. D. *Cazadores de Microbios*. Santiago de Chile, Chile: Ediciones Nueva Fénix.

National Geographic. (2014). *National Geographic*. Obtenido de [www.nationalgeographic.es](http://www.nationalgeographic.es): <http://www.nationalgeographic.es/ciencia/salud-y-cuerpo-humano/viruela>

CDC. (s.f.). *CDC*. Obtenido de [www.cdc.gov](http://www.cdc.gov): [www.cdc.gov/pertussis/downloads/matte-cases-on-rise-sp.pdf](http://www.cdc.gov/pertussis/downloads/matte-cases-on-rise-sp.pdf)

Abul K. Abbas et al, A. H. (2015). *Cellular and Molecular Immunology*. Philadelphia: El Sevier Saunders.

The Great Plains, Inc. (2014). *The Great Plains*. Recuperado el octubre de 2015, de [www.greatplainslaboratory.com](http://www.greatplainslaboratory.com):  
<http://www.greatplainslaboratory.com/home/span/vaccine.asp>

Atehortua, D. (15 de octubre de 2015). Inmunologo. (N. Mejia, Entrevistador)

Alarcón, A. R. (1999). PELIGROS Y BENEFICIOS DE LAS VACUNAS. *Discovery DSalud* (3).

Correa, P. (28 de agosto de 2014). Vacuna del papiloma: ¿a quién creerle? . *El Espectador* .



