

PROCEDIMIENTOS DE VACUNAS E INMUNIZACIÓN

PROGRAMA NACIONAL DE INMUNIZACIONES

01/09/2011

Unidad de Inmunizaciones

Departamento de Enfermedades Transmisibles

DIPRECE / Subsecretaría de Salud Pública

Ministerio de Salud



INTRODUCCIÓN A INMUNIZACIONES

**La meta final de las inmunizaciones es erradicar enfermedades.
El objetivo inmediato es evitarlas en las personas o en los grupos de personas de una comunidad.**

Para alcanzar tales objetivos se deben realizar oportunamente las inmunizaciones (vacunaciones), incluida la inmunoprofilaxis activa y pasiva, que son una prioridad absoluta en la atención de lactantes, niños, adolescentes y adultos.

La erradicación global de la viruela en 1977 y la eliminación de la poliomielitis en el continente americano en 1991 han servido como modelos para alcanzar la posibilidad de controlar enfermedades por medio de las inmunizaciones.

Los dos logros mencionados se alcanzaron al combinar un programa integral de inmunización que incluía protección constante y congruente a base de vacunas, con supervisión intensiva y medidas eficaces de salud pública para control de enfermedades. Es posible que en lo futuro se logre eliminar a nivel mundial flagelos como el sarampión, la rubéola y la hepatitis B, si se llevan a la práctica estrategias profilácticas similares.

Los índices altos de inmunización han hecho que disminuyan en forma impresionante o incluso se erradiquen algunas enfermedades como difteria, sarampión, parotiditis, poliomielitis, rubéola (congénita y adquirida), tétanos y la enfermedad por *Haemophilus influenzae* tipo b.

Sin embargo, dada la persistencia de microorganismos que causan las enfermedades mencionadas, habrá que perseverar y reforzar todas las actividades en forma ininterrumpida de inmunización. Los descubrimientos en inmunología, biología molecular y genética médica han activado en forma extraordinaria el campo de la investigación de vacunas.

Es posible entrever una nueva época de la medicina preventiva ante la aprobación de vacunas nuevas, mejores y más inocuas, la combinación de vacunas complementarias, así como la aplicación de nuevos sistemas de administración de estos productos.

El advenimiento de estudios de nuevas vacunas, después de su aprobación, con bases epidemiológicas poblacionales, ha permitido detectar raras reacciones adversas que a veces surgen con la inmunización, que no se identificaron durante las investigaciones clínicas antes de su autorización y patentado.

INFORMACIÓN A PACIENTES O SUS PADRES



Es necesario informar a los padres y a sus hijos sobre los beneficios y peligros de los métodos utilizados para evitar y tratar enfermedades, entre ellos la inmunización. El paciente, sus padres o el tutor legal, deben recibir información sobre los beneficios obtenidos de las vacunas al evitar enfermedades en las personas y la comunidad en que viven, así como los riesgos que conlleva su uso.

Los profesionales asistenciales deben prever que algunos padres cuestionarán la necesidad de las vacunaciones o la inocuidad de ellas y rechazarán la aplicación de algunas vacunas o incluso de todas en sus hijos. Algunos progenitores pueden tener objeciones religiosas o filosóficas a las vacunas; otros quizá lo único que deseen sea conocer los riesgos y beneficios de una o más vacunas. Lo mejor es asumir una actitud acrítica. Lo ideal es que los profesionales de la atención de la salud determinen en términos generales qué entienden los padres sobre las vacunas que recibirán sus hijos, la índole de sus preocupaciones, sus ideas sanitarias y la información que para ellos es creíble. Las inquietudes se revisarán al plantear las preguntas siguientes:

¿Tiene usted alguna idea personal en cuanto a las vacunaciones?

¿Su hijo o cualquier niño que usted conozca han tenido una reacción adversa grave después de alguna vacunación?

¿Tiene usted alguna duda o preocupación por la seguridad de las vacunas?

¿Qué información sobre la seguridad de las vacunas le gustaría recibir del médico?

Las personas entienden y reaccionan a la información sobre vacunas, conforme a factores diversos como son experiencias anteriores, actitudes, ideas sobre salud, valores personales y enseñanza. También contribuyen a entender lo referente a las vacunaciones el método que se escoge para plantear los datos sobre ellas, así como la percepción que tiene la persona de los riesgos de enfermedad y la capacidad percibida de controlarlos.

En el caso de **algunas personas que recurren a la medicina alternativa**, a veces el riesgo de vacunación es considerado mucho mayor del que verdaderamente es, por lo que la vacunación no se le percibe como beneficiosa.

Otros pueden apoyarse en **aspectos sociopolíticos**, como la vacunación obligatoria, el consentimiento informado y la primacía de los derechos individuales sobre los beneficios para la sociedad.

Algunos padres se enteran por los **medios de comunicación** o por información obtenida de **algunas páginas Web sin ninguna autoridad en la materia**, de aspectos controvertidos de las vacunas que están programadas para ser aplicadas a sus hijos. Muchos aspectos en cuanto a las vacunas de niños, expuestos por tales medios se presentan de manera incompleta o inexacta.

Cuando un progenitor inicia una discusión sobre controversias relacionadas con las vacunas, el profesional asistencial debe orientarse a preocupaciones y puntos específicos y aportar datos sobre hechos en un lenguaje adecuado para los padres.

Los profesionales asistenciales, por medio del diálogo directo con los progenitores y el empleo de recursos disponibles pueden evitar la aceptación de datos obtenidos de fuentes que no constituyen autoridades en la materia.

La información eficaz y empática de los riesgos de las vacunas es esencial para contrarrestar la información errónea y las dudas, aunque hay que reconocer que para algunos progenitores es difícil y confuso evaluar riesgos y tomar decisiones. El progenitor renuente quizá acepte el uso de algunas de las vacunas. Habrá que abordar sus dudas e inquietudes sobre la inocuidad de los productos en el marco de esta información y ofrecer otros materiales y orientación.

Los profesionales de la atención de la salud reforzarán puntos importantes sobre cada vacuna, que incluyen su inocuidad, y destacarán los riesgos a que se exponen los niños no vacunados.

Es importante orientar a los padres de las exigencias frente al ingreso del niño a la escuela o durante brotes de enfermedades.

Conceptos erróneos de los padres respecto de las inmunizaciones.

Los conceptos erróneos sobre la necesidad y la inocuidad de las vacunas hacen que se retrase esta práctica, que se haga en forma incompleta o surjan ambos problemas.

Algunas dudas y preguntas frecuentes en cuanto a las vacunaciones recomendadas para niños y adolescentes incluyen:

- **¿Por qué vacunar a los niños si se han eliminado casi todas las enfermedades evitables con vacunas?**

Las vacunaciones han disminuido impresionantemente la incidencia de diversas enfermedades, pero muchas de ellas siguen siendo frecuentes en otras zonas del mundo y podrían ser reintroducidas con facilidad en Chile y, sin vacunaciones, se diseminan rápidamente. Los niños no vacunados también estarán en peligro durante toda su vida, en particular cuando viajen a países donde son endémicas las enfermedades evitables por las vacunas.

- **¿Realmente sirven las vacunaciones? ¿No estaban vacunadas muchas de las personas que contrajeron una enfermedad evitable por la vacuna?**

Unas pocas personas no desencadenan una reacción inmunitaria con las vacunas, pero las que se aplican a niños tienen una eficacia de 85 a 98%. Casi ningún individuo que contrae una enfermedad evitable por vacuna ha completado el calendario de la vacuna correspondiente.

- **¿Algunos lotes de vacunas son más peligrosos que otros?**

Se hace una revisión cuidadosa de la inocuidad y eficacia de todas las vacunas antes de ser aprobadas por el ISP para su uso. La vigilancia activa en busca de reacciones adversas con el uso de tales productos después de su aprobación es mucho más estricta que lo que ocurre con otros tipos de agentes terapéuticos, y es parte del estricto control de calidad a que se someten las vacunas.

- **¿Es peligrosa la vacunación con varios productos a la vez?**

Innumerables estudios han indicado que la aplicación de varias vacunas en una sola sesión a niños y adolescentes es inocua. El sistema inmune reconoce y reacciona a cientos de miles de antígenos. Las vacunas recomendadas utilizan sólo una función pequeña de la "memoria" del sistema inmunitario.

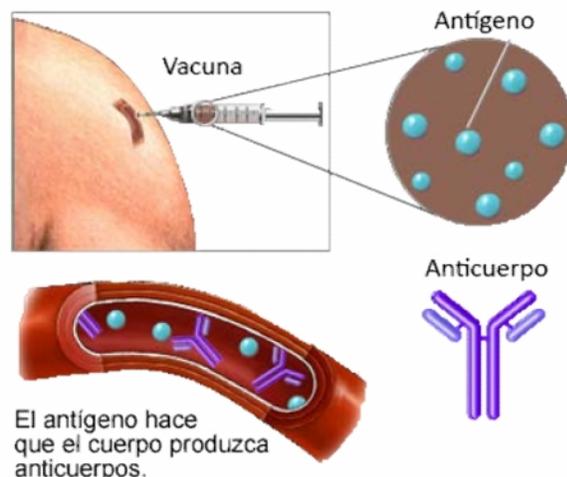
INMUNIZACIÓN ACTIVA

La inmunización activa entraña la aplicación de un microorganismo en su totalidad o parte de él o un producto modificado obtenido del mismo (como un toxoide, un antígeno purificado o un antígeno producido por ingeniería genética) para desencadenar una respuesta inmunitaria que remede la infección natural, pero que imponga riesgo mínimo o nulo a quien lo recibe.

La inmunización puede originar una antitoxina, alguna actividad antiadherencia, antiinvasora o neutralizante u otros tipos de respuesta protectora de índole humoral o celular en el receptor.

Con algunos agentes inmunizantes se obtiene una protección completa casi permanente (durante toda la vida) contra la enfermedad; con otros se obtiene protección parcial, y algunos otros habrá que administrarlos repetidas veces a intervalos regulares.

La eficacia de una vacuna o un toxoide se valora por medio de los signos de protección que genera contra la enfermedad natural. La inducción de anticuerpos suele ser un índice indirecto de protección, pero en el caso de algunas enfermedades, como la coqueluche, no se conoce en detalle la magnitud de la respuesta inmunitaria que guarda relación con la protección; además, la concentración de anticuerpos séricos no siempre es un elemento que predice tal fenómeno protector.



Agente infeccioso

Las vacunas hechas con un agente infeccioso intacto pueden incorporar microorganismos vivos (atenuados) o muertos (inactivados). Muchas vacunas víricas contienen virus vivos atenuados. Después de administrarlas surge infección activa por la replicación viral, pero es escasa o nula alguna reacción adversa en el hospedador. Las vacunas contra algunos virus y casi todas las bacterias son preparados inactivados (muertos) hechos de subunidades (componentes purificados), o por medios químicos se desconjuga con proteínas inmunobiológicamente activas (como los toxoides tetánicos).

Los virus y las bacterias en preparados a base de subunidades e inactivadas y conjugados no son capaces de multiplicarse en el hospedador; por tal razón, tales productos deben contener una masa antigénica suficiente para estimular la respuesta buscada. Conservar la inmunidad permanente con vacunas a base de virus o bacterias inactivadas obliga a veces a la administración periódica de dosis de refuerzo.

Las vacunas con productos inactivados quizá no desencadenen toda la variada respuesta inmunitaria que se obtiene con los agentes vivos atenuados. Por ejemplo, la vacuna hecha de virus inactivados puede desencadenar después de su inyección la producción de suficientes anticuerpos séricos o de inmunidad de tipo celular, pero desencadenar sólo la mínima producción de anticuerpos locales en la forma de inmunoglobulina secretoria (Ig) A. Por tal razón, la protección de la mucosa después de administrar vacunas inactivadas suele ser inferior a la inmunidad de mucosas inducida por las vacunas con microorganismos vivos.

La presencia de factores séricos (anticuerpos) y celulares evita o aplaca la infección sistémica, pero hay infección local o colonización con el agente. Sin embargo, los virus y las bacterias en vacunas inactivadas no muestran replicación (multiplicación) ni pueden ser excretados por quien recibe la vacuna en la forma de agentes infecciosos y, por consiguiente, no afectan de manera adversa a los hospedadores con inmunosupresión o sus contactos.

Es importante cumplir las recomendaciones en cuanto a dosis, almacenamiento y manejo de vacunas, vía y técnica de administración y calendario de inmunización para lograr una inmunización predecible y eficaz.



ANTÍGENOS INMUNIZANTES

El personal de salud que participa del programa nacional de inmunizaciones debe conocer en detalle los principales constituyentes de los productos que usen. Tales elementos son señalados en la información que suministra el fabricante.

Si la vacuna es producida por distintos fabricantes pudiera haber algunas diferencias en los ingredientes activos y los inertes y también las cantidades relativas que están presentes en los diversos productos. Los principales constituyentes de las vacunas son:

»» Antígenos inmunizantes activos

Algunas vacunas consisten en un solo antígeno que es un constituyente altamente definido (como sería el toxoide tetánico o el diftérico). En otras vacunas, los antígenos que generan las respuestas inmunitarias protectoras varían mucho en cuanto a su composición química y número (como los componentes acelulares de tos convulsiva, los productos de *Haemophilus influenzae* tipo b y los neumocócicos y meningocócicos).

Las vacunas que contienen virus vivos atenuados, como la de sarampión-parotiditis-rubéola [*measles-mumps-rubella*, MMR], varicela, virus poliomielítico oral [OPV]; las vacunas que contienen virus muertos o fracciones de ellos (como sería el virus poliomielítico inactivado [IPV] y vacunas de influenza a base de microorganismos inactivados) y las vacunas que contienen fragmentos víricos inmunológicamente activos, incorporados en la vacuna por tecnología recombinante (como la vacuna contra hepatitis B), producen respuestas de tipo humoral y celular para asegurar la protección por largo tiempo (quizá permanente).

»» Agentes de conjugación

Cuando las proteínas portadoras con capacidad inmunológica probada (como el toxoide tetánico o diftérico, la proteína de la membrana externa de meningococos) se combinan químicamente con antígenos polisacáridos menos inmunógenos (como los polisacáridos de *H.influenzae* tipo b, meningococos y neumococos), refuerzan el tipo y la magnitud de las respuestas inmunitarias en personas con sistemas inmunitarios inmaduros, en especial niños menores de dos años de vida.

»» Líquido de suspensión

Este líquido suele ser agua estéril inyectable o solución salina, pero también puede ser un líquido complejo de cultivo tisular. Dicho componente puede incluir proteínas u otros constituyentes derivados del medio de suspensión y el sistema biológico en el cual se produce la vacuna (como antígenos de huevo, gelatina y antígenos derivados de cultivos tisulares).

»» **Conservadores, estabilizantes y agentes antimicrobianos**

Por lo común se incluyen cantidades pequeñísimas de sustancias químicas (p. ej., mercuriales como timerosal y algunos agentes antimicrobianos; como el sulfato de neomicina o de estreptomina; para así evitar la proliferación bacteriana o estabilizar un antígeno. Pueden surgir reacciones alérgicas si el receptor es sensible a uno o más de tales aditivos. En la medida de lo posible, tales reacciones deben ser previstas si se identifica de antemano la hipersensibilidad del hospedador a componentes específicos de la vacuna.

»» **Aditivos**

Por lo regular se utiliza en cantidades variables alguna sal de aluminio para intensificar la capacidad inmunógena y prolongar el efecto estimulante, sobre todo en vacunas hechas con microorganismos inactivados, o sus productos (como la de hepatitis B y los toxoides diftérico y tetánico).

Contenido seleccionado por:



Unidad de Inmunizaciones
Departamento de Enfermedades Transmisibles
DIPRECE/Subsecretaría de Salud Pública
Ministerio de Salud – Chile.

Responsabilidad de edición y ejecución:



UVirtual
Generando Aprendizajes
Avda. José Pedro Alessandri # 774, Pabellón C, Of. 202
Ñuñoa, Santiago – Chile

PROCEDIMIENTOS DE VACUNAS E INMUNIZACIÓN

PROGRAMA NACIONAL DE INMUNIZACIONES

01/09/2011

Unidad de Inmunizaciones

Departamento de Enfermedades Transmisibles

DIPRECE / Subsecretaría de Salud Pública

Ministerio de Salud



CONCEPTOS GENERALES

Introducción

Las recomendaciones para la inmunización en niños y adultos se fundamentan en datos científicos acerca de los inmunobiológicos, de los principios sobre inmunización activa y pasiva, y de consideraciones epidemiológicas y de salud pública. Por lo tanto, los esquemas de vacunación de un país no deben ser rígidos e inamovibles. Estos deben adaptarse a la situación epidemiológica local.

La información sobre algunas de las características de las vacunas (eficacia vacunal, tipo y frecuencia de reacciones adversas, contraindicaciones, etc.) difiere entre los distintos estudios y fuentes. En el presente material se utiliza preferentemente la información de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y el Comité Asesor en Vacunas y Estrategias en Inmunización del PNI (CAVEI).

A continuación se dan a conocer algunas definiciones relacionadas a los conceptos de vacuna e inmunización que es importante tener presente.

Definiciones

»» **Inmunobiológicos:** Son los productos que tienen efecto sobre el sistema inmunológico, con capacidad de generar alguna respuesta por el organismo contra un agente específico. Incluye vacunas, toxoides y preparados que contengan anticuerpos de origen humano o animal, tales como inmunoglobulina (Ig) y antitoxinas.

»» **Vacunas:** Son suspensiones de microorganismos vivos, inactivos o muertos, fracciones de los mismos o partículas protéicas, que al ser administrados inducen una respuesta inmune que previene la enfermedad contra la que está dirigida. Los toxoides son toxinas de origen bacteriano modificadas, que han perdido su capacidad patogénica (para producir enfermedad), pero conservan su poder antigénico (para inducir la respuesta inmune o protectora) y que, para efectos prácticos, son considerados vacunas.

»» **Inmunoglobulinas (Ig):** Macromoléculas generadas por el sistema inmune como respuesta a la presencia de un antígeno o elemento extraño. Para fines terapéuticos, pueden obtenerse por el fraccionamiento de grandes cantidades en una solución estéril de anticuerpos humanos, que se utiliza como terapia de mantenimiento para algunas inmunodeficiencias o para la inmunización pasiva tras el riesgo por exposición a enfermedades.

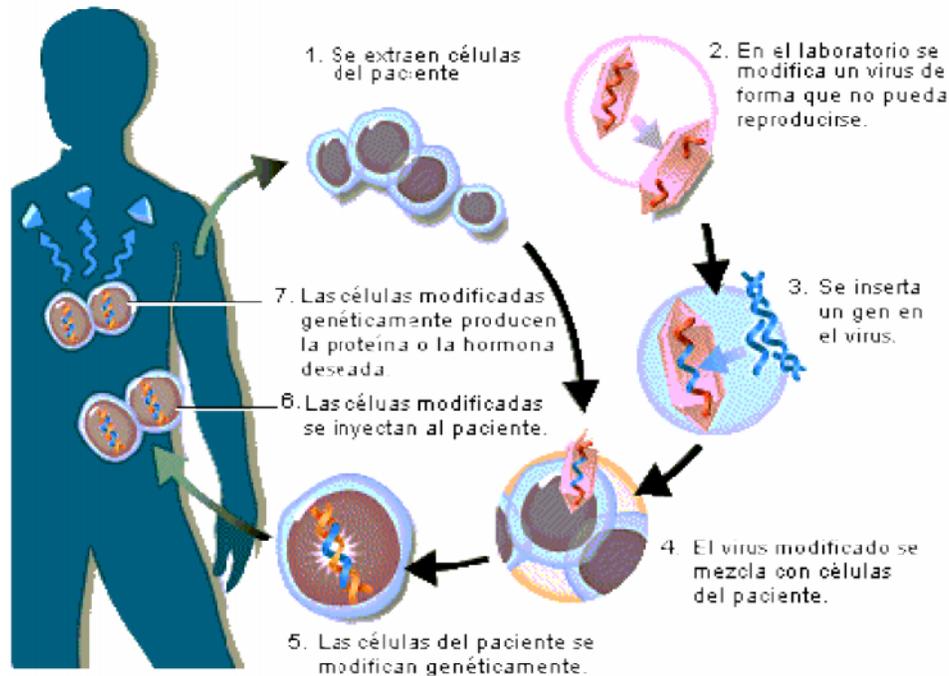
La antitoxina es una solución de anticuerpos obtenidos del suero de animales inmunizados con toxinas específicas, que se utiliza para inmunización pasiva o para tratamiento.

La inmunoglobulina específica (hiperinmune) es una preparación especial de Ig, obtenida de plasma de donantes preseleccionados, por tener elevados niveles de anticuerpos contra enfermedades específicas, por ejemplo: inmunoglobulina específica contra hepatitis B, varicela- Zoster, rabia o tétanos. Se utilizan en circunstancias especiales para la inmunización pasiva.



CLASIFICACIÓN DE LAS VACUNAS

»» Vacunas vivas atenuadas



- Son derivadas directamente del agente que causa la enfermedad, virus o bacteria. Estos virus o bacterias son atenuados, es decir debilitados en el laboratorio generalmente por cultivos repetidos.
- Para producir una respuesta inmune, las vacunas vivas deben **replicarse** en la persona vacunada. Cuando estas vacunas replican generalmente no causan enfermedad tal como lo haría la enfermedad natural. Cuando en algunos casos se produce enfermedad, esta es generalmente leve y se refiere como **un evento supuestamente atribuible a la vacunación o inmunización (ESAVI)**.
- La respuesta del sistema inmune **es semejante a la de la enfermedad natural** ya que el sistema inmune no puede diferenciar entre una infección por una vacuna atenuada y una producida por el virus o bacteria “salvaje” o de la calle.
- Son generalmente **efectivas con una sola dosis** salvo cuando se administran por vía oral (OPV).
- La inmunidad que generan estas vacunas puede ser interferida por anticuerpos circulantes de cualquier fuente (transfusiones, transplacentarios) y en estos casos no hay respuesta a la vacuna (**falla de la vacuna**).
- Estas vacunas son frágiles y se pueden dañar o destruir con la luz o el calor.

Entre las vacunas vivas atenuadas de uso en el PNI están: virales vivas (sarampión, rubéola, paperas, polio, fiebre amarilla) y bacterianas vivas (BCG).

»» Vacunas inactivas o muertas

Estas vacunas son producidas por el crecimiento de la bacteria o del virus en un medio de cultivo, y se inactivan con calor o con productos químicos (generalmente formalina). En el caso de vacunas inactivas que derivan de una fracción, el organismo es tratado para purificar solamente ese componente.

CLASIFICACIÓN		TIPO DE VACUNA
A. Vivas atenuadas		
• Virales		Sabin (polio oral u OPV) SPR, SR (MMR o MR) Varicela Fiebre amarilla
• Bacterianas		BCG
B. Vacunas inactivas o muertas		
Enteras	• Virales	Salk (polio inyectable o IPV) Rabia Influenza Hepatitis A
	• Bacterianas	Pertusis Tifoidea Cólera
Fraccionadas	• Subunidades	Hepatitis B, Influenza, Pertusis acelular
	• Toxoides	Difteria, Tétanos
Polisacáridas	• Polisacáridos puros	Neumocócica 23 valente Meningocócica
	• Polisacáridos conjugados	<i>Haemophilus influenzae</i> tipo b Neumocócica 7 valente Meningocócica C conjugada

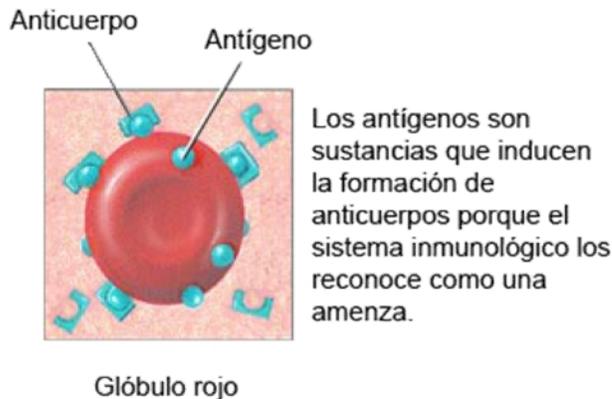
- Estas vacunas no son vivas, por lo tanto no pueden replicar y tampoco pueden causar enfermedad, aun en personas inmunocomprometidas.
- La respuesta de la vacuna no se afecta con la presencia de anticuerpos circulantes. Estas vacunas pueden ser administradas aun con anticuerpos presentes en sangre por pasaje trasplacentario o por la administración de sangre o derivados.
- Generalmente requieren múltiples dosis, en general la primera dosis no genera inmunidad, es decir no produce anticuerpos protectores, solamente “pone en alerta” al sistema inmune y la protección se desarrolla recién después de la segunda o tercera dosis.

- La respuesta inmune no se parece tanto a la infección natural como la de las vacunas vivas atenuadas, el tipo de respuesta es humoral y no mediada por células. Estos anticuerpos disminuyen en el tiempo y muchas veces es necesario dar dosis de refuerzo.

En general, las vacunas inactivas en uso pueden ser inactivas a partir de todo el virus (IPV), a partir de subunidades o partes del antígeno (hepatitis B, pertusis acelular), toxoides (difteria, tétanos) o polisacáridos conjugados (Hib).

ANTÍGENO Y ANTICUERPO

»» Antígeno:



Es la sustancia o grupo de sustancias que son capaces de estimular la producción de una respuesta inmune, específicamente con la producción de anticuerpos. En algunos inmunobiológicos, el antígeno está claramente definido (toxoides diftérico o tetánico), mientras que en otros, es complejo o no está completamente definido (virus vivos atenuados, suspensiones de *Bordetella pertussis* muertas).

»» Anticuerpo

El sistema inmune desarrolla defensas contra el antígeno, conocida como respuesta inmune, en la que se producen moléculas proteicas llamadas anticuerpos (o inmunoglobulinas) y células específicas (en la llamada inmunidad mediada por células) que tienen como objetivo la eliminación de la sustancia extraña (virus, bacteria o toxina).

La respuesta inmune por lo regular es específica contra el organismo o antígeno que la produce. Por ejemplo los anticuerpos producidos en respuesta al virus del sarampión no tienen efecto protector contra rubéola.

Cuando la vacuna es parecida al agente causal de la enfermedad, la respuesta inmune es de mayor calidad, es decir, es más efectiva. Las vacunas inactivas por lo general no son afectadas por los anticuerpos circulantes específicos contra el antígeno.

VACUNACIÓN E INMUNIZACIÓN

El término inmunización denota el proceso de inducir o transferir inmunidad mediante la administración de un inmunobiológico. La inmunización puede ser **activa** (mediante la administración de vacunas) o **pasiva** (mediante la administración de inmunoglobulinas específicas o a través de la leche materna).

»» Inmunización Activa:



Se refiere a la producción de anticuerpos en respuesta a la administración de una vacuna o toxoide, en cuyo caso es artificial. La inmunización natural se adquiere por el padecimiento de la enfermedad y es generalmente permanente.

»» Inmunización Pasiva:



Se refiere a la transferencia de inmunidad temporal mediante la administración de anticuerpos preformados en otros organismos, en cuyo caso es artificial. La inmunización natural es la transferencia de anticuerpos maternos al feto. Es decir, en la inmunidad pasiva no hay una respuesta inmunológica por parte del huésped.

DEFINICIONES TÉCNICAS

»» Administración de vacunas

El personal que administra vacunas debe seguir precauciones apropiadas para llevar al mínimo el peligro de diseminar una enfermedad a los pacientes o de ellos a otras personas. Se debe practicar la higiene de las manos antes y después de cada contacto con un paciente nuevo. Cuando se administran vacunas no se necesitan guantes, salvo que el profesional asistencial tenga algunas lesiones abiertas en la mano o entre en contacto con líquidos corporales que pueden estar infectados.

Las jeringas y las agujas deben ser estériles y desechables. Para evitar los pinchazos accidentales de agujas o la repetición de su uso es importante no recapsular la aguja después de usada y descartar inmediatamente agujas y jeringas desechables en recipientes etiquetados a prueba de pinchazos. No es necesario cambiar la aguja que se usó para extraer la vacuna del frasco para inyectar el producto al niño. Tampoco se mezclarán vacunas diferentes en la misma jeringa, salvo que haya una aprobación específica y la etiqueta lo indique.



Las personas que administran cualquier producto biológico deben estar preparados para identificar y combatir reacciones alérgicas, incluida la anafilaxia.

Es importante contar con instalaciones y personal adecuados para tratar inmediatamente reacciones de hipersensibilidad; la recomendación anterior no impide la administración de vacunas en escuelas o en otros entornos no clínicos. En la medida de lo posible habrá que observar al paciente en busca de una reacción alérgica, durante 15 a 20 minutos después de recibir la vacuna.

A veces, después de la aplicación de la vacuna puede surgir un síncope, particularmente en adolescentes y adultos jóvenes. El personal debe captar las manifestaciones presíncopales y emprender medidas adecuadas para evitar lesiones en caso de que surjan debilidad, mareo o inconsciencia. El inicio relativamente rápido del síncope en casi todos los casos sugiere que es posible contrarrestar muchos episodios sincopales y lesiones secundarias si se pide a quien recibe la vacuna que se siente o acueste durante 15 minutos después de la aplicación del producto. En caso de sufrir síncope habrá que observar a la persona hasta que esté asintomática.

Vías de inmunización

»» Vacunas orales

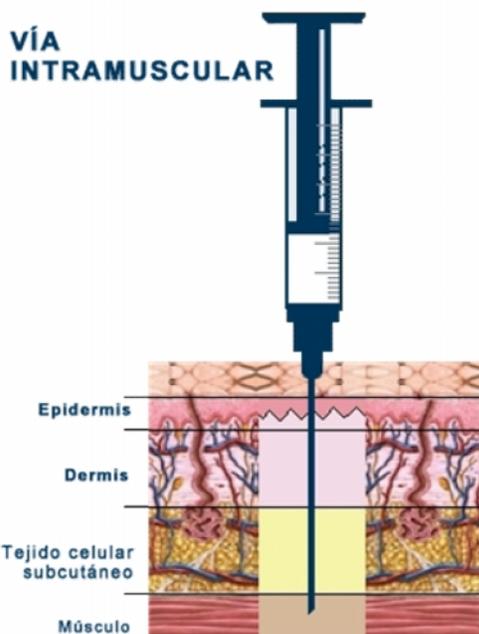


El amamantamiento no interfiere en la inmunización satisfactoria con vacunas de este tipo (como OPV). Vomitar en los 10 minutos posteriores a la ingestión de la dosis es una indicación para volver a administrarla. Si el pequeño no retiene la segunda dosis, no se contará ninguna de las dos y se intentará de nuevo la administración.

»» Vacunas parenterales

Los productos inyectables deben aplicarse en un sitio en que no exista en absoluto la posibilidad de algún riesgo de lesión local de nervios, vasos o tejidos. Los datos no justifican la recomendación de un solo sitio preferido para todas las inyecciones, y muchas de las recomendaciones de los fabricantes permiten flexibilidad en cuanto al sitio de inyección. Los sitios preferidos para las vacunas de aplicación subcutánea o intramuscular incluyen la cara anteroexterna de la mitad superior del muslo y la zona deltoidea en el brazo.

Las vías recomendadas de administración se incluyen en los lineamientos del fabricante. La recomendación se basa en estudios que se han hecho para demostrar la inocuidad y eficacia máximas. Para llevar al mínimo los efectos locales o sistémicos adversos y asegurar eficacia óptima del método de inmunización, habrá que administrar las vacunas por la vía recomendada.



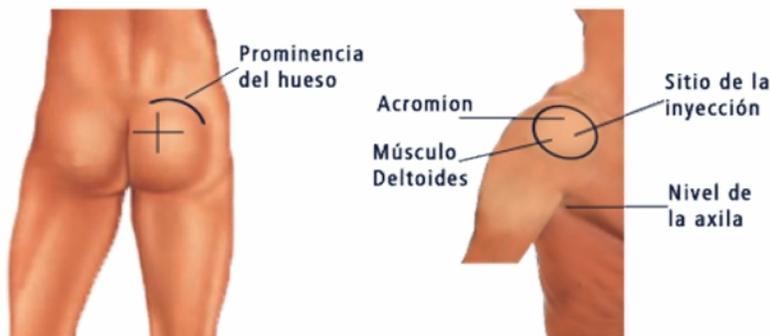
En el caso de inyecciones intramusculares (IM), el sitio escogido se basa en el volumen del material inyectado y la masa del músculo. En pequeños menores de un año (lactantes), el sitio preferido es la cara anteroexterna del muslo por tener la mayor masa muscular. En niños de mayor edad, el deltoides suele tener el volumen suficiente para inyectar en él la vacuna IM. En los preescolares, algunos médicos prefieren los músculos de la cara anteroexterna del muslo. Sin embargo, los padres y los niños suelen preferir el deltoides para la inmunización a los 18 meses de vida y en niños mayores porque se acompaña de menor dolor en la extremidad afectada al caminar.

Por lo común, es mejor no utilizar para inmunización activa la porción superoexterna de los glúteos porque tal región está cubierta por una capa importante de grasa subcutánea y por la posibilidad de lesionar el nervio ciático. Sin embargo, es escasa la información clínica del empleo de tal zona. Ante la menor capacidad inmunógena, será mejor no aplicar las vacunas de hepatitis B y antirrábica en los glúteos en personas de cualquier edad.

Cuando se utiliza el cuadrante superoexterno de los glúteos para inmunización pasiva con grandes volúmenes del producto, como sería la administración IM de un gran volumen de concentrado inmunoglobulínico (Ig), se tomarán medidas para no lesionar el nervio ciático. El sitio escogido debe estar dentro de la masa superoexterna del glúteo mayor, lejos de la región central de los glúteos, y hay que dirigir la aguja en sentido anterior, es decir, si el niño está sobre su vientre la aguja se dirigirá en sentido perpendicular a la superficie de la mesa y no en sentido perpendicular al plano de la piel.

Se necesita inyectar en un plano profundo dentro de la masa muscular las vacunas que contienen aditivos (como DTaP adsorbida en aluminio, toxoides diftérico y tetánico en niños menores de siete años [DT], los mismos toxoides para niños de siete años o mayores y adultos [Td], y vacunas contra hepatitis B y A). No se aplicarán por vía subcutánea ni intracutánea porque pueden ocasionar irritación local, inflamación, formación de granuloma y al final necrosis tisular.

Los concentrados inmunoglobulínicos solos, contra la rabia y contra hepatitis B, así como otros productos similares usados para la inmunoprofilaxis pasiva también se inyectan por vía intramuscular, excepto en el caso del remanente de rabia, cuando el remanente se infiltra alrededor del sitio de una mordedura.



Sitio correcto para aplicar la inyección en la nalga

Sitio correcto para aplicar la inyección en el músculo Deltoides

Las agujas utilizadas en inyecciones IM deben tener la longitud suficiente para penetrar en la masa muscular y así evitar que la vacuna se infiltre en el tejido subcutáneo y reducir al mínimo las reacciones locales; tampoco serán excesivamente largas como para lesionar nervios, vasos sanguíneos o huesos subyacentes. En el caso de los neonatos, en particular los pretérmino, por lo común basta una aguja de 1.5 cm de largo. Se recomienda una aguja de 2.1 o 2.5 cm para asegurar la penetración de los músculos del muslo en niños de término de dos a 12 meses de edad.

En el caso de inyección en el muslo o el músculo deltoides en preescolares y niños de mayor edad, se sugiere usar agujas de 2.1 cm a 3.1 cm según el volumen del músculo. Se prefiere el deltoides para la inmunización de adolescentes y adultos jóvenes. La aguja debe tener 2.5 a 5 cm de largo según el peso de quien recibe la vacuna (2.5 cm para mujeres que pesan menos de 70 kg; 3.6 cm en mujeres de 70 a 100 kg; 2.5 a 3.6 cm para varones de 120 kg o que pesan menos y 5 cm para varones que pesan más de tal cifra y mujeres cuyo peso rebasa los 100 kg). En el caso de casi todas las vacunas IM conviene usar una aguja de calibre 22 o 25 para su inyección.

Complicaciones de inyecciones



Rara vez surgen complicaciones graves de las inyecciones intramusculares. Entre las notificadas están rotura de agujas, contractura de músculos, lesión de nervios, abscesos bacterianos (por estafilococos, estreptococos y clostridios), abscesos estériles, manchas de la piel, hemorragia, celulitis, necrosis tisular, gangrena, atrofia local, periostitis, formación de quistes o cicatrices e inyección inadvertida en algún espacio intraarticular.

Las inyecciones subcutáneas (SC) se harán con un ángulo de 45° en la cara anteroexterna del muslo o la porción superoexterna del tríceps mediante la introducción de una aguja en un pliegue de piel y tejido subcutáneo tomado con los dedos. Se recomienda utilizar agujas de calibres 23 o 25 de 1.5 a 1.8 cm de largo. Las respuestas inmunitarias después de la aplicación subcutánea de vacunas contra hepatitis B o antirrábica recombinante, disminuyen en comparación con las que surgen después de la aplicación IM de cualquiera de ambas; por tal motivo es mejor no usar la vía subcutánea con ellas.

En sujetos con diátesis hemorrágica se puede reducir al mínimo el peligro de un hematoma después de inyección IM si se aplica la vacuna inmediatamente después de que la persona recibió el factor de reposición, se emplea una aguja de calibre 23 o menor y se aplica de inmediato presión directa al sitio de administración durante 2 minutos como mínimo.

Las inyecciones intradérmicas (ID) por lo común se aplican en la superficie dorsal del antebrazo. Ante la disminución de la masa antigénica, cuando se usa dicha vía es esencial cuidar la técnica para asegurar que el material no se inyecte en plano subcutáneo. Se recomienda usar una aguja de calibres 25 ó 27. Es conveniente inmovilizar de manera adecuada al niño o al paciente antes de cualquier inyección.

Cuando se aplican múltiples vacunas habrá que administrarlas en sitios separados, en la medida de lo posible, en particular si alguna de ellas contiene DTaP. Cuando es necesario se aplican dos vacunas en la misma extremidad en una sola sesión. Para la aplicación simultánea de dos inyecciones IM se prefiere la cara anteroexterna del muslo por su gran masa muscular. La distancia que separa los dos sitios es arbitraria pero debe tener como mínimo 2.5 cm para que haya menor posibilidad de que las reacciones locales se superpongan. Las vacunas múltiples no deben mezclarse en una sola jeringa, salvo que haya una autorización específica y la etiqueta indique que se administre de ese modo. Para cada inyección habrá que usar una aguja y una jeringa diferente.

Algunos expertos recomiendan la “aspiración” al retroceder suavemente la jeringa antes de aplicar el líquido, pero no hay datos que corroboren la necesidad de tal precaución. Si surge sangre después de la presión negativa, se extraerá la aguja y se escogerá otro sitio, con el uso de una aguja nueva. Es frecuente que haya en un lapso breve pérdida de sangre en cantidades mínimas en el sitio de la inyección, y por lo común se controla con la aplicación de presión suave.

Estrategias para disminuir el dolor de las inyecciones

Es frecuente que personas de cualquier edad muestren preocupación y ansiedad respecto de las inyecciones. Los calendarios actuales de vacunaciones a veces obligan a la aplicación de tres o más inyecciones a niños en una sola visita. A pesar de que casi todos los pequeños mayores de cinco años de edad suelen aceptar con mínima oposición la vacunación, algunos rechazan las inyecciones. Cabe recurrir a técnicas prácticas para aliviar algunas de las molestias de las inyecciones.

En niños de cualquier edad es útil planificar una estrategia para los 3 periodos: **antes** de la vacunación, **durante** su práctica y **después** de realizada. La preparación basada en la verdad y la empatía antes de las inyecciones es beneficiosa. Se pedirá a los padres que no amenacen a su hijo con las inyecciones ni las mencionen como castigo de conducta inapropiada. De ser posible se pedirá a los padres que conforten a su hijo en vez de que lo sujeten e inmovilicen. En el caso de niños de corta edad, ellos pueden aplacar, dar palmadas suaves y calmar a su pequeño. En el caso de niños mayores, habrá que orientar a los progenitores para que los distraigan.

A continuación se mencionan las técnicas generales de aplicación, dosis y edad de vacunación.

»» Técnicas de aplicación: Principios básicos generales

- Utilizar jeringas desechables o auto-destructibles nuevas, con volúmenes y agujas adecuadas al inmunobiológico que se va a administrar;
- Manipular vacunas, jeringas y agujas con técnica aséptica;
- Evitar la aplicación de la vacuna en zonas eritematosas, induradas o dolorosas;
- Limpiar la zona anatómica con agua o agua jabonosa;
- Introducir la aguja en el sitio de aplicación, para verificar la presencia de sangre, si esto ocurre, retirar la aguja y seleccionar un sitio aledaño;
- Cuando se administre simultáneamente más de una vacuna, se debe utilizar una jeringa para cada vacuna e inocularlas en sitios anatómicos diferentes; y
- No realizar masaje en el sitio de aplicación de un inmunobiológico.

»» Dosis

La administración de dosis menores a las recomendadas, fraccionar dosis o administrarlas por vía equivocada, puede hacer que la respuesta inmune que se obtenga no sea adecuada.

De forma similar, no se debe exceder en la dosis máxima recomendada, ya que esto no garantiza mejor respuesta y en cambio puede resultar peligroso para el receptor, debido a la excesiva concentración local o sistémica de antígenos.

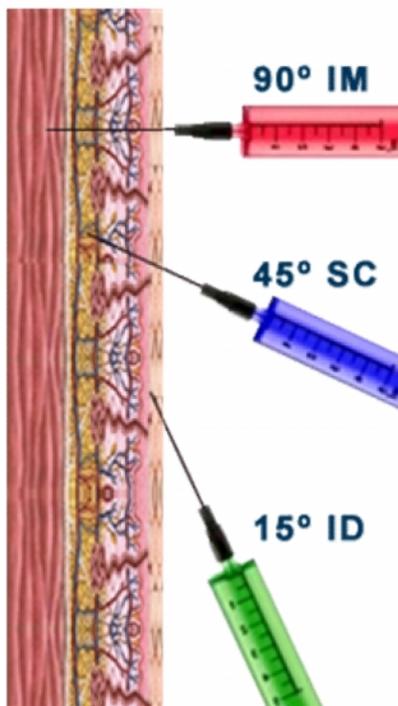
»» Edad de vacunación

Hay varios factores que intervienen para determinar la edad de vacunación. Estos incluyen: riesgos específicos de enfermarse según grupo de edad, epidemiología de la enfermedad, madurez del sistema inmune, capacidad para responder a una vacuna específica y a la interferencia por inmunidad pasiva transferida por la madre.

En niños prematuros, aunque la respuesta a la vacuna es variable, se deben aplicar las vacunas correspondientes a la edad al momento de la vacunación, sin tener en cuenta ningún tipo de ajuste en cuanto a su edad por su condición de prematuro.

Técnica de aplicación

»» Técnica y posición de las inyecciones



La inserción rápida de la aguja por la piel puede disminuir las molestias al penetrar dicha capa. También se ha dicho que el método en “Z” aminora el dolor que surge; se aplica tracción a la piel y tejidos subcutáneos antes de introducir la aguja y se quita tal tensión una vez que se extrae la aguja de tal forma que el trayecto de la inyección en sentido superficial al músculo es desplazado desde el trayecto en el interior de la masa para así sellar el líquido introducido en la zona. Habrá que colocar a la extremidad de modo que se logre relajación del músculo por inyectar. En el caso del deltoides, se necesita moderada presión del brazo. En la zona anteroexterna del muslo puede ser útil un grado moderado de rotación interna. Los lactantes pueden mostrar menor conducta dolorosa si se les sostiene en el regazo de un progenitor u otro cuidador. Los niños de mayor edad pueden estar más cómodos sentados en el regazo de uno de sus padres o en el borde de la mesa de exploraciones, apoyados tórax contra tórax en el momento de aplicar la vacuna.

Cuando se apliquen inyecciones múltiples, será mejor que profesionales asistenciales distintos las apliquen en forma simultánea a múltiples sitios (como sería en la cara anteroexterna de ambos muslos) para que así sea difícil anticipar la siguiente inyección. También se logra control moderado si se permite a niños de mayor edad escoger el sitio de la inyección.

»» Técnicas con anestésicos tópicos

Algunas técnicas físicas y los agentes tópicos aplacan el dolor de la inyección. La aplicación de presión en el sitio 10 segundos antes de la inyección aminora el dolor que causa. Con el hielo se logra sólo 1 o 2 segundos de analgesia en el sitio mencionado y por ello no es recomendable. Los anestésicos locales se pueden aplicar por varias vías. La crema anestésica EMLA (*eutectic mixture of local anesthetic*) aplicada bajo un apósito oclusivo ha demostrado que logra analgesia durante la inyección y en las 24 horas siguientes.

Se necesita que transcurra 1 hora para que EMLA logre la anestesia adecuada, y por ello se requiere planificación, es decir, aplicar la crema antes de la visita al consultorio o en cuanto el paciente llega a este. La lidocaína se puede difundir por iontoforesis a una profundidad de 8 a 10 mm. en unos 10 minutos, pero la corriente eléctrica origina molestias moderadas. El vapocriógeno (analgesia en spray) logra analgesia transitoria rápida en el sitio de inyección, similar a EMLA, y no es caro. Se necesitan más estudios sobre el empleo de los anestésicos locales para definir con mayor precisión su inocuidad y eficacia cuando se utilizan para combatir el dolor de las inyecciones, y asegurar que su uso no interfiere en la respuesta inmunitaria, particularmente por la vía subcutánea.

»» Técnicas no farmacológicas

El azúcar en la lengua o en un chupete aplaca las molestias en el neonato, pero es escasa su utilidad después del periodo posnatal inmediato. Las palmadas suaves o mecer al niño después de la inyección disminuye el llanto y otras conductas derivadas del dolor. En el caso de niños de mayor edad, también son eficaces técnicas de respiración y distracción como “alejarse con soplos el dolor”; utilizar “sopladores festivos”, como molinos o burbujas de jabón; contar alguna historia al niño; leer libros o usar música. Las técnicas que involucran al niño en una fantasía o reestructuran la experiencia con el uso de sugestión también son eficaces, pero es necesario conocerlas y saberlas aplicar. A menor edad del niño, más se dependerá de las técnicas de la inyección y de estrategias farmacológicas. Conforme tenga mayor edad el niño, son cada vez más eficaces técnicas de distracción y otras de tipo psicológico, además de las de índole farmacológica y técnica para aminorar el dolor.

Calendario de vacunaciones

La finalidad es aplicar la vacuna a una persona que puede desencadenar una respuesta inmunitaria adecuada y que se beneficiará de la protección que aparezca. Sin embargo, hay que lograr un equilibrio entre la respuesta inmunitaria óptima para la persona y la necesidad de que se obtenga protección eficaz contra enfermedades. Por ejemplo, las vacunas que contienen microorganismos de tos convulsiva son menos inmunógenas en la lactancia temprana que en la tardía, pero el beneficio de obtener protección a corta edad exige aplicar la vacuna en fecha temprana a pesar de que hay una menor respuesta de anticuerpos séricos.

Por la razón comentada, en algunos países en desarrollo desde el nacimiento se administra la vacuna OPV, conforme a las recomendaciones de la Organización Mundial

Calendario de VACUNACIÓN

Edad	Vacuna	Protege contra
Recién Nacido	BCG	Tuberculosis
2, 4, 6 Meses	Pentavalente	Hepatitis B DPT (Difteria, Tétanos, Tos Convulsiva) H. influenza B (Hib)
	Polio Oral	Poliomielitis
	Neumocócica conjugada	Enfermedades neumocócicas
1 Año (12 meses de edad)	Tres vírica	Sarampión Rubéola Paperas
	Neumocócica conjugada	Enfermedades neumocócicas
18 Meses	Pentavalente	Hepatitis B DPT (Difteria, Tétanos, Tos Convulsiva) H. influenza B (Hib)
	Polio Oral	Poliomielitis
4 Años	DPT	Difteria, Tétanos, Tos Convulsiva
1º Básico	Tres vírica	Sarampión, Rubéola, Paperas
2º Básico	Toxoides DT	Difteria y Tétanos
Adultos de 65 años	Neumo23	Enfermedades Neumocócicas

de la Salud. En el caso de las vacunas parenterales hechas de virus vivos, el efecto inhibitorio de los anticuerpos específicos que quedan de la madre es el elemento que rige la edad y fecha óptima de aplicación. Por ejemplo, la vacuna antisarampión hecha de virus vivos genera índices subóptimos de seroconversión en el primer año de vida por la interferencia de los anticuerpos maternos que llegan al producto por vía placentaria. Si se administra la vacuna con el componente antisarampión antes de los 12 meses de vida, se debe revacunar al menor entre los 12 y 15 meses con MMR.

Un factor más para escoger un calendario de vacunaciones es la necesidad de obtener una respuesta uniforme y regular. Con algunos productos se logra la respuesta después de una dosis. Por ejemplo, la vacuna antirrubéola hecha con virus vivos desencadena una respuesta predecible con mayor frecuencia después de una sola dosis. La dosis única de algunas vacunas genera una respuesta menor de la óptima en quien la recibe y como resultado se necesitan varias dosis para completar la inmunización primaria. Por ejemplo, algunas personas reaccionan sólo a los tipos 1 ó 2 de virus poliomiélticos después de vacuna antipoliomiéltica de tal forma que se aplican dosis múltiples para generar anticuerpos contra los tres tipos y así asegurar la protección completa para la persona y una cifra de respuesta máxima para la población.

En el caso de algunas vacunas se aplican periódicamente dosis de refuerzo (como sería el caso de los toxoides tetánico y diftérico) para conservar la protección inmunitaria.

Casi todas las vacunas son inocuas y eficaces cuando se administran en forma simultánea. Dicha información cobra importancia particular al hacer los calendarios de vacunaciones en niños que muestran omisión o retraso en sus vacunaciones o para personas que se preparan para hacer algún viaje internacional. Las vacunas de gérmenes inactivados no interfieren en la respuesta inmunitaria a otras vacunas similares o a las elaboradas con microorganismos vivos. Algunos datos indican la posibilidad de que disminuyan las respuestas inmunitarias cuando se aplican en forma NO simultánea dos o más vacunas hechas con virus vivos, pero dentro de un plazo que no excede de 28 días, entre sí; por tal razón, las vacunas parenterales de virus vivos que no se aplican en el

mismo día deben administrarse como mínimo con una diferencia de 28 días (cuatro semanas) en la medida de lo posible.

El calendario en cuestión se revisa en forma regular y cada año en enero se distribuirá un calendario nacional actualizado que incorpore las recomendaciones sobre nuevas vacunas y revisiones. El uso de vacunas combinadas con distribución aprobada es preferible a la aplicación de inyecciones independientes de sus componentes.

En caso de que sea urgente la vacunación temprana o rápida, o en niños en quienes no se ha seguido el calendario de vacunaciones, la aplicación simultánea de productos múltiples permite obtener una protección más rápida. Además, en algunas circunstancias se puede iniciar la inmunización en fecha más temprana, en comparación con las edades recomendadas, y se pueden usar dosis a intervalos más breves que los recomendados en forma habitual.

Edades e intervalos mínimos entre vacunaciones



Se recomienda vacunar a los integrantes del grupo de menor edad de la población que estén expuestos al peligro de sufrir la enfermedad, y en quienes se ha demostrado eficacia, inmunogenicidad e inocuidad de las vacunas. Casi todas las vacunas en el calendario para niños y adolescentes obliga a usar dos dosis o más para estimular una respuesta adecuada y persistente de anticuerpos. Los estudios han demostrado que si se aplica en la edad recomendada y se sigue el intervalo preciso entre las aplicaciones de las dosis de los mismos antígenos, se obtiene protección y eficacia óptima.

La aplicación de dosis de vacunas “combinadas” en lapsos más breves de los recomendados en el calendarios para niños y adolescentes, quizá se necesite en circunstancias en que el lactante o el niño está rezagado y necesita ponerse al corriente en forma acelerada o cuando es inminente un viaje internacional. En los casos en cuestión, cabe recurrir a un calendario acelerado y para ello se utilizarán criterios de edad o intervalos mínimos; este tipo de calendario no debe emplearse en la práctica cotidiana.

Es importante no administrar las vacunas a intervalos menores de los mínimos recomendados o en edades más tempranas de la mínima recomendada. Sin embargo, puede haber dos excepciones de tal norma. La primera corresponde a la vacuna contra el sarampión durante un brote de esta enfermedad, situación en la cual se puede aplicar la vacuna antes de los 12 meses de edad. Sin embargo, si la vacuna mencionada se administra antes de ese límite cronológico, es mejor no tomar en cuenta dicha dosis y volver a aplicar la vacuna cuando el niño tenga 12 a 15 meses de edad, y usar la MMR.

El segundo punto por considerar consiste en administrar una dosis días antes de lo que corresponde al intervalo o edad mínimos, y es poco probable que tal dosis ejerza un efecto sustancialmente negativo en la respuesta inmunitaria. Es necesario no programar

las vacunaciones a intervalos o en edades menores de los mismos que se indican, pero a veces el menor es llevado en fecha temprana al consultorio o se le atiende por alguna causa diferente de la vacunación. En dicha situación el clínico podrá considerar la aplicación de la vacuna antes del intervalo o edad mínimos. Si el clínico conoce al niño, será preferible reprogramarlo para la vacunación en una fecha e intervalo más cercanos a los recomendados. Si el clínico desconoce a los padres o al niño, o no tiene la seguridad de que regresen (p. ej., habitualmente no acuden a las citas), es preferible administrar la vacuna en esa visita en vez de reprogramar al pequeño para otra posterior. Hay que contar como válidas las dosis administradas cuatro días o menos, antes del intervalo o edad mínimos; dicha recomendación de cuatro días no es válida para la vacuna antirrábica porque ella sigue un programa propio y peculiar. No se contarán como dosis válidas las administradas cinco días o más, antes del intervalo o edad mínimos y es mejor repetir las en la edad apropiada. La repetición de la dosis se espaciará después de la dosis no válida en un lapso mayor que el intervalo mínimo recomendado.

Posibilidad de intercambiar vacunas

Las vacunas similares elaboradas por diferentes fabricantes difieren a veces en el número y la cantidad de sus componentes antigénicos específicos, la fórmula e inclusión de aditivos y agentes conjugantes con los cuales se producen grados distintos de respuesta inmunitaria. Sin embargo, casi todos los expertos consideran que son intercambiables tales vacunas, si se administran conforme a sus indicaciones autorizadas, aunque son escasos los datos que corroboran los efectos de tal maniobra de intercambio.

Las vacunas aprobadas que pueden usarse en vez de otras durante una serie de vacunaciones, provenientes de fabricantes distintos, comprenden los toxoides diftéricos y tetánicos, las vacunas de virus poliomielíticos vivos o inactivados, las elaboradas contra las de hepatitis A o B y la vacuna antirrábica.

»» Administración simultánea de múltiples vacunas

Casi todas las vacunas pueden ser aplicadas simultáneamente en forma inocua y eficaz; no existen contraindicaciones para esa práctica, en el caso de las recomendaciones habituales para lactantes y niños. Las respuestas inmunitarias a una vacuna por lo común no interfieren con las de las demás. Una excepción sería la disminución de la capacidad inmunógena cuando se aplican juntas las vacunas contra el cólera y la fiebre amarilla. La administración simultánea de las vacunas IPV, MMR, varicela o DTaP origina cifras de seroconversión y efectos adversos semejantes a las observadas cuando se administran las vacunas en visitas separadas.

La administración simultánea de las vacunas habituales no menoscaba la eficacia ni la inocuidad de cualquiera de los productos recomendados para niños y por ello se aconseja seguir tal práctica en el caso de todas las vacunas, incluidas DTaP, IPV, MMR, varicela, hepatitis A y B, Hib y conjugados neumocócicos y vacunas de polisacáridos, que sean adecuadas para la edad y el estado de inmunización previa del receptor. Cuando se administran simultáneamente las vacunas, habrá que utilizar jeringas y sitios separados, y la inyección en la misma extremidad debe estar a 2.5 cm de distancia para así diferenciar cualquier reacción local. La administración simultánea de múltiples vacunas incrementa significativamente las tasas de inmunización. Nunca se mezclará en la misma jeringa vacunas individuales, salvo que haya sido aprobado específicamente y el fabricante lo señale en la etiqueta. En el caso de personas que se preparan para un viaje internacional, es posible aplicar en forma concurrente múltiples vacunas.

»» Retrasos y omisiones en las vacunaciones

El retraso del calendario de vacunación no obliga a reiniciar toda la serie. Si no se aplicó una dosis de DTaP, IPV, Hib, conjugado de neumococos, hepatitis A o B, habrá que aplicar las vacunaciones subsecuentes en la siguiente visita como si hubiera transcurrido el intervalo normal. Hay que hacer la anotación respectiva en la ficha clínica que ocurrió retraso u omisión de la vacunación, de modo que el personal asistencial recuerde reanudar el régimen en la siguiente oportunidad. Hay que cumplir con los criterios de edad e intervalos mínimos para la aplicación de todas las dosis.

»» Desconocimiento o incertidumbre respecto de vacunaciones

Muchos menores, adolescentes y adultos jóvenes no cuentan con la documentación correcta de sus vacunaciones. Es posible que sean inexactos los recuerdos del padre o tutor sobre los antecedentes de vacunación y las vacunas específicas administradas. En términos generales, si hay duda, habrá que considerar a tales pacientes como susceptibles de enfermarse y emprender la inmunización apropiada inmediatamente siguiendo un calendario que concuerde con la edad actual de la persona. No existen datos de que la administración de las vacunas de MMR, varicela, Hib, hepatitis A o B o contra virus polio a receptores ya inmunizados sea dañina; convendrá usar Td en vez de DTP en niños de siete años de vida o mayores.

»» Dosis de vacunas

No se deben aplicar dosis fraccionadas o disminuidas de cualquier vacuna, incluidas las que se usan en prematuros o niños de bajo peso al nacer. No se ha demostrado la utilidad de tal práctica como medio de disminuir la frecuencia de reacciones adversas; asimismo, el procedimiento en cuestión quizá genere menor protección contra las enfermedades del que se logra con las dosis recomendadas. Se ha demostrado una menor respuesta de anticuerpos después de recibir dosis menores de toxoides diftérico y tetánico y vacuna contra la coqueluche. No se tomará en cuenta la administración previa de una dosis menor de la habitual o la que se aplicó por una vía no estándar, y habrá que revacunar al

niño con dosis y fechas adecuadas a su edad. Rebasar las dosis recomendadas también puede ser peligroso. Las concentraciones locales excesivas de vacunas inyectables con gérmenes inactivados pueden originar reacciones tisulares o sistémicas más intensas, en tanto que la administración de una dosis mayor de una vacuna de gérmenes vivos entraña un riesgo teórico, aunque no corroborado en la práctica.

VACUNACION EN SITUACIONES ESPECIALES

»» Embarazo

Las vacunas inactivas **NO** se pueden replicar y en consecuencia **NO** pueden causar infección del feto en ningún momento del embarazo. Por lo tanto, pueden ser indicadas a la mujer embarazada según las normas.

Las vacunas de virus vivos atenuados deben replicar para dar inmunidad, en teoría esto podría causar daño al feto. Por esto se debe tratar de evitar el uso de vacunas de virus vivos atenuados durante el embarazo.

En realidad no se vacuna a la embarazada con vacunas de virus vivos atenuados para evitar el riesgo que la vacuna sea implicada en algún evento que ocurra en el recién nacido.

»» Inmunosupresión

- Las vacunas de virus vivos atenuados pueden causar reacciones severas en pacientes con inmunocompromiso. La replicación del virus vacunal se puede descontrolar y causar enfermedad. Por eso los pacientes con algún grado de inmunocompromiso (enfermedades tales como leucemia o linfoma) no pueden recibir vacunas de virus vivos atenuados.
- Las vacunas inactivas no se replican, por eso son seguras para usar en estos pacientes. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que la respuesta a la vacuna puede ser pobre y estos pacientes no están totalmente protegidos.

Algunas drogas pueden traer inmunosupresión, tales como el uso de quimioterapia o corticoides. Los pacientes que reciben estas drogas **NO** pueden recibir vacunas de virus vivos atenuados (por ej., estos pacientes no pueden recibir vacuna OPV); cuando la quimioterapia se suspende al menos por tres meses, los pacientes pueden volver a recibir estas vacunas.

»» Pacientes que están recibiendo corticoides

Es muy importante evaluar la **dosis** y tiempo de tratamiento con corticoides:

- Los niños que reciben corticoides en dosis de 2 mg/kg/día hasta 20 mg/día durante dos o más semanas se los considera inmunocomprometidos y **no pueden recibir vacunas de virus vivos atenuados**;
- Los niños que reciben corticoides con tratamiento diario o alterno durante menos de dos semanas y a dosis bajas o moderadas pueden recibir vacunas de virus vivos atenuados.

»» Infección por VIH

La OMS/UNICEF establecen la siguiente recomendación para personas infectadas con VIH:

VACUNA	INFECCIÓN VIH ASINTOMÁTICA	INFECCIÓN VIH SINTOMÁTICA	COMENTARIOS
BCG	Recomendada	No recomendada	Administrar al nacimiento
DPT	Recomendada	Recomendada	
OPV	Recomendada	Se prefiere IPV	
Sarampión	Recomendada	Vea Boletín PAI anexo	A los 6 y 9 meses - en pacientes asintomáticos - en casos de brotes
Hepatitis B	Recomendada	Recomendada	Esquema normal
Fiebre amarilla	Recomendada	No recomendada	Hasta mejor evaluación
Toxoide tetánico	Recomendada	Recomendada	5 dosis

Los niños con infección por virus VIH asintomáticos **deben recibir el calendario de vacunación habitual**; en pacientes sintomáticos están contraindicadas la BCG y la vacuna contra la fiebre amarilla.

La vacuna contra *Haemophilus influenzae* tipo b, por ser conjugada, puede usarse también en personas con infección por VIH.

OPORTUNIDADES PERDIDAS DE VACUNACIÓN



Se conoce como oportunidad perdida de vacunación a todas aquellas situaciones en las que un niño o un adulto con su acompañante concurren a una unidad, puesto de salud o son visitados por el equipo de vacunación en su localidad (en un puesto de vacunación o con visitas casa a casa) y no se le aplican las vacunas necesarias, a pesar de **NO** tener contraindicaciones.

»» Las causas de oportunidades perdidas se pueden agrupar en 3 grandes grupos:

- **Falsas contraindicaciones:** fiebre, diarrea, vómito, resfrío o tos;
- **Actitud del personal:** resistencia a abrir un frasco por un niño, no ofrecen el servicio, no consultan sobre el esquema de los niños; y
- **Logística y organización del servicio** (desabastecimiento de vacunas, horarios y días de vacunación, personal ausente).

El propósito de las estrategias para **evitar oportunidades perdidas de vacunación** debe ser:

- Aprovechar las oportunidades que se presenten para vacunar a la población, en caso de influenza especialmente a los niños; las mujeres en edad fértil (15 a 44 años); los mayores de 60 años; y todos los incluidos como grupos de riesgo.
- Impedir que hayan niños(as) que queden sin recibir oportunamente los servicios de vacunación.

Debe consistir en:

- Involucrar activa y conscientemente a todo el personal institucional y a la población en general en las actividades de vacunación;
- Programación adecuada de vacunas y otros insumos;
- Instalar la unidad de vacunación en un lugar adecuado, cerca de la puerta de entrada o de la salida muy bien señalizados, visible;
- Evitar los horarios restrictivos a la vacunación;
- Participación **ACTIVA** de los profesionales de salud, buscando siempre a los niños o adultos a vacunar, involucrando todo el personal de salud en las actividades de vacunación;
- Que el personal de salud esté bien capacitado y tenga siempre oportunidades de actualizarse mediante la lectura de reportes técnicos, asistencia a charlas, a

conferencias, cursos y participando en reuniones de personal para el análisis del desempeño;

- Promover el cambio de actitudes en la población, utilizando la imagen y credibilidad de los mensajes que difunden líderes civiles y religiosos, autoridades locales y educadores;
- Modificar las actitudes del personal de salud para que la vacunación sea activa y no pasiva mejorando la comunicación entre profesionales de salud y la comunidad.

Y lo más importante: GANARSE LA CONFIANZA DE LA POBLACIÓN.

»» Inmunidad de grupo

Al aumentar la cobertura de vacunación y disminuir el número de portadores, se reduce la probabilidad de infección y transmisión de una enfermedad en la comunidad, por lo tanto los susceptibles (no vacunados o con esquemas incompletos) tienen menor probabilidad de infectarse. Esto se conoce como inmunidad de grupo o rebaño, o efecto rebaño.

ARCHIVOS Y REGISTROS DE VACUNACIONES

Todo vacunatorio estatal o asociado tiene acceso a un registro oficial de vacunaciones individualizado por RUT. Los registros de vacunación adquieren importancia especial en el caso de personas que cambian frecuentemente de domicilio. Facilita la conservación de un registro exacto del paciente, permite valorar el estado de inmunización del paciente y satisface la necesidad de documentar las vacunaciones en la atención infantil, la inscripción a escuelas y también para admisión en otras instituciones y organizaciones.

Las bases de datos del registro ayudan a recordar a los padres y a los profesionales asistenciales, la fecha en que debe vacunarse al menor o si ya fue rebasada, y también permiten a los profesionales asistenciales valorar las necesidades de vacunación de sus pacientes en cada visita. Los registros también sirven para medir la protección de inmunización.

»» Notificación de reacciones adversas

Antes de administrar una dosis de cualquier vacuna hay que preguntar a los padres y a los pacientes si han surgido reacciones adversas en vacunaciones anteriores. Ninguna recomendación permite prever todas las reacciones adversas posibles y en particular con las vacunas de aprobación reciente o la primera dosis de una serie.

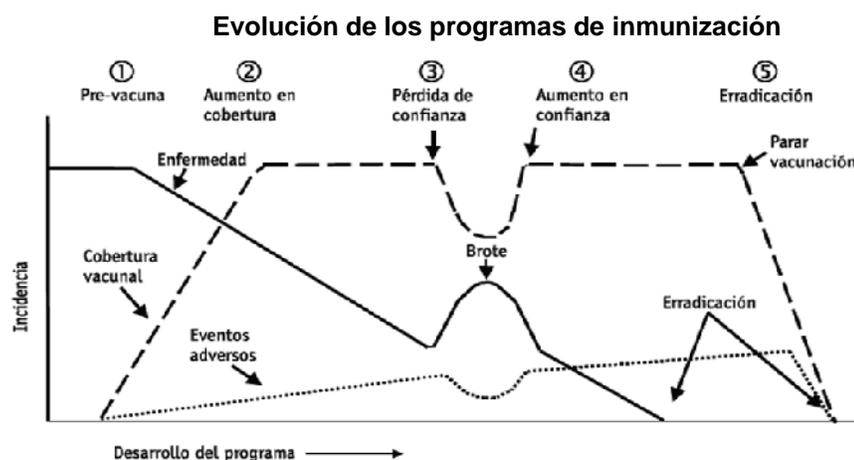
Hay que describir en el formulario ad-hoc disponible en los vacunatorios las reacciones inesperadas que surgen poco después de administrar cualquier vacuna, en particular las que tienen gravedad suficiente como para obligar a la atención médica.

No hay límite cronológico para notificar una reacción adversa. También habrá que notificar cualquier evento supuestamente asociado a vacuna, si se le identifica. Se aceptan todos las posibles reacciones adversas después de administrar cualquier vacuna, sea cual sea la edad de quien la recibió. La declaración de una notificación no indica necesariamente que la vacuna originó la reacción nociva. Se conserva a nivel confidencial toda la información que permite identificar al paciente. A la persona que envió la forma se le notificará por escrito que fue recibida.

REACCIONES A LA VACUNACIÓN

Para cada tipo de antígeno que se administra existen ciertas reacciones poco frecuentes y raramente graves (eventos supuestamente atribuidos a la vacunación o inmunización, o ESAVI), muchas de estas son reacciones leves y esperadas, sin embargo puede haber reacciones adversas graves, que deben ser investigadas.

Las reacciones pueden ser resultado de la vacuna misma, errores programáticos (técnicas de aplicación, uso de diluyente equivocado) o una reacción inapropiada por parte del receptor (alergia a algún componente). Por otra parte, es muy importante investigar si los efectos que se atribuyen a la vacuna son coincidentes con otros hechos.



Fuente: Chen RT, Orenstein W. Epidemiologic methods in immunization programs. *Epidemiologic Reviews*, 8(2):99-117, ©1996, reproducido con la autorización de Oxford University Press.

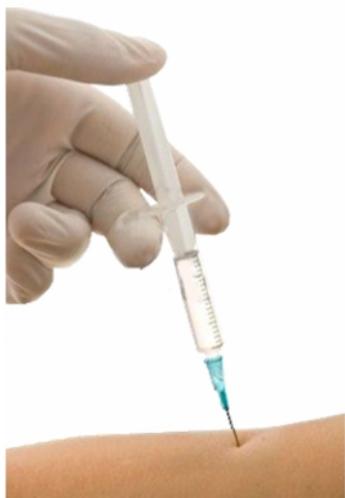
En la figura, se observa, una alta incidencia de la enfermedad en la etapa prevacunal (1), a medida que aumentan las coberturas de vacunación (2), la incidencia disminuye y baja drásticamente el número de casos. En situaciones de baja transmisión y con más informes de reacciones adversas por el aumento de la vacunación, **aparece una pérdida de confianza en las inmunizaciones** (3) con una disminución en la cobertura que resulta en la aparición de brotes, situaciones que manejadas adecuadamente y una vez superadas se traducen en un fortalecimiento del programa (4). En situaciones en las cuales se logra la eliminación o erradicación de la enfermedad (5), se analiza la interrupción de la vacunación.,

Cada país debe desarrollar sistemas de vigilancia e información para asegurar la notificación y el estudio adecuado de los ESAVI.

Seguridad y contraindicaciones de las vacunas

»» Riesgos y reacciones adversas

Por lo regular todas las vacunas aprobadas son seguras y eficaces, aunque tal afirmación no es absoluta para todas las personas. Determinados individuos que las reciben mostrarán alguna reacción adversa, y en otros casos no siempre se logrará protección absoluta. El objetivo de una vacuna es alcanzar el máximo grado de protección con la menor aparición de reacciones adversas. Los peligros de la vacunación varían desde triviales hasta graves.



Al plantear las recomendaciones, se comparan los beneficios e inocuidad de las vacunas con los riesgos que impone la enfermedad natural a la persona y la comunidad. Mucha gente no se percata de la amenaza permanente que imponen algunas enfermedades evitables por vacuna (como la coqueluche y el sarampión) en la comunidad o el peligro del tétanos en personas no vacunadas. Con las recomendaciones se busca llevar al máximo la protección y reducir al mínimo el riesgo, al brindar orientación específica en cuanto a dosis, vía y momento oportuno de la vacunación y al identificar a personas que deben ser vacunadas, así como las circunstancias que justifican precauciones o que incluso obligan a contraindicar la vacunación.

Las reacciones adversas comunes suelen ser leves o moderadas (como fiebre o inflamación local, enrojecimiento y dolor en el sitio de la inyección) y no dejan secuelas. Son intrínsecas de cada antígeno inmunizante o de otro componente de la vacuna, pero surgen frecuentemente y son inevitables. Entre los ejemplos estaría la inflamación local después de aplicar la vacuna DTP, y la fiebre y la erupción una a dos semanas después de aplicar la vacuna MMR.

Han surgido abscesos estériles en el sitio de la inyección de algunas vacunas hechas de gérmenes inactivados; los abscesos son consecuencia de una respuesta inflamatoria a la vacuna o sus aditivos; en algunos casos pueden ser causados por la inoculación subcutánea inadvertida de una vacuna que se elaboró para administrarse por vía intramuscular. La aplicación de la vacuna con bacilo de Calmette-Guérin (BCG) a menudo es seguida de la aparición de abscesos locales, linfadenopatía regional o ambas complicaciones, que mostrarán resolución espontánea.

En muy raras ocasiones surgen efectos adversos graves que dejan secuelas permanentes. La aparición de dichos problemas después de la vacunación no prueba que la vacuna originó los síntomas o signos. Las vacunas se aplican a lactantes y niños en una época de su vida en que se manifiestan clínicamente algunas enfermedades (como los cuadros convulsivos). Ante la posible coincidencia casual de una reacción adversa con la fecha de aplicación de una vacuna específica, cualquier relación causal verdadera obliga a que se pruebe que la reacción surgió con una frecuencia significativamente mayor entre quienes reciben la vacuna que en los grupos no vacunados de edad y residencia similares. La identificación del virus vacunal del niño enfermo con síntomas compatibles puede servir de apoyo para probar un vínculo con la vacuna (ej., poliomielitis vinculada con la aplicación de OPV). En casi todos los casos de vacunas hechas de virus vivos, la prueba de la relación causal entre la vacuna y un cuadro patológico posterior obliga a aislar e identificar la cepa de la vacuna.

Un cuadro específico que surge en una sola persona después de vacunada no constituye prueba suficiente para afirmar que el trastorno fue causado por la vacuna, pero es importante la notificación de reacciones adversas después de vacunación, porque si se juntan otros señalamientos quizá aporte pruebas de una reacción adversa imprevista.

Vacuna triple (MMR) y autismo. El reciente incremento de la tendencia en el número de casos diagnosticados de autismo no se puede atribuir a la vacuna mencionada. Las pruebas disponibles no apoyan la hipótesis de que la vacuna triple cause autismo, trastornos similares ni enteropatía inflamatoria.

Timerosal y vacunas. Los efectos que tiene el timerosal en la salud son inciertos, pero sabemos que las vacunas que lo contienen protegen contra peligros reales y probados, a niños, lactantes y embarazadas no vacunados.

Vacunaciones múltiples y disfunción inmunitaria. Las pruebas epidemiológicas permiten el rechazo de una relación causal entre las vacunaciones múltiples y el mayor peligro de infecciones y la aparición de diabetes mellitus de tipo 1. En cuanto al riesgo de que surgiera un trastorno alérgico, en particular el asma, no hay suficientes pruebas para aceptar o rechazar una relación causal.

Vacuna contra hepatitis B y trastornos neurológicos desmielinizantes. Las pruebas existentes permiten rechazar una relación causal entre la aplicación de la vacuna contra hepatitis B en adultos y la incidencia y recidiva de esclerosis múltiple. Las pruebas no son suficientes para aceptar ni rechazar una relación causal entre la vacuna mencionada y el primer episodio de un trastorno desmielinizante del sistema nervioso central, encefalomielitis diseminada aguda, neuritis óptica, amnionitis transversa, síndrome de Guillain-Barré y neuritis del plexo braquial.

Precauciones y contraindicaciones

Se define a una contraindicación como una situación en que no debe administrarse tal producto. A diferencia de ello, una precaución especifica una situación en que pudiera estar indicada la vacuna si después de una valoración cuidadosa se considera que el beneficio de la vacunación para la persona es mayor que el riesgo de complicaciones. Las contraindicaciones y las precauciones pueden ser genéricas, válidas para todas las vacunas, o específicas a una o más de ellas.

»» **Las enfermedades poco graves con fiebre o sin ella no constituyen contraindicación para la vacunación**

Casi todas las vacunas se destinan para usarse en personas sanas o en aquellas cuya enfermedad o cuadros no son modificados por la vacunación. En aras de la máxima seguridad no deben utilizarse si alguna reacción adversa a ellas puede agravar en grado notable alguna enfermedad primaria o ser confundida con ella.

Las pruebas no han demostrado que exista un mayor peligro de que surjan reacciones adversas o de que disminuya su eficacia, cuando se aplica la vacuna durante una enfermedad de poca gravedad, con fiebre o sin ella (38°C o más de temperatura corporal). Si se difiere la vacunación en tales situaciones, se pierden oportunidades de inmunización y el resultado frecuente es que no se vacune o se vacune en forma inadecuada a niños que pudieran desarrollar o transmitir enfermedades evitables por las vacunas.

»» **La fiebre en sí misma no es una contraindicación para la vacunación**

En el caso del niño con un cuadro febril agudo (38°C o más de temperatura corporal), las directrices para la vacunación se basan en la valoración que el médico haga de la enfermedad del menor y las vacunas específicas programadas para él. Sin embargo, si la fiebre u otras manifestaciones sugieren una enfermedad moderadamente grave o grave, no se vacunará al niño hasta que se recupere de ella.

A continuación algunas recomendaciones específicas:

- **Vacunas de virus vivos.** La presencia de enfermedades de vías respiratorias o gastrointestinales, u otros cuadros poco intensos, con fiebre o sin ella, no constituye contraindicación para el uso de vacunas de virus vivos como la trivírica. Los niños con infecciones febriles de vías respiratorias altas tienen respuestas serológicas semejantes a las de niños sanos después de la vacunación. El beneficio potencial de esta medida, si se hace en la edad recomendada, independientemente de la presencia de enfermedades leves, supera el posible riesgo mayor de ineficacia de la vacuna.

- **Vacuna DTP.** Las enfermedades de poca intensidad (como algunas de las vías respiratorias altas) no constituyen contraindicación para aplicar DTP. Sin embargo, una enfermedad de intensidad moderada o grave, con fiebre o sin ella, es justificación para retrasar la vacunación, en parte porque a veces es difícil diferenciar los signos y síntomas en evolución que son propios de la enfermedad, de la reacción a la vacuna.
- **Niños con enfermedades febriles frecuentes.** Habrá que solicitar a los padres o al niño con una enfermedad febril moderada o grave en la fecha de la vacunación programada que retorne a vacunarse tan pronto ceda el cuadro febril y así completar el ciclo de vacunas.
- **Pacientes con inmunodeficiencia.** Hay que prestar consideración especial a los pacientes con tal problema, incluidos los que muestran inmunodeficiencias congénitas, infección por el virus de inmunodeficiencia humana (VIH) o un cáncer, o que han recibido terapia inmunosupresora.

Reacciones alérgicas a antígenos del huevo



Las vacunas actuales contra sarampión, rubeola y parotiditis se obtienen de cultivos de fibroblastos de embriones de pollo, pero no contienen cantidades importantes de proteínas ovígenas reactivas. Los estudios indican que los niños con alergia al huevo, incluso los que tienen hipersensibilidad intensa, están expuestos a peligro pequeño de mostrar reacciones anafilácticas a tales vacunas, solas o en combinación (como la trivírica) y que las pruebas cutáneas con vacuna diluida no aportan datos que permitan predecir una reacción alérgica a la vacunación. Al parecer casi todas las reacciones de hipersensibilidad inmediata después de aplicar la vacuna trivírica son respuestas a otros

componentes de la vacuna, como la gelatina o la neomicina.

En la actualidad las vacunas contra fiebre amarilla y virus de influenza inactivados contienen proteínas de huevo y en raras ocasiones producen reacciones alérgicas inmediatas que incluyen anafilaxia. Se recomienda el test cutáneo para la vacuna contra fiebre amarilla antes de aplicarla a sujetos con el antecedente de síntomas anafilácticos sistémicos (urticaria generalizada, hipotensión, manifestaciones de obstrucción de zonas alta o baja de vías respiratorias) después de ingerir huevo.

También se ha utilizado la prueba en niños con reacciones anafilácticas graves al huevo y que recibirán vacuna de virus de influenza inactivado. A pesar de ello, por lo común conviene mejor que no reciban tal vacuna por el peligro de que surja una reacción adversa y porque se cuenta con quimioprofilaxia contra la influenza. Las manifestaciones locales o menos intensas de alergia al huevo o las plumas no son contraindicaciones para administrar la vacuna contra la fiebre amarilla o la de virus de influenza inactivados y no justifican la cutirreacción con la vacuna.

Pasos de la prueba de hipersensibilidad en pacientes con alergia:

»» Prueba de escarificación, punción o picadura

El operador aplica en la cara palmar del antebrazo una gota de vacuna en dilución al 1:10 con solución salina fisiológica en el sitio de la escarificación superficial, la punción o la picadura. También se hacen controles positivo (histamina) y negativo (con solución salina fisiológica). El operador lee la prueba después de 15 a 20 min. Se considera como resultado positivo si la roncha tiene 3 mm o más de diámetro que el control negativo (solución salina)

También debe ser positiva la prueba de histamina para una interpretación válida, pero si es negativa se practicará una prueba intradérmica.

»» Contenido de timerosal de algunas vacunas

El timerosal es un conservador con mercurio que se ha usado como aditivo de agentes biológicos y vacunas desde 1930 para evitar la contaminación por bacterias y hongos particularmente en recipientes abiertos con varias dosis. Ante la posible conveniencia de disminuir la exposición al mercurio, los fabricantes de vacunas han logrado disminuir el timerosal de las vacunas que se usan en el calendario recomendado. Nunca han contenido timerosal vacunas con virus vivos como MMR, OPV y varicela. La vacuna de conjugado neumocócico no tiene timerosal. Las únicas vacunas que aún contienen timerosal como conservador son DT y Td.

»» Reacciones alérgicas inducidas por antimicrobianos

Se sospecha que aparecen este tipo de reacciones en personas con alergias identificadas y que han recibido vacunas que contienen cantidades ínfimas de antimicrobianos (consúltense las instrucciones del fabricante de cada producto, para su inclusión en listas específicas). Es difícil y a veces imposible de probar que exista una relación causal.

Tienen rastros de neomicina vacunas hechas de virus vivos como la de sarampión, parotiditis, rubéola (solas o en la vacuna triple) y varicela. Algunas personas alérgicas a la neomicina pueden tener una reacción local tardía, 48 a 96 horas después de la administración de las vacunas. Tal reacción consiste en una pápula eritematosa, pruriginosa. Esta reacción leve carece de importancia en comparación con el beneficio de la vacunación y no debe ser calificada de contraindicación. Sin embargo, si el niño o el joven tienen el antecedente de una reacción anafiláctica a la neomicina, no se usarán vacunas que contengan tal antibiótico. Ninguna vacuna recomendada en la actualidad contiene penicilina o sus derivados.

»» Hipersensibilidad a otros componentes de la vacuna, incluido el agente infeccioso

Algunas vacunas hechas de virus vivos, como la trivírica (MMR), varicela y la fiebre amarilla contienen gelatina como estabilizador. Las personas con antecedente de alergias a dicha sustancia rara vez muestran anafilaxia después de recibir las vacunas que la contienen. Cabe plantear el uso de un test cutáneo en estos individuos antes de administrar una vacuna con gelatina, pero no se dispone de ningún protocolo ni experiencias en este sentido.

La vacuna contra hepatitis B se elabora mediante biotecnología y se obtiene el antígeno purificado de superficie del virus de dicha hepatitis, de células de levadura modificadas genéticamente que contienen el gen del antígeno mencionado. La purificación hace que disminuya sustancialmente la cantidad de la proteína de la levadura en la vacuna, pero en raros casos, quienes la reciben y que tienen notable hipersensibilidad a los productos de levadura pueden mostrar una reacción alérgica a la vacuna contra la hepatitis B que constituiría una contraindicación para la administración de más dosis del producto.

A veces han surgido reacciones urticarianas o anafilácticas en quienes reciben DTP, DTaP, DT, Td o toxoide tetánico. Se han identificado en algunos de los pacientes en cuestión anticuerpos específicos de tipo IgE contra el antígeno del tétanos y la difteria. Es difícil atribuir alguna sensibilidad a un componente específico de la vacuna, pero la reacción alérgica inmediata, grave tipo anafiláxis constituye una contraindicación para usar de nuevo el producto. Sin embargo, la urticaria transitoria no es contraindicación para aplicar nuevas dosis.

Las personas que tienen altas concentraciones del anticuerpo IgG antitetánico en suero como consecuencia de haber recibido frecuentemente refuerzos, muestran una mayor incidencia y gravedad de las reacciones adversas a las nuevas dosis administradas.

En cerca de 6% de personas después de recibir un refuerzo de vacuna humana antirrábica han surgido reacciones que se asemejan a la enfermedad del suero, quizás consecuencia de sensibilización a la albúmina humana que fue alterada químicamente por el agente inactivador del virus.

Falsas contraindicaciones

A pesar de que las verdaderas contraindicaciones son raras, muchas veces se dan "**falsas contraindicaciones**", lo cual ocurre por desconocimiento del personal de salud o creencias de la población. Más adelante se describen las contraindicaciones y precauciones para cada inmunobiológico en caso de haberlas.

Los profesionales asistenciales y los progenitores a menudo tienen conceptos erróneos sobre las contraindicaciones para vacunaciones. Las enfermedades o las circunstancias comunes que NO constituyen contraindicaciones para la vacunación incluyen:

- Enfermedad aguda benigna con fiebre o un cuadro diarreico leve en un niño por lo demás sano
- Fase de convalescencia de alguna enfermedad
- Tratamiento antimicrobiano en curso
- Reacción al uso previo de una dosis de DTaP o DTP que incluyó sólo dolor, enrojecimiento o edema en la zona inmediata a la de vacunación, o temperaturas menores de 40.5°C
- Premadurez: la edad adecuada para iniciar casi todas las vacunaciones en el prematuro es la cronológica recomendada; no hay que disminuir las dosis de las vacunas en los prematuros
- Embarazadas en el hogar: los virus en la vacuna trivírica (MMR) no son transmitidos por quienes reciben la vacuna; a pesar de que algunos receptores sanos han transmitido los virus de la vacuna de varicela a los contactos, la frecuencia de aparición es pequeña, se han señalado sólo signos leves de la infección o un cuadro asintomático y tal vacuna no está contraindicada por el embarazo de la madre del pequeño u otros contactos intrafamiliares
- Exposición reciente a una enfermedad infecciosa
- Amamantamiento: el único virus vacuna que se ha aislado de la leche humana es el de la rubéola; ninguna prueba señala que la leche materna de la mujer vacunada contra dicha enfermedad sea dañina al lactante
- Antecedente de alergias inespecíficas o de tener parientes con ellas
- Alergias a penicilina u otro antimicrobiano, excepto las reacciones anafilácticas a la neomicina o la estreptomina: las reacciones en cuestión surgen muy pocas veces, si es que surgen
- Antecedentes familiares de convulsiones en una persona a quien se piensa vacunar contra la tos convulsiva o el sarampión
- Antecedente familiar de un síndrome de muerte súbita del lactante, en niños a quienes se piensa vacunar con DTP
- Antecedente familiar de un hecho adverso después de la vacunación
- Malnutrición

Las falsas contraindicaciones más frecuentes son:
* Infecciones de vías aéreas superiores con fiebre leve;
* Diarreas; Alergias, asma u otras manifestaciones atópicas;
* Nacimiento prematuro;
* Desnutrición;
* Lactancia materna;
* Historia familiar de convulsiones;
* Tratamiento con antibióticos, corticoides a dosis bajas o de acción local;
* Dermatitis: eczemas, infecciones localizadas de piel;
* Enfermedades crónicas;
* Enfermedades neurológicas no evolutivas (parálisis cerebral, síndrome de Down, etc.);
* Historia de ictericia al nacimiento.

Consideraciones

»» Vacunas combinadas y vacunación simultánea



El uso simultáneo de varias vacunas es importante porque aumenta la probabilidad de que un niño esté bien vacunado, y evita las oportunidades perdidas de vacunación. La administración simultánea de la mayoría de las vacunas vivas o inactivas no produce una disminución en los títulos de anticuerpos ni tampoco aumentan las reacciones adversas.

En algunos casos, los antígenos inmunizantes se pueden combinar en un mismo producto, estas **vacunas combinadas** permiten dar las vacunas en forma simultánea, disminuir el número de pinchazos, aumentar la aceptación por parte de la familia, sin aumentar los efectos adversos.

La vacuna combinada que se ha utilizado durante más tiempo es la triple bacteriana o DPT, con los componentes para tos ferina, difteria y tétanos; posteriormente se desarrolló la triple viral SRP o SR (MMR o MR en inglés), contra sarampión, rubéola y parotiditis. En los últimos años se ha adicionado a la DPT los componentes de Haemophilus influenzae tipo b (Hib) y hepatitis B (HepB), en la llamada vacuna pentavalente, que se ha utilizado a gran escala en los países de América.

En el caso de vacunas combinadas bacterianas se pueden alternar los productos de distintos laboratorios en cada dosis, por ejemplo la primera dosis de un laboratorio y la segunda y tercera de otro, pero no es correcto intercambiar los componentes de distintos laboratorios en una misma dosis, por ejemplo el componente de hepatitis de un laboratorio y el componente de Haemophilus y DPT de otro laboratorio.

»» Administración NO simultánea de diferentes vacunas

Las vacunas de virus vivos atenuados (ej., sarampión, rubéola, parotiditis, fiebre amarilla, poliomielitis) **pueden ser administradas simultáneamente**. Si por alguna razón esto no es posible (ej., porque llegan a la unidad de salud en un momento en que falta alguna de las vacunas), la administración debe ser separada **al menos por 4 semanas**.

Intervalo entre vacunas vivas y vacunas inactivadas NO administradas simultáneamente.

VACUNA	INFECCIÓN VIH ASINTOMÁTICA	INFECCIÓN VIH SINTOMÁTICA	COMENTARIOS
BCG	Recomendada	No recomendada	Administrar al nacimiento
DPT	Recomendada	Recomendada	
OPV	Recomendada	Se prefiere IPV	
Sarampión	Recomendada	Vea Boletín PAI anexo	A los 6 y 9 meses - en pacientes asintomáticos - en casos de brotes
Hepatitis B	Recomendada	Recomendada	Esquema normal
Fiebre amarilla	Recomendada	No recomendada	Hasta mejor evaluación
Toxoides tetánico	Recomendada	Recomendada	5 dosis

Este intervalo es para eliminar la interferencia entre las vacunas y lograr así la mejor eficacia vacunal.

Las vacunas vivas orales (OPV) **no interfieren con otras vacunas vivas parenterales en caso de no ser dadas simultáneamente**. Las vacunas vivas inyectables no tienen efecto sobre las vacunas vivas orales, es decir que se puede administrar la vacuna OPV sin tener en cuenta ningún tipo de intervalo con respecto a las vacunas vivas inyectables.

Un problema habitual en la práctica diaria es la correcta indicación de vacunas cuando los niños han recibido anticuerpos, es decir gammaglobulinas o bien tienen anticuerpos circulantes que han pasado a través de la placenta durante el embarazo. La conducta a seguir es totalmente diferente si las vacunas son vivas o inactivas.

Contenido seleccionado por:



Unidad de Inmunizaciones
Departamento de Enfermedades Transmisibles
DIPRECE/Subsecretaría de Salud Pública
Ministerio de Salud – Chile.

Responsabilidad de edición y ejecución:



UVirtual
Generando Aprendizajes
Avda. José Pedro Alessandri # 774, Pabellón C, Of. 202
Ñuñoa, Santiago – Chile

PROCEDIMIENTOS DE VACUNAS E INMUNIZACIÓN

PROGRAMA NACIONAL DE INMUNIZACIONES

01/09/2011

Unidad de Inmunizaciones

Departamento de Enfermedades Transmisibles

DIPRECE / Subsecretaría de Salud Pública

Ministerio de Salud



VACUNAS

Introducción

En Chile, enfermedades como el sarampión o la poliomielitis, se encuentran totalmente controladas gracias a los efectivos planes de vacunación desarrollados por las autoridades de turno, iniciativa que ha permitido señalar a nuestro país como un modelo para Latinoamérica en esta área.

La infancia es, sin lugar a dudas, uno de los momentos más importantes de la vida de un ser humano. No solo porque durante ese período se logran consolidar diversos aspectos como la personalidad y el carácter, los que serán esenciales en la vida adulta, sino también porque cuando somos niños estamos expuestos a una gran cantidad de enfermedades que pueden causar la muerte. En Chile podemos prevenir muchas de esas enfermedades gracias a un efectivo instrumento de salud.

Se trata de las “vacunas”, que nos protegen de enfermedades como el sarampión, la poliomielitis, hepatitis, paperas, tuberculosis y otras tantas que, durante los primeros años de vida, representan un serio riesgo para la salud.

Afortunadamente, en Chile, la mayoría de estas enfermedades fueron erradicadas hace más de diez años gracias a un eficiente plan de vacunación infantil.

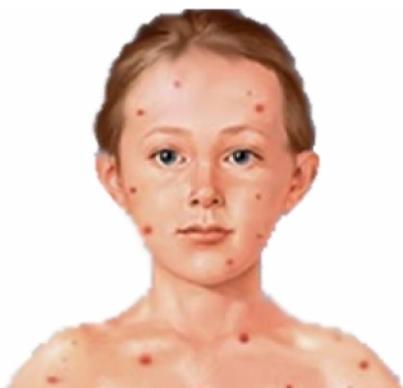
Antes hablábamos de **PAI** (Programa Ampliado de Inmunizaciones), ahora del **PNI** (Programa Nacional de Inmunizaciones), sin embargo la finalidad sigue siendo la misma, proteger a nuestra población, un beneficio presente en todo el país, tanto en el sistema público como privado de salud, y que integra vacunas obligatorias y gratuitas, con registro sanitario de ellas en nuestra entidad regulatoria que es el **ISP** (Instituto de Salud Pública)

Hemos sido un país que ha mantenido altas coberturas, tanto en el programa regular como en las campañas de carácter nacional, transformándose en una iniciativa modelo para el resto de los países de Latinoamérica, quienes han recogido e implementado este sistema preventivo. En tanto, el Programa Nacional de Inmunizaciones (PNI) contempla todas aquellas vacunas obligatorias desde el momento del nacimiento hasta la edad en que los menores cursan segundo año de escolaridad básica, la vacunación de los grupos de riesgo contra influenza y la vacunación del adulto mayor.

Bajo este plan se encuentran las vacunas contra la tuberculosis, difteria, tos convulsiva, tétanos, haemophilus influenzae tipo B, poliomelitis, hepatitis B, enfermedades neumocócicas, rubéola, sarampión y parotiditis, rabia e influenza estacional.

También existen vacunas que no forman parte de los planes de salud obligatorios y que solo son proporcionadas en casos específicos y en forma privada (estas no serán detalladas en nuestra capacitación).

SARAMPIÓN



Enfermedad

- **Agente causal:** Morbillivirus de la familia de los Paramyxovirus.
- **Vía de transmisión:** por contacto directo con gotitas de secreciones nasofaríngeas infectadas o, más raramente, por diseminación aérea;
- **Manifestaciones clínicas:** sarpullido, fiebre alta, tos, rinorrea, conjuntivitis, manchas de Koplik y más tarde un exantema maculo papuloso que dura 4 a 7 días.
- **Complicaciones:** otitis media, laringotráqueobronquitis, neumonía, diarrea; muy raramente, encefalitis.
- **Epidemiología:** fue eliminado de las Américas en 2002; en Chile hubo un caso importado en 2003, otro en Febrero de 2009 (menor proveniente de Francia) y 3 en Marzo 2010.

Población Objetivo

Toda la población infantil.

Tipo de vacuna

Viral viva atenuada; combinada de cepas de sarampión, rubéola y parotiditis (**SRP**) en suspensión liofilizada para reconstituir.

Contraindicaciones

- **Contraindicaciones permanentes:** reacciones alérgicas severas a algún componente de la vacuna en dosis previas; niños con inmunodeficiencia congénita o adquirida: niños oncológicos en quimioterapia; niños con terapia inmunosupresora (prednisona o su equivalente en dosis de 2 mg/K/día hasta tres meses de terminada dicha terapia y niños que estén recibiendo dosis decrecientes de corticoides, hasta tres meses de recibir dosis inferiores a 0,5 mg/K/día) y pacientes con infección por VIH sintomáticos.
- **Contraindicaciones temporales:** personas con enfermedad aguda severa (Ej. meningitis, sepsis, neumonía). Pacientes que han recibido gammaglobulinas deben esperar 12 semanas para aplicar la vacuna.

Conservación de la Vacuna

Entre 2 y 8°C. **Proteger de la luz;** no debe congelarse. Una vez reconstituida se debe usar dentro de las ocho horas siguientes.

Esquema

Una dosis de vacuna **SRP** a los 12 meses de edad y una segunda dosis de vacuna en 1º básico.

Interacciones

Se puede administrar simultáneamente con otras vacunas actualmente en uso. Deben ser aplicadas en sitios diferentes. En la vacunación sucesiva con vacunas a virus vivos atenuados parenterales, dejar un intervalo mínimo de 4 semanas entre dosis.

Dosis, vía y sitio de administración

0,5 ml vía subcutánea (**SBC**), en el área del músculo deltoides en el tercio superior del brazo derecho o izquierdo. Se recomienda uso de jeringa de 1cc con aguja calibre 25G x 5/8 de pulgada.

Efectos post vacunales, reacciones adversas

Fiebre, rash, convulsiones febriles; trombocitopenia; reacción alérgica severa (anafilaxia) posterior a una dosis previa o a componentes de la vacuna (Ej. gelatina, neomicina).

Inmunidad

La duración de la inmunidad conferida por la vacuna se estima igual o mayor a 15 años después de completado el esquema básico de inmunización.

RUBEOLA



Enfermedad

- **Agente causal:** Rubivirus de la familia de los Togaviridae.
- **Vía de transmisión:** es a través del contacto con las secreciones rinofaríngeas, por diseminación de gotitas o por contacto directo con los pacientes.
- **Manifestaciones clínicas:** exantema eritematoso maculopapular, adenopatías, fiebre. Puede haber poli artralgiyas y poli artritis transitoria (raras en niños, frecuentes en adolescentes y adultos).
- **Complicaciones:** encefalitis o trombocitopenia.
- **Epidemiología:** En Chile hubo 14 casos confirmados de rubéola en 2008: 13, entre enero y febrero, que correspondieron al último brote, ocurrido en 2007. A consecuencia de este brote, actualmente controlado en Chile, el sistema de vigilancia detectó 2 casos de Síndrome de Rubéola Congénita durante 2008, en la Región Metropolitana. El último caso registrado de Síndrome de Rubéola Congénita databa del año 2001. No se han detectado nuevos casos.

Población Objetivo

Toda la población infantil.

Tipo de vacuna

Viral viva atenuada; combinada de cepas de sarampión, rubéola y parotiditis (SRP) en suspensión liofilizada para reconstituir.

Contraindicaciones

- **Contraindicaciones permanentes:** reacciones alérgicas severas a algún componente de la vacuna en dosis previas; niños con inmunodeficiencia congénita o adquirida: niños oncológicos en quimioterapia; niños con terapia inmunosupresora (prednisona o su equivalente en dosis de 2 mg/K/día hasta tres meses de terminada dicha terapia y niños que estén recibiendo dosis decrecientes de corticoides, hasta tres meses de recibir dosis inferiores a 0,5 mg/K/día) y pacientes con infección por VIH sintomáticos.
- **Contraindicaciones temporales:** personas con enfermedad aguda severa (Ej. meningitis, sepsis, neumonía). Pacientes que han recibido gammaglobulinas deben esperar 12 semanas para recibir la vacuna.

Conservación de la Vacuna

Entre 2 y 8°C. **Proteger de la luz;** no debe congelarse. Una vez reconstituida se debe usar dentro de las ocho horas siguientes.

Esquema

1 dosis de vacuna **SRP** a los 12 meses de edad y 1 dosis de vacuna en 1º año de enseñanza básica.

Interacciones

Se puede administrar simultáneamente con otras vacunas actualmente en uso. Deben ser aplicadas en sitios diferentes. En la vacunación sucesiva con vacunas a virus vivos atenuados parenterales, dejar un intervalo mínimo de 4 semanas entre dosis.

Dosis, vía y sitio de administración

0,5 ml vía subcutánea (SBC), en el área del músculo deltoides en el tercio superior del brazo derecho o izquierdo. Jeringa de 1cc con aguja calibre 25G x 5/8 de pulgada.

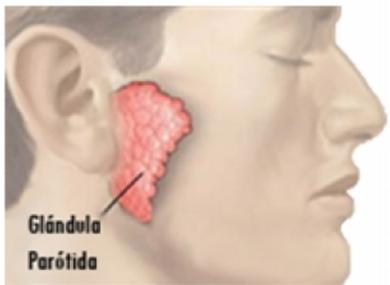
Efectos post vacunales, Reacciones adversas

Fiebre, rash, convulsiones febriles; artralgias, artritis; trombocitopenia; reacción alérgica severa (anafilaxia) posterior a una dosis previa o a componentes de la vacuna (Ej. gelatina, neomicina).

Inmunidad

La duración de la inmunidad conferida por la vacuna se estima igual o mayor a 15 años después de completado el esquema básico de inmunización.

PAROTIDITIS



Enfermedad

- **Agente causal:** Paramyxovirus de la familia de los *Paramyxoviridae*;
 - **Vía de transmisión:** por diseminación de gotitas de las vías respiratorias y por contacto directo con la saliva de una persona infectada;
 - **Manifestaciones clínicas:** mialgias, dolor de cabeza, malestar general y fiebre baja, aumento de volumen de glándulas parótidas, uni o bilaterales.
- **Complicaciones:** Meningitis, inflamación de los testículos u ovarios, inflamación del páncreas y sordera (generalmente permanente), nefritis, miocarditis y artritis. Encefalitis y secuelas neurológicas permanentes son complicaciones de muy rara presentación.
 - **Epidemiología:** se presenta de forma endémica. Las altas tasas de incidencia con históricos ciclos epidémicos, presentan un descenso constante a partir de 1991 (198 por cien mil habitantes), posterior a la incorporación de la vacuna trivirica en el año 1990. La estabilización de la curva se presenta aproximadamente desde 1996, con una tasa cercana a 15 por cien mil habitantes, bajando a 9 por cien mil en el año 2006. Hasta la semana 32 de 2009 se han notificado 524 casos de Parotiditis en el país; cifra inferior a la mediana del quinquenio anterior (n=897).

Población Objetivo

Toda la población infantil.

Tipo de vacuna

Viral viva atenuada; combinada de cepas de sarampión, parotiditis y rubéola (**SRP**) en suspensión liofilizada para reconstituir.

Contraindicaciones

- **Contraindicaciones permanentes:** reacciones alérgicas severas a algún componente de la vacuna en dosis previas; niños con inmunodeficiencia congénita o adquirida: niños oncológicos en quimioterapia; niños con terapia inmunosupresora (prednisona o su equivalente en dosis de 2 mg/K/día hasta tres meses de terminada dicha terapia y niños que estén recibiendo dosis decrecientes de corticoides, hasta tres meses de recibir dosis inferiores a 0,5 mg/K/día) y pacientes con infección por VIH sintomáticos.
- **Contraindicaciones temporales:** personas con enfermedad aguda severa (Ej. meningitis, sepsis, neumonía). Pacientes que han recibido gammaglobulinas deben esperar 12 semanas para recibir la vacuna.

Conservación de la Vacuna

Entre 2 y 8°C. **Proteger de la luz**; no debe congelarse. Una vez reconstituida se debe usar dentro de las ocho horas siguientes.

Esquema

Una dosis de vacuna **SRP** a los 12 meses de edad y una segunda dosis de vacuna en 1º básico.

Interacciones

Se puede administrar simultáneamente con otras vacunas actualmente en uso. Deben ser aplicadas en sitios diferentes. En la vacunación sucesiva con vacunas a virus vivos atenuados parenterales, dejar un intervalo mínimo de 4 semanas entre dosis.

Dosis, vía y sitio de administración

0,5 ml vía subcutánea (**SBC**), en el área del músculo deltoides en el tercio superior del brazo derecho o izquierdo. Se recomienda uso de jeringa de 1cc con aguja calibre 25G x 5/8 de pulgada.

Efectos post vacunales, Reacciones adversas

Fiebre, rash, convulsiones febriles; trombocitopenia; reacción alérgica severa (anafilaxia) posterior a una dosis previa o a componentes de la vacuna (Ej. gelatina, neomicina).

Inmunidad

La duración de la inmunidad conferida por la vacuna se estima igual o mayor a 15 años después de completado el esquema básico de inmunización.

POLIOMIELITIS



Enfermedad

- **Agente causal:** polio virus (entero virus);
- **Vía de transmisión:** fecal/oral, también por contagio transplacentario o secreciones respiratorias; afecta al sistema linfático y nervioso;
- **Manifestaciones clínicas:** es una enfermedad aguda que puede ir desde una infección asintomática hasta una enfermedad paralítica (**complicación**).
- **Epidemiología:** puede contraerse a cualquier edad pero los niños son más susceptibles que los adultos. Actualmente Chile, según la certificación de la OMS, es un país libre de Poliomieltis.

Población Objetivo

Toda la población infantil.

Tipo de vacuna

Virus vivo atenuada de tipos I, II, III La vacuna se replica en el tracto gastrointestinal del vacunado, simulando el proceso natural de la infección: estimula la producción de anticuerpos secretores a nivel intestinal (Ig A) y serológicos (Ig G). Esto permite el desplazamiento del virus salvaje de la poliomielitis al administrarse de manera masiva: la vacuna oral trivalente es la de mayor utilización durante la fase de erradicación de la enfermedad. El uso de vacuna de virus poliomiélticos vivos causa una circulación de los virus de la vacuna en el ambiente que trae como resultado la transmisión del virus a otras personas.

Contraindicaciones

- **Hipersensibilidad** conocida a la Neomicina y Polimixina B (por posibilidad de encontrar trazas en la vacuna). Personas con inmunodeficiencia congénita o adquirida; contactos de personas con inmunodeficiencia (por riesgo de diseminación fecal oral).
- **Contraindicaciones temporales:** vómitos, diarrea moderada a severa, enfermedades febriles con compromiso del estado general. Pacientes hospitalizados.

Conservación de la Vacuna

2° C y 8° C o a -20°C. El frasco multidosis, una vez abierto, debe ser eliminado al 5° día de uso, cinco jornadas continuas de trabajo. Mantener al mínimo la exposición a la temperatura ambiente y evitar la exposición a la luz solar.

Esquema

Una dosis de vacuna a los 2, 4, 6 y un refuerzo a los 18 meses de edad con intervalo mínimo de 4 a 8 semanas.

Interacciones

Puede administrarse simultáneamente con cualquier otra vacuna. Las vacunas vivas inyectables no tienen efecto sobre las vacunas vivas orales, por lo que se puede administrar la vacuna OPV sin tener en cuenta ningún tipo de intervalo con respecto a las vacunas vivas inyectables.

Dosis, vía y sitio de administración

2 gotas vía oral, presentación multidosis. Tener precaución de no contaminar el gotario multidosis con saliva. El color de la OPV varía de amarillo pálido a rosado claro.

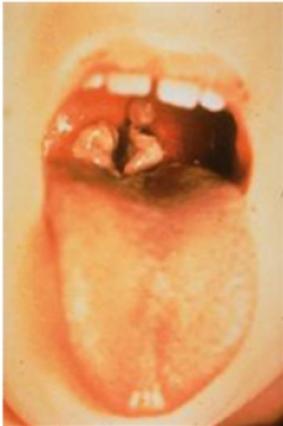
Efectos post vacunales, Reacciones adversas

Poliomielitis paralítica relacionada con la vacuna (PPRV) en vacunados y en personas que han estado en contacto con ellos debido a mutaciones del polio virus vacunal dando lugar a la aparición de cepas más virulentas produciendo parálisis post vacunal, especialmente en contactos adultos susceptibles e inmunodeprimidos. El riesgo es mayor con la primera dosis y menor para las subsiguientes.

Inmunidad

La duración de la inmunidad conferida por la vacuna se estima igual o mayor a 15 años después de completado el esquema básico de inmunización, dependiendo de las condiciones del huésped.

DIFTERIA



Enfermedad

- **Agente causal:** *Corynebacterium diphtheriae*.
- **Vía de transmisión:** por contacto íntimo con enfermos o con portadores, a través de las secreciones, especialmente respiratorias.
- **Manifestaciones clínicas:** varían según la localización anatómica de la enfermedad (nasal, faringoamigdalina, laringotraqueal, cutánea, conjuntival, ótica y vaginal)
- **Complicaciones:** polineuritis, miocarditis y alteraciones renales. También parálisis temporales del velo del paladar, diafragmática o de las extremidades inferiores.
- **Epidemiología:** enfermedad inmunoprevenible y de

notificación universal, obligatoria e inmediata en Chile. En nuestro país la historia natural de la enfermedad cambió drásticamente con la introducción de las vacunas Pertussis+ toxoide diftérico (DT) en el año 1955. El inicio de la disminución en la curva epidemiológica se presenta aproximadamente desde 1961, pero el marcado decrecimiento se registra en el año 1967 (7,4 casos por cien mil habitantes). El año 1996 registra el último caso en una niña de 1 año.

Población Objetivo

Toda la población infantil.

Tipo de vacuna

Inactivada contiene toxoide diftérico. Se presenta en forma combinada junto a toxoide tetánico, bacterias inactivadas de Pertussis, antígeno de superficie del virus hepatitis B y el polisacárido capsular de *Haemophilus influenzae* tipo b (Hib).

Contraindicaciones

- Hipersensibilidad a cualquiera de los componentes de la vacuna o signos de hipersensibilidad después de la administración previa de vacunas de la difteria, el tétanos, la tos convulsiva, la hepatitis b o Hib.
- Encefalopatía de etiología desconocida contraída durante los 7 días siguientes a la administración previa de una vacuna con bacterias de la tos convulsiva
- **Precauciones:**
- Temperatura $\geq 40^{\circ}\text{C}$ durante las 48hrs posteriores a la vacunación, no debida a otra causa identificable.
- Malestar o estado de shock (episodio hipotónico asténico) durante las 48hrs posteriores.
- Llanto persistente de duración ≥ 3 hrs durante las 48 hrs posteriores a la vacunación.
- Convulsiones, con o sin fiebre, durante los 3 días posteriores a la vacunación.

Conservación de la Vacuna

Entre 2 y 8° C, no congelar: la exposición de estos productos a temperaturas de congelación origina la descomposición y precipitación de los adyuvantes, lo que producirá serias reacciones locales en caso de ser administradas. No utilizar si el producto contiene grumos que no se vuelven a suspender con el agitado. Eliminar al 10° día de uso.

Esquema

- 1 dosis de vacuna a los 2, 4, 6 y 18 meses de edad, en presentación DPT-Hib-Hb. La primera dosis puede administrarse a las 6 semanas de edad. El intervalo mínimo entre las dosis es de 4 semanas, ideal 8 semanas. Puede administrarse en la misma sesión con otras vacunas en sitios separados, o con cualquier relación temporal.
- 1 dosis de refuerzo a los 4 años de edad en presentación DPT. Puede administrarse en la misma sesión, en sitios separados, o con cualquier relación temporal con otras vacunas. No se debe recomenzar un nuevo esquema después de cada interrupción, sino seguir con el que corresponde, independientemente del intervalo entre las dosis administradas. 1 dosis de refuerzo para difteria y tétanos en 2° año de enseñanza básica, en presentación DT.

Interacciones

No se conocen interacciones ni incompatibilidades con otros productos inmunológicos ni con otros fármacos.

Dosis, vía y sitio de administración

En general, la dosis es de 0,5 ml: **IM**, intramuscular profunda, en menores de 12 meses se recomienda administrar en el tercio medio de la cara antero lateral externa del muslo, y en mayores de 12 meses, en el área del músculo deltoides en el tercio superior del brazo derecho o izquierdo. Jeringa de 1cc con aguja calibre 23G por 1 pulgada. Precauciones: El preparado se debe agitar suavemente antes de su administración puesto que con la vacuna homogeneizada disminuye el riesgo de reacciones locales. Se recomienda también que la vacuna permanezca unos minutos a temperatura ambiente antes de su administración.

Efectos post vacunales, Reacciones adversas

- **Vacuna DPT-Hib-Hb** : Reacciones locales como dolor, enrojecimiento, inflamación y generales como pérdida de apetito, fiebre, somnolencia, irritabilidad, diarrea y vómitos.
- **Vacuna DPT**: Reacciones locales dolor, hinchazón, enrojecimiento, (leves, transitorias y frecuentes), induración. Reacciones generales son fiebre, malestar general, somnolencia, irritabilidad, decaimiento y anorexia (menos frecuentes). Reacciones anafilácticas inmediatas (excepcionales), fenómeno tipo Arthus (hinchazón dolorosa desde el hombro al codo) más frecuente en el adulto (dosis repetidas). Reacciones debidas al componente B.pertussis: llanto persistente que dura más de tres horas; Convulsiones; Episodio de hipotonía e hipo reactividad; Anafilaxia; Encefalopatía.

- **Vacuna DT:** Las reacciones locales, generales y anafilácticas son semejantes a las de la vacuna DPT. Además, linfadenopatía y reacciones de hipersensibilidad (prurito generalizado, urticaria. Reacción local exagerada tipo Arthus.

Inmunidad

Se estima con una duración media de la protección de 7 a 10 años.

TOS CONVULSIVA



Enfermedad

- **Agente causal:** coco bacilo aeróbico *Bordetella pertussis*.
- **Manifestaciones clínicas:** Se caracteriza por inflamación traqueo bronquial y accesos típicos de tos violenta, espasmódica con sensación de asfixia, que terminan con un ruido estridente durante la inspiración.
- **Complicaciones:** neumonía, encefalitis (debido a la falta de oxígeno) y la muerte, especialmente en niños pequeños.
- **Epidemiología:** En Chile se presenta como una enfermedad de baja endemia desde la década de los ochenta, estabilizándose desde el 2002 en tasas de alrededor de 7 por cien mil habitantes. Afecta principalmente a los menores de 5 años concentrando el 75% del total de casos. No hay diferencias por sexo. A la semana

32 se han notificado 426 casos, cifra bajo lo esperado, de acuerdo a la mediana del quinquenio anterior (n=479).

Población Objetivo

Toda la población infantil.

Tipo de vacuna

Inactivada contiene bacterias inactivadas de Pertussis ó componentes purificados. Se presenta en forma combinada junto a toxoide diftérico, toxoide tetánico, antígeno de superficie del virus hepatitis B y el polisacárido capsular de Haemophilus influenzae tipo b (Hib).

Contraindicaciones

- **Hipersensibilidad** a cualquiera de los componentes de la vacuna o signos de hipersensibilidad después de la administración previa de vacunas de la difteria, el tétanos, la tos convulsiva, la hepatitis b o Hib.
- **Encefalopatía de etiología desconocida contraída durante los 7 días siguientes a la administración previa de una vacuna con bacterias de la tos convulsiva.**
- **Precauciones:**

- Temperatura $\geq 40^{\circ}\text{C}$ durante las 48 hrs posteriores a la vacunación, no debida a otra causa identificable.
- Malestar o estado de shock (episodio hipotónico asténico) durante las 48hrs posteriores.
- Llanto persistente de duración ≥ 3 hrs durante las 48 hrs posteriores a la vacunación
- Convulsiones, con o sin fiebre, durante los 3 días posteriores a la vacunación.

Conservación de la Vacuna

Entre 2 y 8° C, no congelar: la exposición de estos productos a temperaturas de congelación origina la descomposición y precipitación de los adyuvantes, lo que producirá serias reacciones locales en caso de ser administradas. No utilizar si el producto contiene grumos que no se vuelven a suspender con el agitado. Eliminar al 10° día de uso.

Esquema

- 1 dosis de vacuna a los 2, 4, 6 y 18 meses de edad, en presentación DPT-Hib-Hb. La primera dosis puede administrarse a las 6 semanas de edad. El intervalo mínimo entre las dosis es de 4 semanas, ideal 8 semanas. Puede administrarse en la misma sesión con otras vacunas en sitios separados, o con cualquier relación temporal.
- 1 dosis de refuerzo a los 4 años de edad en presentación DPT. Puede administrarse en la misma sesión, en sitios separados, o con cualquier relación temporal con otras vacunas. No se debe recomenzar un nuevo esquema después de cada interrupción, sino seguir con el que corresponde, independientemente del intervalo entre las dosis administradas.
- En caso de haber presentado **Encefalopatía de etiología desconocida contraída durante los 7 días siguientes a la administración previa de una vacuna con bacterias de la tos convulsiva**, continuar esquema con vacuna DT, y si corresponde según edad, vacuna Anti Hib monovalente y anti hepatitis b presentación pediátrica

Interacciones

No se conocen interacciones ni incompatibilidades con otros productos inmunológicos ni con otros fármacos.

Dosis, vía y sitio de administración

En general, la dosis es de 0,5 ml: **IM**, intramuscular profunda, en menores de 12 meses se recomienda administrar en el tercio medio de la cara antero lateral externa del muslo, y en mayores de 12 meses, en el área del músculo deltoides en el tercio superior del brazo derecho o izquierdo. Jeringa de 1cc con aguja calibre 23G por 1 pulgada. Precauciones: El preparado se debe agitar suavemente antes de su administración puesto que con la vacuna homogeneizada disminuye el riesgo de reacciones locales. Se recomienda también que la vacuna permanezca unos minutos a temperatura ambiente antes de su administración.

Efectos post vacunales, Reacciones adversas

- **Vacuna DPT-Hib-Hb:** Reacciones locales como dolor, enrojecimiento, inflamación y generales como pérdida de apetito, fiebre, somnolencia, irritabilidad, diarrea y vómitos.
- **Vacuna DPT:** Reacciones locales dolor, hinchazón, enrojecimiento, (leves, transitorias y frecuentes), induración. Reacciones generales son fiebre, malestar general, somnolencia, irritabilidad, decaimiento y anorexia (menos frecuentes). Reacciones anafilácticas inmediatas (excepcionales), fenómeno tipo Arthus (hinchazón dolorosa desde el hombro al codo) más frecuente en el adulto (dosis repetidas). Reacciones debidas al componente *B.pertussis*: llanto persistente que dura más de tres horas; Convulsiones; Episodio de hipotonía e hipo reactividad; Anafilaxia; Encefalopatía.

Inmunidad

La protección se estima de una duración media de 7 a 10 años.

TÉTANOS



Enfermedad

- **Agente causal:** bacilo tetánico *Clostridium tetani*.
 - **Vía de transmisión:** las esporas del bacilo penetran la piel a través de heridas cutáneas, traumáticas o quirúrgicas. No se trasmite de persona a persona. La puerta de entrada en el tétanos neonatal es la cicatriz umbilical.
- **Manifestaciones clínicas:** Se distinguen 3 formas clínicas; localizada, con espasmos localizados en el área de la herida; generalizada, con rigidez inicial y contracciones descendentes que se extienden de forma progresiva a grupos musculares, adoptando posturas como trismus, risa sardónica, espasmos laríngeos; se acompaña de fiebre moderada; cefálica, se origina a partir de una herida en la cabeza o por penetración directa de esporas a través de orificios naturales (otitis media crónica supurada) y puede cursar en forma localizada o generalizada.
 - **Complicaciones:** laringoespasma, fracturas óseas, hipertensión arterial, sobre infecciones, embolismo pulmonar y neumonía aspirativa.
 - **Epidemiología:** el inicio de la disminución en la curva epidemiológica se presenta aproximadamente desde 1964. La introducción de la vacuna antitetánica el año 1974, la atención profesional del parto y el aumento de la cobertura de la atención primaria son los factores a los que se les atribuye la disminución en la morbi-mortalidad por

esta enfermedad. El año 2006 registra una tasa de 0,04 casos por cien mil habitantes con una tendencia a la concentración de casos a nivel de las regiones de Los Lagos, Coquimbo y La Araucanía. No se han registrado casos de tétanos neonatal desde 1996.

Población Objetivo

1. Toda la población infantil.
2. Toda la población expuesta.

Tipo de vacuna

Inactivada contiene toxoide tetánico. Se presenta en forma combinada junto a toxoide diftérico, bacterias inactivadas de Pertussis, antígeno de superficie del virus hepatitis B y el polisacárido capsular de *Haemophilus influenzae* tipo b (Hib).

Contraindicaciones

- **Hipersensibilidad** a cualquiera de los componentes de la vacuna o signos de hipersensibilidad después de la administración previa de vacunas de la difteria, el tétanos, la tos convulsiva, la hepatitis b o Hib.
- **Encefalopatía** de etiología desconocida contraída durante los 7 días siguientes a la administración previa de una vacuna con bacterias de la tos convulsiva
- **Precauciones:**
 - Temperatura $\geq 40^{\circ}\text{C}$ durante las 48hrs posteriores a la vacunación, no debida a otra causa identificable.
 - Malestar o estado de shock (episodio hipotónico asténico) durante las 48hrs posteriores.
 - Llanto persistente de duración ≥ 3 hrs durante las 48 hrs posteriores a la vacunación
 - Convulsiones, con o sin fiebre, durante los 3 días posteriores a la vacunación.
 - **Precaución:** No existe contraindicación durante el embarazo, pero es preferible su administración después del primer trimestre.

Conservación de la Vacuna

Entre 2 y 8° C, no congelar: la exposición de estos productos a temperaturas de congelación origina la descomposición y precipitación de los adyuvantes, lo que producirá serias reacciones locales en caso de ser administradas. No utilizar si el producto contiene grumos que no se vuelven a suspender con el agitado. Eliminar al 10 día de uso.

Esquema

1 dosis de vacuna a los 2, 4, 6 y 18 meses de edad, en presentación DPT-Hib-Hb La primera dosis puede administrarse a las 6 semanas de edad. El intervalo mínimo entre las dosis es de 4 semanas, ideal 8 semanas. Puede administrarse en la misma sesión con otras vacunas en sitios separados, o con cualquier relación temporal. *No se debe recomenzar un nuevo esquema después de cada interrupción*, sino seguir con el que corresponde, independientemente del intervalo entre las dosis administradas 1 dosis de refuerzo a los 4 años de edad en presentación DPT. Puede administrarse en la misma

sesión, en sitios separados, o con cualquier relación temporal con otras vacunas. 1 dosis de refuerzo para difteria y tétanos en 2º año de enseñanza básica, en presentación DT

Población expuesta

Vacuna dT

- Si nunca ha recibido un esquema de vacunación o cuyo estado inmunitario es desconocido, con herida sucia: 3 dosis de toxoide dT, meses 0-1-7 e Inmunoglobulina tetánica 250 UI. por 1 vez.
- Si nunca ha recibido un esquema de vacunación o cuyo estado inmunitario es desconocido, con herida limpia: 3 dosis de toxoide dT, meses 0-1-7
- Si ha recibido un esquema completo, pero han pasado más de 10 años de esquema o booster, con herida limpia o sucia: 1 dosis de toxoide dT.
- Si ha recibido un esquema completo y han pasado menos de 5 años de esquema o booster, con herida limpia o sucia: Nada.
- Si ha recibido un esquema completo y han pasado entre 5 y 10 años de esquema o booster, con herida limpia: Nada; con herida sucia: 1 dosis de toxoide dT.

Interacciones

No se conocen interacciones ni incompatibilidades con otros productos inmunológicos ni con otros fármacos.

Dosis, vía y sitio de administración

En general, la dosis es de 0,5 ml, vía **IM**, intramuscular profunda, en menores de 12 meses se recomienda administrar en el tercio medio de la cara antero lateral externa del muslo, y en personas mayores de 12 meses, en el área del músculo deltoides en el tercio superior del brazo derecho o izquierdo. Jeringa de 1cc con aguja calibre 23G por 1 pulgada.

Precauciones: El preparado se debe agitar suavemente antes de su administración puesto que con la vacuna homogeneizada disminuye el riesgo de reacciones locales. Se recomienda también que la vacuna permanezca unos minutos a temperatura ambiente antes de su administración.

Efectos post vacunales, Reacciones adversas

- **Vacuna DPT-Hib-Hb:** Reacciones locales como dolor, enrojecimiento, inflamación y generales como pérdida de apetito, fiebre, somnolencia, irritabilidad, diarrea y vómitos.
- **Vacuna DPT:** Reacciones locales dolor, hinchazón, enrojecimiento, (leves, transitorias y frecuentes), induración. Reacciones generales son fiebre, malestar general, somnolencia, irritabilidad, decaimiento y anorexia (menos frecuentes). Reacciones anafilácticas inmediatas (excepcionales), fenómeno tipo Arthus (hinchazón dolorosa desde el hombro al codo) más frecuente en el adulto (dosis repetidas). Reacciones debidas al componente B.pertussis: llanto persistente que dura más de tres horas; Convulsiones; Episodio de hipotonía e hipo reactividad; Anafilaxia; Encefalopatía.

- **Vacuna DT:** Las reacciones locales, generales y anafilácticas son semejantes a las de la vacuna DPT. Además, linfadenopatía y reacciones de hipersensibilidad (prurito generalizado, urticaria. Reacción local exagerada tipo Arthus.

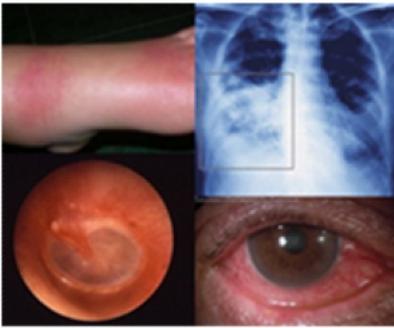
Inmunidad

La protección se estima con una duración media de 7 a 10 años.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR HAEMOPHILUS INFLUENZAE

ENFERMEDADES INVASORAS: sepsis, meningitis aguda, celulitis, artritis, neumonía, pericarditis, epiglotitis, bacteremia sin foco.

ENFERMEDADES DE DISEMINACIÓN CANALICULAR: otitis media, sinusitis, adenoiditis agudas, conjuntivitis, celulitis peri orbitarias consecutivas a sinusitis aguda.



Enfermedad

- **Agente causal:** bacteria *Haemophilus influenzae* tipo b (Hib);
- **Vía de transmisión:** persona a persona, por contacto directo o por aerosolización de gotitas y secreciones nasofaríngeas, colonizando la nasofaringe;
- **Manifestaciones clínicas:** dependen de la enfermedad.
- **Complicaciones:** dependen de la enfermedad.
- **Epidemiología:** factores de riesgo para adquirir una

enfermedad invasora, son la edad (el 95% de las enfermedades invasoras ocurren en < 5 años, 80% en < 2 años) y la inmunodeficiencia; luego de iniciada la vacunación obligatoria en Chile (2º semestre de 1996), se ha observado en el país una fuerte disminución de estas enfermedades invasoras graves. La incidencia disminuyó un 60% de 1996 al 2006 (tasas de 3,6 por 100.000 en < 2 años y 1,6 por 100.000 en < 5 años, actualmente).

Población Objetivo

Toda la población infantil.

Tipo de vacuna

Inactivada contiene polisacárido capsular de *Haemophilus influenzae* tipo b (Hib), antigénicamente activo, que se une con una proteína transportadora. Esta unión o conjugación permite que los niños menores de 2 años, que habitualmente no responden a las vacunas polisacáridas, tengan una buena respuesta protectora. Con la conjugación, el sistema inmune identifica la proteína y logra producir una buena respuesta perdurable en el tiempo. Se presenta sola o en forma combinada junto a toxoide diftérico, toxoide tetánico, bacterias inactivadas de Pertussis, antígeno de superficie del virus hepatitis B.

Contraindicaciones

- Hipersensibilidad a cualquiera de los componentes de la vacuna o signos de hipersensibilidad después de la administración previa de vacunas de la difteria, el tétanos, la tos convulsiva, la hepatitis b o Hib.
- Encefalopatía de etiología desconocida contraída durante los 7 días siguientes a la administración previa de una vacuna con bacterias de la tos convulsiva
- **Precauciones:**
 - Temperatura $\geq 40^{\circ}\text{C}$ durante las 48hrs posteriores a la vacunación, no debida a otra causa identificable.
 - Malestar o estado de shock (episodio hipotónico asténico) durante las 48hrs posteriores.
 - Llanto persistente de duración ≥ 3 hrs durante las 48 hrs posteriores a la vacunación
 - Convulsiones, con o sin fiebre, durante los 3 días posteriores a la vacunación.

Conservación de la Vacuna

Entre 2 y 8° C, no congelar: la exposición de estos productos a temperaturas de congelación origina la descomposición y precipitación de los adyuvantes, lo que producirá serias reacciones locales en caso de ser administradas. No utilizar si el producto contiene grumos que no se vuelven a suspender con el agitado enérgico. Eliminar al 10° día de uso

Esquema

1 dosis de vacuna a los 2, 4, 6 y 18 meses de edad, en presentación DPT-Hib-Hb La primera dosis puede administrarse a las 6 semanas de edad. El intervalo mínimo entre las dosis es de 4 semanas, ideal 8 semanas. Puede administrarse en la misma sesión con otras vacunas en sitios separados, o con cualquier relación temporal.

Interacciones

No se conocen interacciones ni incompatibilidades con otros productos inmunológicos ni con otros fármacos.

Dosis, vía y sitio de administración

En general, la dosis es de 0,5 ml: **IM**, intramuscular profunda, en menores de 12 meses se recomienda administrar en el tercio medio de la cara antero lateral externa del muslo, y en mayores de 12 meses, en el área del músculo deltoides en el tercio superior del brazo derecho o izquierdo. Jeringa de 1cc con aguja calibre 23G por 1 pulgada. Precauciones: El preparado se debe agitar antes de su administración puesto que con la vacuna homogeneizada disminuye el riesgo de reacciones locales. Se recomienda también que la vacuna permanezca unos minutos a temperatura ambiente antes de su administración.

Efectos post vacunales, Reacciones adversas

- **Vacuna DPT-Hib-Hb:** Reacciones locales como dolor, enrojecimiento, inflamación y generales como pérdida de apetito, fiebre, somnolencia, irritabilidad, diarrea y vómitos.

Inmunidad

En las comunidades donde se administran 4 dosis de vacuna anti Hib a la población infantil, se observa una virtual desaparición del número de casos de enfermedad invasora.

HEPATITIS B PEDIÁTRICA



náuseas, vómitos, astenia, artromialgias, cefalea; posteriormente, ictericia y hepatomegalia dolorosa; recuperación clínica en 3 a 4 meses; infección crónica: más común en niños que en adultos; daño hepático crónico, carcinoma hepatocelular.

Enfermedad

- **Agente causal:** virus de la hepatitis B (VHB) perteneciente a la familia de los *Hepadnaviridae*.
- **Vía de transmisión:** vertical, de madre a hijo en el momento del parto; horizontal parenteral: por exposición a sangre y derivados de una persona infectada; horizontal no-parenteral: transmisión sexual, compartir útiles de aseo con una persona infectada.
- **Manifestaciones clínicas:** infección aguda: más común entre los adultos; anorexia,

Población Objetivo

Toda la población **infantil**.

Tipo de vacuna

Inactivada recombinante, obtenida por ingeniería genética. Todas las vacunas actualmente disponibles contienen la subunidad de antígeno de superficie (HBsAg) del virus de la hepatitis B (VHB) purificado y obtenido por la técnica de ADN recombinante (rADN) en levaduras *Saccharomyces cerevisiae* en las que se inserta el gen responsable de la síntesis del HbsAg (gen S). Todas las vacunas disponibles son intercambiables entre sí. También se presenta en forma combinada junto a toxoide diftérico, toxoide tetánico, bacterias inactivadas de Pertussis, y el polisacárido capsular de *Haemophilus influenzae* tipo b (Hib).

Contraindicaciones

- **Para presentación combinada:** Hipersensibilidad a cualquiera de los componentes de la vacuna o signos de hipersensibilidad después de la administración previa de vacunas de la difteria, el tétanos, la tos convulsiva, la hepatitis b o Hib.
- Encefalopatía de etiología desconocida contraída durante los 7 días siguientes a la administración previa de una vacuna con bacterias de la tos convulsiva.
- **Precauciones:**
 - Temperatura $\geq 40^{\circ}\text{C}$ durante las 48hrs posteriores a la vacunación, no debida a otra causa identificable.
 - Malestar o estado de shock (episodio hipotónico asténico) durante las 48hrs posteriores.
 - Llanto persistente de duración ≥ 3 hrs durante las 48 hrs posteriores a la vacunación
 - Convulsiones, con o sin fiebre, durante los 3 días posteriores a la vacunación.
 - **Para presentación monovalente:** Reacción alérgica grave, posterior a una dosis previa o a componentes de la vacuna.

- Precauciones ante una enfermedad aguda -moderada o severa-, con o sin fiebre.

Conservación de la Vacuna

Entre 2 y 8° C, no congelar: la exposición de estos productos a temperaturas de congelación origina la descomposición y precipitación de los adyuvantes, lo que producirá serias reacciones locales en caso de ser administradas. No utilizar si el producto contiene grumos que no se vuelven a suspender con el agitado.

Esquema

- 1 dosis de vacuna a los 2, 4, 6 y 18 meses de edad, en presentación DPT-Hib-Hb. El intervalo mínimo entre las dosis es de 4 semanas. Puede administrarse en la misma sesión con otras vacunas en sitios separados, o con cualquier relación temporal.
- Recién nacidos de madre portadoras del VHB (HBsAg +) 1 dosis de vacuna hep b monovalente pediátrica al nacer seguida de 1 dosis de vacuna combinada a los 2, 4 y 6 meses de edad.
- Niños con condiciones especiales de salud, que no han recibido vacuna según esquema combinado recibirán 1 dosis vacuna monovalente a los 0,1 y 6 meses. Pacientes en hemodiálisis recibirán doble dosis.

Interacciones

La vacuna anti hepatitis B puede utilizarse simultáneamente con otras vacunas.

Dosis, vía y sitio de administración

En menores de 12 meses se recomienda administrar en el tercio medio de la cara antero lateral externa del muslo, y en mayores de 12 meses, en el área del músculo deltoides en el tercio superior del brazo derecho o izquierdo. Jeringa de 1cc con aguja calibre 23G x1. La inyección reconstituida debe agitarse siempre antes de su aplicación.

Efectos post vacunales, Reacciones adversas

Reacciones locales como dolor, enrojecimiento, inflamación y generales como pérdida de apetito, fiebre, somnolencia, irritabilidad, cefalea, síntomas gastrointestinales, mareos, artralgia, mialgia, rash, prurito, urticaria.

Inmunidad

Con tres dosis de vacuna más del 95 % de los niños y adolescentes, obtienen un nivel de protección adecuado.

HEPATITIS B ADULTO



crónica: más común en niños que en adultos; daño hepático crónico, carcinoma hepatocelular.

Enfermedad

- **Agente causal:** virus de la hepatitis B (VHB) perteneciente a la familia de los Hepadnaviridae;
- **Vía de transmisión:** vertical, de madre a hijo en el momento del parto; horizontal parenteral: por exposición a sangre y derivados de una persona infectada; horizontal no-parenteral: transmisión sexual, compartir útiles de aseo con una persona infectada;
- **Manifestaciones clínicas:** infección aguda: más común entre los adultos; anorexia, náuseas, vómitos, astenia, artromialgias, cefalea; posteriormente, ictericia y hepatomegalia dolorosa; recuperación clínica en 3 a 4 meses; infección

Población Objetivo

Personal de salud del sector público; personas que ingresan a diálisis ; personas con infección por virus de la hepatitis C; personas con diagnóstico de Hemofilia.

Tipo de vacuna

Inactivada recombinante, obtenida por ingeniería genética. Todas las vacunas actualmente disponibles contienen la subunidad de antígeno de superficie (HBsAg) del virus de la hepatitis B (VHB) purificado y obtenido por la técnica de ADN recombinante (rADN) en levaduras *Saccharomyces cerevisiae* en las que se inserta el gen responsable de la síntesis del HbsAg (gen S). Todas las vacunas disponibles son intercambiables entre sí.

Contraindicaciones

- Precauciones durante el embarazo por no haber estudios que respalden su uso aunque, al igual que todas las vacunas virales inactivadas no se espera daño al feto. No se ha establecido ninguna contraindicación en la lactancia. Reacción alérgica grave, posterior a una dosis previa o a componentes de la vacuna. Precauciones ante una enfermedad aguda -moderada o severa-, con o sin fiebre.

Conservación de la Vacuna

Entre +2° C y +8° C. No congelar; desechar si la vacuna se congela.

Esquema

1 dosis de vacuna monovalente adulto al 0-1-6 mes. En caso de esquema incompleto, continuar hasta completarlo.

En caso de personas en diálisis 2 dosis de adulto al 0-1-2-6 mes

Interacciones

La vacuna anti hepatitis B puede utilizarse simultáneamente con otras vacunas, utilizando distintos sitios de inyección.

Dosis, vía y sitio de administración

La dosis reconstituida es de 0,5 ml o 1 ml, según el laboratorio fabricante. La vía de aplicación es la intramuscular (IM) en el músculo deltoides. En pacientes hemofílicos y trombocitopénicos, se puede aplicar por vía subcutánea y muy lentamente. Jeringa de 1 o 2 cc con aguja calibre 23G x1.

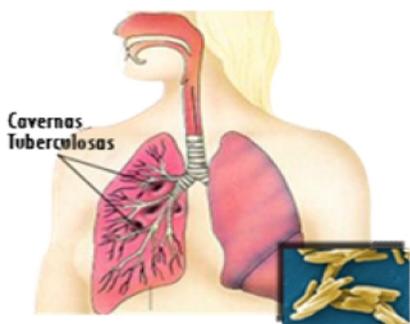
Efectos post vacunales, reacciones adversas

Irritabilidad, dolor y eritema en sitio de inyección, inflamación, malestar, induración, fiebre, pérdida del apetito, cefalea, síntomas gastrointestinales, mareos, artralgia, mialgia, rash, prurito, urticaria.

Inmunidad

Con tres dosis de vacuna, 90 % de los adultos sanos obtiene un nivel de protección adecuado.

TUBERCULOSIS (TBC)



Enfermedad

- **Agente causal:** Mycobacterium tuberculosis;
 - **Vía de transmisión;** por vía aérea, al hablar, toser y estornudar;
 - **Manifestaciones clínicas:** afecta por lo general a los pulmones pero puede comprometer también el cerebro, los riñones o la columna vertebral. Síntomas: debilidad o fatiga, fiebre, escalofríos y sudores nocturnos; en TBC pulmonar se agrega tos severa y esputo con sangre o mucosidad;
 - **Complicaciones:** dependerán del sitio de localización; si no se trata, la TBC puede causar la muerte.
- **Epidemiología:** Chile es considerado por OPS/OMS como país de baja prevalencia (14.5 por cien mil habitantes desde 2005), aunque la tasa varía en las distintas zonas geográficas del país. Han contribuido a la reemergencia de TBC, la pobreza y hacinamiento, el aumento de las migraciones desde países vecinos con dificultades en el diagnóstico y tratamiento, la aparición de cepas resistentes e importantemente la creciente pandemia de VIH. La incidencia es 100 veces mayor en personas VIH (+).

Población Objetivo

Recién Nacido ≥ 2000 grs. de peso al egresar de la maternidad. Menores de un año no vacunados al nacer. Contactos de tuberculosos bacilíferos, menores de 5 años, no vacunados con BCG, al término de la quimioprofilaxis.

Tipo de vacuna

Viva atenuada bacteriana, liofilizada o líquida, cuyo contenido es una suspensión de bacilos vivos (*Calmette-Guerin*) que corresponde a una cepa de *Mycobacterium bovis* atenuada, preparada a partir de una cepa estándar mantenida y suministrada anualmente por el Instituto Pasteur de París a los laboratorios productores. Se utiliza para prevenir formas graves de la enfermedad (tuberculosis meníngea o diseminada) en población infantil.

Contraindicaciones

- Recién nacidos con menos de 2.000 gramos de peso. Cuando alcancen este peso deben vacunarse.
- Recién nacido con Infección VIH sintomática; Niños con enfermedades cutáneas extensas sobre infectadas o que comprometan el área de vacunación; Enfermedades asociadas y tratamientos que determinen inmunodepresión (corticoides y otros); Eritroblastosis fetal.

Conservación de la Vacuna

Entre 2° C y 8° C. Debe protegerse permanentemente de la luz, directa o indirecta (antes y después de reconstituida). Una vez reconstituida, los frascos deben ser desechados al final de cada sesión de vacunación o en el término de seis horas, lo que suceda primero.

Esquema

1 dosis.

Interacciones

Puede administrarse junto a vacunas inactivadas y se puede administrar al mismo tiempo que la vacuna SRP o con una diferencia mayor de 4 semanas.

Dosis, vía y sitio de administración

Menores de 12 meses: 0.05ml; Mayores de 12 meses: 0.1 ml; **ID:** Intradérmica sobre el músculo deltoides, tercio superior del brazo, lado izquierdo. Usar jeringa 1.0 ml aguja 26 G de ½ pulgada. Seguir las indicaciones del inserto del producto para la preparación y administración.

Efectos post vacunales, Reacciones adversas

Entre dos y tres días aparece un nódulo plano de 3 mm, con reacción eritematosa que puede desaparecer rápidamente o persistir hasta la tercera semana, en que aumenta de tamaño, se eleva y adquiere un tono rojizo de mayor intensidad. Continúa su crecimiento y a los 30 a 35 días se produce una pequeña ulceración con salida de material seropurulento de lenta cicatrización. Luego se establece una cicatriz característica, deprimida, en sacabocado, del tamaño de una lenteja, primero de color rojizo y luego acrómica. Las complicaciones son poco frecuentes: Adenitis supurativas, ulceración persistente, abscesos, infección diseminada con el bacilo (Calmette-Guerin) y osteítis. El riesgo de reacciones adversas está relacionado con la cepa utilizada por el fabricante, el exceso en la dosis, la edad del niño, la técnica de aplicación, la destreza del vacunador y en algunos casos con alteraciones de la inmunidad.

Inmunidad

La duración de la inmunidad conferida por la vacuna se estima que no es mayor de 10 años.

INFLUENZA



Enfermedad

- **Agente causal:** un tipo de virus de ARN de la familia de los *Orthomyxoviridae*; hay tres tipos de virus influenza, cuyas diferencias están determinadas por las características de las proteínas de sus superficies (virus tipo A, B y C).

- **Virus Influenza A:** Afecta tanto al hombre como a los animales y es el principal responsable de los brotes estacionales y de las grandes epidemias. Tiene un período de transmisión corto y causa enfermedad moderada a severa, afectando a todos los grupos de edad.

- **Virus Influenza B:** Afecta

solamente al ser humano, especialmente a los niños y causa una enfermedad más leve.

- **Virus Influenza C:** Afecta solamente al ser humano, es de rara frecuencia y no produce brotes ni epidemias.

- **Vía de transmisión:** a través de gotas en aerosol cargadas de virus (procedentes de saliva, secreción nasal y bronquial), que son emitidas con la tos o los estornudos o sólo al hablar.

- **Manifestaciones clínicas:** afecta a las vías respiratorias; inicialmente puede ser similar a un resfriado y con frecuencia se acompaña de síntomas generales como fiebre, dolor de garganta, debilidad, dolores musculares, dolor estomacal, artralgias y cefaleas, con tos (que generalmente es seca y sin mucosidad) y malestar general.

- **Complicaciones:** neumonía que puede resultar mortal, especialmente en niños pequeños y sobre todo en ancianos.

- **Epidemiología:** enfermedad emergente, con potencial epidémico y pandémico. La vigilancia en Chile se realiza a través de la modalidad centinela en consultorios de atención primaria y vigilancia de virus respiratorios en laboratorios de hospitales públicos.

Población Objetivo

Definida según estrategia epidemiológica anual: aunque los virus de la influenza causan enfermedad en todas las edades, las complicaciones graves y la muerte ocurren más en niños pequeños, ancianos, embarazadas, y en personas de cualquier edad con inmunocompromiso, enfermedades respiratorias (incluyendo asma), y cardíacas crónicas.

Tipo de vacuna

Inactivada.

Contraindicaciones

- No debe administrarse a sujetos con hipersensibilidad conocida a las sustancias activas, a cualquiera de los excipientes, al huevo, a las proteínas de pollo, formaldehído, sulfato de gentamicina o deoxicolato de sodio.

Conservación de la Vacuna

Entre 2 y 8° C, en el envase original y protegido de la luz. No debe congelarse.

Esquema

Según edad.

Interacciones

Se puede administrar simultáneamente con otras vacunas actualmente en uso. Deben ser aplicadas en sitios diferentes.

Dosis, vía y sitio de administración

La dosis a aplicar depende de la edad y de las indicaciones del laboratorio productor. La vía de administración puede ser intramuscular o subcutánea, dependiendo también de las indicaciones del fabricante. Jeringa de 1cc con aguja calibre 23G x1.

Efectos post vacunales, Reacciones adversas

Las reacciones indeseables son poco frecuentes, aparece dolor, eritema y tumefacción en el sitio de inoculación en un 15% a 20% de los vacunados. Estas duran un par de días. Pueden darse efectos sistémicos (fiebre, escalofríos, dolor muscular) en menos del 1% de los vacunados. La reacción alérgica a componentes de la vacuna (huevo o timerosal) es muy rara. El síndrome de Guillain-Barré se presenta en menos de uno de cada millón de vacunados.

Inmunidad

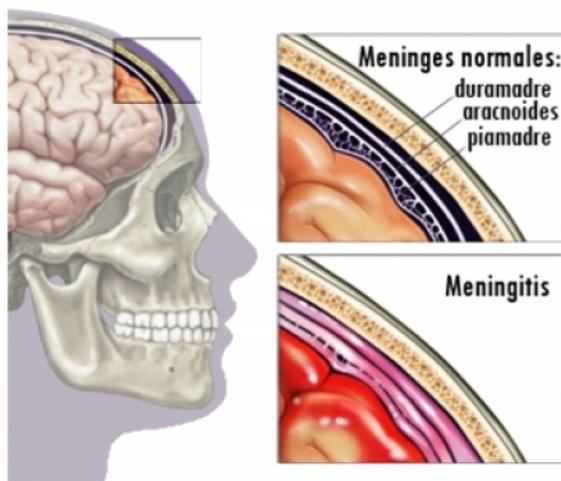
Su acción protectora se produce 15 días después de la administración. La vacunación debe repetirse cada año, para proteger contra las nuevas cepas virales circulantes, y porque la inmunidad generada por las vacunas disponibles es de duración limitada.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR STREPTOCOCO PNEUMONIAE

DEL NIÑO: infecciones invasoras

Enfermedad neumocócica invasora (ENI): bacteremia oculta, neumonía bacterémica y meningitis.

Infecciones no invasoras: Otitis media aguda, neumonía no bacterémica, sinusitis, conjuntivitis y exacerbaciones de bronquitis crónica.



Enfermedad

- **Agente causal:** cocácea gram positiva *S. pneumoniae*.
- **Vía de transmisión:** nasofaringe es el nicho ecológico natural de la bacteria; desde ahí se transmite a través de las secreciones respiratorias.
- **Manifestaciones clínicas:** sólo un mínimo porcentaje de los infectados desarrolla la enfermedad; las manifestaciones varían según la enfermedad desarrollada.

- **Epidemiología:** son 13 los serotipos de *S. pneumoniae* más prevalentes.
- **Datos generales:** 30 a 60 % de las OMA son causadas por neumococo; las ENI se concentran en niños menores de dos años, adultos mayores e individuos con inmunodeficiencias; el neumococo es la mayor causa de neumonía bacteriana hasta la edad escolar.

Población Objetivo

Toda la población infantil.

Tipo de vacuna

Inactivada, conjugada con proteínas transportadoras: las vacunas a base de polisacáridos purificados se comportan como antígenos T independientes, y como tales tienen características que no los hacen apropiados para los niños menores de 2 años. Las características antigénicas de estos polisacáridos cambian una vez que se conjugan químicamente a proteínas acarreadoras. Estos nuevos antígenos, T-dependientes, capaces de inducir anticuerpos en niños menores de 2 años, presentan efecto de refuerzo, que permite alcanzar altas concentraciones de anticuerpo y dan una respuesta inmune más madura, caracterizada por IgG e IgA.

Contraindicaciones

- Reacciones alérgicas severas a algún componente de la vacuna en las dosis previas. Enfermedades agudas, moderadas o severas.

Conservación de la Vacuna

Entre 2 y 8° C; no congelar.

Esquema

Una dosis a los 2, 4 y 6 meses y una dosis de refuerzo al término del primer año de vida. (La primera dosis podría administrarse tan temprano como a las 6 semanas de edad. El intervalo de dosis recomendado es de 4 a 8 semanas).

Interacciones

No descritas.

Dosis, vía y sitio de administración

La dosis se administra de acuerdo con las indicaciones del laboratorio productor, por vía intramuscular (IM) :en menores de 12 meses se recomienda administrar en el tercio medio de la cara antero lateral externa del muslo, y en mayores de 12 meses, en el área del músculo deltoides en el tercio superior del brazo derecho o izquierdo. Jeringa de 1cc con aguja calibre 23G x1.

Efectos post vacunales, Reacciones adversas

Locales (las más frecuentes): enrojecimiento, dolor, induración; generales: fiebre de corta duración. La reactogenicidad es semejante en prematuros que en niños de término, excepto el enrojecimiento e induración que son algo más frecuentes tras la 3ª dosis, en prematuros.

Inmunidad

“De larga duración”.

RABIA HUMANA



Enfermedad

- **Agente causal:** Virus de la Rabia, familia de los *Rhabdoviridae* y Género *Lyssavirus*.
- **Vía de transmisión:** se transmite desde determinadas especies animales al hombre por contacto directo mediante mordedura o mediante lamidos sobre zonas con pérdida de continuidad dérmica o mucosas. Rara vez por inhalación.
- **Manifestaciones clínicas:** Las primeras manifestaciones de la rabia son de carácter pseudo gripal (fiebre, cefaleas y fatiga); posteriormente se ven afectados el aparato respiratorio y los sistemas (nerviosos central y digestivo). En la fase crítica predominan los signos de

hiperactividad (rabia furiosa) o parálisis (rabia muda).

- **Complicaciones:** Ambas formas acaban progresando hacia la parálisis completa, seguida de coma y muerte en todos los casos, generalmente por insuficiencia respiratoria. Sin cuidados intensivos, la muerte se produce en los primeros siete días de la enfermedad.
- **Epidemiología:** El Programa de Control y Prevención de la Rabia, ha hecho que esta zoonosis presente una disminución significativa en nuestro país. Desde una forma endémica con numerosos casos humanos y animales (1950 a 1960), a la presentación de casos esporádicos (1970) y finalmente a la ausencia, desde 1972, de casos humanos por la variante canina. En las últimas décadas en Chile se han reportado sólo 2 casos de rabia humana. El primero en Chillán en 1972 y el último en Rancagua en 1996. El último caso ocurrió en un niño de siete años, sin antecedentes de mordedura o exposición al virus. La fuente de infección identificada fue un murciélago encontrado entre los juguetes del niño, el cual cumple el papel de reservorio del virus.

Población Objetivo

Personas con sospecha de exposición al virus de la rabia.

Tipo de vacuna

Hay tres tipos principales de vacuna que se utilizan actualmente en el mundo:

- **Vacuna de células diploides humanas (VCDH)** – producida con un virus inactivado;
- **Vacuna antirrábica adsorbida (VRA)** – producida con un virus inactivado cultivado en células de monos rhesus; y
- **Vacuna purificada hecha en células de embrión de pollo (CEPP)** – preparada por el virus inactivado y multiplicado en cultivos de fibroblastos de pollos.

Contraindicaciones

- No existen.

Conservación de la Vacuna

Entre 2 y 8° C. Una vez reconstituida se debe usar inmediatamente.

Esquema

1 dosis en los días 0, 3, 7, 14 y 28.

Interacciones

No hay datos de ensayos clínicos disponibles sobre la administración concomitante de las vacunas contra la rabia con otras vacunas. Otras vacunas inactivadas esenciales se puede dar al mismo tiempo que las vacunas antirrábicas, pero en sitios separados utilizando una aguja y una jeringa separada.

Dosis, vía y sitio de administración

1 ml **IM**. En menores de 12 meses se recomienda administrar en el tercio medio de la cara antero lateral externa del muslo, y en mayores de 12 meses, en el área del músculo deltoides en el tercio superior del brazo derecho o izquierdo. Jeringa de 1cc con aguja calibre 23G x1.

Efectos post vacunales, reacciones adversas

Enrojecimiento e hinchazón. Fiebre, artralgia, mialgia, dolor de cabeza, vértigo, náuseas y trastornos gastrointestinales.

Inmunidad

La duración de la inmunidad conferida por la vacuna se estima al menos 2 años después de completado el esquema.

Contenido seleccionado por:



Unidad de Inmunizaciones
Departamento de Enfermedades Transmisibles
DIPRECE/Subsecretaría de Salud Pública
Ministerio de Salud – Chile.

Responsabilidad de edición y ejecución:



UVirtual
Generando Aprendizajes
Avda. José Pedro Alessandri # 774, Pabellón C, Of. 202
Ñuñoa, Santiago – Chile

PROCEDIMIENTOS DE VACUNAS E INMUNIZACIÓN

PROGRAMA NACIONAL DE INMUNIZACIONES

01/09/2011

Unidad de Inmunizaciones

Departamento de Enfermedades Transmisibles

DIPRECE / Subsecretaría de Salud Pública

Ministerio de Salud



CADENA DE FRÍO

La cadena de frío es el proceso de conservación, manejo y distribución de las vacunas. La finalidad de este proceso es asegurar que las vacunas sean conservadas debidamente dentro de rangos establecidos de temperatura, para que no pierdan su poder inmunogénico.

El mantenimiento de la cadena de frío está constituido por dos factores importantes: la temperatura y el tiempo. A mayor aumento de cualquiera de ellos, hay un aumento del riesgo de perder el material biológico.

La potencia de una vacuna puede perderse por exposición a rangos indebidos de calor o frío y no se recupera la potencia de estos productos aún al almacenarla nuevamente a la temperatura correcta. Lamentablemente, no hay signos que adviertan sobre la pérdida de la potencia; solamente puede detectarse cuando ha existido congelación de los productos adsorbidos, es por ello la relevancia del control diario y estricto de la cadena de frío, tanto en traslados como almacenamiento de vacunas en el nivel local.

Los rangos de temperaturas de conservación de las vacunas, son los rangos de temperaturas establecidas, como máximas y mínimas en que las vacunas deben ser mantenidas, para conservar sus características y para ser efectivas, ya que las vacunas, como todas las sustancias biológicas, sufren deterioro y degradación acelerados por el calor, con la consiguiente destrucción del principio activo o antígeno inmunizante.

Esta degradación sucede como un proceso natural, al transcurrir el tiempo de vigencia del producto, como lo determina el fabricante; sin embargo, existe la posibilidad de mantenerlas en buenas condiciones, este es el motivo por el que las vacunas deben ser conservadas a temperaturas frías, estables y adecuadas al tipo de elementos constitutivos de cada una.

Existen dos rangos de temperaturas que interesan para las vacunas. Uno de estos rangos es el de refrigeración y el otro el de congelación.

- **Refrigeración:** rango de temperatura entre 2° C y +8° C, para evitar mantener la vacuna en el extremo inferior con peligro de congelación.
- **Congelación:** rango de temperatura entre 0° y -20° C. Cuando se desea mantener el biológico a esta temperatura durante el transporte, se utiliza habitualmente hielo seco.

En cada una de esos rangos de temperatura las vacunas podrán permanecer el tiempo especificado por el fabricante. El período de conservación depende de la composición de la vacuna y se basa en la curva de degradación del antígeno a través del tiempo.

Todas las vacunas pueden ser refrigeradas, pero sólo algunas pueden ser congeladas, algunas vacunas sólo pueden mantenerse refrigeradas y nunca deben congelarse, porque cristalizan las sales de aluminio usadas como adyuvantes y destruyen el antígeno.

Manejo y almacenamiento de vacunas

El descuido del entorno en que se almacenan las vacunas puede contribuir a su ineficacia. Algunas de ellas, como las de sarampión, varicela, fiebre amarilla y OPV son sensibles al calor. Otras son alteradas por la congelación; entre ellas están las de difteria, tétanos y tos ferina (toxoides diftérico y tetánico y la variante acelular de tos ferina [DTaP]; vacuna IPV, la de *H. influenzae* tipo b (Hib), las hechas de polisacáridos de neumococos y también las conjugadas, las elaboradas contra hepatitis A y B, la inactivada contra influenza y las vacunas meningocócicas.

Algunos productos pueden mostrar signos físicos de alteración de su integridad, en tanto que otros a veces conservan su aspecto normal a pesar de haber perdido potencia. Por todo lo comentado, el personal encargado de manejar las vacunas en un consultorio o clínica debe conocer en detalle los métodos habituales destinados a llevar al mínimo el peligro de ineficacia de la vacuna.

Las recomendaciones para el manejo y almacenamiento de productos biológicos escogidos se resumen en **la información que el fabricante** coloca en cada producto. Se puede obtener directamente de los fabricantes la información más reciente sobre las condiciones de almacenamiento recomendado y las instrucciones de manejo; los números telefónicos están incluidos en el envase o las etiquetas de los productos.

Se sugieren las directrices siguientes como parte de un sistema de control de calidad para el manejo y almacenamiento seguro de vacunas en el consultorio o en el medio clínico:

Personal

- Se designará a una persona como coordinador de vacunas y se le asignará la responsabilidad de asegurar que las vacunas y otros agentes y productos biológicos sean manejados y almacenados de una forma cuidadosa, segura y conforme a las recomendaciones y que esto pueda corroborarse. También se nombrará a personal suplente que se ocupe de tales tareas y responsabilidades en periodos de enfermedad o vacaciones.
- Se dará información a toda persona que maneje las vacunas, de las exigencias específicas de almacenamiento y limitaciones de la estabilidad de los productos que cuidarán. Se colocarán carteles con todos los detalles de las condiciones adecuadas de almacenamiento en el refrigerador o congelador utilizados para el almacenamiento de vacunas, o cerca de ellos, o bien se procurará su difusión accesible y fácil.

Equipo

- Es importante asegurar que los refrigeradores y congeladores donde se almacenen las vacunas funcionan de manera apropiada y cumplen con los requisitos de almacenamiento.
- No se conectará el cable de los refrigeradores o congeladores a un tomacorriente con un interruptor con circuito “de flujo a tierra” ni a los activados por un interruptor

de pared. Se utilizarán enchufes con protección (espiga triple) para evitar que accidentalmente se desprenda el enchufe.

- Se procurará que cada refrigerador o compartimiento de congelación cuente con un termómetro en el centro del compartimiento de almacenamiento; será necesario que sea un dispositivo calibrado de registro constante con lectura graficada o que indique los extremos superior e inferior de la temperatura en un periodo de observación (termómetro “mínimo-máximo”). Con ellos se podrá saber si las vacunas han sido expuestas a temperaturas que pueden deteriorarlas. La colocación de tarjetas* para vigilancia de la cadena de frío en los refrigeradores y congeladores para vacunas puede ayudar a detectar incrementos de temperatura que a veces son perjudiciales.
- Se conservará un registro periódico en que se incluyan sistemáticamente las lecturas diarias de temperatura y se anoten fecha, hora y duración de cualquier disfunción mecánica o interrupción de corriente eléctrica.
- Se colocarán todos los frascos-ampolla abiertos de la vacuna en una bandeja del refrigerador. Para evitar confusiones y accidentes la misma bandeja no debe contener otros productos farmacéuticos.
- Se procurará que los refrigeradores cuenten con varios frascos de agua helada y que los congeladores tengan algunas bandejas o bolsas con cubos de hielo para evitar un espacio vacío y así llevar al mínimo las fluctuaciones térmicas durante fallas eléctricas o mecánicas breves.

Métodos de conservación de las vacunas

Aceptación de la vacuna al recibir el envío:

- Asegurarse de que el producto entregado no ha rebasado la fecha de caducidad.
- Revisar la mercancía y el recipiente de envío en busca de signos de deterioro durante el transporte.
- Considerar si el intervalo entre el embarque del distribuidor y la llegada del producto a su destino es excesivo (más de 48 h), o si el producto fue expuesto a calor o frío excesivos que pudieran alterar su integridad. Revisar las tarjetas de vigilancia de cadena de frío si se incluyeron en el envío de la vacuna.
- No aceptar el envío si se sospecha que el producto entregado sufrió daño por algún agente ambiental o por el manejo inapropiado durante el transporte.
- Establecer contacto con el distribuidor de la vacuna o el fabricante en caso de que en circunstancias especiales surjan dudas de la estabilidad de la vacuna entregada. Almacenar la vacuna sospechosa en un entorno adecuado hasta que se corrobore su viabilidad.

Inspección del refrigerador y el congelador:

- Medir diariamente la temperatura de la porción central del compartimiento de almacenamiento y anotarla en el registro diario. Si se cuenta con un termómetro “mínimo-máximo”, registrar los extremos de fluctuación térmica y reajustarlo a la cifra inicial. La temperatura dentro del refrigerador debe conservarse entre 2 y 8°C y en el congelador debe ser como mínimo de –15°C.
- Revisar cada semana la unidad en busca de frascos con vacuna caduca y emprender medidas de eliminación o devolución apropiadas de los productos caducos.

Métodos habituales:

- Almacenar las vacunas según las temperaturas recomendadas por el fabricante en las instrucciones que las acompañan.
- Retirar de inmediato las vacunas caducas del refrigerador o el congelador y desecharlas adecuadamente para evitar su empleo accidental.
- Conservar los frascos de vacuna abiertos en una bandeja para que se puedan identificar fácilmente.
- Indicar en la etiqueta de cada frasco-ampula la fecha y la hora en que se le reconstituyó o se abrió por primera vez.
- No reconstituir dosis múltiples de vacuna o extraer dichas dosis de la misma en múltiples jeringas antes del empleo inmediato. Extraer previamente la vacuna incrementa la posibilidad de confundirse y la incertidumbre de su estabilidad.
- Utilizar jeringuillas precargadas con una sola dosis para evitar la contaminación de frascos con dosis múltiples y errores en el etiquetado de las jeringuillas.
- Descartar vacunas reconstituidas de virus vivos y de otros tipos si no se utilizaron dentro del intervalo especificado en las recomendaciones del fabricante. Entre los ejemplos estarían la vacuna de la varicela (después de 30 min) y la vacuna MMR (después de 8 h) y todas ellas deben ser refrigeradas después de reconstituidas.
- Almacenar siempre las vacunas en el refrigerador, incluido todo el lapso de trabajo en el consultorio.
- No abrir más de un frasco-ampula de la vacuna específica a la vez.
- Almacenar la vacuna sólo en el área de almacenamiento central del refrigerador y no en el anaquel de la puerta o en zonas periféricas en que las fluctuaciones térmicas son mayores.

- No se guardarán alimentos ni bebidas en los refrigeradores que almacenan las vacunas; de esta manera se abrirá con menos frecuencia la unidad y disminuirán las posibilidades de inestabilidad térmica.
- No se almacenarán materiales radiactivos en el mismo refrigerador en que están las vacunas
- Se señalará a todo el personal clínico o del consultorio las violaciones del protocolo de manejo o cualquier problema accidental de almacenamiento (como interrupción de la corriente eléctrica) y se establecerá contacto con los distribuidores en busca de información sobre la forma de manejar las vacunas afectadas.
- Se elaborará un plan de almacenamiento de emergencia de vacunas en caso de una catástrofe. El personal del consultorio debe contar con reglas escritas que definan la forma de empaque y transporte de las vacunas. Los productos que han sido expuestos a temperaturas que rebasan los límites recomendados de almacenamiento pueden ser ineficaces. En caso de que haya interrupción larga del suministro de corriente eléctrica (más de 4 h), es necesario empaquetar las vacunas en cajas especiales aisladas y llevarlas a un sitio en que puedan conservarse las temperaturas apropiadas de almacenamiento. El personal del consultorio debe conocer los demás sitios de almacenamiento y recibir instrucción de las técnicas precisas para almacenar y transportar vacunas y así impedir el calentamiento de vacunas que deben estar refrigeradas o congeladas, y también evitar la congelación de vacunas que necesitan sólo ser refrigeradas.

CONCEPTOS GENERALES

Concepto general de la cadena de frío

La cadena de frío es el proceso logístico que asegura la correcta conservación, almacenamiento y transporte de las vacunas, desde que salen del laboratorio que las produce hasta el momento en el que se va a realizar la vacunación.

Los elementos fundamentales de la cadena de frío son los siguientes:

- **El recurso humano:** las personas que de manera directa o indirecta tienen que organizar, manipular, transportar, distribuir y administrar las vacunas, o vigilar los equipos frigoríficos donde se conservan.
- **El recurso material:** incluye el equipo indispensable para almacenar, conservar y trasladar las vacunas de un lugar a otro: equipos frigoríficos (refrigeradores, congeladores, cuartos fríos de refrigeración y congelación, camiones refrigerados, termos, cajas frías, termómetros, alarmas, graficadores, etc.).

- **Los recursos financieros:** los medios económicos necesarios para asegurar la operatividad de los recursos humanos y materiales, así como el funcionamiento del sistema.

Para el buen funcionamiento de la cadena de frío, es necesario tener presente lo siguiente:

- Las vacunas deben almacenarse y conservarse en todo momento, manteniéndolas a temperaturas de entre +2 °C y +8 °C o entre -25 °C y +15 °C, según el tipo de vacuna.
- Las vacunas deben manipularse y distribuirse con propiedad y eficiencia.
- Los costos relacionados con la distribución de las vacunas (transporte, viáticos del personal, etc.) y otros costos complementarios (consumo de combustibles si se utilizan, repuestos, etc.) deben ser considerados en los presupuestos para gastos generales.

Las vacunas del Programa Nacional de Inmunizaciones (PNI) deben conservarse de manera que se garantice todo su poder inmunológico, tanto en el sector público como en el privado. Para esto deben ser cuidadosamente manipuladas y transportadas desde el laboratorio que las produce hasta la población objeto: niñas, niños, mujeres en edad fértil, hombres y grupos en riesgo.

Trasporte de vacunas

Desde el laboratorio que las fabrica hasta la población beneficiaria.



Niveles de la cadena de frío

Los niveles de la cadena de frío, establecidos en los países, pueden variar y por lo general se adaptan a la estructura de salud de cada país.

En todos los niveles se deben seguir las recomendaciones generales para el almacenamiento de vacunas, en cuanto a las temperaturas y los periodos de tiempo.

Nivel central

El nivel central o nacional de la cadena de frío es aquel cuyo ámbito de actividad abarca todo el territorio nacional. El almacén del nivel central de la cadena de frío es un edificio o parte de un edificio que está habilitado con cámaras frigoríficas para mantener temperaturas de conservación y/o congelación con capacidad suficiente para almacenar vacunas por amplios periodos de tiempo. Asimismo, debe contar con equipos de refrigeración adicionales como refrigeradoras, congeladores, congeladores de paquetes fríos, cajas frías y termos portavacunas; y contar con espacios y áreas suficientes para almacenar todos los insumos del programa de inmunización tales como diluyentes, jeringas, alcohol, algodón, papelería, afiches, entre otros.

Los espacios o áreas de almacenamiento del edificio deben estar debidamente climatizados con equipos de aire acondicionado donde el clima lo requiera, sobre todo en las áreas donde estén ubicados o instalados los equipos de refrigeración (refrigeradoras y congeladoras), así como contar con al menos una planta eléctrica de emergencia con sistema de arranque automático.

El almacén central de la cadena de frío debe contar con oficinas y áreas o espacios que permitan al programa llevar una adecuada gestión, tales como:

- Sala de recepción
- Oficina de despacho
- Área de refrigeradores y congeladores o cuartos fríos
- Área de almacenamiento de jeringas, diluyentes, cajas frías y termos portavacunas
- Área de empaque o embalaje
- Área de papelería
- Servicios sanitarios
- Área de planta eléctrica y tanque de combustible
- Área de estacionamiento
- Área de capacitación (opcional)
- Área de taller mecánico

Nivel regional / distrital

Constituye el segundo nivel de la cadena de frío y le corresponde una parte del territorio, es decir Servicios de salud, bodega regional, cámaras frigoríficas. Puede estar habilitado también con cámaras frigoríficas, dependiendo de la población. Dispone de refrigeradores y congeladores para almacenar y conservar vacunas por periodos limitados de tiempo. Asimismo debe contar con equipo adicional para congelar paquetes fríos, aire acondicionado (si es el caso) y planta eléctrica de emergencia.

Las cámaras frigoríficas para el almacenamiento de vacunas deben reunir los siguientes requisitos:

- Estar construidas con paneles modulares, aislados en poliuretano, y con revestimiento interno y externo en aluminio o acero inoxidable.

- Contar siempre con dos sistemas independientes de refrigeración capaces de manejar, cada uno, el 100% de la carga térmica del cuarto frío.
- Tener un sistema de alarma para detectar temperaturas fuera de los rangos establecidos. Además, el sistema debe estar dotado con suministro de energía eléctrica por baterías (UPS) en caso de cortes de energía eléctrica y con sirena externa si fuera necesario.
- Tener termómetros externos que permitan la lectura de las temperaturas por la persona responsable en días no laborales.
- Tener un registrador gráfico de temperatura (termógrafo).
- En caso de que el cuarto frío se mantenga a temperaturas de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, es recomendable que el mismo cuente con una antecámara.
- Las puertas deben tener cortinas de tiras de PVC (criotherm)¹ y alarma programada para que se active después de que permanezca abierta por más de 5 minutos.
- Contar con una planta eléctrica que tenga la potencia necesaria para suministrar de energía eléctrica a las unidades de refrigeración (unidades condensadoras y evaporadoras, aire acondicionado, refrigeradores y congeladores, e iluminación).
- El tanque de combustible de la planta de emergencia debe tener la capacidad suficiente que permita el funcionamiento de esta durante tres días seguidos, sin reabastecerse.
- Disponer de un área de embalaje de biológicos con mesas de embalaje en acero inoxidable y aire acondicionado.
- Antes de autorizarse su uso, se deben efectuar una serie de pruebas que garanticen su confiabilidad.
- Siempre que se instale un cuarto de este tipo, se debe contar con la intervención de un profesional especializado en cámaras frigoríficas para el almacenamiento de vacunas que supervise la instalación. Si no hubiera uno, puede solicitarse asesoramiento a la OPS.

El nivel local abarca hospitales, clínicas, centros y puestos de salud. Cuenta con refrigeradores para mantener las vacunas por cortos periodos de tiempo (recomendable un mes), asimismo, este nivel cuenta con cajas frías y termos portavacunas para transportar los biológicos a los puestos de vacunación.

Nivel local

Los niveles de la cadena de frío arriba mencionados están conectados entre sí, mediante una serie de eslabones que permite que las vacunas lleguen a su objetivo final, que es la protección de la población.

Establecidos los niveles correspondientes, es fundamental conocer los recursos que intervienen en cada uno de los eslabones de la cadena de frío, ya que de ello depende el almacenamiento adecuado y la buena conservación de las vacunas



Equipos frigoríficos de la cadena de frío

Para asegurar que las temperaturas que requieren las vacunas son las adecuadas, es necesario disponer de diferentes sistemas frigoríficos y de otros elementos complementarios.

Equipos frigoríficos y elementos complementarios de la cadena de frío



Implementos térmicos para el transporte de vacunas



➔ Refrigeradores

Los equipos frigoríficos son elementos indispensables para almacenar y conservar las vacunas del PNI. Los refrigeradores convencionales de una sola puerta son los de mayor utilización para mantener las vacunas del programa.

También se usan equipos de diseño especial tales como refrigeradores de pared de hielo (ice-lined refrigerators). Se debe recordar que las normas y recomendaciones de la cadena de frío están relacionadas con el uso de los equipos tradicionales o equipos frigoríficos domésticos de una sola puerta.

Los refrigeradores convencionales y los especiales representan, por lo tanto, un elemento indispensable para mantener y conservar las vacunas del PNI. Es importante prestar toda la atención posible para que funcionen eficientemente.

Se puede contar con excelente programación y disponer de los recursos necesarios para la vacunación, pero el mal funcionamiento del refrigerador puede contribuir a la pérdida de potencia de los biológicos. Un refrigerador en buenas condiciones de funcionamiento es determinante para el éxito del PNI.

Almacenamiento de material biológico en el refrigerador de los hospitales, centros de salud y puestos de salud.

Los refrigeradores que almacenan material biológico pueden calentarse o congelarse. A continuación se analizan las normas que deben seguirse para evitar el calentamiento o congelamiento de las vacunas.

Normas:

- La puerta del refrigerador NO se utiliza para almacenar biológicos debe abrirse solamente dos veces al día, una en la mañana y otra en la tarde.
- No se deben utilizar los refrigeradores para almacenar medicamentos, sueros, muestras, alimentos, bebidas, etc.
- A nivel de puesto o centro de salud, los biológicos no deben conservarse en los refrigeradores por más de un mes.

No siempre los biológicos que están en el refrigerador se mantienen con la temperatura ideal (de +2 °C a +8 °C). Esto se debe a que cada vez que se abre la puerta de un refrigerador de tipo vertical, el aire frío que está adentro, por ser más pesado, sale y es reemplazado por aire caliente y húmedo. Después de cerrar la puerta el aire caliente se traslada al evaporador y al biológico, elevando la temperatura del biológico.

Hay otra norma muy importante para mantener la temperatura interna del refrigerador y por lo tanto la potencia de la vacuna almacenada:

- Se debe colocar botellas con agua fría en la parte baja del refrigerador y la tercera parrilla, si el volumen de las vacunas lo permite.

¿Cuántas botellas deben colocarse en un refrigerador? la cantidad mínima sería:

Refrigerador de 10 pies cúbicos: 6 botellas de 2 litros

Refrigerador de 14 pies cúbicos: 8 botellas de 2 litros

Refrigerador de 18 pies cúbicos: 10 botellas de 2 litros

Si el espacio lo permite, se pueden colocar más botellas de agua fría.

Procedimiento de colocación de botellas de agua en el refrigerador (la primera vez o después de un corte de energía)

Con el fin de no alterar drásticamente la temperatura del biológico almacenado, el cual debe permanecer a una temperatura de entre +2 °C y + 8 °C, la colocación de las botellas en el refrigerador debe seguir el siguiente procedimiento:

- Si el agua está a temperatura ambiente, se coloca una botella por la mañana y otra por la tarde y así sucesivamente durante varios días, hasta completar el número adecuado de botellas de acuerdo con el tamaño del refrigerador.

Nota: Si se colocan todas las botellas de una vez, la temperatura del biológico se elevará, y el refrigerador se demorará más tiempo para alcanzar la temperatura normal.

Las botellas redondas para gaseosa de 2 litros son las más fáciles de obtener. Pueden ser de plástico o vidrio. Por su forma redonda, permiten la circulación de aire y no se requiere separación entre botella y botella.

Con el objetivo de que el agua no se vea potable las botellas con agua, se pueden tinturar con azul de metileno, isodine, o anilinas.

Botellas con agua

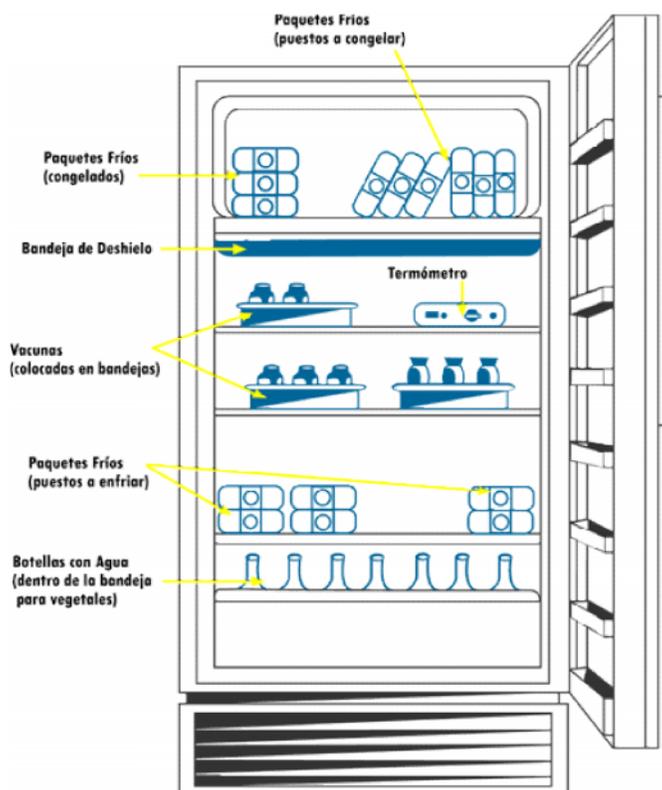


Organización de un refrigerador para el almacenamiento de biológicos

Como se muestra en la Figura, cada elemento tiene un lugar dentro del refrigerador:

- Los paquetes fríos se colocan verticalmente en el congelador.
- La bandeja que recoge el agua durante el deshielo debe permanecer en su lugar, como viene colocada originalmente. Si se retira la bandeja, el agua que escurre del congelador puede mojar los frascos.
- Las vacunas se colocan en la primera y segunda parrilla, en canastillas o bandejas perforadas. Esto permite una excelente organización de los frascos por tipo de vacuna.
- En la primera parrilla (la más alta) se almacenan aquellas vacunas que en caso de congelarse accidentalmente no sufren deterioro: polio oral, sarampión/SR/SRP y fiebre amarilla.
- En la segunda parrilla se almacenan DPT, TT, TD, Td, BCG, pentavalente y hepatitis B.
- El termómetro o el sensor del termómetro, cuando es de máxima y mínima, se coloca en la primera parrilla donde están las vacunas.

Organización de un refrigerador para mantener una temperatura estable



Remesas

A continuación se puede observar una manera práctica de mantener el control de las remesas que llegan al establecimiento.

Control de remesas



Congelación del biológico dentro del refrigerador

Debe tenerse en cuenta que la temperatura dentro del refrigerador varía. En la parte posterior de la primera parrilla llega el aire frío que ha tocado el evaporador, y en las horas de la madrugada se pueden presentar temperaturas negativas (por debajo de 0 °C). Se recomienda que allí se almacenen las vacunas que no se dañan si se congelan accidentalmente, como las de polio oral, sarampión y fiebre amarilla.

Procedimiento en caso de emergencia

En caso de falta de energía eléctrica, el funcionario de salud debe esperar una hora. Si después de transcurridas 4 horas, la energía no se ha restablecido, hay que proceder a preparar el termo, sacar los paquetes fríos del congelador y colocarlos sobre la mesa hasta que la escarcha formada sobre la superficie del paquete frío se derrita o descongele.

Si ustedes cuentan con termómetros digitales fuera del refrigerador, se debe verificar la temperatura cada una hora, así no es necesario abrir el refrigerador cada vez que se desee registrara cuanto ha ido aumentando la temperatura de su equipo.

Primero se deben colocar los paquetes en el termo y después la vacuna, y dejar el termo tapado. Se puede dejar el termo dentro de la nevera si se desea (es lo más recomendable), así si la energía se restablece durante la noche, la parte exterior del termo estará más fresca.

Este procedimiento, no necesariamente se aplica a las neveras de pared de hielo (ice-lined), dado que estos equipos, pueden mantener la temperatura de conservación adecuada para las vacunas de +2 °C a +8 °C, por un lapso de 15 horas, (si la temperatura

ambiental bordea los 43 °C) y 45 horas, (si la temperatura ambiental está alrededor de los 32 °C).

Si después de 24 horas la energía eléctrica no se ha reestablecido, se debe buscar otro establecimiento de salud que sí tenga y llevar allí las vacunas.

➔ Colocación del refrigerador

El refrigerador funcionará eficientemente si se cumplen los siguientes requisitos:

- Debe estar instalado en un lugar fresco y ventilado.
- Debe estar ubicado a la sombra y alejado de las ventanas y de toda fuente de calor.
- El gabinete frigorífico debe estar separado de las paredes del local (de 15 a 20 cm).
- Debe estar instalado sobre una superficie debidamente nivelada (en especial el refrigerador por absorción).

Elementos complementarios de la cadena de frío

Cajas frías

Las cajas frías o cajas térmicas tienen una estructura aislante de poliestireno o poliuretano de alta densidad. Tienen diferentes dimensiones y se emplean para movilizar o transportar las vacunas desde el nivel nacional al regional y en ciertos casos a los niveles locales. Se utilizan en los lugares donde es indispensable movilizar un alto número de dosis y conservar las vacunas por tiempos prolongados, desde 36 horas hasta 181 horas, dependiendo de las especificaciones del equipo, su uso y la temperatura ambiental a la que estén expuestas.

Diferentes tipos de cajas frías



Termos

Los termos o termos portavacunas son recipientes de pequeñas dimensiones, fabricados con paredes aislantes de poliestireno o poliuretano, que pueden tener o no revestimiento. Se utilizan para transportar vacunas entre el nivel central, regional y local y también en las actividades de vacunación intra y extra mural. Los termos pueden mantener y conservar una temperatura de entre +2 °C y +8 °C hasta por 36 horas en algunos casos, dependiendo de las características de diseño y temperatura ambiental.

Tipo de termos



Vida fría de un termo

Se define como vida fría de un termo al tiempo en horas que demora en subir la temperatura de la vacuna desde el momento en que se colocó en el termo, hasta el rango máximo temperatura crítica (+8 °C).

La vida fría de un termo que no se ha abierto, puede durar hasta 36 horas a una temperatura ambiental de 43 °C. Si el termo se abre varias veces, ya sea durante la jornada laboral en el organismo de salud o en la vacunación casa por casa, su vida fría disminuye en un factor de 0,625 aproximadamente. Si el termo se ha abierto unas 16 veces con dos minutos de duración cada vez, solo tendrá 22,5 horas de vida a una temperatura ambiental de 43 °C.

La vida fría del termo depende de varios factores, como son:

- Tipo de aislante térmico
- Espesor del aislante
- Cantidad y peso de paquetes fríos utilizados
- Correcta distribución de los paquetes
- Temperatura ambiente
- Incidencia de radiación en la zona que se utilice

➡ ¿Cuánto tiempo se debe esperar para descongelar los paquetes fríos?

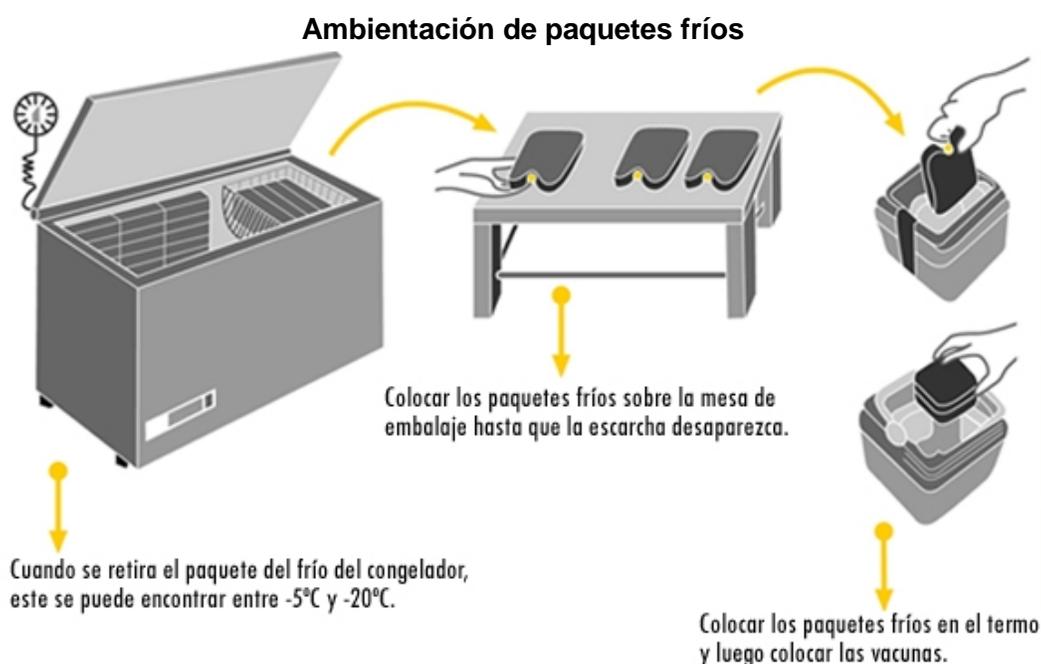
El tiempo para descongelar un paquete frío puede variar de una localidad a otra. Ello depende de la temperatura ambiental. Cuanta más alta sea la temperatura ambiental, más rápido se descongelará el paquete frío.

El tiempo que se debe esperar se puede determinar en cada localidad colocando sobre la mesa un paquete sobre una lámina o tapa de icopor y un termómetro entre la lámina o tapa de icopor y el paquete, y midiendo el tiempo que tarda en llegar la temperatura a 0 °C.

Si no se dispone de un termómetro, la mejor manera de saber cuando el paquete frío está apto para ponerlo dentro de las cajas frías o termos, es cuando la escarcha que se había formado sobre la superficie del paquete frío, se derrite. Este procedimiento permite que los paquetes fríos pierdan la temperatura inicial y la temperatura del termo no baje de 0 °C.

Una vez transcurrido el tiempo requerido, se colocan inmediatamente los paquetes en el interior del termo o de la caja.

Nota: no se debe dejar el paquete más tiempo del necesario, para que no se derrita el hielo.



En los almacenes de vacunas a nivel nacional, departamental, provincial y estatal, así como en los centros de acopio, la climatización se hace mediante dos congeladores. Uno de los congeladores debe estar regulado a -20 °C y en él se colocarán los paquetes que contienen agua para su congelación. En el otro, regulado a -1 °C, se colocarán los paquetes ya congelados para su climatización.

Nota: no es necesario cambiar los paquetes del congelador. Se cambia la regulación del termostato o se utiliza un congelador con doble termostato. El congelador regulado a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ se mantiene con llave para evitar posibles errores por parte del personal.

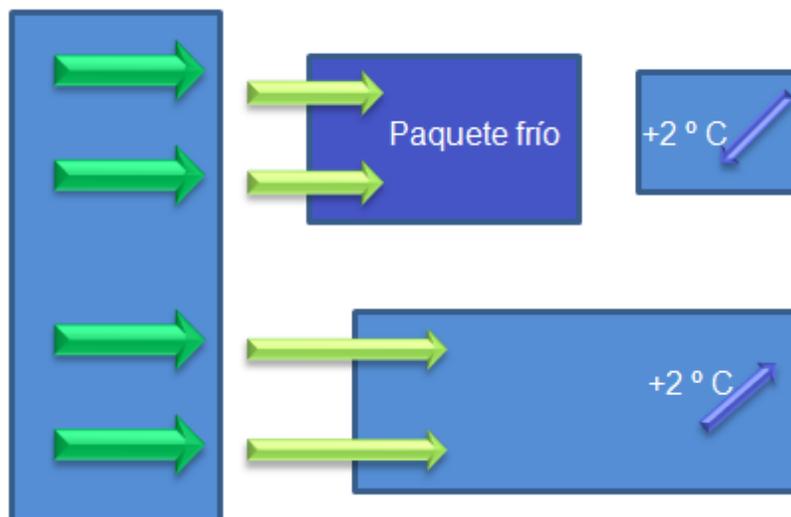
Importancia del paquete frío en la protección del biológico

En la figura se puede ver un termo por dentro. En la parte superior se ha colocado un paquete frío junto a la pared aislante del termo y, junto al paquete frío, la caja de biológico. Las flechas representan el calor que pasa a través del aislante y el tamaño de las flechas representa la cantidad de calor que pasa. En este caso, cuando el calor llega al paquete frío, la flecha disminuye de tamaño, lo que significa que todo el calor que pasa por la pared se consume y se derrite el hielo. Mientras haya hielo y agua en el paquete frío, no pasará calor al biológico.

En la parte inferior hemos colocado una caja de biológicos que no tiene la protección del paquete frío y que está colocada junto a la pared del termo. En este caso se ve que las flechas que representan el calor no disminuyen de tamaño o sea que todo el calor que entra por la pared pasa directamente al biológico, lo que ocasiona su calentamiento.

Importancia del paquete frío en la protección del biológico

AISLAMIENTO



➔ Paquetes fríos

Los paquetes fríos son recipientes plásticos de diseño especial. Existen dos tipos de paquetes fríos:

- Los que contienen agua.
- Los que contienen una mezcla eutéctica, por lo general de color azul o rosado.

La duración de los paquetes que contienen mezcla eutéctica es solo 10% mayor que la de los que contienen agua.

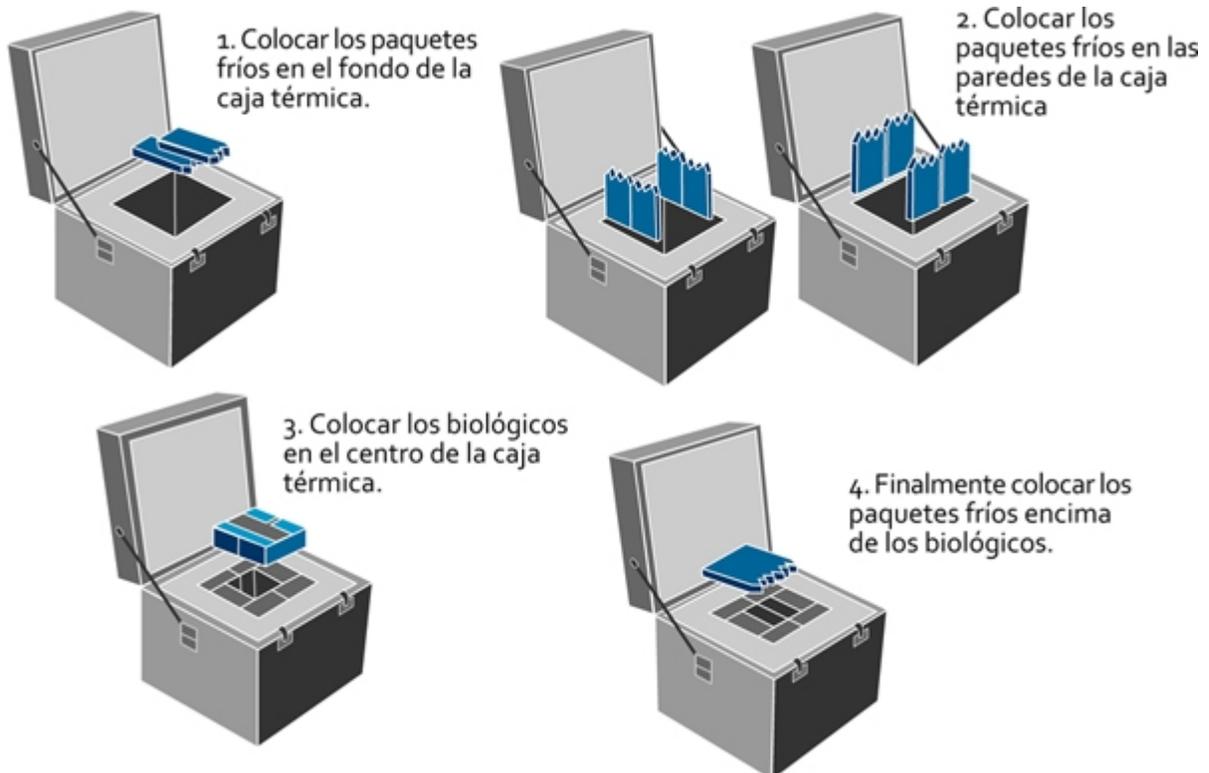
Si se compara el costo del paquete que contiene agua, son más económicos que los que contiene mezcla eutéctica, no se justifica pagar el doble o el triple por este último, si solo se va a obtener 10% más de duración.

Es una gran ventaja que los paquetes con agua tengan tapas de rosca, ya que de esta manera se puede eliminar el agua que ha quedado en ellos y así pagar menos flete al enviarlos de regreso.

Los paquetes fríos, con su carga de agua debidamente congelada, constituyen el mejor medio refrigerante para mantener la temperatura interna de los termos y de las cajas frías.

Se debe disponer de suficiente número de unidades para asegurar que las vacunas estén totalmente rodeadas de paquetes fríos cuando se transportan.

Paquetes fríos para el transporte de vacunas



Paquetes fríos con soluciones “eutécticas”

Es muy importante seleccionar y utilizar los paquetes fríos adecuados para evitar la exposición a bajas temperaturas de las vacunas que no deben congelarse (TD, Td, TT, DPT, pentavalente). Es importante recordar que las recomendaciones relacionadas con el manejo de las vacunas y su transporte en cajas térmicas están dadas en función del uso de paquetes fríos que contienen solamente agua congelada.

Se debe tener en cuenta que el punto de congelación del agua ocurre a los 0 °C. En cambio, los paquetes fríos “eutécticos” pueden estar en estado líquido y presentar temperaturas bajas.

Las normas establecidas para la cadena de frío demandan que, antes de introducirlos a los termos o implementos térmicos, los paquetes fríos retirados del evaporador o del congelador del equipo frigorífico deben estar expuestos a la temperatura ambiente hasta que haya presencia de gotas de agua sobre la superficie de ellos.

Se puede identificar fácilmente un paquete frío que contiene agua de un paquete eutéctico. Un paquete frío con agua está a 0 °C cuando físicamente empieza el proceso de descongelamiento, denotándose presencia de líquido en el interior del paquete frío. Además, se puede observar la carencia total de escarcha o hielo adherido a la superficie externa del paquete frío. El paquete frío “eutéctico”, en cambio, puede estar totalmente descongelado o en estado líquido y presentar escarcha o hielo sobre la superficie exterior del paquete frío, signo evidente de que aún se encuentra a una temperatura menor de 0 °C.

Para lograr un buen funcionamiento de la cadena de frío, **se recomienda no utilizar paquetes fríos eutécticos** para la preparación de los termos y de las cajas térmicas. Deben utilizarse con preferencia los paquetes fríos en los que se pueda identificar plenamente que el líquido que contienen es solo agua.

Tipos de paquetes fríos



Control de la temperatura

Para el control de la temperatura, los refrigeradores vienen provistos de un termostato que se regula mediante perillas.

Tipos de termostatos



Lo primero que hay que tener en cuenta es que los números o las letras no equivalen a los grados de la temperatura. Si se requiere un cambio de temperatura, se mueve la perilla al siguiente número o letra y se espera aproximadamente unas dos horas para comprobar los resultados.

Recuerde siempre esto: el número menor significa menos frío y el número mayor significa más frío.

➔ Termómetros

Los termómetros constituyen un instrumento muy importante para el monitoreo y control de la temperatura de los equipos frigoríficos utilizados para el almacenamiento y conservación de las vacunas. Los de uso más común en el sector salud son los siguientes:

- **Termómetro de alcohol:** está construido de un pequeño tubo de vidrio en cuyo interior hay una columna de alcohol coloreado (rojo, azul, verde, etc.) sobre una escala, que permite ver la temperatura que marca el termómetro. Tiene la ventaja de ser de bajo costo. Se recomienda para el control de la temperatura del refrigerador.
- **Termómetro bimetalico:** es de forma circular y posee una aguja en el centro que se mueve a la izquierda o a la derecha dependiendo de la temperatura registrada por el sensor bimetalico que está en la parte posterior del termómetro. Su uso amerita calibración de manera que se asegure su funcionamiento adecuado. Se utiliza para monitorear la temperatura del refrigerador.
- **Termómetro de máxima y mínima electrónico:** guarda memoria de temperaturas máximas y mínimas, permite conocer los cambios de temperatura a cualquier hora del día o de la noche.

- **Termómetro láser:** es un dispositivo electrónico que, como su nombre lo indica, toma la temperatura de un objeto por medio de un rayo láser. Es especialmente útil para verificar la temperatura de las vacunas cuando llegan a una central de la cadena de frío porque su lectura es instantánea. Es también el termómetro apropiado para la supervisión.

Termómetros utilizados para monitorear la temperatura diaria en los equipos frigoríficos



TERMÓMETRO BIMETÁLICO



TERMÓMETRO DE ALCOHOL



TERMÓMETROS DIGITALES



TERMÓMETROS DE MÁXIMA Y MÍNIMA ELECTRÓNICOS DE UNA SOLA PANTALLA



TERMÓMETRO LA/ER



TERMÓMETRO DE DOS PANTALLAS

Sistemas de alarma

Sistemas de alarma por temperaturas altas o bajas

Es un sistema que permite el monitoreo de la temperatura de un refrigerador o cuarto frío. Por medio de la alarma se pueden detectar tanto las temperaturas bajas como las altas, aunque haya energía eléctrica o no. El sistema cuenta con un retardo de tiempo para evitar falsas alarmas cuando se abre la puerta del refrigerador.

El sistema puede monitorear la temperatura hasta 72 horas después del corte de energía.

Sistemas de alarma por alta y baja temperatura



Sistema de alarma con marcador telefónico

Este sistema tiene las mismas características que el anterior, pero su sistema de alarma es mediante un marcador telefónico que puede programarse hasta con cinco teléfonos. En el momento en que la alarma avisa por motivo de la temperatura, el marcador telefónico llama a cada uno de los cinco teléfonos programados, hasta que uno de ellos conteste. Tiene mensaje de voz y también pregrabado.

Sistema de alarma con marcador telefónico



CONTROL DE TEMPERATURA

Para almacenar y conservar las vacunas del PNI, se utilizan generalmente los refrigeradores domésticos de diseño tradicional o los de pared de hielo (ice-lined refrigerator), especialmente diseñados para la conservación del biológico.

A. Conservación del frío

Los refrigeradores de tipo doméstico con puerta delantera tienden a perder temperatura rápidamente cada vez que se abre la puerta. Esto se debe a que el aire frío, por ser más pesado, sale con facilidad por la parte inferior del gabinete.

El aire caliente en cambio, por ser más liviano, ingresa al compartimiento refrigerado por la parte superior y ocupa el espacio que dejó el aire frío. Hay que evitar las aperturas frecuentes de la puerta para mantener la temperatura en el gabinete refrigerado.

B. Organización del refrigerador y conservación de la temperatura

El funcionamiento eficiente y la conservación de la temperatura en los refrigeradores de tipo doméstico utilizados para almacenar las vacunas del PAI dependen de lo siguiente:

1. Estar colocados a 15 cm de la pared.

2. El espacio frigorífico interno debe estar debidamente organizado (no bloquear el flujo del aire).
3. Disponer de elementos estabilizadores de temperatura (botellas con agua).
4. Controlar rigurosamente la temperatura diaria (termómetro de máxima y mínima).
5. Practicar actividades de mantenimiento preventivo rutinario, al menos una vez al mes.

Nota: Es responsabilidad del personal de salud y los encargados de los centros operativos cumplir cabalmente con las normas y recomendaciones de la cadena de frío.

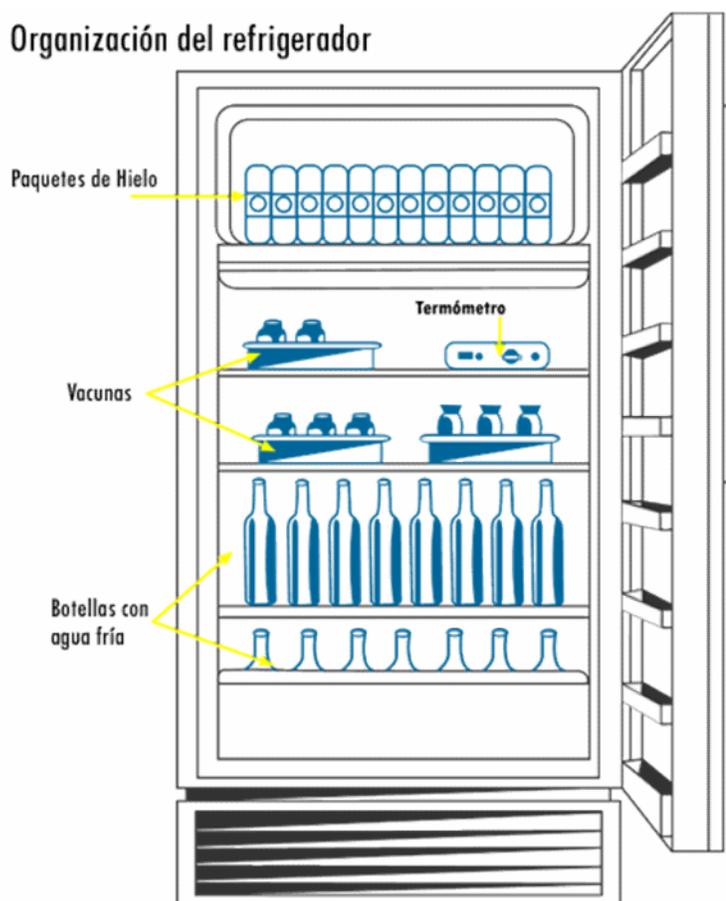
⇒ Uso de paquetes fríos y botellas con agua para estabilizar la temperatura

Para estabilizar la temperatura del refrigerador en el espacio libre del evaporador o congelador se deben colocar paquetes fríos según la capacidad de este para congelar en un periodo de 24 horas. De esta manera, se podrá disponer del número de paquetes fríos requeridos para la preparación de los termos, y se mantienen los demás en el evaporador como elementos estabilizadores de temperatura.

En los estantes inferiores del refrigerador, se colocarán botellas con agua (botellas plásticas de preferencia). El número de botellas dependerá del tamaño y de la capacidad del refrigerador.

En caso de cortes inesperados de energía eléctrica o fallas del funcionamiento del equipo frigorífico, los paquetes fríos y las botellas con agua permitirán mantener la temperatura por alrededor de 2 horas, tiempo que dependerá fundamentalmente de la calidad del equipo utilizado, la temperatura ambiente del local y la manera en que está organizado el refrigerador.

Organización del refrigerador



Aperturas de la puerta del refrigerador

Las aperturas frecuentes de la puerta del refrigerador afectan la temperatura interna del mismo, debido a la pérdida o “fuga” del aire frío. La puerta de un refrigerador utilizado para almacenar vacunas debe abrirse solamente dos veces al día: una en la mañana, para sacar las vacunas que se utilizarán en el día y otra en la tarde, para colocar las vacunas que no se utilizaron. En ambas ocasiones, se debe observar la temperatura interna del refrigerador, si no hubiera termómetro externo. Estas temperaturas se deben anotar en el registro diario.

LAS VACUNAS NUNCA DEBEN SER ALMACENADAS CON ALIMENTOS, BEBIDAS, MEDICAMENTOS O REACTIVOS.

El refrigerador destinado para el almacenamiento y conservación de las vacunas es para uso exclusivo de estas y no debe ser utilizado para almacenar alimentos, bebidas, reactivos de laboratorio, y otros.

Con esta práctica, se evita la contaminación del gabinete refrigerado, las aperturas frecuentes de la puerta y el riesgo de confusiones con otros frascos.

C. Temperatura y tiempo de conservación de las vacunas

Las vacunas deben mantener sus buenas cualidades inmunológicas hasta la fecha de caducidad indicada por el laboratorio productor. Para esto, deben almacenarse y conservarse en el nivel local a temperaturas de refrigeración que oscilen entre +2 °C y +8 °C. En otros niveles de la cadena de frío, dependiendo del tiempo de almacenamiento, algunas vacunas requerirán temperaturas más bajas (entre -15 °C y -20 °C).

El Cuadro muestra las normas generales de conservación de las vacunas en los niveles respectivos de la cadena de frío.

Temperatura de conservación de las vacunas en los diferentes niveles de la cadena de frío

NIVEL	Central	Regional	Local
	6 a 18 meses	3 a 6 meses	1 a 3 meses
VACUNAS			
<ul style="list-style-type: none">• Antisarampionosa/SR/SRP• Antiamarilica (fiebre amarilla)• Antipoliomielítica (OPV)• BCG	- 15 °C a -20 °C		
<ul style="list-style-type: none">• DPT• TT• TD• Td• Hib (Haemophilus influenzae tipo b)• Hepatitis B• Pentavalente• Antisarampionosa/SR/SRP	+2 °C a +8 °C		

Registro y control de la temperatura

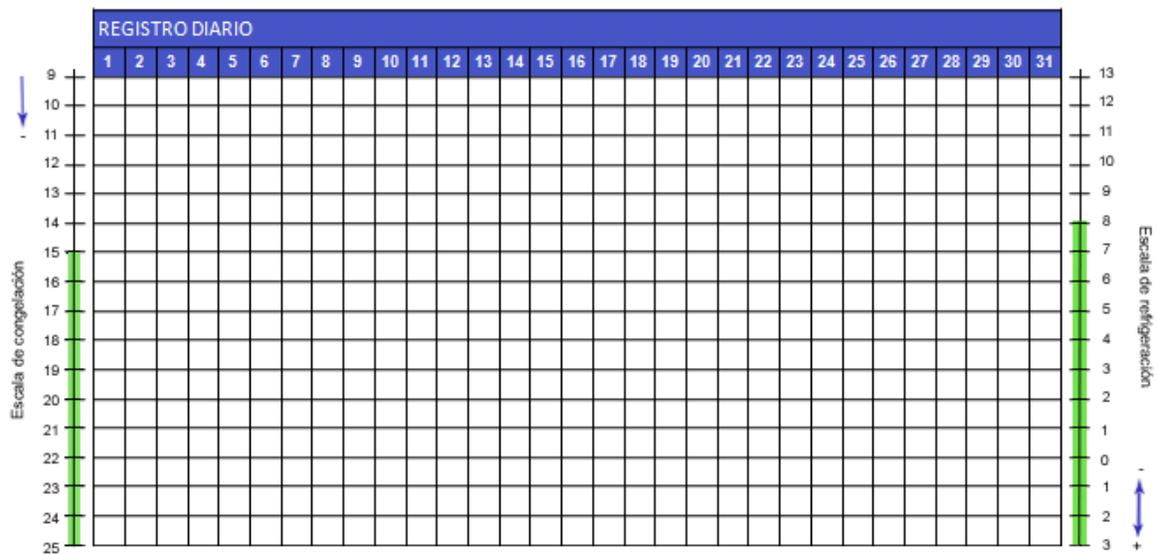
La temperatura que presentan los equipos frigoríficos de la cadena de frío debe registrarse diariamente en una tarjeta de control. La tarjeta deberá tener la opción de registrar determinados aspectos relacionados con el funcionamiento de los equipos y el cumplimiento de las actividades de mantenimiento rutinario.

En el Cuadro se presenta un formulario que podría servir de ejemplo para registrar la temperatura diaria, la cual se toma dos veces al día. Los responsables de la cadena de frío podrán utilizar, adaptar o perfeccionar otros tipos de formularios de acuerdo con las circunstancias o necesidades específicas.

Mediante el registro diario de la temperatura, se pueden conocer también las condiciones operativas de los equipos frigoríficos, lo que permitirá identificar y prevenir problemas de orden técnico.

Tarjeta mensual: control de temperatura de la cadena de frío del PAI

Características del equipo de frío		Marca _____	Capacidad _____	Ubicación _____																														
		Tipo _____	Congelador SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																															
Mes:		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
Año:																																		
Temperatura en la mañana																																		
Temperatura en la tarde																																		
Falla	Horas																																	
	Temperatura																																	
	Arreglo y mantenimiento preventivo																																	



Zona de seguridad:

Nombre del responsable: _____

➔ Análisis de las temperaturas registradas

Las hojas de control de las temperaturas deben ser revisadas semanalmente por la enfermera jefe del centro de salud. Esto permite detectar, a tiempo, si no se han mantenido las temperaturas adecuadas y proceder a enmendar el error.

Se debe tener presente que las fluctuaciones de temperatura entre +2 °C y +8 °C que se registren, no representan ningún riesgo para las vacunas, sino que más bien será un indicador de que el sistema frigorífico ha estado funcionando bien. El cuadro puede servir de referencia para analizar las temperaturas registradas.

Rangos de temperatura registrados

A. REFRIGERADORAS			B. CONGELADORES		
Temperatura °C	Días	%	Temperatura °C	Días	%
-10 °C a -1 °C			(Menos de) -20 °C		
+2 °C a +8 °C			-20 °C a -15 °C		
+9 °C a +18 °C			-14 °C a 0 °C		
+19 °C a +30 °C			(más de) 0 °C		
Rango %			Rango %		
Observaciones (A)			Observaciones (B)		

Sensibilidad de las vacunas al calor

Las vacunas utilizadas por los programas nacionales de vacunación son sensibles al calor.

Si estas se exponen a temperaturas altas, unas disminuirán su capacidad inmunológica y otras quedarán totalmente inactivas. Algunas vacunas son más sensibles al calor que otras.

Recomendaciones para una adecuada conservación de las vacunas

La conservación adecuada de las vacunas es fundamental para el éxito del programa de inmunización de cada país. Por lo tanto es necesario lo siguiente:

- El refrigerador debe utilizarse solamente para el mantenimiento y conservación de vacunas.

- Las bandejas para las vacunas deben estar perforadas en la base para evitar acumulación de líquidos. Deben estar debidamente identificadas, ordenadas y clasificadas, teniendo cuidado de dejar una separación entre ellas para permitir la libre circulación del aire frío en el espacio refrigerado.
- Debe evitarse abrir continuamente la puerta del refrigerador porque el calor del ambiente penetra al interior y puede calentar las vacunas.

Revisión diaria

- Verificar y anotar la temperatura (mañana y tarde) en la hoja de control de temperatura del refrigerador.
- Comprobar que la puerta del refrigerador esté debidamente cerrada.

Revisión en los fines de semana

- Verificar que las vacunas estén en sus respectivas bandejas, clasificadas por tipo y colocadas en los estantes correspondientes.
- Verificar que los frascos de vacuna estén correctamente identificados.
- A nivel local, incorporar la técnica de empacar la vacuna dentro del termo y a su vez colocarlo dentro del refrigerador, para asegurar la conservación adecuada de las vacunas en caso de fallas de energía eléctrica o mal funcionamiento del refrigerador. Si esto ocurre, la temperatura interior del refrigerador será siempre menor que la del ambiente; por lo tanto el calentamiento de los paquetes fríos en el interior del termo será menor y la temperatura de conservación de la vacuna se mantendrá por mucho más tiempo.

Contenido seleccionado por:



Unidad de Inmunizaciones
 Departamento de Enfermedades Transmisibles
 DIPRECE/Subsecretaría de Salud Pública
 Ministerio de Salud – Chile.

Responsabilidad de edición y ejecución:



UVirtual
 Generando Aprendizajes
 Avda. José Pedro Alessandri # 774, Pabellón C, Of. 202
 Ñuñoa, Santiago – Chile