

VI. Conceptos y principios generales de inmunización

Generalidades

Las recomendaciones para las prácticas de inmunización en la población infantil y adultos, se fundamentan en hechos científicos conocidos acerca de los principios de inmunología, características de los inmunobiológicos, epidemiología de las enfermedades y los criterios de salud pública. El uso de los inmunobiológicos, implica una protección parcial o completa contra un agente infeccioso y el asumir riesgos que van desde reacciones leves hasta severas. La decisión de vacunar se debe sustentar en el análisis de la relación riesgo-costo-beneficio. Esto implica que al cambiar las circunstancias epidemiológicas, las estrategias y los esquemas de vacunación deben ser revisados y adecuados, adaptándolos a las nuevas situaciones.

A. Conceptos

- **Inmunidad**

Se refiere a la protección de un individuo contra enfermedades infecciosas o sea la capacidad del organismo para resistir y sobreponerse a una infección. Puede ser permanente como el caso de sarampión y varicela o de muy corta duración.

La inmunidad puede ser:

Innata

Llamada también natural o nativa, siendo la primera línea de defensa. Está representada por la piel, mucosas y sus secreciones; complemento y aquellas células que se encargan de destruir los agentes infecciosos, como los macrófagos, neutrófilos y células asesinas.

Específica o adaptativa

Formada por los linfocitos B y sus productos, los anticuerpos y los linfocitos T. Ambos mecanismos trabajan en forma coordinada e integrada. La inmunidad puede adquirirse en forma activa o pasiva y a su vez pueden ser natural o pasiva.



I N M U N I D A D	<ul style="list-style-type: none"> • ACTIVA Es la protección producida por el propio sistema inmunológico de las personas, generalmente es permanente. • PASIVA Protección obtenida a través de la transferencia de anticuerpos humanos o de animales. Genera una resistencia rápida sin que se ponga en marcha una respuesta inmunitaria activa. La protección es temporal y puede durar semanas o meses. 	<ul style="list-style-type: none"> • Natural: Es aquella que se adquiere al padecer la enfermedad. • Adquirida: Es la protección producida por la administración de inmunobiológicos. • Natural: Paso de anticuerpos (inmunoglobulina) de la madre al niño, a través de la placenta. Es la más común y la protege contra algunas enfermedades. • Adquirida (pasiva): Estado de inmunidad transitoria, inducida por la administración de anticuerpos humanos sean específicos o anticuerpos específicos de origen animal (antitoxina).
---	--	---

Anticuerpo

(Inmunoglobulinas): son las defensas que desarrolla el sistema inmunológico del organismo para contrarrestar el agente causal de la enfermedad, ya sea por vía natural o por vacunación, eliminando las sustancias externas al organismo.

Memoria inmunológica

Capacidad que tiene el organismo de reconocer un antígeno con el que estuvo previamente en contacto y de responder de manera rápida y eficaz confiriendo protección al mismo, se lleva a cabo por los linfocitos B y T.

Antígeno

Cualquier sustancia capaz de unirse específicamente a un anticuerpo o a un receptor de la célula T y generar una respuesta que ponga en marcha el sistema inmune.

Inmunobiológico

Es el producto utilizado para inmunizar. Incluye vacunas, toxoides y preparados que contengan anticuerpos de origen humano o animal, tales como inmunoglobulina (Ig) y antitoxinas.



Vacuna	<p>Es una suspensión de microorganismos vivos atenuados, muertos o inactivados, fracciones de los mismos o partículas protéicas, polisacáridas o ácidos nucleicos de patógenos que al ser administradas se distribuyen en el sistema inmunológico e inducen una respuesta inmune específica que inactivan, destruyen o suprimen al patógeno previniendo la enfermedad contra la que está dirigida.</p> <p>El resultado de la vacuna en el organismo es la capacidad de que el agente patógeno se multiplique y produzca inmunidad, sin causar enfermedad.</p> <p>Se clasifican en vivas atenuadas, muertas o inactivas, polisacáridos y recombinantes.</p>
Vacunas vivas atenuadas	<p>Son producidas por modificación de los virus o bacterias que producen la enfermedad.</p>
Vacunas muertas o inactivadas	<p>Se obtiene inactivando los microorganismos por métodos químicos o físicos. Inducen una respuesta inmune de menor intensidad y duración. Pueden ser virus, bacterias o sus componentes y toxinas.</p>
Vacuna de polisacáridos conjugados	<p>Son aquellas en las cuales un polisacárido es unido químicamente a una proteína; lo que le da mayor potencia.</p>
Vacunas recombinantes	<p>Vacuna de antígeno protéico obtenido mediante la inserción (recombinación genética) en un microorganismo (levadura) o en un cultivo celular de un fragmento apropiado, habitualmente un plásmido bacteriano que contiene un gen o segmento de ADN que codifica el antígeno deseado. Se producen por ingeniería genética.</p>



TABLA 1. CLASIFICACIÓN DE INMUNOBIOLOGICOS

CLASIFICACIÓN	TIPO INMUNOBIOLOGICO
A. Vivas atenuadas A. 1 Virales A. 2 Bacterianas	Sabin SRP, SR Varicela Fiebre amarilla BCG
B. Inactivadas o Muertas B.1 Células Enteras <ul style="list-style-type: none"> • Virales • Bacterianas B.2 Fraccionadas <ul style="list-style-type: none"> • Proteínicas • Polisacáridas conjugados • Polisacáridas no conjugados C. Recombinantes	Salk (Polio inyectable) Rabia Gripe Hepatitis A DPT Td Meningocócica Cólera <i>Haemophilus influenzae</i> tipo b Neumocócica Hepatitis B

Toxoide

Es una toxina de origen bacteriano que ha sido modificada para sustraerle su capacidad de producir la enfermedad, pero que conserva su poder inmunológico. Provoca una respuesta inmune de características similares al inmunobiológico de microorganismos inactivados o muertos.

Vacunación

Es el acto de administrar cualquier inmunobiológico, independientemente de que el receptor quede adecuadamente inmunizado.



Inmunización

Acción de conferir inmunidad mediante administración de antígenos (inmunización activa) o mediante la administración de anticuerpos específicos (inmunización pasiva).

Composición de los Inmunobiológicos

La naturaleza específica y los contenidos de las vacunas, difieren entre sí, dependiendo de la casa productora. Un inmunobiológico contra la misma enfermedad puede variar en su composición por el uso de diferentes cepas o por la cantidad de unidades viables. Los constituyentes de los inmunobiológicos generalmente son:

a) Líquido de suspensión

Puede ser tan simple como agua destilada o solución salina, o tan complejo como el medio biológico donde se haya producido el inmunobiológico, tal es el caso de proteínas séricas del huevo de medios celulares o de cultivo.

b) Preservantes, estabilizadores y antibióticos

Se utiliza este tipo de componentes para inhibir o prevenir el crecimiento bacteriano en los cultivos virales, en el producto final o para estabilizar el antígeno. Son sustancias tales como mercurios (timerosal), fenoles, albúmina, y antibióticos específicos. Por ejemplo; neomicina en el inmunobiológico antisarampionoso.

c) Adyuvantes

En algunos inmunobiológicos con microorganismos muertos y fracciones de los mismos se utilizan compuestos de aluminio o alumbre, o de calcio, para incrementar la respuesta inmune. Los inmunobiológicos que contienen tales adyuvantes, deben inyectarse profundamente en la masa muscular; pues su inoculación en grasa o intradérmica provoca severa irritación local, granulomas o necrosis.

B. PRINCIPIOS GENERALES

• Mecanismos de acción de los inmunobiológicos

Cuando el sistema inmune entra en contacto por primera vez con un antígeno (inmunobiológico), se produce una respuesta primaria; mediada por anticuerpos tipo IgM. La respuesta secundaria se produce en un evento posterior de nuevo contacto con ese antígeno; es más vigorosa y de mayor duración, debido a la presencia de células sensibilizadas que han guardado la memoria antigénica.



Respuesta primaria

Después de la administración de una primera dosis se pueden distinguir tres períodos.

a) El período de latencia

Se presenta entre la aplicación del inmunobiológico y la aparición de anticuerpos en la sangre (séricos) tipo IgM, dura de 24 horas a dos semanas, en función del sistema inmunitario del sujeto y en composición y dosis del antígeno (inmunobiológico).

b) El período de crecimiento

Inicia al final del período de latencia, alcanzando la máxima tasa de anticuerpos a las cuatro semanas. En general la producción de anticuerpos IgM, precede la de IgG, la concentración de anticuerpos puede ser elevada, en meseta durante algunos días y luego decrecer rápidamente.

c) El período de decrecimiento

Después de haber alcanzado la concentración máxima, la concentración de anticuerpos declina primero rápidamente, luego lentamente. El período de decrecimiento es más o menos largo, dependiendo a la vez del nivel de síntesis o de degradación de anticuerpos, de la calidad y cantidad de estos anticuerpos. Las IgA y las IgM, disminuyen más rápidamente que las IgG.

Respuesta secundaria

La reintroducción del antígeno después de un lapso conveniente desencadena una respuesta de tipo secundaria caracterizada, a la vez por la rapidez de aparición de anticuerpos específicos, y la cantidad importante de anticuerpos segregados, que son de inmediato de tipo IgG.

El hecho importante de la respuesta secundaria, es debido a la presencia de la memoria inmunológica que persiste mucho tiempo, aún cuando la concentración sérica de anticuerpos esté disminuyendo por debajo del umbral de detección.

(ver gráfico)



RESPUESTA A UNA VACUNA INACTIVA

- **Factores que intervienen en la respuesta inmunitaria a los inmunobiológicos**

La eficacia de un inmunobiológico depende de varios factores:

1. La presencia o la ausencia de anticuerpos maternos.
2. La naturaleza y la dosis del antígeno administrado.
3. El modo de administración del inmunobiológico.
4. La utilización o no de un adyuvante.

Otros factores ligados al huésped intervienen, tales como la edad, la constitución genética, el estado nutricional y toda inmunocompetencia del sujeto, así como la presencia de una patología concomitante.

- **Presencia o ausencia de anticuerpos maternos**

Al nacer, las inmunoglobulinas presentes en la circulación son esencialmente IgG de origen materno, constituidas sobre todo por anticuerpos antivirales y antibacterianos que tienen un rol protector mayor en los primeros meses de la vida.

Estos anticuerpos desaparecen en ciertos niños desde la edad de cinco meses, mientras que en otros una débil concentración puede persistir hasta la edad de nueve meses, a veces más allá de esta edad.

Para la edad de vacunación se debe tener en cuenta la desaparición de los anticuerpos pasivos de origen materno. Sobre todo lo referente a los inmunobiológicos vivos atenuados: antisarampionosa, rubéolica o paperas.

El niño cuando nace, tiene su sistema inmunocompetente completo y maduro; de modo que es totalmente capaz de responder a estímulos antigénicos. Sin embargo, es importante determinar la edad más favorable para iniciar la vacunación, considerando la epidemiología de las enfermedades y período de la vida de mayor exposición.

- **La naturaleza y la dosis del antígeno**

La calidad del inmunobiológico es muy importante. Esta debe ser fuertemente antigénica, es decir capaz de ejercer una buena estimulación en el organismo para producir anticuerpos, para lo cual se han establecido de acuerdo a la investigación de parámetros de concentración de cepas para cada inmunobiológico.

La dosis de inmunobiológico administrado, también puede tener un efecto importante. Si se administran dosis menores a las recomendadas y no se logra la protección esperada, provocará un estado de tolerancia al inmunobiológico en aplicaciones posteriores. Tampoco se debe exceder la dosis recomendada, ya que puede resultar peligroso para el receptor.



- **El modo de administración**

La vía de administración de los inmunobiológicos es oral y parenteral. Su elección es específica para cada inmunobiológico con el fin de evitar efectos indeseables, locales o sistémicos y para asegurar la máxima eficacia del inmunobiológico. El sitio de aplicación; es el lugar anatómico seleccionado; de manera que la posibilidad de daño al tejido, nervios, venas y arterias sea mínimo. Para el sitio de la inyección intramuscular se debe considerar la edad, para población menor de dos años en la cara anterolateral externa del muslo; y en población mayor de dos años en músculo deltoides; cantidad de líquido y el tamaño de la masa muscular.

- **La utilización o no de un adyuvante**

Los adyuvantes son compuestos que se agregan a algunos inmunobiológicos, que tienen como función potencializar de manera no específica la respuesta inmunitaria, permitiendo la obtención de títulos más elevados de anticuerpos.

Los más utilizados son los compuestos de aluminio (hidróxido y fosfato), alumbre y calcio.

La formación de un pequeño nódulo, es inevitable y debe ser considerado como una condición necesaria a la eficacia del inmunobiológico; pues el antígeno es liberado lentamente de ese nódulo provocando una mejor respuesta inmunitaria. Ejemplo de inmunobiológicos con adyuvantes: DPT, Td, HB.

• **Administración de inmunobiológicos**

Para la administración de inmunobiológicos se deben tomar las precauciones necesarias para minimizar el riesgo de provocar la enfermedad, considerando los siguientes principios básicos:

1. Limpiar la piel del sitio donde se va a inyectar el inmunobiológico, con solución salina o agua estéril y secar con algodón o dejar secar al ambiente.
2. Manipular inmunobiológicos, jeringas y agujas con técnica aséptica.
3. Evitar aplicación del inmunobiológico en zonas eritematosas, induradas o dolorosas.
4. Utilizar jeringas no reutilizables y/o desechables nuevas, con volúmenes y agujas adecuadas al inmunobiológico que se va administrar.
5. No deben ser mezclados diferentes inmunobiológicos en la misma jeringa, a excepción de las que son autorizadas para tal uso.
6. Cada inmunobiológico tiene una vía de administración recomendada que asegura la óptima eficacia y así evitar reacciones locales y sistémicas.



7. En general los inmunobiológicos que contienen adyuvantes, deben inyectarse dentro de la masa muscular (intramuscular); cuando son administrados subcutáneos o intradérmicos pueden causar lesiones locales y sistémicas.
8. Inmunobiológicos inyectables deben ser administrados en el lugar anatómico recomendado, de manera que la posibilidad de daño al tejido, nervios, venas y arterias sea mínimo (véase capítulo X, Técnicas de aplicación).

- **Edad de administración de los inmunobiológicos**

Para el establecimiento de la edad de aplicación de los inmunobiológicos se consideran algunos factores: edad específica de riesgo de enfermedad, complicaciones, respuesta del inmunobiológico de acuerdo a la edad, potencial interferencia de la inmunidad pasiva, transferida por anticuerpos maternos y la situación epidemiológica de la enfermedad.

- **Tiempo y espacio (intervalo) de aplicación de inmunobiológicos**

- ✓ **Intervalo entre dosis múltiples del mismo inmunobiológico (antígenos)**

Algunos inmunobiológicos requieren la administración de más de una dosis para el desarrollo de una adecuada respuesta de anticuerpos, o algunos requieren de dosis de refuerzo periódicas para mantener la protección. En la aplicación de los inmunobiológicos debe considerarse el esquema recomendado que posibilite el máximo de protección de los inmunobiológicos manteniendo el espacio recomendado entre dosis. El intervalo recomendado en inmunobiológicos de dosis múltiples varía de uno a dos meses, dependiendo del riesgo de enfermar y la necesidad de inducir o mantener una protección adecuada. En Honduras el intervalo recomendado es de dos meses para las vacunas Sabin y Pentavalente aplicadas a población menor de un año, lo que permite alcanzar altos niveles de anticuerpos al completar la serie primaria de un inmunobiológico de dosis múltiples. Si se ha interrumpido, deberá continuarse el esquema. Aunque la interrupción no reduce la concentración final de anticuerpos, independientemente del tiempo transcurrido después de la última dosis aplicada, debe asegurarse completar el esquema de vacunación de acuerdo a los intervalos establecidos.

- ✓ **Administración simultánea de inmunobiológicos**

Como regla general no hay contraindicaciones para la administración simultánea de cualquier inmunobiológico.

La administración simultánea de inmunobiológico vivos e inactivados no reduce la respuesta de anticuerpos ni incrementa las reacciones adversas.

La Academia Americana de Pediatría (AAP) asegura que no se conocen contraindicaciones para la administración simultánea de los inmunobiológicos múltiples recomendadas de rutina para lactantes y niños y casi todos los inmunobiológicos pueden administrarse simultáneamente de forma segura y eficaz. La respuesta inmune a un inmunobiológico, no interfiere con la respuesta a otros inmunobiológicos. La administración simultánea de



triple vírica (SRP), DPT y antipoliomielítica oral ha ocasionado índices de seroconversión y de efectos colaterales similares a los observados cuando los inmunobiológicos se aplican en momentos diferentes.

En algunas situaciones en que no se pueden administrar simultáneamente inmunobiológicos de virus vivos inyectables y orales, como los inmunobiológicos SRP+Varicela+Fiebre Amarilla, deberán separarse por un intervalo de un mes, debido a que existe interferencia de una con la otra. Los inmunobiológicos virales orales (Sabin, Rotavirus, Tifoidea) deben administrarse separadas.

Todas las otras combinaciones de 2 inmunobiológico inactivados o vivos (inyectables u orales) e inactivados pueden administrarse en cualquier tiempo, antes o después una de la otra.

Administración simultánea del inmunobiológico e inmunoglobulinas

Las gammaglobulinas son muy utilizadas en terapia preventiva o curativa. En ciertos casos podrían inhibir el desarrollo de una inmunidad activa, si se administran en un período cercano a la vacunación.

Para vacunar adecuadamente, es conveniente esperar por lo menos un mínimo de seis semanas, de preferencia tres meses; entre la administración de la gammaglobulina y otros productos sanguíneos y del inmunobiológico vivo como triple vírica (SRP) y varicela. Sin embargo, no hay interferencia entre la administración de Ig y el inmunobiológico antipoliomielítico oral o de la fiebre amarilla.

En general sólo los inmunobiológicos vivos atenuadas son afectadas por anticuerpos circulantes (Ig) del antígeno.

Número de dosis y refuerzos

En general:

- Los inmunobiológico vivos atenuados (BCG, SRP, SR, etc.) producen inmunidad de larga duración con una sola dosis. A excepción de Sabin.
- Los inmunobiológico inactivados (DPT, Td, Hib, Hepatitis B, etc.) requieren dosis múltiples y pueden requerir refuerzos periódicos para mantener la inmunidad.

Los inmunobiológicos inyectables vivos

La primera dosis usualmente provee protección. Una dosis adicional asegura la seroconversión (inmunidad).

Los inmunobiológicos inactivados

La primera dosis usualmente no provee protección; la respuesta inmunitaria se desarrolla con una segunda o tercera dosis.



Los títulos de anticuerpos de los inmunobiológicos inactivos pueden disminuir por debajo de los niveles de protección en pocos años, por lo que se requiere de refuerzos para mantener los títulos de anticuerpos. No todos los inmunobiológicos requieren refuerzos a través de la vida, ejemplo los inmunobiológicos Hib y HB.

Contraindicaciones generales de los inmunobiológicos.

Una contraindicación es una condición de la persona que le aumenta el riesgo de una reacción adversa.

Si el inmunobiológico es administrado en presencia de esta condición, resultan serias reacciones adversas.

La mayoría de las contraindicaciones son temporales y el inmunobiológico debe ser administrado después. En general, los inmunobiológicos nunca deben administrarse cuando la condición está presente.

Una precaución es similar a una contraindicación. Es una condición en que incrementa el riesgo de reacción adversa o que pueda comprometer la capacidad del inmunobiológico de producir inmunidad. Siempre deberá considerarse el riesgo-beneficio.

Contraindicaciones

- **Permanentes**

- 1) Alergia severa a componentes de los inmunobiológicos o a dosis previa.
- 2) Encefalopatía dentro de los siete días posterior a la vacunación con DPT.

- **Temporales a inmunobiológicos vivos (Sabin, SRP, BCG, Varicela y Fiebre Amarilla)**

- 1) Embarazo
- 2) Inmunosupresión

Precauciones

Permanente a dosis futuras de DPT

Si dentro de las 48 horas siguientes a la aplicación de una dosis de DPT presenta:

- 1) Fiebre mayor de 40.5°C.
- 2) Estado de colapso o Choque.
- 3) Niño o niña presenta llanto persistente inconsolable, durante tres ó más horas.
- 4) Convulsiones con o sin fiebre ocurridas dentro de los tres días de aplicada la dosis.

- **Temporales**

- 1) Enfermedad aguda moderada o severa (menor o igual a tres meses).
- 2) Administración reciente de productos sanguíneos (Ig, plasma, transfusiones sólo para los inmunobiológicos vivos) (Tabla 2).



TABLA 2 CONTRAINDICACIONES Y PRECAUCIONES, SEGÚN TIPO DE INMUNOBIOLOGICOS

CONDICIÓN	TIPO INMUNOBIOLOGICO	
	VIVAS ATENUADAS (SABIN, SRP, SR,BCG, VARICELA, FIEBRE AMARILLA)	MUERTAS O INACTIVADAS (DPT, Td, HIB, RABIA, GRIPE, HB, HA, <i>MENINGOCOCCICA</i> , COLERA, <i>NEUMOCOCCICA</i>)
1. Alergia a componentes del inmunobiológico	Contraindicada su aplicación	Contraindicada su aplicación
2. Encefalopatía	Vacunación indicada	Contraindicada su aplicación (Para DPT)
3. Embarazo	Contraindicada su aplicación	Vacunación indicada
4. Inmunosupresión Moderada y grave	Contraindicada su aplicación	Vacunación indicada
5. Enfermedad aguda moderada o severa	Vacunar con precaución	Vacunar con precaución
6. Administración reciente de productos sanguíneos.	Vacunar tres meses después de la administración	Vacunar tres meses después de la administración

- **Alergia severa a componentes del inmunobiológico o a una dosis previa.**

Las personas alérgicas al antígeno del inmunobiológico o algunos de sus componentes como la proteína animal, antibióticos, preservantes o estabilizadores, pueden presentar una reacción alérgica minutos u horas después de la vacunación.

La más común es la alergia a la proteína del huevo, encontrada en inmunobiológicos preparados con embriones de huevo o de pollo (ejemplo fiebre amarilla y gripe).

Las personas con historia de una reacción alérgica anafiláctica al huevo (urticaria generalizada, vómito severo, dificultad respiratoria, hipotensión, choque) no deben recibir inmunobiológicos producidos en huevos o embriones de pollo.



Según estudios desde 1997, han demostrado que niños y niñas con historia de alergia severa al huevo raramente presentan reacciones con el inmunobiológico SRP. Probablemente porque el inmunobiológico de sarampión y paperas, ambas son cultivadas en fibroblasto de embrión de pollo y no en huevo en la actualidad. En consecuencia, **el Comité Asesor en Prácticas de Inmunizaciones (CAPI) de los EUA eliminó la alergia severa al huevo como contraindicación para el inmunobiológico SRP y recomienda realizar en estos niños y niñas previamente pruebas cutáneas.**

Los niños y niñas con historia de anafilaxia y encefalopatía posterior a una dosis previa de inmunobiológico, no deben recibir dosis subsiguientes del mismo inmunobiológico.

- **Vacunación en circunstancias especiales**

- ✓ **Embarazo**

A pesar de que no hay evidencias que los inmunobiológicos vivos (incluyendo rubéola) cause defectos en el recién nacido en general; los inmunobiológicos de virus vivos atenuados, no deben ser administrados a mujeres embarazadas debido a la posibilidad teórica de dañar al feto.

Sin embargo, los inmunobiológicos inactivados (Td, hepatitis B, etc.) pueden ser administrados a las embarazadas.

- ✓ **Inmunosupresión**

Los inmunobiológicos vivos (Sabin, BCG, SRP, SR, varicela, fiebre amarilla) pueden causar reacciones severas o fatales en personas inmunodeprimidas, debido a la multiplicación del virus del inmunobiológico que es incontrolable; particularmente el virus del inmunobiológico oral de la polio y raramente el virus del inmunobiológico del sarampión.

En general los inmunobiológicos vivos, están contraindicados en pacientes inmunodeprimidos, a excepción del inmunobiológico SRP en pacientes con SIDA.

Los inmunobiológicos inactivados son seguros y deben aplicarse a los inmunodeprimidos, sin embargo la respuesta es baja.

- ◆ Las personas con inmunodeficiencias congénitas o sus contactos intradomiciliarios, con leucemia, linfomas o malignidad generalizada, no deben recibir el inmunobiológico oral antipoliomielítico, por el riesgo de provocar la enfermedad a través de la excreción del poliovirus del inmunobiológico y deberán ser vacunados con inmunobiológico antipoliomielítico inyectable (Salk).
- Los pacientes en terapia inmunosupresora con corticosteroides prolongada y quimioterapia contra el cáncer no deben recibir inmunobiológicos vivos inactivados. Puede aplicarse el inmunobiológico vivo tres meses después que haya sido discontinuado el tratamiento o quimioterapia.



- Paciente posquimioterapia debe revacunarse como si nunca hubiese sido vacunado (ya que borran la memoria inmunológica).
- **Infección por VIH**
En general se aplican las mismas recomendaciones que a los otros tipos de inmunosupresión.

Los inmunobiológicos de virus vivos están usualmente contraindicados en pacientes con infección sintomática (SIDA); y los inactivados pueden ser aplicados con seguridad. Los niños y niñas, MEF y grupos en riesgo asintomáticos, sintomáticos y convivientes, recibirán todas los inmunobiológicos incluidos en el esquema nacional de vacunación a excepción de la Sabin oral y la BCG en pacientes sintomáticos. Otros inmunobiológicos vivos como varicela y rotavirus están contraindicados en pacientes con SIDA (Tabla 3).

TABLA 3 RECOMENDACIONES PARA VACUNACIÓN DE RUTINA DE NIÑOS, MEF Y GRUPOS EN RIESGO INFECTADOS CON VIH/SIDA

Inmunobiológico	Asintomático (VIH +)	Sintomático (Caso SIDA)	Conviviente**
• Esquema Nacional			
BCG	SÍ	NO	SÍ
SABIN (antipoliomielítico oral)	SÍ	NO	NO
SALK (antipoliomielítico inyectable)	SÍ	SÍ	SÍ
DPT	SÍ	SÍ	SÍ
Hib	SÍ	SÍ	SÍ
SRP	SÍ	SÍ*	SÍ
SR	SÍ	SÍ*	SÍ
Dt	SÍ	SÍ	SÍ
Td	SÍ	SÍ	SÍ
HEPATITIS B	SÍ	SÍ	SÍ
• Otros Inmunobiológicos			
HEPATITIS A	SÍ	SÍ	SÍ
VARICELA	SÍ	NO	SÍ

*A excepción de inmunosupresión severa.

** Persona que vive, en la misma casa de un paciente inmunodeprimido.



- **Enfermedad aguda moderada o severa**

No hay evidencias actuales que una enfermedad aguda reduce la eficacia del inmunobiológico o incrementa los eventos adversos.

En general toda persona con una enfermedad aguda moderada o seria, debe ser vacunada hasta que haya mejorado.

Enfermedades comunes leves, tales como infecciones respiratorias altas, otitis media, resfriado común y diarrea no son contraindicaciones para la vacunación.

- **Falsas contraindicaciones**

Algunos trabajadores de la salud consideran no apropiado que ciertas condiciones o circunstancias constituyen verdaderas contraindicaciones o precauciones para la vacunación. Tales condiciones son conocidas como falsas contraindicaciones y resultan en oportunidades, perdidas de administrar una dosis del inmunobiológico necesario; aumentando el riesgo de padecer enfermedades prevenibles por vacunas.

Las falsas contraindicaciones más frecuentes para la vacunación son:

1. Enfermedades agudas y leves con o sin fiebre $< 38^{\circ}\text{C}$, infecciones respiratorias altas, (resfrío común, otitis media) y diarrea leve.
2. Tratamiento con antibióticos o bajas dosis de corticosteroides (<14 días) o tratamiento local (tópico o inhalatorio) de esteroides.
3. Exposición reciente a una enfermedad o en fase de convalecencia.
4. Niños y niñas que están recibiendo lactancia materna; la lactancia no interfiere con la vacunación.
5. Niños y niñas de madres que estén embarazadas y/o personas que conviven con ellos que estén embarazadas.
6. Recién nacidos prematuros a excepción de BCG.
7. Antecedentes de alergia no específicas, alergias a antibióticos no incluidos en los inmunobiológicos, alergias no severas al huevo.
8. Alergia no anafiláctica a los componentes del inmunobiológico.
9. Historia de los familiares del niño y niña de presentar eventos adversos no relacionados a inmunosupresión, después de la vacunación, ejemplo: alergia a la penicilina, asma, convulsiones.
10. Antecedentes personales y familiares de convulsiones (para DPT y SRP).
11. Historia familiar del síndrome de muerte infantil súbita (para el inmunobiológico DPT).
12. Desnutrición.
13. Necesidad de una prueba de PPD.
14. Vacunaciones múltiples.



- **Reacciones adversas**

Los inmunobiológicos recomendados por el PAI, son extremadamente seguros y efectivos; pero con algunos se pueden presentar reacciones.

Una reacción adversa es un efecto directo causado por un inmunobiológico, que es extraño al propósito primario de producir inmunidad; llamado también efecto adverso.

Una reacción adversa se refiere a cualquier reacción que ocurre después de la vacunación. Puede ser una reacción verdadera o un evento coincidente con la vacunación (ver capítulo X, Vigilancia epidemiológica).

En general las reacciones adversas se clasifican en locales, sistémicas y alérgicas.

- **Reacciones locales:** Son leves y las más frecuentes, tales como dolor, inflamación y enrojecimiento en el sitio de aplicación de la inyección, se presentan a las pocas horas de la aplicación del inmunobiológico, son leves y desaparecen espontáneamente.

En raras ocasiones pueden ser reacciones de hipersensibilidad.

- **Reacciones sistémicas:** Son reacciones más generalizadas e incluyen fiebre, malestar, dolor muscular (mialgias), dolor de cabeza (cefalea), pérdida del apetito y otros. Estos síntomas son comunes e inespecíficos, que pueden ocurrir o no con el inmunobiológico. Son más comunes a la aplicación de inmunobiológicos vivos atenuados, porque éstos simulan una forma leve de la enfermedad para producir inmunidad. Generalmente son reacciones leves y ocurren de una a dos semanas después de la aplicación del inmunobiológico; y del período de incubación del virus vacunal.
- **Reacciones alérgicas:** Pueden ser causadas por el antígeno vacunal o alguno de los otros componentes de los inmunobiológicos, como material de cultivo de células, estabilizadores, preservantes o antibióticos usados para inhibir el crecimiento de bacterias



TABLA 4 CONTRAINDICACIONES Y PRECAUCIONES POR TIPO DE INMUNOBIOLOGICOS

Tipo de inmunobiológico	Contraindicaciones
Generales para todos los inmunobiológicos (Sabin o VOP, Pentavalente (DPT, HepB, Hib, SRP))	<ul style="list-style-type: none"> • Reacción anafiláctica a una dosis previa. • Reacción alérgica a un componente del inmunobiológico. • Enfermedad aguda, moderada o severa con o sin fiebre.
BCG	<ul style="list-style-type: none"> • Recién nacidos con peso menor a 2500 gr. • Pacientes con conocida inmunodeficiencia (hematológica, tumores malignos, inmunodeficiencia congénita, terapia inmunosupresora prolongada, infección con evidencia de inmunosupresión). • Pacientes con SIDA (sintomáticos).
SABIN Ó VOP (Inmunobiológico oral antipoliomielítico)	<ul style="list-style-type: none"> • Reacción anafiláctica a una dosis previa. • Reacción alérgica a un componente del inmunobiológico. • Convivientes de pacientes con SIDA. • Conocida inmunodeficiencia (leucemia, linfoma, etc.) • Tratamiento prolongado con esteroides.
DPT	<ul style="list-style-type: none"> • Reacción anafiláctica a una dosis previa. • Encefalopatía dentro de los siete días de la administración de una dosis previa de DPT.
Hib	<ul style="list-style-type: none"> • Reacción anafiláctica a una dosis previa. • Reacción alérgica a un componente del inmunobiológico.
Hepatitis B	<ul style="list-style-type: none"> • Reacción anafiláctica a una dosis previa. • Reacción alérgica a un componente del inmunobiológico.
SRP/SR	<ul style="list-style-type: none"> • Reacción anafiláctica a una dosis previa del inmunobiológico. • Reacción alérgica a un componente del inmunobiológico. • Pacientes con conocida inmunodeficiencia (hematológica, tumores malignos, inmunodeficiencia congénita, terapia inmunosupresora prolongada, infección con evidencia de inmunosupresión). • Embarazo.
Td	<ul style="list-style-type: none"> • Reacción anafiláctica a una dosis previa del inmunobiológico. • Reacción alérgica a un componente del inmunobiológico.
Fiebre amarilla	<ul style="list-style-type: none"> • Reacción anafiláctica a una dosis previa. • Reacción alérgica a uno de los componentes. • Menores de seis años. • Embarazo. • Estados de inmunodeficiencia.
(DPT+HepB+Hib) Pentavalente	<ul style="list-style-type: none"> • Las mismas contraindicaciones de los inmunobiológicos DPT, HepB e Hib separadas.



Tabla 5 PRECAUCIONES POR TIPO DE INMUNOBIOLOGICO

Tipo de Inmunobiológico	Precauciones
SABIN Ó VOP (Inmunobiológico oral antipoliomielítico)	<ul style="list-style-type: none"> • Embarazo.
DPT/ Pentavalente (DPT+HepB+Hib)	<ul style="list-style-type: none"> • Fiebre de 40.5°C, dentro de las 48 horas después de la vacunación con una primera dosis de pentavalente/DPT, y no atribuible a otra causa identificable. • Colapso o choque (episodio hipotónico) dentro de las 48 horas de haber recibido la primera dosis. • Convulsión dentro de los tres días de haber recibido la primera dosis de pentavalente/DPT. • Llanto persistente e inconsolable que dura tres horas dentro de las 48 horas de haber recibido la primera dosis de pentavalente/DPT.
SRP/SR	<ul style="list-style-type: none"> • Reciente administración (entre tres a once meses, dependiendo del producto y dosis) de productos de la sangre o hemoderivados. • Historia de trombocitopenia o púrpura trombocitopénica.

