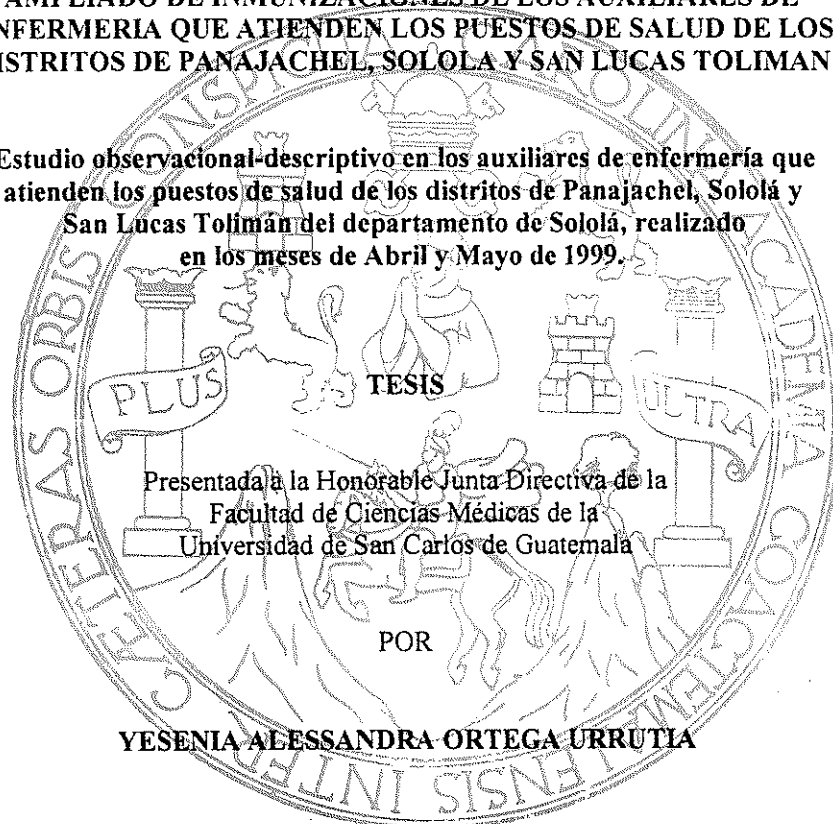


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

**CONOCIMIENTO Y PRACTICAS SOBRE EL PROGRAMA  
AMPLIADO DE INMUNIZACIONES DE LOS AUXILIARES DE  
ENFERMERIA QUE ATIENDEN LOS PUESTOS DE SALUD DE LOS  
DISTRITOS DE PANAJACHEL, SOLOLA Y SAN LUCAS TOLIMAN**

**Estudio observacional-descriptivo en los auxiliares de enfermería que  
atienden los puestos de salud de los distritos de Panajachel, Sololá y  
San Lucas Tolimán del departamento de Sololá, realizado  
en los meses de Abril y Mayo de 1999.**



Presentada a la Honorable Junta Directiva de la  
Facultad de Ciencias Médicas de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala

POR

**YESENIA ALESSANDRA ORTEGA URRUTIA**

En el acto de su investidura de:

**MEDICO Y CIRUJANO**

GUATEMALA, JUNIO DE 1,999.

EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

HACE CONSTAR QUE :

El (la) BACHILLER : YESENIA ALESSANDRA ORTEGA URRUTIA

Carnet universitario No. 93-10731

Ha presentado para su Examen General Público, previo a optar al título de Médico y Cirujano,  
El trabajo de tesis titulado:

CONOCIMIENTO Y PRACTICAS SOBRE EL PROGRAMA AMPLIADO DE INMUNIZACIONES


DE LOS AUXILIARES DE ENFERMERIA QUE ATIENDEN LOS DISTRITOS DE PANAJACHEL  
SOLOLA Y SAN LUCAS TOLIMAN.

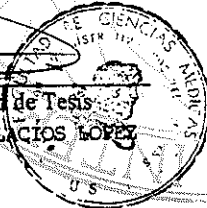
Trabajo asesorado por : DR. NESTOR CARRILLO

Y revisado por : DR. CARLOS HUMBERTO ESCOBAR JUAREZ

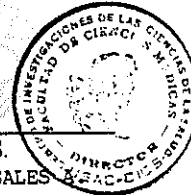
Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, firman y sellan la presente  
**ORDEN DE IMPRESIÓN.**

Guatemala, 26 de mayo de 1999


  
Coordinador Unidad de Tesis  
DR. ANTONIO E. PALACIOS LOPEZ



  
Director del C.I.C.S.  
DR. JORGE MARIO RQSALES



**IMPRIMASE** UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

  
Dr. Romeo A. Vásquez Vásquez  
Decano

ARNALDO VÁSQUEZ VÁSQUEZ  
DECANO 1998 - 2002



Guatemala, 26 de mayo de 1999.

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MEDICAS  
UNIVERSITARIA, Zona 12  
GUATEMALA, Centroamérica

Señores:  
Unidad de Tesis  
Facultad de Ciencias Médicas  
USAC.

Se les informa que El (la)

Bachiller Yesenia Alessandra Ortega Urrutia.

Carnet No.: 93-10731 ha presentado El Informe Final de su trabajo de tesis titulado:

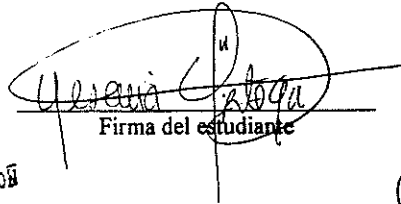
"Conocimiento y prácticas sobre el programa ampliado de

inmunizaciones de los auxiliares de enfermería que atienden los

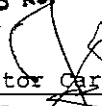
puestos de salud de los distritos de Panajachel, Sololá y San


Lucas Tolimán"

Del cual autor, asesor (es) y revisor nos hacemos responsables por El contenido, metodología, confiabilidad y validez de los datos y resultados obtenidos, así como de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones expuestas.

  
Firma del estudiante

Dr. JOSÉ NESTOR CARRILLO POTÓN  
MÉDICO Y CIRUJANO  
COLEGIADO NO. 8588

  
Dr. José Nestor Carrillo Potón  
Firma de Asesor  
Nombre completo y sello profesional

  
Dr. Carlos Humberto Escobar Juárez  
Médico y Cirujano  
Colegiado 4954

Dr. Carlos Humberto Escobar Juárez  
Firma del Revisor  
Nombre completo y sello profesional  
Registro Personal 11,501.



Aprobación Informe Final  
Of. No. 00035/99

Guatemala, 26 de mayo de 1999.

Estimado(a) estudiante:  
YESENIA ALESSANDRA ORTEGA URRUTIA  
CARNET No. 93-10731  
Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos.

Hago de su conocimiento que El Informe Final de tesis titulado:

CONOCIMIENTO Y PRACTICAS SOBRE EL PROGRAMA AMPLIADO DE  
INMUNIZACIONES DE LOS AUXILIARES DE ENFERMERIA QUE ATIENDEN LOS  
DISTRITOS DE PANAJACHEL, SOLOLA Y SAN LUCAS TOLIMAN.

Ha sido REVISADO, y al establecer que cumple con los requisitos se APRUEBA  
el mismo y se le autoriza a realizar los trámites correspondientes para continuar El  
trámite de graduación.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente,

"DID Y ENSEÑAD A TODOS"

DR. CARLOS MAZARIEGOS M.  
Docente Unidad de Tesis



Vo.Bo. Coordinador de Tesis  
DR. ANTONIO E. PALACIOS LOPEZ

Enero, 1999.

## ÍNDICE

Contenido	No. de Página
I. Introducción	1
II. Definición	2
III. Justificación	3
IV. Objetivos	4
V. Marco teórica	5
VI. Materiales y Métodos	33
VII. Presentación de resultados	42
VIII. Análisis y discusión de resultados	57
IX. Conclusiones	60
X. Recomendaciones	61
XI. Resumen	62
XII. Bibliografía	63
XIII. Anexos	66

## I. INTRODUCCIÓN

Dentro de los programas de salud, el Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI), es la prioridad número uno para el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala (MSPAS); el objetivo principal de este programa es prevenir, dentro de la población infantil, la morbi-mortalidad por poliomielitis, difteria, tos ferina, tétanos, sarampión y tuberculosis.

Para cumplir este objetivo, es importante que el personal, que tiene a su cargo el PAI, posea un conocimiento claro sobre el manejo, conservación y aplicación de los biológicos que se utilizan en el programa.

En el presente trabajo se determinó el nivel de conocimiento y el tipo de prácticas sobre el PAI de los auxiliares de enfermería que atienden los puestos de salud de los distritos de Panajachel, San Lucas Tolimán y Sololá, esto para saber en que medida se garantiza que la calidad de los biológicos y la administración de estos sea adecuada y de esta manera producir inmunización hacia las distintas enfermedades. Para el efecto se elaboró un test en el que se interroga a los auxiliares de enfermería acerca de las enfermedades que previenen las vacunas, dosis, vía y sitio de administración, reacciones adversas y contraindicaciones de los biológicos y sobre el manejo de la cadena de frío que se recomienda en el PAI.

Se logró determinar que el 92% de los auxiliares de enfermería poseen un conocimiento y práctica entre promedio y adecuado, pero presentan deficiencias en lo que se refiere a contraindicaciones y reacciones adversas de los biológicos, lo cual debe tomarse en cuenta por parte de las autoridades del MSPAS para dar una mejor capacitación al personal encargado de este programa.

## II. DEFINICIÓN

El Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI) fue iniciado por la Asamblea de las Naciones Unidas en 1974; en la actualidad es una acción conjunta entre las naciones del mundo, la OPS y OMS que forman parte de los elementos esenciales para la estrategia de salud para todos en el año 2000 <sup>(1, 4, 27)</sup>.

Este programa, que es el recomendado y utilizado por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala, persigue el control y erradicación de 6 enfermedades que tienen dos características comunes: 1) ser potencialmente mortales y 2) la posibilidad de prevenirlas mediante vacunas. Estas enfermedades que constituyen el objetivo del PAI son: sarampión, poliomielitis, difteria, tétanos, tos ferina (coqueluche) y tuberculosis, y va dirigido a los grupos más susceptibles <sup>(1, 28)</sup>, o sea, niños menores de un año (3% de la población total) y mujeres embarazadas (5% de la población total) <sup>(13)</sup>.

El programa es aplicado desde el primer al tercer nivel de atención a nivel nacional y no es preciso que la aplicación de la vacuna este a cargo de un médico <sup>(1)</sup>. El personal a cargo pueden ser enfermeros, técnicos en salud rural u otros, pero deben ser instruidos adecuadamente respecto al manejo de los biológicos, esquemas a seguir, dosis, contraindicaciones y reacciones adversas de cada biológico y para que puedan mantener una verdadera "cadena de frío". Por otro lado, debe proyectarse a la comunidad para motivar a las madres a que lleven a sus hijos a vacunar. Esto toma importancia si se considera que para mayo de 1998 existían 12 áreas de salud con coberturas inferiores al promedio (es de 8.33% por mes) <sup>(20)</sup>, aunado a que si existe un mal manejo y aplicación de los biológicos, solo se logra vacunar pero no inmunizar.

Por lo anterior se efectuó este estudio descriptivo, para determinar el conocimiento y las prácticas de los auxiliares de enfermería que atienden los puestos de salud de los distritos de Panajachel, Sololá y San Lucas Tolimán, sobre el Programa Ampliado de Inmunizaciones, y detectar las áreas débiles para poder reforzarlas, contribuyendo de forma positiva a mantener la incidencia de poliomielitis en cero, a la erradicación del sarampión, y disminuir los casos de difteria, tétanos, tuberculosis y tos ferina.

### III. JUSTIFICACIÓN

El control de enfermedades infecciosas fue definido como una de las prioridades del plan para las Américas desde 1972. Ante esta decisión en 1978, en conferencia internacional celebrada en Alma Ata URSS, se destacó la importancia del Programa Ampliado de Inmunizaciones para reducir la morbimortalidad producida por enfermedades inmunoprevenibles <sup>(1, 14)</sup>.

En 1994 se declaró la eliminación de la transmisión del Poliovirus Salvaje en Guatemala y en 1998 aún se reportaron algunos casos de sarampión en nuestro territorio, por lo que es importante promover la vacunación y así lograr que se declare erradicado el sarampión para el año 2,000 <sup>(28)</sup>. Sin embargo, aún se continúan reportando algunos casos de difteria y un alto número de casos de tos ferina, tétanos neonatal y tuberculosis meningea.

Para mayo de 1998 existían 12 áreas de salud en Guatemala con coberturas bajas, y una de ellas era Sololá, con aproximadamente el 20% de su población inmunizada siendo la meta para este mes el 41.65%. Esta baja cobertura es atribuida a factores como difícil acceso a los puestos de salud para la comunidad, falta de interés respecto a la vacunación por parte de la comunidad, creencias erróneas acerca de las vacunas; todo lo anterior hace que este problema cobre grandes dimensiones a nivel nacional <sup>(13, 20)</sup>.

A pesar de que el PAI es un programa bien estructurado, se observan problemas desde el manejo y aplicación de los biológico hasta el adecuado mantenimiento de la cadena de frío. Con relación a promoción y movilización social se ha detectado la poca importancia y apoyo a las inmunizaciones por parte de los enfermeros auxiliares en los puestos de salud, la falta de estrategias y proyección social por parte del puesto de salud y el personal poco motivado y capacitado para estos aspectos con un escaso monitoreo y evaluación de sus acciones <sup>(13)</sup>.

Partiendo de lo anterior se decidió efectuar el presente estudio en tres distritos del área de Sololá pues es necesario evaluar el conocimiento y las prácticas de los auxiliares de enfermería respecto al Programa Ampliado de Inmunizaciones, para detectar las áreas débiles, reforzarlas y posteriormente trasladar esta información al resto del departamento, beneficiando de este modo a toda la población infantil.



## **IV. OBJETIVOS**

### **A. GENERAL.**

1. Evaluar el conocimiento y las prácticas que poseen los enfermeros auxiliares que atienden los puestos de salud de los distritos de Panajachel, Sololá y San Lucas Tolimán, acerca del Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI).

### **B. ESPECÍFICOS.**

1. Determinar el conocimiento sobre el esquema, dosis, sitio de aplicación y reacciones adversas de cada vacuna que pertenece al PAI.
2. Determinar el conocimiento sobre las contraindicaciones de cada vacuna que pertenece al PAI.
3. Determinar el conocimiento y las prácticas respecto al mantenimiento adecuado de la cadena de frío.
4. Comparar el conocimiento del manejo de la cadena de frío con las prácticas observadas en los auxiliares de enfermería de los puestos de salud.

## V. MARCO TEÓRICO

### A. MEDICINA PREVENTIVA

Puede aplicarse tanto a sanos como a enfermos; trata de promover y conservar la salud y prevenir las enfermedades o sus consecuencias. Se consideran 3 niveles:

1. **Primaria:** dirigida a individuos sanos o aparentemente sanos, con el objetivo de promocionar la salud y prevenir enfermedades.
2. **Secundaria:** trata de evitar que las enfermedades progresen y procura reducir la invalidez mediante el diagnóstico correcto y tratamiento adecuado y oportuno; las acciones se dirigen al enfermo.
3. **Terciaria:** corresponde a la rehabilitación, tanto en lo físico como en lo social y emocional de las personas que hayan padecido alguna enfermedad.

La medicina preventiva cuenta con medidas de promoción dirigidas a individuos, a la familia y a la colectividad; estas medidas forman parte de la educación en salud, denominador común de todas las actividades de salud pública y medicina preventiva <sup>(1, 23, 32)</sup>.

### B. PROGRAMA AMPLIADO DE INMUNIZACIONES (PAI)

El Programa Ampliado de Inmunizaciones fue iniciado por la Asamblea de las Naciones Unidas en 1974. En América, es la OPS la entidad coordinadora y la autoridad técnica de este programa. Con el tiempo ha ido creciendo y se ha convertido en uno de los programas básicos de la OMS, OPS y de los gobiernos de sus estados miembros, que han hecho suya la meta: *llevar inmunización a todos los niños del mundo en 1990* <sup>(24)</sup>.

En los países industrializados, de cada 1000 niños que nacen, alrededor de 985 llegan a los 5 años de vida; en algunas regiones del tercer mundo, casi 500 de cada 1000 morirán antes de esa fecha; la explicación a lo anterior es multicausal <sup>(24)</sup>.

Para combatir esta situación en 1978 en la Conferencia sobre Atención Primaria de Salud celebrada en el Alma Ata bajo los auspicios de la OMS y UNICEF se implementó el "Programa Ampliado de Inmunizaciones, con el objeto de alcanzar la meta de salud para todos en el año 2000" <sup>(23)</sup>. En esta Conferencia se llegó al consenso de que existen seis enfermedades que tienen dos características comunes: 1) el ser potencialmente mortales para los niños de amplias regiones geográficas y 2) la posibilidad de prevenirlas mediante vacunas seguras. Estas enfermedades, que constituyen el objeto del PAI, son: Sarampión, poliomielitis, difteria, tos ferina (coqueluche),

tétanos y tuberculosis; y todas las vacunas pueden aplicarse simultáneamente (ver siguiente cuadro) <sup>(23-24)</sup>. Como las enfermedades del PAI tienen mayor incidencia en los primeros años, la inmunización solo será eficaz si llega al niño a temprana edad, por lo que se escogió a los menores de un año y las mujeres embarazadas (para proteger a los neonatos del tétanos neonatal).

**Cuadro No. 1**  
**“Esquema de Vacunación recomendado por el Programa Ampliado de Inmunizaciones de la OPS/OMS”**

Edad	Vacuna	Intervalo Mínimo entre Dosis
RN	BCG y Polio	BCG ninguno. Polio: intervalo mínimo de 4 semanas.
2 meses	DPT y Polio	DPT: intervalo mínimo de 4 semanas. Polio: intervalo mínimo de 4 semanas.
4 meses	DPT y Polio	DPT: intervalo mínimo de 4 semanas. Polio: intervalo mínimo de 4 semanas.
6 meses	DPT y Polio	DPT: intervalo mínimo de 4 semanas. Polio: intervalo mínimo de 4 semanas.
9 meses	Sarampión	Ninguno
Mujeres embarazadas o en edad fértil	TT	1a. dosis: 5m de embarazo. 2a. dosis: 8m de embarazo. 3a. dosis: 8meses posparto. <u>Mujeres en edad fértil</u> 2a. 6s después de 1a. 3a. después de la 2a.

La dosis de Polio del RN no corresponde al esquema básico de vacunación.

**Fuente:** Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, Fase II. Programa Ampliado de Inmunizaciones. Guatemala, 1996. 28 Pgs. (Mimeografiado)

En octubre de 1977, en la aldea de Merka, Somalia, se produjo el último caso de viruela registrado en el mundo. Los esfuerzos de la comunidad internacional dieron fruto. Con este logro se marco el inicio de estudios sobre múltiples enfermedades inmunoprevenibles para observar si era factible su erradicación; y en 1991 en Perú se confirmó el último caso de Poliomiélitis en América. En 1994 la Comisión Internacional de la erradicación de la Poliomiélitis que pertenece a la Organización Panamericana de la Salud (OPS), declaró eliminada la transmisión del

poliovirus salvaje en el continente americano <sup>(5)</sup>. Partiendo de este punto se inició el programa de erradicación para el sarampión <sup>(5, 24)</sup>.

No es preciso que la aplicación de la vacuna esté a cargo de un médico; los agentes locales de salud, debidamente adiestrados y con buena supervisión pueden realizar estas acciones. Uno de los aspectos en el que se debe recalcar a el personal encargado de los biológicos, es que todas las vacunas son termolábiles por lo que es necesario protegerlas mediante una verdadera "*cadena de frío*". Hay que mantener cada ampolla a una temperatura estable desde la fábrica hasta el medio de transporte local <sup>(24)</sup>.

Muchos de los laboratorios en Latinoamérica y el Caribe que producen estas vacunas son de tipo estatal y con ello han contribuido en gran parte al control y erradicación de las enfermedades inmunoprevenibles. Sin embargo, con la aparición de nuevas combinaciones de antígenos, estos laboratorios enfrentan un gran problema, ya que aún no están preparados para competir en un mercado fuerte, y corren el riesgo de quebrar. Los gobiernos, dueños de estos laboratorios, deben actualizar sus políticas de salud para permitir que estos laboratorios participen en el mercado y continúen proveyendo vacunas a los programas de inmunización <sup>(16)</sup>.

## C. VACUNAS

### 1. Breve Reseña Histórica de las Vacunas.

Desde tiempos inmemoriales, los pueblos consideraban importantes las medidas profilácticas, entre ellas la vacunación a distintas enfermedades; en África Oriental vacunaban contra la mordedura de serpientes venenosas <sup>(2, 24)</sup>.

En algunos países como Inglaterra, Francia y Alemania, se acostumbraba que los niños ordeñaran las vacas con viruela, lo cual llegó al conocimiento de Eduardo Jenner, quien en 1776 realizó la primera tentativa de vacunación sistemática contra la viruela. Un siglo después, Luis Pasteur aportó importantes conocimientos acerca de inmunología, siendo decisiva la etapa en que aplica, en 1885, el primer tratamiento antirrábico al niño Joseph Meister <sup>(24)</sup>.

Posteriormente otros investigadores como Wright, Widal, Koch, Ferran, Calmette y Guerin descubren otras vacunas, antitífica, triple de bacilo de Eberth más bacilos paratíficos A y B, cólera y BCG respectivamente; además de otros múltiples descubrimientos. En el presente siglo se han descubierto vacunas contra la gripe, la fiebre amarilla, Salk, Sabin,

antisarampión, DPT, BCG, TT y otras que se han desarrollado recientemente <sup>(23)</sup>.

## 2. Inmunidad

Deriva del latín "Inmunitas" que significa privilegio, el cual gozaban algunas personas o comunidades de no pagar impuestos. Esta inmunidad al tributo se extendió para acabar aplicándose al individuo que en épocas de epidemia no contraía la enfermedad por lo cual este concepto se incorporó a las ciencias médicas.

Actualmente un enfoque adecuado considera sus 3 elementos:

- a) **Memoria:** capacidad que posee el organismo de no sufrir dos veces algunas enfermedades. Al primer contacto con una sustancia ajena al organismo, además de la formación de inmunoglobulinas, deja memoria en el sentido de que una segunda exposición al mismo es rechazada con eficacia <sup>(15, 24)</sup>.
- b) **Especificidad:** consiste en la intrasferibilidad de la capacidad de respuesta a un antígeno, el organismo puede discriminar entre dos agentes aunque sean parecidos <sup>(15, 24)</sup>.
- c) **Poder diferenciar lo propio de lo ajeno:** el sistema inmune es un fino radar que detecta, reconoce y elimina sustancias ajenas a nuestra estructura orgánica.

El organismo cuenta con dos tipos de inmunidad conocidos; la **innata** resultado de procesos generales y no contra microorganismos específicos, y la **adquirida** que es la respuesta a la invasión del organismo por microorganismos específicos o toxinas. Esta última se divide en:

- d) **Pasiva:** consiste en la administración de anticuerpos provenientes de un sujeto inmune, con el objeto de proveer protección temporal contra un agente microbiano y suele utilizarse en:
  - i. Sujetos con deficiencias en la síntesis de anticuerpos,
  - ii. Cuando no existe vacuna contra una enfermedad determinada y su prevención es posible administrándolos,
  - iii. Cuando el tiempo no permite obtener protección rápida y adecuada con una inmunización activa, o
  - iv. Cuando en una enfermedad ya en curso, la administración de anticuerpos puede atenuar o suprimir los efectos de una toxina.

Existen tres tipos de preparaciones que se utilizan como inmunización pasiva: Inmunoglobulinas hiperinmunes que contienen anticuerpos específicos, los sueros y las antitoxinas obtenidos de animales <sup>(15, 24)</sup>.

e) **Activa:** respuesta que se produce en un individuo inmunocompetente y consiste en una cadena de sucesos regulados a partir de la introducción de una sustancia antigénica, esta respuesta es llamada primaria e implica la síntesis de moléculas de anticuerpos específicos para el antígeno introducido. Ante un segundo estímulo con el mismo antígeno, la memoria adquirida por el organismo le hace responder en forma precoz con rápida producción de anticuerpos y linfocitos específicos, a esta respuesta se le llama secundaria, es de esta forma que actúan las vacunas <sup>(15, 24)</sup>.

Las vacunas son suspensiones de un agente infectante o parte de él (antígenos), que al ser administrados a un individuo, establece un grado de resistencia a la enfermedad que produce ese agente. Tiene varios componentes:

f) **Antígeno principal:** pueden ser bacterias completas, productos bacterianos (toxinas, nemolinas, etc.) virus enteros o subestructuras virales <sup>(15, 24)</sup>.

g) **Antígenos derivados del huésped:** proteínas u otros constituyentes de los tejidos del huésped que son transportados con las partículas virales o se unen íntimamente a ellas <sup>(15, 24)</sup>.

h) **Antígenos alterados:** algunas proteínas y otras sustancias alteradas pueden incorporarse a las vacunas durante los cambios relacionados con efectos de la infección viral en las células desde se desarrolla el virus <sup>(15, 24)</sup>.

i) **Conservadores y estabilizadores:** son algunos compuestos químicos que se utilizan para prevenir la proliferación bacteriana o para mantener estable el antígeno deseado <sup>(15, 24)</sup>.

j) **Antibióticos:** algunas vacunas virales que crecen en medios que contienen antibióticos pueden tener pequeñas cantidades <sup>(15, 24)</sup>.

k) **Excipientes:** todas las vacunas son soluciones o suspensiones. La fase líquida puede ser tan simple como solución salina o ser tan compleja como los medios de cultivo de tejidos empleados para el crecimiento de los virus <sup>(15, 24)</sup>.

l) **Constituyentes indeseables o desconocidos:** a pesar del cuidado en su preparación, las vacunas pueden incluir el virus u otros

antígenos que no son deseables o demostrables dentro de su composición <sup>(15,24)</sup>.

m) **Adyuvantes:** son sustancias que se utilizan para aumentar el efecto antigénico del antígeno principal, como lo hacen el fosfato y el hidróxido de aluminio. Dichos materiales retienen el antígeno en el lugar de depósito y puede liberarlo lentamente favoreciendo así la respuesta al prolongar el contacto <sup>(15,24)</sup>.

### 3. TUBERCULOSIS

La tuberculosis conocida desde la antigüedad, alcanzó los contornos de una plaga cuando la revolución industrial empujó a miles de campesinos hacia las ciudades. Allí se amontonaron en viviendas oscuras hombres, mujeres y niños mal alimentados, agotados por largas jornadas de labor. Durante esta época fue la causa de muerte de 1 por cada 7 fallecidos en Europa <sup>(24)</sup>.

a) **Diagnóstico.** El método más simple y específico para el diagnóstico de los sintomáticos respiratorios es el examen bacteriológico de las secreciones bronquiales a través de la expectoración. El examen radiológicos solo se utiliza como complemento del anterior y en los casos de examen bacteriológico negativo, pero alta sospecha de la enfermedad.

En los niños la simple exposición a una persona bacilífera positiva, da una alta sospecha de infección y se debe iniciar tratamiento profiláctica aún con la ausencia de los síntomas <sup>(24)</sup>.

b. **Tratamiento.** En la actualidad, más del 90% curan en forma total y definitiva en el curso de seis a doce meses. El tratamiento consiste en la administración de cuatro drogas en la fase inicial, diariamente durante dos meses; seguida por una fase con dos fármacos orales de forma bisemanal durante seis meses <sup>(24)</sup>.

c. **BCG.** Elaborada de la cepa Bovina atenuada por Calmette y Guerin fue conservada en el Instituto Pasteur de París y se distribuyo a los múltiples laboratorios que hoy en día la producen alrededor del mundo.

La BCG se cultiva en medio líquido, y durante mucho tiempo fue fraccionada y distribuida en forma líquida hasta su utilización. En estas condiciones es altamente vulnerable a la acción del calor y de la luz solar. En el manejo de esta, los bacilos se mantienen viables por pocas semanas.

La liofilización a gran escala ha constituido un progreso considerable pues mantiene su actividad durante un año o dos a temperatura de 4-8°C<sup>(24)</sup>. A nivel local no debe conservarse por más de 6 meses. Una vez diluido el contenido del envase, tiene una duración de 8 horas<sup>(24)</sup>. El diluyente debe conservarse refrigerado (4-8°C)<sup>(2)</sup>.

Para su transporte debe conservarse en termos con temperatura estable entre los 4 y 8°C. Se deteriora en minutos cuando se expone a altas temperaturas y luz solar directa e indirecta.

Se recomienda en recién nacidos mayores de 2500g de peso y menores de 1 año que no fueron vacunados al nacer; su empleo está contraindicado en niños mayores sin cicatriz de vacuna e imposibilidad de realizar PPD.<sup>(24)</sup>

La vía de administración es intradérmica y el lugar de inoculación es el cuadrante infero-externo del deltoides del brazo derecho (Ver cuadro No. 1). Otras técnicas como la multipuntura o pistola dérmica son menos precisas y más difíciles de mantener en condiciones adecuadas. La dosis para neonatos es de 0.05 ml y en lactantes mayores de 1 mes 0.1 ml. Sin embargo un estudio realizado en Argentina mostró que la vacunación general de 0.1 ml es una buena medida<sup>(24)</sup>.

Entre las primeras 4 semanas después de la administración de la vacuna aparece un nódulo que enrojece y se abre en el centro pudiendo ulcerarse, puede alcanzar un diámetro entre 4-8 mm; posteriormente seca en 6-12 semanas dejando cicatriz permanente de 7 mm de diámetro. Debe informarse a la madre de la evolución natural de la vacuna para evitar malos entendidos<sup>(1,32)</sup>.

Los efectos colaterales son variaciones de la evolución normal que no requieren tratamiento específico y pueden ir desde una úlcera grande (mayor de 10 mm) y persistente, hasta abscesos o adenopatías axilares; estos se dan en 1 - 10% de los vacunados. La mayoría de estas ocurren por mala técnica en la aplicación y/o exceso de dosis<sup>(2, 22, 32)</sup>.

Las complicaciones si requieren tratamiento y tienen un evolución tórpida. Son muy raras y pueden deberse a las características de la cepa utilizada o a una susceptibilidad especial del huésped. Comprenden linfadenitis supurativas extendidas en varios paquetes ganglionares, cicatrices queloides, osteomielitis, anafilaxia, reacciones lupideas e infecciones diseminadas se han observado en raros casos. Con



excepción de la cicatriz queiloide, las demás requieren tratamiento antituberculosos <sup>(2, 22, 24)</sup>.

Las contraindicaciones para aplicar esta vacuna son: a) los recién nacidos menores de 2500g de peso (este es un caso relativo), b) en pacientes con SIDA, c) en deficiencias inmunitarias, d) en afecciones cutáneas graves ni en gravemente enfermos o e) con desnutrición proteico-calórica severa <sup>(2, 24)</sup>. La fiebre moderada, infecciones respiratorias, diarrea y otras enfermedades menores no contraindican su aplicación <sup>(2, 22, 24)</sup>.

El máximo nivel de inmunidad que puede esperarse de una vacuna es igual al que produce la infección por el microorganismo o toxina original. Esto es importante en el caso de la tuberculosis, pues la enfermedad no proporciona inmunidad absoluta <sup>(24)</sup>. El efecto protector es el número relativo (porcentaje) de casos evitados en los individuos vacunados respecto del número de casos ocurridos entre los no vacunados, siempre que ambos grupos estén sometidos a igual riesgo de enfermar. Este efecto es de 100-80% para la Tb. meningea, 80% Tb. miliar y 40% Tb. pulmonar <sup>(2)</sup>, sin embargo existen múltiples estudios que demuestran datos contradictorios:

En 1952 en el Reino Unido se hizo un estudio de cohortes. Al cabo de 15 años, el efecto protector fue del 78%. Otros trabajos realizadas por la misma época en otras regiones del mundo, mostraron resultados que oscilaron entre el 0% y 80% de efecto protector <sup>(24)</sup>.

Un estudio realizado en la India en 1998, de tipo retrospectivo en un grupo de niños de 12 años que fueron vacunados con BCG al nacer, buscaban estimar el efecto protector de la BCG en la prevención de la tuberculosis pulmonar. Los resultados fueron que la BCG confiere moderado efecto protector (47.53%) en esta población <sup>(33)</sup>.

Otro estudio realizado en el Hospital de Llandough en Ucrania durante 1998, tomo aleatoriamente 732 contactos de los 103 casos diagnosticados de tuberculosis, para determinar el efecto protector de la BCG en este grupo. Los resultados mostraron que no existe disminución significativa del riesgo de padecer Tb pulmonar en esta población <sup>(3)</sup>.

Un estudio realizado en Japón, publicado en el mes de Diciembre de 1998, demostró que la quimioprofilaxis contra la Tb en los niños contacto con personas bacilíferas positivas, es un medida adecuada

para evitar que estos padezcan la enfermedad; y que la BCG solamente confiere un efecto protector significativo para los tipos de tuberculosis diseminadas <sup>(31)</sup>.

Entre los factores que pueden contribuir a estas variaciones en los distintos estudios están:

- i. existen evidencias de que el cultivo utilizado de BCG, puede tener escasa actividad inmunogénica desde su producción;
- ii. algunas micobacterias que viven en la naturaleza, infectan a las personas desde temprana edad e inducen algún grado de resistencia a la Tb, esta resistencia agrega a la BCG protección adicional,
- iii. se ha demostrado que la infección por micobacterias de los grupos II y III de Runyon, brindan una protección del 50% de la BCG contra la Tb,
- iv. factores como una mala técnica de inoculación y mala cadena de frío, pueden disminuir el efecto protector <sup>(24)</sup>.

Hasta que muchas dudas puedan ser aclaradas, la OMS recomendó la aplicación de BCG este dentro de las políticas de vacunación vigentes, así como la realización de nuevos estudios con diseños del tipo casos y controles para obtener conclusiones en plazos breves y a un costo razonable <sup>(24)</sup>.

El PPD se reserva para reconocer a los contactos recientemente infectados entre los no vacunados que conviven con un caso bacilífero positivo. Existen 2 técnicas para colocarla. La primera es la de púas que si sale positiva debe corroborarse por la técnica de Mantoux excepto los casos en que produzca vesiculación. Por la técnica de Mantoux se lee a las 48 a 72 hrs, midiendo la induración transversal al largo del eje del antebrazo. Su interpretación se hace de la siguiente manera:

- v. BCG causa falsos positivos, sin embargo no produce induraciones mayores de 15 mm.
- vi. En áreas endémicas, el riesgo de tener Tb. es del 50% con induraciones de 5-9 mm,
- vii. En áreas no endémicas el riesgo es solo del 5%.
- viii. Mayor de 5 mm o más en niños con contacto estrecho de un caso conocido bacilífero positivo en áreas no endémicas de infecciones

por micobacterias no tuberculosas y en pacientes inmunocomprometidos.

ix. Mayor que 10 mm en cualquier niño o adolescente <sup>(2, 24, 32)</sup>.

#### 4. TÉTANOS, DIFTERIA Y TOS FERINA.

Dado que la tos ferina es una enfermedad con alta mortalidad, en 1906 después de aislar a Bordetella Pertusis, surgió la idea de crear una vacuna para prevenir esta infección.

Así en 1928 Madsen comunicó sus ensayos y su vacuna se preparó en el Instituto Danés de Seroterapia en Copenhague. Actualmente esta es la vacuna que se aplica alrededor del mundo con distintos esquemas. Posterior a esto se le agregó las toxinas de difteria y tétanos, y de esta manera se creó la DPT que es la vacuna que se utiliza en PAI <sup>(2, 24)</sup>.

**a. Coqueluche.** Es producido por un bacilo pleomorfo gramnegativo llamado Bordetella Pertusis. El hombre es el único reservorio y su transmisión es a través de las vías respiratorias por gotas gruesas que los individuos sintomáticos expelen; los fármacos antimicrobianos acortan el período de contagio. El período de incubación es de 7 a 10 días y la enfermedad se inicia con síntomas leves del tracto respiratorio superior (etapa catarral) y evoluciona con paroxismos de tos y estertor característico seguido de vómitos (etapa paroxística). La fiebre es mínima o no se presenta. Posteriormente los síntomas disminuyen en forma gradual al cabo de 10 días y la enfermedad dura alrededor de 6 a 10 semanas en los casos no complicados. Las complicaciones incluyen episodios de apnea, convulsiones (2.5%), neumonía (20%), encefalopatía (0.5%) y muerte.

**b. Difteria.** Es producida por el Corynebacterium Diphtheriae que es un bacilo grampositivo, las tinciones son irregulares con tres tipos de colonias (mitis, gravis e intermedius), estas cepas pueden ser toxigénicas o no toxigénicas. Clínicamente se presenta como una nasofaringitis membranosa y/o laringotraqueítis obstructiva, se asocia con poca fiebre y una aparición gradual de las manifestaciones clínicas en 1 o 2 días. Con menos frecuencia se presenta con infecciones cutáneas, vaginales, de la conjuntiva o el oído. Dentro de los efectos de la exotoxina que amenaza la vida están la trombocitopenia, la miocarditis y afección neurológica.

Los seres humanos son los únicos reservorios. El período de incubación es de dos a cinco días. Las fuentes de infección incluyen

secreciones de nariz, garganta, piel, ojos y lesiones de las personas infectadas. La transmisión se da por contacto directo, por fomites y por alimentos. La capacidad infectante sin tratamiento es de 2 semanas a meses, y en las que reciben tratamiento se disminuye a 4 días. Es más común en personas de nivel socioeconómico bajo que viven en ambientes hacinados. Puede presentarse en personas inmunizadas o parcialmente, y es más graves en las que no lo están.

- c. **Tétanos.** El tétanos es producido por *Clostridium Tetannie*, este es un bacilo grampositivo, anaerobio, formador de esporas y produce una exotoxina potente (tetanospasmina) que se liga a los tejidos del sistema nervioso central; esta toxina es uno de los venenos más potentes conocidos en la actualidad<sup>(9)</sup>. Este organismo esta habitualmente en el intestino de los animales y del hombre.

El tétanos es una patología neurológica con espasmos musculares graves provocada por la tetanospasmina y es en las heridas donde este microorganismo se multiplica y elabora su toxina. El comienzo de los síntomas es gradual durante 1 a 7 días, progresa durante 1 a 2 semanas y luego viene la recuperación. El tétanos neonatal, es una causa común de muerte en este grupo en los países en vías de desarrollo y surge de la contaminación del muñón umbilical<sup>(6, 24)</sup>. Se presenta en todo el mundo, pero es más frecuente en las regiones calurosas y durante los meses de verano. No es transmisible de persona a persona<sup>(24)</sup>.

- d. **DPT:** Mezcla de anatoxina diftérica y tetánica purificada con una suspensión de *Bordetella Pertusis* en fase I (adsorbida sobre sal de hidróxido o fosfato de aluminio). Cada dosis debe contener anatoxina diftérica: no menos de 30 UI; anatoxina tetánica: no menos de 40 UI; *Bordetella Pertusis*: potencia entre 4-12 ml UI, y no debe contener más de 16 unidades apacimétricas de gérmenes muertos por dosis humana individual<sup>(2, 24)</sup>.

Se recomienda vacunar a niños menores de 5 años, hayan o no padecido cualquiera de las 3 enfermedades. El esquema del PAI se inicia a los 2 meses y consiste en 3 dosis con intervalos de 4-8 semanas entre sí (Ver cuadro No. 1). Algunos esquemas sugieren un refuerzo un año después de la última dosis. En dicho refuerzo únicamente se recomienda utilizar el DT para disminuir el riesgo de reacción secundaria a la fracción *Pertusis* o si se tiene disponible se aplica la

DPaT <sup>(2,24)</sup>. La DPTa o DPT acelular contiene antígenos de Bordetella Pertusis y produce menos efectos indeseables que la DPT clásica <sup>(2)</sup>.

Con el esquema del PAI se puede alcanzar hasta un 90% de inmunización relativa a Tos Ferina y 99% a difteria y tétanos. Se han detectado anticuerpos protectores hasta los 13-14 años <sup>(2)</sup>.

Se aplica intramuscular en el tercio medio de la región anterolateral del muslo, en el área de inserción del deltóides, o en la región glútea (por falta de aceptación por parte de la población en otras regiones) la dosis es de 0.5 ml y no está justificado reducir la dosis en prematuros <sup>(2,24)</sup>.

Las reacciones secundarias más frecuentes son dolor, eritema y edema local en un 62%, estas reacciones locales aumentan de intensidad con el número de dosis; hipertermia (54%) y un 4% arriba de 39°C; vómitos, cambios de conducta como decaimiento e irritabilidad que ceden en 48 hrs (34%). Dentro de las reacciones mayores se han descrito trombocitopenia, anemia hemolítica, taquicardia supraventricular, llanto prolongado e inconsolable de tono agudo, excesiva somnolencia, estados de colapso, shock, convulsiones, encefalopatía, encefalitis, síndrome de Reye, síndrome de Guillian-Barré, mielitis transversa, ataxia cerebral, síndrome de muerte súbita infantil y anafilaxia <sup>(2)</sup>.

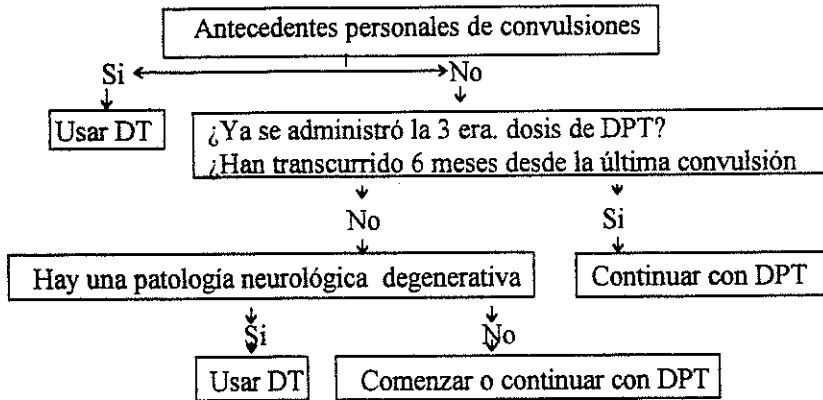
Las contraindicaciones para colocarla son:

- i. Un niño gravemente enfermo con temperatura de 39°C o mayor.
- ii. Inmunodeficiencia confirmada.
- iii. Cuadro neurológico evidente o posible (Ver esquema 1).
- iv. Llanto incontrolable de tono agudo o somnolencia excesiva por más de 4 hrs de duración que se presentó con una dosis anterior.
- v. Estado de hiporreactividad que semeje shock posterior a una dosis anterior.
- vi. Fiebre > 40°C no explicable 24 hrs después de la vacuna (2%).
- vii. Convulsión en las siguientes 48 hrs a la vacuna (0.06%).
- viii. Reacción alérgica a la vacuna (1%).
- ix. Encefalitis postvacunación (1:170,000 en Suecia; 1:500,00 en Holanda y 1:1,1240,000 en Inglaterra) <sup>(11)</sup>.
- x. Llanto prolongado y persistente de tono agudo.

xi. Antecedentes de síndrome convulsivo (ver esquema siguiente) <sup>(24)</sup>.

**Esquema No. 1**

**“Vacunación con DPT en niños con antecedente de convulsiones”**



**Fuente:** US. of Health Services ACIP / CDC Atlanta.

Un estudio realizado en los EE.UU. durante 1998, mostró que las DPT no aumenta el riesgo de padecer espasmos infantiles, ni aumenta la frecuencia de los episodios en los niños que ya los padecen <sup>(13)</sup>.

La vacuna se debe conservar a temperatura entre 4 a 8°C durante un mes a nivel regional. Si al agitar el frasco con la vacuna se forma grumos en el líquido, es indicador de que se congeló y debe descartarse <sup>(2)</sup>. Una vez abierto el frasco se puede usar durante 7 días <sup>(24)</sup>. El almacenamiento o la manipulación indebidos de la vacuna pueden reducir su potencia, de lo que resultan respuestas serológicas anormalmente bajas <sup>(2, 11, 24)</sup>.

La eficacia de las vacunas se determina según la respuesta serológica y la protección clínica contra la enfermedad. La edad del sujeto puede influir en la respuesta inmunológica, particularmente los neonatos. La persistencia de anticuerpos transferidos pasivamente de la madre y la inmadurez del sistema inmunitario del lactante acarrear notables diferencias de la respuesta a la DPT en neonatos, en comparación con los mayores.

La respuesta serológica para el coqueluche se suele medir detectando anticuerpos aglutinantes. La eficacia es de un 63% para los vacunados que no forman aglutininas detectables con diluciones 1:10 <sup>(24)</sup>.

Los títulos de antitoxina diftérica y tetánica corresponden bien con la protección clínica. La antitoxina tetánica a razón de 0.01 UI/ml sirve de protección. El mínimo de antitoxina diftérica circulante admitido como protector varía de 0.01 UI/ml a 0.1 UI/ml. La prueba de neutralización de toxina es la que normalmente se aplica para su valoración, pero resulta costosa y larga. Para determinar la respuesta inmunológica también se han empleado las pruebas de hemaglutinación pasiva, radioinmunoensayo (RIST), inmunoabsorción enzimática (ELISA) y cultivo tisular <sup>(22-24)</sup>.

En un estudio en Atlanta en 1998, se compararon algunos países donde se tienen altas coberturas con DPT (Hungria, Alemania del Este, Polonia y USA) con países en los cuales las coberturas eran bajas (Federación Rusa, Irlanda, Italia, Australia, Suiza, Japón, Ucrania y Alemania del Oeste). Los resultados demostraron que la incidencia de Tos Ferina es de 10 a 100 veces más baja en los países con altas coberturas que en el resto. Esto muestra que la vacuna, a pesar de los adelantos científicos actuales, continua jugando un papel importante a nivel mundial <sup>(11)</sup>.

## **5. POLIOMIELITIS**

El poliovirus pertenece al grupo de los enterovirus junto con los virus de Coxsackie y Echo. Fue aislado por Landsteiner y Popper en 1908 a partir de monos. El hombre es el único reservorio conocido.

Tiene distribución mundial y afecta principalmente a niños. La vía oral - oral y fecal - oral son las que utiliza para infectar a otras personas. Esto es porque causa infección a nivel del tracto gastrointestinal y por lo anterior puede aislarse de la orofaringe a la 24 horas de iniciada la infección, y a partir del 4to día de las heces de personas infectadas.

La vacuna se desarrolló por múltiples pasajes del poliovirus, en cultivo de células de riñón de mono, luego se selecciona los mutantes con baja virulencia para los primates. Actualmente se han logrado reemplazar las células de mono por células diploides humanas, con lo que se han eliminado posibles riesgos de contaminación <sup>(2)</sup>.

### **a. EPIDEMIOLOGÍA:**

El último caso de poliomiélitis parálitica en América ocurrió en Perú en 1991. En 1994 la comisión Internacional de la Erradicación de

Poliomielitis de la OPS, declaró eliminada esta enfermedad en el continente americano <sup>(5)</sup>.

En 1988 la Asamblea Mundial de la Salud resolvió erradicar la poliomielitis para el año 2000, para lograrlo se deben implementar campañas de vacunación muy bien organizadas sobre todo en el Oeste de África que es el mayor reservorio de Poliovirus a nivel mundial e incluye 15 países (se excluye Nigeria) <sup>(29)</sup>.

En la Región Oeste del Pacífico se implementó una vigilancia epidemiológica tan efectiva que de 6000 casos reportados en 1990, se redujo a 0 en 1998 <sup>(8)</sup>. Turquía ha tomado la erradicación de la poliomielitis como primera prioridad en su sistema de Salud, para lograrlo implemento 4 programas simultáneos y a pesar de esto, tuvo una alta incidencia esta patología; esto es atribuible a que su población rebasa los 60 millones y a las bajas coberturas de vacunación que presentan <sup>(28)</sup>.

El período de incubación es de 7 a 12 días; el periodo de transmisibilidad puede comenzar de 7 a 10 días antes de que aparezcan las manifestaciones clínicas. Las manifestaciones subclínicas son mucho más frecuentes que las que cursan con síntomas característicos. La relación entre el número total de individuos infectados durante un periodo endémico, varía de un máximo de 1 en 50 hasta 1 en 1000. Esto depende de:

- i. Patogenicidad intrínseca de los diferentes tipos antigénicos de poliovirus.** El tipo I presenta la proporción más elevada de infecciones aparentes.
- ii. Propiedades de las diferentes cepas de cada serotipo antigénico.** Las diferentes cepas del tipo I han sido responsables de variaciones entre infecciones aparentes y no aparentes.
- iii. Factores inherentes al huésped.** Variaciones de acuerdo con los grupos étnicos y condiciones socioeconómicas precarias.

Esta característica de transmitirse en forma asintomática con gran cantidad de casos no aparentes constituye un rasgo epidemiológico que condiciona los pasos para el control de esta patología.

La eficacia de la OPV se puede determinar de 3 formas:

- iv. la inducción de anticuerpos séricos específicos,
- v. la inducción de la infección en la mucosa intestinal por aislamiento del poliovirus en las heces, y



vi. la prevención de la parálisis que podría causar el poliovirus natural que se puede determinar por la vigilancia epidemiológica de los vacunados.

Se reconocen 3 fases epidemiológicas diferentes:

**vii. Fase endémica.** En regiones subdesarrolladas, donde las condiciones sanitarias son precarias, con gran densidad demográfica y la cobertura de vacunación es baja; el virus circula continuamente. La mayoría de las infecciones ocurre en los primeros meses de la vida, cuando el niño está protegido aún por anticuerpos maternos, lo que no impide el desarrollo de la infección en el tracto digestivo. A los cuatro años de edad prácticamente toda la población posee anticuerpos contra los 3 tipos.

El número de casos paralíticos es alto, aunque la proporción de casos paralíticos en relación con el total de infectados es menor que en las otras fases <sup>(24)</sup>.

**viii. Fase epidémica.** En esta es típico que la exposición a poliovirus salvaje ocurra con menos frecuencia durante los primeros meses de vida. Este retraso, determina el aumento progresivo del número de susceptibles, hasta que se forma un "grupo crítico" y se producen brotes epidémicos con gran proporción de casos paralíticos <sup>(24)</sup>.

**ix. Fase vaccinal.** Se da en las zonas que alcanzaron un índice alto de cobertura por un programa bien organizado, la circulación de poliovirus ocurre esporádicamente y los casos paralíticos son poco frecuentes. Se registran brotes ocasionales por las personas no inmunizadas, por lo que a la par de que se mantienen altos los niveles de cobertura general, es importante identificar focos residuales de susceptibles para lo cual es indispensable un eficiente sistema de vigilancia epidemiológica.

El uso de la vacuna oral provoca circulación y transmisión significativa del antígeno vaccinal, por lo que muchos individuos en contacto con niños recientemente vacunados serán inmunizados secundariamente por la vía fecal - oral, aunque no contra los tres tipos.

#### **b) Manifestaciones clínicas:**

Clinicamente hay que diferenciarlo de otras patologías que también dan signos idénticos de infección por poliovirus tales como: síndrome de Guillian-Barre, mielitis transversa, parálisis facial,

meningoencefalitis, encefalitis y meningitis virales (Ver cuadro siguiente).

**Cuadro No. 2**  
**“Aspectos clínicos de la Poliomiелitis, el Síndrome de Guillian-Barre y la Mielitis Transversa”**

Signos y Síntomas	Poliomiелitis	Sx. de Guillian-Barre	Mielitis Transversa
Fiebre al comienzo	Presente	Ausente	Presente o Ausente
Irritación meníngea *	Generalmente presente	Generalmente ausente	Ausente
Dolor muscular	Severo	Variable	Ausente
Parálisis	Generalmente asimétrica	Simétrica y ascendente	Simétrica y estacionaria
Progresión de la parálisis	3-4 días	2 semanas	Rápida (horas)
Parálisis residual	Generalmente presente	Generalmente ausente	Variable
Parestesia **	Rara	Frecuente	Frecuente
Sensibilidad	Normal	Puede reducirse	
ROT	Reducidos o ausentes	Reducidos, vuelven después de varios días	Ausente, pueden volver en unas 3 semanas
LCR al principio de la enfermedad.	GB. elevados Proteína normal o elevada	GB. nl. o elevados Proteína muy elevada ***	GB. normal Proteína aumento moderado
Tasa de letalidad	2-20%	5-10%	Menos del 1%

\* Generalmente caracterizada por rigidez de cuello, dolor de cabeza y vómitos.

\*\* Sensaciones anormales como ardor, hormigueos o picazón.

\*\*\* Generalmente la segunda semana después del inicio de la parálisis.

Fuente: OPS. Presente y futuro de las inmunizaciones. Serie Paltex No. 22. Washington 1990. Pg. 87.

La infección por poliovirus se divide en 5 categorías:

- i. **Infección no aparente.** Su incidencia es del 90 a 95% de las infecciones por poliovirus. La infección se queda a nivel del sistema

reticuloendotelial del intestino. Se diagnostica por el aislamiento del virus o elevación de los títulos de anticuerpos <sup>(2,24)</sup>.

ii. **Forma abortiva.** Del 4 al 8% de las infecciones que no son retenidas en el sistema reticuloendotelial producen una viremia transitoria con fiebre, cefalalgia, odinofagia, anorexia, vómitos, dolores musculares o abdominales y discreta hiperemia faríngea. Clínicamente no se puede diferenciar de cualquier otro proceso viral <sup>(2,24)</sup>.

iii. **Meningitis aséptica.** Ocurre en 1% de las infecciones. Es una forma de viremia más prolongada y el virus se disemina por el sistema nervioso central. Al inicio es igual que la forma abortiva y luego evoluciona con presencia de signos de irritación radicular pero con presencia de los reflejos osteotendinosos. El diagnóstico se hace por el aislamiento del virus en LCR <sup>(2,24)</sup>.

iv. **Forma paralítica.** Se observa del 0.1 al 2% de las infecciones. Es la única forma que despierta sospecha clínica de esta enfermedad. El virus se disemina por el cerebro y cordón espinal ocasionando la destrucción focal de la sustancia gris. Se presenta en dos formas: espinal y bulbar <sup>(2,24)</sup>.

v. **Polioencefalitis.** Se da en un 0.05 al 1%. Clínicamente no tiene diferencia a otras encefalitis virales. El diagnóstico se efectúa con el aislamiento del virus del LCR <sup>(2,24)</sup>.

c) **VACUNA ANTIPOLIOMIELÍTICA.**

Existen 2 tipos de vacuna: OPV que es trivalente viva atenuada, se aplica por vía oral (Sabin) y la IPV, que es una trivalente inactiva, se aplica por vía intramuscular (Salk) <sup>(2)</sup>.

La IPV, ha sido utilizada para erradicar la poliomielitis en Suecia. En la inmunización primaria con esta vacuna se necesitan 4 dosis IM, a los 2 - 4 - 6 meses y 6-12 meses después de la tercera dosis. Su ventaja es que no da reacciones secundarias, sin embargo por producir solo inmunidad sistémica, el niño puede servir de puente inmunológico, diseminando el virus en el medio ambiente <sup>(2)</sup>.

La OPV se utiliza desde 1960 y confiere protección por mecanismos de inmunidad celular y por la presencia de anticuerpos a nivel local y sistémico. Esta combina los tres tipos de poliovirus: 800,000 unidades infectantes de polio I, 1,100,000 unidades de polio II y 500,000 unidades de tipo III por dosis. Los serotipos I y II son

genéticamente estables, pero el tipo III es menos estable y en ocasiones revierte al estado salvaje<sup>(2, 23)</sup>.

La OPV se administra por vía oral e infecta la mucosa orofaríngea y el tracto gastrointestinal, causando una infección análoga a la del virus natural pero con menos riesgo de llegar al sistema nervioso central. Induce la formación de inmunoglobulina A secretora. El antígeno vaccinal se excreta en heces durante 15 días para el tipo I y 21 días para los tipos II y III. Este antígeno vaccinal excretado en heces interfiere con el poliovirus salvaje y crea barreras epidemiológicas evitando la diseminación del mismo y al mismo tiempo inmuniza a los contactos no vacunados<sup>(2, 24)</sup>.

Se aplica oral de 2-3 gotas y la primera dosis debe darse a los 2 meses, el esquema del PAI recomienda tres dosis en el primer año de vida con intervalos de 2 meses entre cada dosis. Se sugieren las dosis a los 2-4-6 meses; la distancia entre las dosis es porque el virus tipo II se replica rápidamente, el tipo III lentamente y el I a un ritmo intermedio<sup>(24)</sup>. Se coloca una dosis a los recién nacidos para lograr cubrir la mayoría de la población, sin embargo esta dosis no está contemplada dentro del PAI. Un estudio realizado en Nueva Delhi (India) durante 1998, se determinó que los niños pretérmino tienen rangos de seroconversión similares a los de neonatos a término<sup>(30)</sup>. Por el fecalismo existente en nuestro medio, se calcula que solo se necesita vacunar un 70% de la población, para lograr protección en el 100%<sup>(23-24)</sup>. El tiempo de inmunidad es de: 1era dosis una seroconversión del 70%, 2da dosis del 90% y 3era dosis del 99%, es con los refuerzos que la seroconversión llega al 100% y esta inmunidad dura toda la vida (los refuerzos no están contemplados dentro del PAI). Se colocan varias dosis porque son 3 serotipos distintos y la inmunidad se desarrolla a distinta velocidad en los 3 y porque por mal manejo de la cadena de frío alguno de los 3 serotipos puede que este muerto<sup>(2)</sup>.

La principal complicación es que en 1 de cada 8,700,000 primeras dosis administradas y 1 cada 3-5 millones en los contactos familiares de estos pacientes con primeras dosis, aparece la parálisis flácida posvacunal<sup>(2)</sup>.

La vacuna se contraindica en el embarazo y en los pacientes con inmunodeficiencia congénita o adquirida, tampoco a los niños que tengan contacto con estos pacientes. Se puede colocar en niños HIV positivo sin sintomatología.

La vacuna oral puede ser conservada a nivel regional con una temperatura de 4 a 8°C por un mes. Una vez abiertos los frascos multiusos deben mantenerse refrigerados por un máximo de 5 días<sup>(24)</sup>. No debe ser congelada porque puede perder parcialmente su actividad<sup>(24)</sup>.

## 6. SARAMPIÓN

Es producido por un solo tipo de paramoxivirus, virus RNA con cubierta lipídica a la que se adhieren hemagglutininas. Es una enfermedad de difusión universal y si bien algunos primates pueden ser infectados, el hombre es el único reservorio. Una vez padecida la enfermedad, deja inmunidad permanente. No existen portadores del virus salvo durante la enfermedad y al final del período de incubación (período de incubación de 8 a 13 días).

Las personas que recibieron gammaglobulina antes del séptimo día de contagio pueden prolongar la incubación hasta los 15 días, período en el cual son portadores asintomáticos.

**a. Manifestaciones clínicas:** Comienza con un período preexantemático de 3 a 4 días de duración con fiebre, conjuntivitis, resfriado, catarro bronquial y exantema en la mucosa bucal (Manchas de Koplik que son patognomónicas). El período exantemático dura alrededor de 5 días e inicia por cara, tórax y por último las extremidades.

Se han encontrado formas atípicas en personas que habían recibido vacuna con virus muertos. En estos se presenta neumonitis, poliserositis, trastornos del SNC y erupción atípica que puede durar varios días. Estas formas tienen alta mortalidad.

**b. Vacuna Antisarampionosa:** La primera se hizo a partir de virus muertos mediante su inactivación y se cultivo en tejidos de mono o huevos de gallina. La vacuna inducía la producción de anticuerpos que desaparecían rápidamente, pero al mismo tiempo la inmunidad de los vacunados quedaba alterada y podían padecer sarampión atípico o reacciones atípicas cuando se les administraba vacuna a virus vivos.

Desde 1963 la mayor parte de las vacunas derivan del virus aislado por Enders y colaboradores. De esta por medio de pasajes en cultivo de tejidos de embrión de pollo se obtuvo un producto atenuado (Cepa Edmoston B). Posterior se desarrollaron cepas superatenuadas de las cuales se utilizan las de Schwarz y Moraten, que se preparan en embrión de pollo.

En Yugoslavia se desarrolló una cepa derivada de la Edmoston, denominada Edmoston - Zabreg que se preparaba en embrión de pollo y actualmente en células diploides humanas W138. En Unión Soviética se desarrolló una cepa aislada de un enfermo, que fue cultivada en células de riñón de cobayo recién nacido y se le llamó Leningrado 16. En Japón se utiliza la cepa BiKen Cam y en Irán la AIKC de origen japonés <sup>(24)</sup>.

Todas las vacunas que se utilizan actualmente se presentan en forma de polvo liofilizado que contiene no menos de 1000 DICT por dosis. Con los estabilizadores que se usan actualmente se ha mejorado notablemente la situación y, si bien debe mantenerse una adecuada cadena de frío, las vacunas conservan alto poder inmunogénico después de 27 meses a 4°C, 31 días a 25°C, 16 días a 37°C y 3 días a 41°C. El liofilizado una vez disuelto debe ser utilizado dentro de las 8 horas siguientes, el sobrante debe ser desechado <sup>(24)</sup>. El preparado de células diploides humanas ha demostrado poseer efecto inmunitario mayor en los lactantes y logra 90% de buena inmunización al ser aplicada a los 10 meses <sup>(2)</sup>.

Se administra subcutánea en el área superior externa del brazo izquierdo a dosis de 0.5 ml. Entre un 5-15% de los vacunados pueden presentar fiebre alta a partir del 5to. día que dura 2-3 días. En un 5% aparece una erupción cutánea morbiliforme, conjuntivitis, coriza, rinorrea de pocos días. En raros casos se observa encefalopatía 30 días después de la vacunación y pueden exacerbarse los cuadros de convulsiones. Se han reportado episodios de anafilaxis, esclerosis subcutánea en el sitio de inyección, encefalitis y Síndrome de Guillian-Barre <sup>(7)</sup>.

En los últimos años se ha despertado una gran controversia sobre el uso de esta vacuna ya que algunos estudios han demostrado que puede producir la enfermedad de Crohn y autismo. Se supone que las proteínas modificadas del huevo da estos resultados <sup>(7)</sup>.

Actualmente se considera que la vacuna tiene muchos otros efectos adversos, pero estos no son significativos para dejar de usarla, ya que tiene mayor beneficio el aplicarla a padecer una enfermedad mortal como el sarampión <sup>(7)</sup>.

Está contraindicada en enfermedades agudas, mujeres embarazadas, personas con inmunodeficiencia primaria o secundaria a la toma de inmunosupresores, pacientes con tuberculosis que tienen

solo 1 mes de tratamiento y quienes recibieron gammaglobulina o transfusión de sangre completa deben esperar 3 meses para ser vacunados. Puede aplicarse a niños HIV positivos asintomáticos <sup>(2)</sup>.

En Guatemala existen picos de epidemias de sarampión a las edades de 1, 4 y 5 años. La academia norteamericana de Pediatría recomienda la aplicación de la vacuna a los 15 meses, sin embargo por el pico que se presenta en nuestro país al año de edad, se coloca a los 9 meses de vida como lo indica el PAI, dando un refuerzo a los 18 (este refuerzo no está contemplado en el esquema del PAI) <sup>(24)</sup>, esto es porque a los 9 meses de edad el 90% de los lactantes ya no muestran anticuerpos transferidos por la madre y quedan desprotegidos <sup>(2)</sup>.

En un estudio realizado en la India, se trató de medir la eficacia de la vacuna antes de los 9 meses y comparar la mortalidad de los vacunados a los 6-8 y 9-11 meses, después de 5 años de haber recibido la dosis. Se llegó a la conclusión de que el administrar la vacuna (cepa Edmoston - Zabreg) a los 6 a 8 meses es una forma efectiva de prevenir la enfermedad, especialmente en áreas endémicas de sarampión <sup>(12)</sup>.

En 1989 la Asamblea Mundial de la Salud resolvió reducir la morbi-mortalidad por sarampión al 90 y 95% respectivamente e implementó el lema "con la colaboración de todos el sarampión puede erradicarse" <sup>(10,27)</sup>. La erradicación del sarampión se puso de meta para el año 2000 en América, para Europa en 2007 y en la Región del Mediterráneo para el 2010. Por lo anterior en 1990 la OMS decidió lograr coberturas por arriba del 90% hasta el año 2000 en toda América <sup>(27)</sup>.

Secundario a esta decisión en Cuba se iniciaron los esfuerzos para lograr la erradicación de esta enfermedad y desde 1989 se mantienen coberturas por arriba del 98% en el grupo de 0 a 14 años. El último caso serológicamente confirmado, se presentó en 1993 <sup>(10)</sup>.

En Minas Gerais, Brasil se inició una epidemia en 1996 y declinó en 1998 <sup>(21)</sup>. Este brote atacó a 8000 personas (1998) y se extendió a Argentina. Para combatir esta situación se inició un Barrido Nacional contra el Sarampión para evitar que se siguiera extendiendo a Bolivia y Perú, en este se vacunó a todos los menores de 15 años. El Barrido se enmarca dentro del proceso de Eliminación de la enfermedad para el año 2000 <sup>(17)</sup>. El problema es que la seroconversión de esta vacuna tiene un 10% de posibilidad de no funcionar adecuadamente por

diversas razones. Y traduciendo esta cifra quiere decir que cada año en Brasil 120,000 niños que han sido vacunados pueden desarrollar la enfermedad<sup>(17)</sup>.

En Guinea Bissau, los investigadores encontraron que la seroconversión tiene tasas mas altas de anticuerpos antisarampionosos, cuando se vacuna a personas infestadas con Plasmodium Falciparum<sup>(24)</sup>, se continuarán haciendo otras investigaciones al respecto.

#### **7. Toxóide Tetánico (TT).**

El tétanos es una enfermedad que puede ser mortal, es prevenible y en los pocos sobrevivientes deja un daño psicológico severo al igual que en sus familiares. En el PAI, la inmunización con TT a las mujeres en edad fértil y embarazadas, va dirigido a proteger a los recién nacidos de esta enfermedad<sup>(9)</sup>. Este se aplica según el esquema del cuadro No. 1. En mujeres vacunadas previamente se aplicará una dosis de refuerzo al quinto mes o cuarenta días antes de la fecha probable de parto. No es necesario aplicarla si se encuentra dentro del período de duración de la inmunidad en embarazos sucesivos. El MSPAS actualmente incorporó la política de aplicar a toda mujer embarazado o en edad fértil la DT, ya que no existen contraindicaciones en el embarazo, protege a las mujeres contra difteria y es menos costosa que la TT.

La duración de la inmunidad es de diez años y la vacuna puede aplicarse concurrentemente con cualquier otra vacuna en uso. Esto fue demostrado por 3 métodos distintos, en un estudio realizado en "Central Research Institute" de la India<sup>(19)</sup>.

El tétanos neonatal es un importante problema de salud pública a nivel mundial, tanto en el área urbana como rural. La mujeres menores de 20 años y que no están casadas o no han tenido hijos son las que menos acuden a los servicios de salud para colocarse las dosis<sup>(6, 26)</sup>.

Las características asociadas para que una mujer no acuda a colocarse su TT o DT son: Bajo nivel educacional, difícil acceso a los servicios de salud (principalmente en el área rural), bajo nivel socioeconómico, solteras (incluye madres solteras) y migración reciente del área rural a la urbana<sup>(26)</sup>.

Algo importante que hay que señalar, es la falta de interés por parte del personal que labora en los centros y puestos de salud, ya que no promueven la vacunación<sup>(25)</sup>. Para aumentar las coberturas se deben reducir las oportunidades perdidas y hacer vacunación domiciliar si es



necesario, y de esta manera reducir la incidencia de esta enfermedad letal<sup>(26)</sup>.

#### **D.CADENA DE FRÍO.**

Cadena de frío se le denomina al sistema logístico, que comprende el personal, equipo y procedimientos para transportar y mantener las vacunas a las temperaturas adecuadas desde el lugar de fabricación hasta las personas que habrán de ser vacunadas<sup>(23, 24)</sup>. Este sistema es vital, ya que las vacunas son sensibles al calor. Es un elemento esencial en todo programa de inmunización; una campaña bien organizada y que llegue a coberturas óptimas, puede ser ineficaz si la vacuna que se utiliza no es activa debido a refrigeración o manipulación inadecuada en algún eslabón de la cadena<sup>(1, 2, 23)</sup>.

Existen tres elementos esenciales en la cadena de frío:

- personal para organizar y dirigir la distribución de vacuna;
- equipo para almacenar y transportar la vacuna; y
- procedimientos de manipulación sistemáticos y seguros.

Las vacunas difieren en cuanto a estabilidad y especificaciones de refrigeración para mantener la máxima estabilidad pero todas pueden mantener hasta un mes en diversos niveles a temperatura entre 4 a 8°C<sup>(23)</sup>. En todos los niveles debe haber instalaciones suplementarias de almacenamiento de vacunas (por si se arruina el equipo)<sup>(22-24)</sup>.

##### **1. Niveles de la cadena de frío.**

En muchos países la cadena de frío consta de:

- a) **Nivel Central:** generalmente se encuentra en la capital o ciudad importante y recibe la vacuna del productor vía aérea. Sus instalaciones almacenan grandes cantidades de vacuna por largos periodos. El equipo comprende una cámara frigorífica que permite la entrada del personal encargado, esta debe mantener la temperatura de 4 a 8°C o una serie de congeladores para mantener temperatura de -20°C. Además un equipo de fuerza eléctrica auxiliar, termómetro, registro de temperatura y un sistema de alarma<sup>(23, 32)</sup>.

Cuando llegue un cargamento al aeropuerto es de utilidad seguir las siguientes recomendaciones:

- i. El fabricante debe notificar antes del embarque de las vacunas, a una persona, oficia u otro.
- ii. Debe haber equipo y personal disponible para ir a traer inmediatamente la vacuna.

iii. Preparar con anticipación los papeles necesarios de aduana, para que la vacuna llegue lo antes posible a su destino <sup>(23, 24)</sup>

- b) **Transporte desde nivel central al regional.** Se puede transportar desde el nivel central en vehículos refrigerados o neveras grandes manteniendo la vacuna de 4 a 8°C <sup>(24)</sup>.
- c) **Regional:** esta en un departamento o provincia. El equipo comprende refrigeradoras y congeladores con termómetros y si es posible con registradores de temperatura y sistemas de alarma. En este nivel pueden estar las vacunas hasta 3 meses <sup>(23, 24, 32)</sup>.
- d) **Transporte del nivel regional al centro de salud.** Se puede transportar de la misma forma que del nivel central al regional <sup>(24)</sup>.
- e) **Centro de salud:** suele estar en un pueblo grande con o sin electricidad y desde aquí abastece a los puestos de salud. En la mayoría de los casos se cuenta con una refrigeradora de 4 a 8°C y un termómetro para controlar la temperatura. Un problema común es esta refrigeradora suele ser única y por ello se abre a menudo y no esta destinada específicamente para las vacunas, por esto se corre el riesgo de que la temperatura no sea la adecuada.
- Dentro de la refrigeradora deben mantenerse pilas para los termos y así movilizar la vacuna de forma segura dentro de ellos. Las vacunas pueden permanecer en estos termos hasta 48 horas y en neveras más grandes hasta 200 horas. La caja más pequeña ha sido diseñada para una sola sesión de inmunización y mantiene las vacunas hasta 28 horas con una temperatura ambiente de 43°C <sup>(23, 24, 32)</sup>.
- f) **Transporte del centro de salud a los puestos de salud.** Por lo regular se hace en termos portátiles en los cuales dura la vacuna 24 horas si no se le abre, y la mitad del tiempo si se abre constantemente <sup>(24)</sup>.
- g) **Puesto local de salud o vacunación:** en este nivel la vacuna suele mantenerse en refrigeradora o termos. Deben aplicarse las mismas consideraciones que a nivel del centro de salud. En este nivel las vacunas solo pueden permanecer un mes (ver el siguiente cuadro) <sup>(23, 24, 32)</sup>.

### Cuadro No. 3

“Condiciones de temperatura y tiempo máximo de almacenamiento para las vacunas según las normas establecidas por el PAI \*\*”

Vacunas	Nivel central	Transporte	Almacén regional	Transporte	Unidad estática	Equipo móvil
Sarampión	2 años a - 20°C	- 20°C a + 8°C	3 meses a -20°C	- 20°C a + 8°C	1 mes a 4-8°C	1 sem. a 4 a 8°C
Poliomielitis - OPV	2 años a - 20°C	- 20°C a + 8°C	3 meses a -20°C	- 20°C a + 8°C	1 mes a 4-8°C	1 sem. a 4 a 8°C
BCG	8 meses a 4 a 8°C	+ 4°C a + 8°C	3 meses a 4 a 8°C	+ 4°C a + 8°C	1 mes a 4-8°C	1 sem. a 4 a 8°C
DPT	1.5 años a 4 a 8°C	+ 4°C a + 8°C	3 meses a 4 a 8°C	+ 4°C a + 8°C	1 mes a 4-8°C	1 sem. a 4 a 8°C
TT	1.5 años a 4 a 8°C	+ 4°C a + 8°C	3 meses a 4 a 8°C	+ 4°C a + 8°C	1 mes a 4-8°C	1 sem. a 4 a 8°C

\* En teoría, si se mantiene la temperatura adecuada de almacenamiento, las vacunas pueden conservarse en el nivel periférico el mismo tiempo que en el nivel central. Sin embargo, la cadena de frío suele ser más débil a nivel periférico, por lo que en este deberán almacenarse pequeñas cantidades de vacuna.

Fuente: Supply Directive No. 55 AMT 4, División de Existencias, Nueva York y Copenhague, agosto de 1983, Pg. 10.

#### 2. Equipo de la cadena de frío.

Para que la cadena de frío funcione bien se debe tener buena organización, adecuada aptitud, un buen adiestramiento y motivación para cumplir con las normas, esto es más importantes que el equipo usado. No obstante si el equipo es adecuado y eficaz, permitirá proteger mejor las vacunas, simplificar las tareas, reducir el mantenimiento y emplear de forma más eficaz el personal <sup>(23, 24)</sup>.

Entre las nuevas tecnologías se encuentran las refrigeradoras que necesitan solo ocho horas de electricidad al día; refrigeradoras de queroseno para donde no hay fluido eléctrico y otras.

Al escoger una nevera o una caja portátil para vacunas hay que tener en cuenta:

- el volumen mínimo necesario para transportar la vacuna;
- la capacidad del recipiente para mantener el frío (este periodo se reduce a la mitad cuando el recipiente se abre frecuentemente);

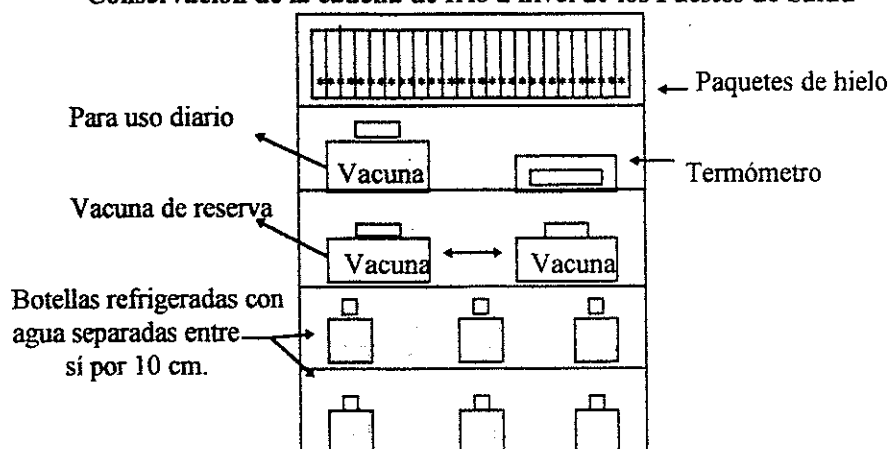
- el peso del recipiente en relación a la modalidad del transporte;
- la disponibilidad de bloques que queden ajustados; y
- la durabilidad del recipiente.

Para evitar que las vacunas DPT, TT o DT se congelen, se deben dejar los bloques de hielo, congelados a  $-20^{\circ}\text{C}$ , a temperatura ambiente durante 15-30 minutos antes de empaquetar la hielera; y por un minuto si se encuentran en la parte superior del refrigerador a nivel regional <sup>(23)</sup>.

Para que la refrigeradora sea eficaz, se debe colocar en la parte más fresca del edificio, a la sombra, en un lugar ventilado y apartado de las fuentes de calor. La vacunas deben colocarse en el centro de la refrigerados y tener pilas de termos en la parte superior, por si falla la corriente eléctrica estas ayuden a guardar la temperatura; esta misma función tienen las botellas con agua que se colocan en la parte inferior, a una distancia de 10 cm entre ellas para dejar que circule el aire (ver esquema siguiente) <sup>(23)</sup>. En todo el programa de inmunización se debe emplear las *hojas de información sobre los productos de las cadena de frío*, y llevar un control escrito de la temperatura, dos veces al día <sup>(23, 32)</sup>.

#### Esquema No. 2

#### “Conservación de la cadena de frío a nivel de los Puestos de Salud”



Fuente: Supply Directive No. 55 AMT 4, División de Existencias, Nueva York y Copenhague, agosto de 1983, Pg. 15.

Por otro lado, hay que evaluar la necesidad de vehículos refrigerados, teniendo en cuenta la cantidad de vacunas que debe

transportarse y el tiempo probable del reparto. Si estos son cortos no vale la pena esta inversión. De cualquier forma para el PAI, los vehículos refrigerados solo se justifican en programas de países con más de 75 millones de habitantes <sup>(24)</sup>.

Debido a la presencia de epidemias de sarampión, poliomielitis, etc., a pesar de que se mantienen adecuadas coberturas en los sistemas de salud de muchos países, se han hecho estudios meticulosos, y en todos se ha detectado que no se cumple a cabalidad las normas establecidas por el PAI. Los problemas más graves se producen a nivel central y regional <sup>(2)</sup>. La administración de vacunas ineficaces es un malgasto de recursos, no contribuye a reducir la mortalidad ni la invalidez y podría socavar la confianza e incluso despertar la hostilidad de grupos antes adeptos <sup>(23, 24, 32)</sup>.

### **3. Control de inventario y de calidad.**

Debe llevarse un registro de los envíos de vacunas en todos los niveles. Estos han de contener cuánta vacuna se utiliza y se necesitará, dónde se encuentra y dónde debería estar; este control se debe llevar en todos los niveles <sup>(24)</sup>.

## VI. MATERIAL Y MÉTODOS

### A. METODOLOGÍA

1. **Tipo de estudio.** Observacional - Descriptivo.
2. **Selección del sujeto de estudio.** Enfermeros auxiliares que atienden los puestos de salud del área de Sololá.
3. **Marco Muestral.** Enfermeros de los puestos de salud de los distritos de Panajachel, Sololá y San Lucas Tolimán.
4. **Criterios de inclusión.**
  - a) Que este contratado por el MSPAS como enfermero auxiliar.
5. **Criterios de exclusión.**
  - a) Que el MSPAS no halla capacitado a el auxiliar de enfermería sobre el PAI.

### 6. Variables:

A continuación se define cada una de las variables a estudiar:

<i>Variables</i>	<i>Definición Operacional</i>	<i>Escala</i>	<i>Operacionalización</i>
	<i>Conocimientos</i>		
<b>Enfermedades objeto del PAI</b>	Poliomielitis, sarampión, tétanos, difteria, tos ferina, tuberculosis.	Numérica	Cada respuesta tiene un valor de 0.83 pts.
<b>Grupos objeto del PAI</b>	a) Menores de 1 año, de 1 a 4 años y b) mujeres en edad fértil o mujeres embarazadas.	Numérica	Cada respuesta tiene un valor de 2.5 pts.
<b>Intervalo de tiempo para la antipoliomielitis</b>	Cada 4 a 8 semanas entre cada dosis.	Nominal	Sabe No sabe
<b>Intervalo de tiempo para la antisarampión</b>	9 meses dosis única	Nominal	Sabe No sabe
<b>Intervalo de tiempo para DPT</b>	Cada 4 a 8 semanas entre cada dosis.	Nominal	Sabe No sabe

<i>Variables</i>	<i>Definición Operacional</i>	<i>Escala</i>	<i>Operacionalización</i>
<b>Intervalo de tiempo para la BCG</b>	RN: dosis única.	Nominal	Sabe No sabe
<b>Intervalo de tiempo para el toxoide tetánico</b>	<b>ME: Mujeres embarazadas.</b> 1a. dosis: al detectar el embarazo. 2a. dosis: al mes de la 1era. 3a. dosis: 6-12 meses de nacido el RN.      ó <b>MEF.:</b> 1a. dosis: después de 15 años 2a. dosis: 6 sem. después de la 1a 3a. dosis: 6 meses después de la 2a	Nominal	Sabe No sabe
<b>Dosis de antipolio-mielítis</b>	2 - 3 gotas por dosis.	Nominal	Sabe No sabe
<b>Dosis de antisarampión</b>	0.5 cc dosis única	Nominal	Sabe No sabe
<b>Dosis de DPT</b>	0.5 cc cada dosis	Nominal	Sabe No sabe
<b>Dosis de BCG</b>	Menores de 1 mes 0.5 décima. Mayores de 1 mes 1 décima.	Nominal	Sabe No sabe
<b>Dosis de TT</b>	0.5 cc cada dosis	Nominal	Sabe No sabe
<b>Sitio y vía de aplicación de antipolio-mielítis</b>	Oral. Boca.	Nominal	Sabe Sabe solo una No sabe
<b>Sitio y vía de aplicación de anti-sarampión</b>	Brazo izquierdo. Vía subcutánea.	Nominal	Sabe Sabe solo una No sabe

<b>Variables</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Escala</b>	<b>Operacionalización</b>
<b>Sitio y vía de aplicación de DPT</b>	Glúteos o muslos. Vía intramuscular.	Nominal	Sabe Sabe solo una No sabe
<b>Sitio y vía de aplicación de BCG</b>	Brazo derecho. Vía intradérmica.	Nominal	Sabe Sabe solo una No sabe
<b>Sitio y vía de aplicación de TT</b>	Brazo, Vía intramuscular.	Nominal	Sabe Sabe solo una No sabe
<b>Reacciones adversas de la antipoliomielitis</b>	Parálisis posvacunal en el vacunado o algún familiar.	Nominal	Sabe No sabe
<b>Reacciones adversas de la anti-sarampión</b>	Fiebre al 5to. día; conjuntivitis, coriza, catarro, erupción morbiliforme; encefalopatía y encefalitis a los 30 días.	Nominal	Sabe: 1 respuesta o más No sabe
<b>Reacciones adversas de DPT</b>	Fiebre, llanto persistente, somnolencia, shock, convulsiones, encefalitis, anafilaxia.	Nominal	Sabe: 1 respuesta o más No sabe
<b>Reacciones adversas de BCG</b>	Linfadenitis axilar que pueden abrirse al exterior; nódulo que supura más de 4 meses; queiloide; osteomielitis; lupus.	Nominal	Sabe: 1 respuesta o más No sabe
<b>Reacciones adversas TT</b>	Inflamación y dolor donde se colocó la inyección. Tumefacción del área de inyección.	Nominal	Sabe: 1 respuesta o más No sabe
<b>Contraindicaciones de la antipoliomielitis</b>	Personas inmunodeficientes sintomáticas. Uso de inmunoglobulinas de menos de 3 meses.	Nominal	Sabe No sabe



<i>Variables</i>	<i>Definición Operacional</i>	<i>Escala</i>	<i>Operacionalización</i>
<b>Contraindicaciones de la anti-sarampión</b>	Embarazo; alergia al huevo o neomicina; inmunodeficientes sintomáticos Tuberculosis con 1 mes o menos de tratamiento. Transfusión sanguínea o uso de inmunoglobulinas de menos de 3 meses. Enfermedades agudas (relativa).	Nominal	Sabe: 1 respuesta o más No sabe
<b>Contraindicaciones de la DPT</b>	Si se presenta después de una dosis, cualquiera de los siguientes signos: Fiebre > 40°C, llanto persistente de más de 24 hrs., somnolencia de más de 24 hrs., shock, encefalitis, anafilaxia o uso de inmunoglobulinas de menos de 3 meses. . Niños gravemente enfermos.	Nominal	Sabe: 1 respuesta o más No sabe
<b>Contraindicaciones de la BCG</b>	Inmunosupresos sintomáticos o uso de inmunoglobulinas de menos de 3 meses. Recién nacidos con menos de 2000 gms de peso, prematuros o reacciones generalizadas de la piel	Nominal	Sabe: 1 respuesta o más No sabe
<b>Contraindicaciones de el TT</b>	Enfermedad aguda que ponga en peligro la vida de la persona o uso de inmunoglobulinas hace 3 meses o menos.	Nominal	Sabe No sabe
<b>Tiempo que permanece abierto el frasco</b>	TT, DPT y antipoliomielitis: 5 días. BCG y antisarampión: 8 horas o una jornada de trabajo.	Numérica	Cada respuesta tiene un valor de 1 pt..

<i>Variables</i>	<i>Definición Operacional</i>	<i>Escala</i>	<i>Operacionalización</i>
<b>Vacunas que no deben congelarse</b>	DPT Antisarampión	Numérica	Cada respuesta tiene un valor de 2.5 pts.
<b>Temperatura a nivel local</b>	+ 4°c a + 8°c	Nominal	Sabe No sabe
<b>Cuenta con una hoja para llevar el control diario de la temperatura</b>	Sí.	Nominal	Si la tiene No lo tiene
<b>Adecuada ubicación del refrigerador o del termo en el P/S</b>	a) Parte fresca, b) en la sombra, c) ventilado, d) apartado del calor, e) a 20 cm. de la pared y en un lugar nivelado y plano.	Nominal	Cada respuesta tiene un valor de 1 pt.
<b>Correcta ubicación de las vacunas en el refrigerador</b>	a) Vacuna al centro.	Numérica	Sabe No sabe
<b>Ubicación y utilidad de las botellas con agua y refrigerantes en el refrigerador</b>	a) Botellas con agua en la parte inferior y puerta del refrigerador. b) Refrigerantes en el freezer c) Para conservar la temperatura estable en caso de que exista un fallo eléctrico.	Numérica	Respuestas (a) y (b) tiene un valor de 1.6 pt.  Respuesta (c) tiene un valor de 1.8
<b>Frecuencia con la que toma la temperatura.</b>	Dos veces al día o Al llegar y al irse del servicio de salud.	Nominal	Sabe No sabe

<b>Variables</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Escala</b>	<b>Operacionalización</b>
<b>Procedimiento que efectúa antes de meter las pilas de hielo al termo</b>	Dejar las pilas a temperatura ambiente de 10-15 minutos ó colocar papel periódico en el interior del termo para aumentar gradualmente la temperatura sin que se congelen las vacunas.	Nominal	Sabe No sabe
<b>Frecuencia con la que cambia las pilas del termo</b>	Cada 48 hrs. o su equivalente en el termo de reserva. Cada 8 hrs. o su equivalente, en el termo para la utilización diaria de vacunas.	Nominal	Cada respuestas tiene un valor de 2.5 pts.
<b>PRACTICAS</b>			
<b>Correcta ubicación del refrigerador o del termo</b>	a) Parte fresca; b) En sombra o lejos del sol; c) Ventilado; d) Apartado del calor.	Numérica	Respuestas a y c tienen un valor de 1.2 pts. Respuestas b y d tienen un valor de 1.3 pts.
<b>Existen botellas con agua en la parte inferior del refrigerador</b>	Botellas plásticas con agua en la parte baja, retiradas unas de otras a de 8 a 10 cm de distancia unas de otras.	Nominal	Si No
<b>Existen pilas refrigerantes en el freezer</b>	Pilas con agua en su interior para los termos.	Nominal	Si No
<b>Existe un termómetro funcional y con adecuada temperatura</b>	Si existe. Si cuenta con adecuada temperatura	Nominal	Cada respuesta afirmativa tiene un valor de 5 pts. Cada respuesta negativa 0 pts.

<i>Variables</i>	<i>Definición Operacional</i>	<i>Escala</i>	<i>Operacionalización</i>
<b>Número de términos en caso de no contar con refrigerador</b>	Dos términos como mínimo.	Nominal	Un término Dos términos o más
<b>Hoja para llevar el control de la temperatura</b>	Hoja donde se lleva el registro diario de la toma de temperatura y esta lleno hasta el día de la visita con 2 anotaciones por día.	Nominal	Si cuenta No cuenta

**7. Procedimiento.** Se aplicó un cuestionario de completación, que comprende lo siguiente:

Un cuestionario en el que se incluyen 20 preguntas, divididas en 3 series:

- a) Primera serie. Evalúa el conocimiento y prácticas de los enfermeros acerca de las vacunas y una pregunta sobre cadena de frío (preguntas de la 1 a la 12). (Anexo 1)
- b) Segunda serie. Evalúa el conocimiento y prácticas de los enfermeros acerca de la cadena de frío en los puestos de salud que cuentan con refrigerador (preguntas de la 13 a la 16). (Anexo 1)
- c) Tercera serie. Evalúa el conocimiento y prácticas de los enfermeros acerca de la cadena de frío en los puestos de salud que no cuentan con refrigerador y utilizan termos para conservar la vacuna (preguntas de la 17 a la 20). (Anexo 1)

Dentro del cuestionario existen dos clases de preguntas, las que evalúan solamente el conocimiento y las que evalúan el conocimiento y prácticas, estas últimas están marcadas con un asterisco (\*).

Como parte de la evaluación se realizó una inspección por parte del estudiante en lo que comprende a la cadena de frío. Para esta actividad se utilizó una boleta que contiene 5 enunciados, esta sirvió de guía al efectuar la inspección. Se elaboraron 2 boletas distintas una de las cuales evalúa la cadena de frío en los puesto de salud que cuentan con el refrigerador y otra boleta en los puesto que utilizan termos. (Anexo 2)

El valor de las preguntas esta distribuido de la siguiente forma:

- a) Preguntas del cuestionario = 5 puntos cada una (15 preguntas X 5pts. = 75pts.)

b) Enunciado de la boleta de inspección = 5 puntos (5 preguntas X 5pts. = 25pts.)

c) Valor total = 100 puntos.

El valor asignado a cada pregunta del cuestionario es porque: la serie 1 fue respondida por todos los enfermeros, y las series 2 y 3 son repondidas de acuerdo a la existencia de refrigeradora en el puesto de salud.

Para fines de esta investigación los puntos se distribuyeron de la siguiente manera:

80 puntos o más = Conocimiento y prácticas adecuadas.

79 a 60 puntos = Conocimiento y prácticas intermedias.

59 puntos o menos = Conocimiento y prácticas inadecuadas.

Se procedió a validar el cuestionario y las boletas de la siguiente manera: se solicitó a los auxiliares de enfermería de los puestos de salud del Distrito de Santiago Sacatepéquez que contesten el cuestionario. De esta forma se determinaron los errores que el cuestionario presentó.

Posterior a la validación del cuestionario se aplicó en los sujetos de estudio, para luego darle el tratamiento estadístico correspondiente.

## **B. RECURSOS.**

### 1. Humanos.

a) Estudiante de Medicina.

b) Asesor de tesis.

c) Revisor de tesis.

### 2. Físicos.

a) Computadora e impresora.

b) Papelería.

c) Vehículo.

### 3. Económicos.

a) Q.1,000.00 para transporte, hospedaje, alimentación e impresión de protocolo e informe final.

### C. GRÁFICA DE GRANT

**Actividad**

1	x																					
2	x																					
3	x																					
4	x	x																				
5		x																				
6		x																				
7			x	x																		
8					x	x																
9							x	x	x	x	x	x										
10													x									
11													x									
12													x									
13														x	x							
14																x	x					
15																x	x	x				
16																						x
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		

**Semanas**

**Actividad**

1. Selección del tema de tesis.
2. Elección de asesor y revisor.
3. Recopilación bibliográfica.
4. Reconocimiento del área de trabajo.
5. Elaboración del protocolo.
6. Diseño y elaboración del instrumento de investigación.
7. Revisión del protocolo por asesor y revisor.
8. Aprobación del protocolo por la unidad de tesis.
9. Ejecución del trabajo de campo.
10. Procesamiento de datos.
11. Análisis de resultados.
12. Elaboración del informe final.
13. Revisión del informe final por asesor y revisor.
14. Aprobación de informe final por la unidad de tesis.
15. Impresión de trabajo de tesis.
16. Examen público y graduación

## VII. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

**Cuadro No. 1**  
**"Conocimiento y prácticas sobre el PAI de los auxiliares de enfermería de los puestos de salud de los distritos de**  
**Sofolá, Panajachel y San Lucas Tolimán, durante los meses de Abril y Mayo de 1999"**

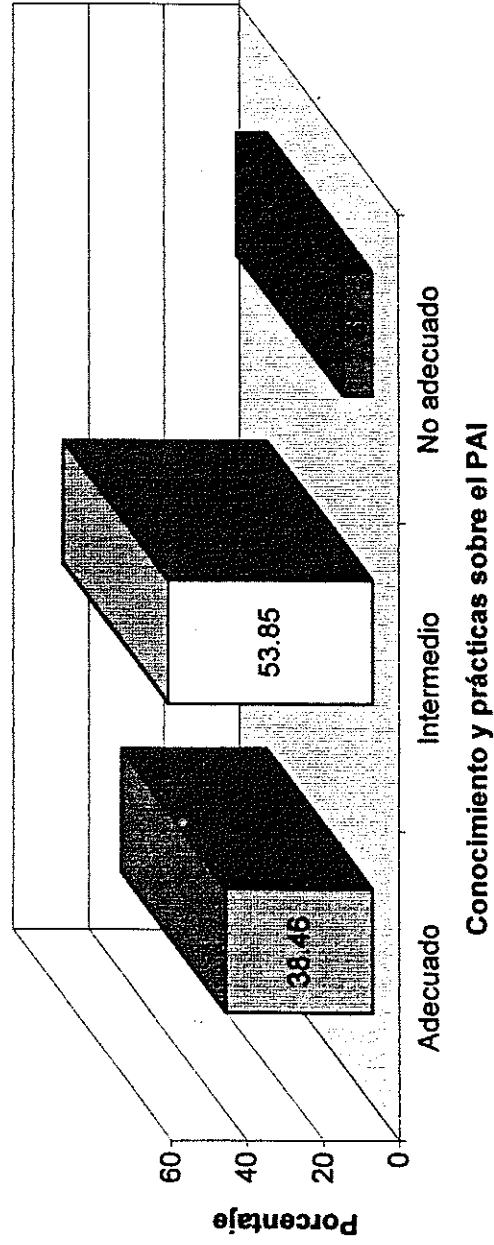
Puesto de Salud	Conocimiento y Prácticas *		
	Adecuado	Intermedio	No adecuado
San Antonio Palopó	82.85		
Agua Escondida		79.85	
Santa Catalina Palopó		78	
San Adres Semetabaj	87.5		
Canoas	80.4		
Arqueta		68.75	
Cipresales		76.5	
Encuentros		62.5	
Mirador		73.75	
Tablón	80.2		
Pixabaj		78.95	
Patzún			51.5
Concepción	82.55		
<b>Promedio</b>	<b>38.46</b>	<b>53.85</b>	<b>7.69</b>

\* Conocimientos y prácticas adecuadas = 80 pts. o más.  
 Conocimientos y prácticas intermedias = 79 - 60 pts.  
 Conocimientos y prácticas no adecuadas = 60 pts. o menos.

**Fuente: Boleta de recolección de datos.**



**Gráfica No. 1.**  
**"Conocimiento y prácticas sobre el PAI de los auxiliares de enfermería de los puestos de salud de los distritos de Sololá, Panajachel y San Lucas Tolimán, durante los meses de Abril y Mayo de 1999"**



Fuente: Cuadro No. 1.

**"Conocimiento y prácticas de los auxiliares de enfermería acerca del PAI por puesto de salud, durante los meses de Abril y Mayo de 1999"**

Puesto de Salud	Punteo sobre 100	Conocimiento y prácticas *		
		Adecuado	Intermedio	No adecuado
San Antonio Palopó	82.85	x		
Agua Escondida	79.85		x	
Santa Catarina Palopó	78.00		x	
San Adres Semetabaj	87.50	x		
Canoas	80.40	x		
Argueta	68.75		x	
Cipresales	76.50		x	
Encuentros	62.50		x	
Mirador	73.75		x	
Tablón	80.20	x		
Pixabaj	78.95		x	
Patzún	51.50			x
Concepción	82.55	x		

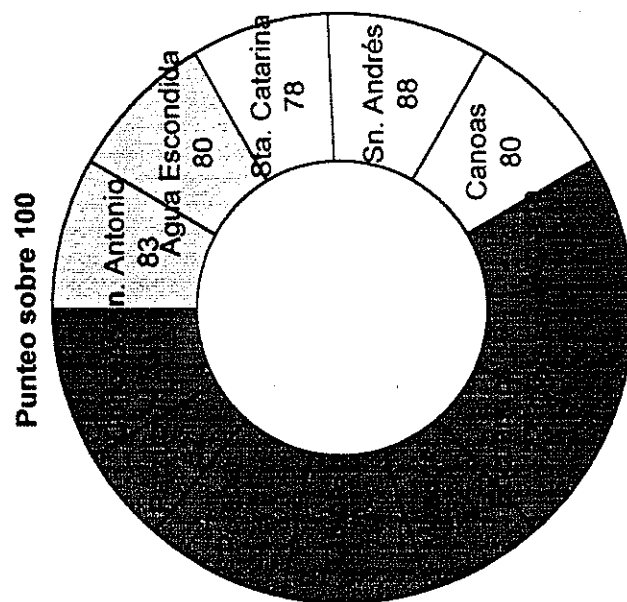
\* Conocimientos y prácticas adecuadas = 80 pts. o más.

Conocimientos y prácticas intermedias = 79 - 60 pts.

Conocimientos y prácticas no adecuadas = 60 pts. o menos.

**Fuente: Boleta de recolección de datos.**

**Gráfica No. 2**  
**"Conocimiento y prácticas de los auxiliares de enfermería acerca del PAI por puesto de salud, durante los meses de Abril y Mayo de 1999"**



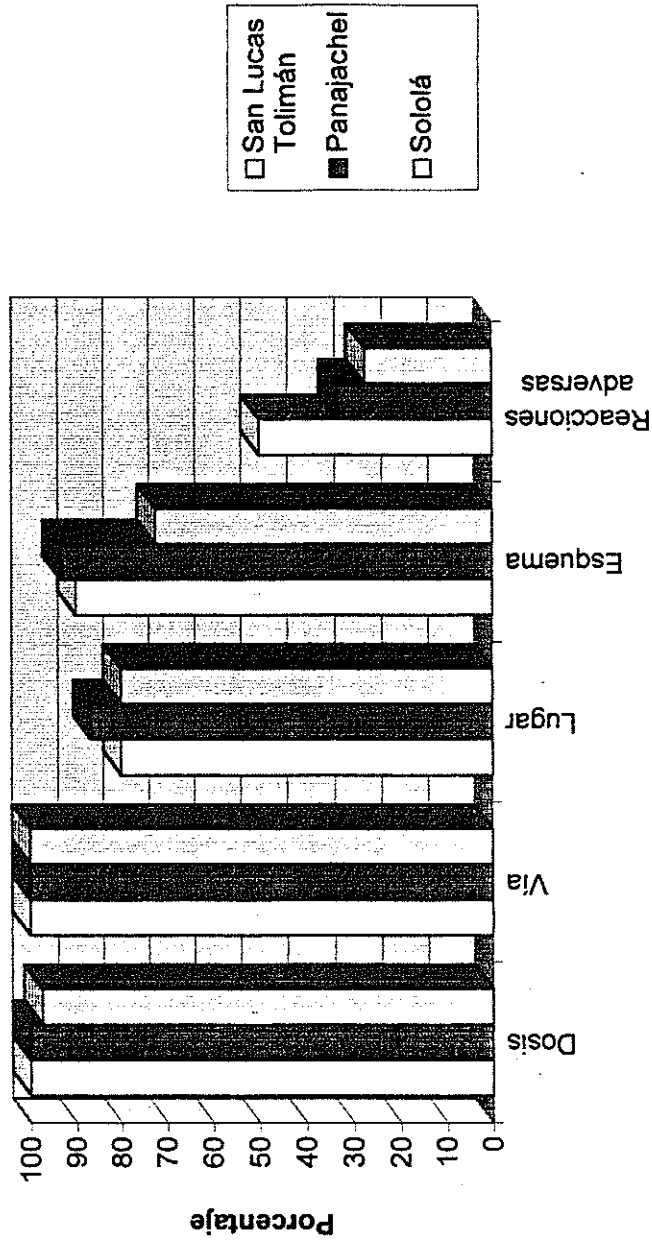
**Fuente: Cuadro No. 2.**

**Cuadro No. 3**  
**"Conocimientos y prácticas de los auxiliares de enfermería sobre dosis, esquema, vía, sitio de aplicación y reacciones adversas de cada vacuna del PAI, durante los meses de Abril y Mayo de 1999"**

Distrito al que pertenece el P/S	Puesto de Salud	Puntos sobre 100					
		Dosis	Vía	Lugar	Esquema	Reacciones adversas	Reacciones adversas
Distrito de San Lucas Tolimán	San Antonio Palopó	100	100	100	100	60	60
	Agua Escondida	100	100	60	80	40	40
<i>Porcentaje por distrito</i>		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>80</b>	<b>90</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
Distrito de Panajachel	Santa Catarina Palopó	100	100	100	80	60	60
	San Andrés Semetabaj	100	100	80	100	20	20
	Canoas	100	100	80	100	20	20
<i>Porcentaje por distrito</i>		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>86</b>	<b>93</b>	<b>33</b>	<b>33</b>
Distrito de Sololá	Argueta	100	100	60	40	0	0
	Cipresales	100	100	100	100	20	20
	Encuentros	100	100	60	60	80	80
	Mirador	100	100	40	80	20	20
	Tablón	100	100	100	100	0	0
	Pixabaj	80	100	100	80	20	20
	Patzún	100	100	80	20	20	20
	Concepción	100	100	100	100	60	60
<i>Porcentaje por distrito</i>		<b>97</b>	<b>100</b>	<b>80</b>	<b>72</b>	<b>27</b>	<b>27</b>

Fuente: Boleta de recolección de datos.

**Gráfica No. 3**  
**"Conocimiento y prácticas de los auxiliares de enfermería sobre dosis, esquema, vía, sitio de aplicación y reacciones adversas de cada vacuna del PAI, durante los meses de Abril y Mayo de 1999"**



48 Fuente: Cuadro No. 3.

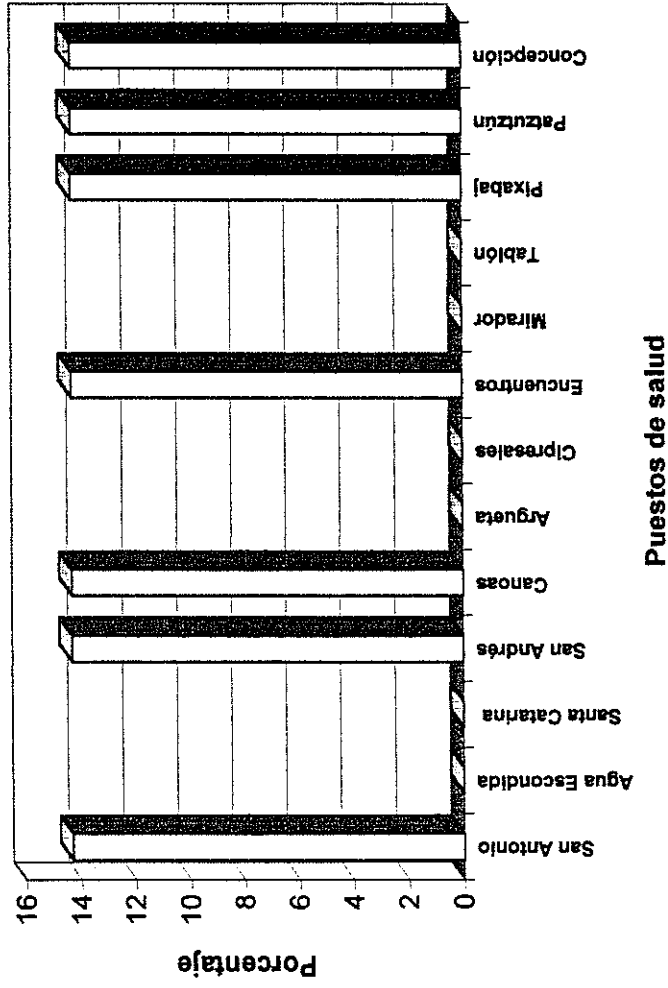
**Cuadro No. 4**  
**"Conocimiento de los auxiliares de enfermería acerca de las contraindicaciones de la aplicación de las vacunas del PAI, durante los meses de Abril y Mayo de 1999"**

Distrito al que pertenece el P/S	Puesto de Salud	Porcentaje	
		Adecuado	No adecuado
Distrito de San Lucas Tolimán	San Antonio Palopó		14.30
	Agua Escondida		0
<b>Porcentaje por distrito</b>			<b>7.15</b>
Distrito de Panajachel	Santa Catarina Palopó		0
	San Andrés Semetabaj		14.30
	Canoas		14.30
<b>Porcentaje por distrito</b>			<b>9.63</b>
Distrito de Sololá	Argueta		14.30
	Cipresales		14.30
	Encuentros		14.30
	Mirador		14.30
	Tablón		14.30
	Pixabaj		14.30
	Patzún		14.30
<b>Porcentaje por distrito</b>			<b>21.75</b>

\* Basados en la pregunta No. 8 del cuestionario (valor de 20 pts.)  
 Conocimientos y prácticas adecuadas = 80 % o más.  
 Conocimientos y prácticas intermedias = 79 - 60 %  
 Conocimientos y prácticas no adecuadas = 60 % o menos.

**Fuente: Boleta de recolección de datos.**

**Gráfica No. 4**  
**“Conocimiento de los auxiliares de enfermería acerca de las contraindicaciones de la aplicación de las vacunas del PAI, durante los meses de Abril y Mayo de 1999”**



**Fuente: Cuadro No. 4.**

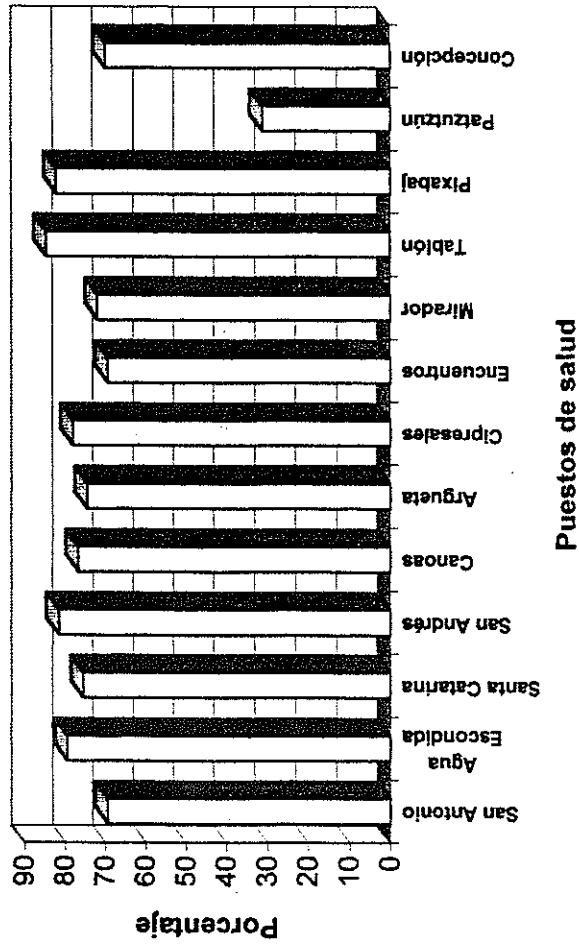
**Cuadro No. 5**  
**"Conocimiento y prácticas de los auxiliares de enfermería de los puestos de salud de Panajachel, Sololá y San Lucas Tolimán respecto a la cadena de frío, durante los meses de Abril y Mayo de 1999"**

Distrito al que pertenece el P/S	Puesto de Salud	Porcentaje
Distrito de San Lucas Tolimán	San Antonio Palopó	69
	Agua Escondida	80
<b>Porcentaje por distrito</b>		
Distrito de Panajachel	Santa Catarina Palopó	76
	San Andrés Semetabaj	82
	Canoas	77
<b>Porcentaje por distrito</b>		
Distrito de Sololá	Argueta	75
	Cipresales	78
	Encuentros	69
	Mirador	72
	Tablón	85
	Pixabaj	82
	Patzún	31
<b>Porcentaje por distrito</b>		
		70

**Fuente:** Boleta de recolección de datos.



**Gráfica No. 5**  
**"Conocimientos y prácticas de los auxiliares de enfermería de los puestos de salud de Panajachel, Sololá y San Lucas Tolimán respecto a la cadena de frío, durante los meses de Abril y Mayo de 1999"**



52 Fuente: Cuadro No. 5.

**Cuadro No. 6**

**"Comparación entre el conocimiento y las prácticas de los auxiliares de enfermería de los puestos de salud de Panajachel, Sololá y San Lucas Tolimán, durante los meses de Abril y Mayo de 1999"**

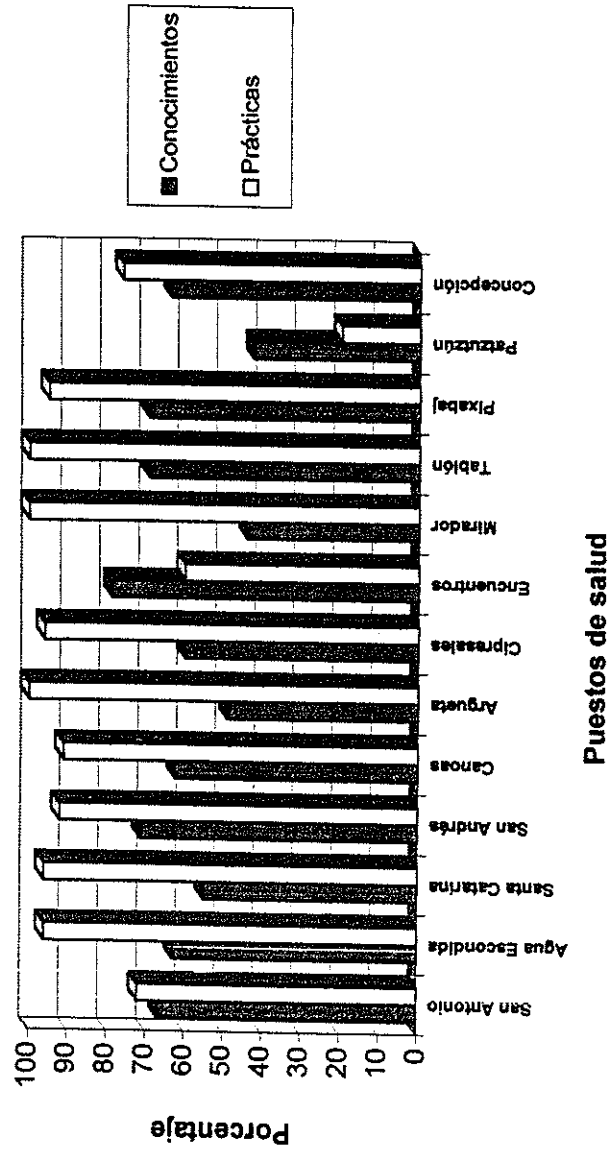
Distrito al que pertenece el P/S	Puesto de Salud	Respecto a la cadena de frío		
		Conocimiento *	Prácticas **	
Distrito de San Lucas Tolimán	San Antonio Palopó	67	72	
	Agua Escondida	63	96	
<i>Porcentaje por distrito</i>		<b>65</b>	<b>84</b>	
Distrito de Panajachel	Santa Catarina Palopó	55	96	
	San Andrés Semetabaj	71	92	
	Canoas	63	91	
<i>Porcentaje por distrito</i>		<b>63</b>	<b>93</b>	
Distrito de Sololá	Argueta	49	100	
	Cipresales	60	96	
	Encuentros	79	60	
	Mirador	44	100	
	Tablón	69	100	
	Pixabaj	69	95	
	Patutzún	43	20	
	Concepción	64	76	
	<i>Porcentaje por distrito</i>		<b>60</b>	<b>81</b>

\* Basados en las preguntas del anexo 1, No. 9 a 12, 13 a 16 si posee refrigeradora, y 17 a 20 si posee únicamente termo (valor de 40 pts.)

\*\* Basado en las preguntas del anexo 2.1 y 2.2 (valor de 25 pts.)

**Fuente: Boleta de recolección de datos.**

**Gráfica No. 6**  
**"Comparación entre el conocimiento y las prácticas de los auxiliares de enfermería de los puestos de salud de**  
**Panajachel, Sololá y San Lucas Tolimán, durante los meses de Abril y Mayo de 1999"**



Fuente: Cuadro No. 6.

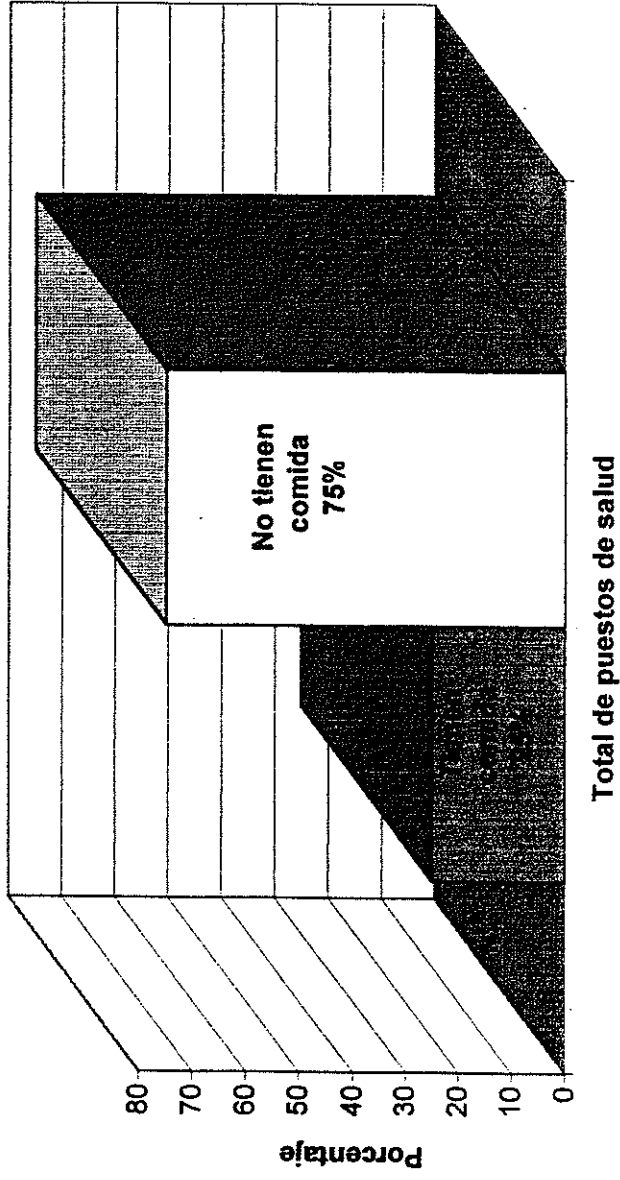
**Cuadro No. 7**

**"Porcentaje de auxiliares de enfermería de los puestos de salud de los distritos de Panajachel, San Lucas Tolimán y Sololá que mantienen alimentos dentro del refrigerador, durante Abril y Mayo de 1999"**

Distrito al que pertenece el P/S	Puesto de Salud	Tienen comida dentro del refrigerador	
		Si	No
Distrito de San Lucas Tolimán	San Antonio Palopó	X	
	Agua Escondida		X
Distrito de Panajachel	Santa Catarina Palopó	X	
	San Andrés Semetabaj		X
	Cancas		X
	Argueta		X
Distrito de Sololá	Cipresales		X
	Encuentros		X
	Mirador		X
	Tablón		X
	Pixabaj		X
	Concepción	X	
	<b>Porcentaje total</b>		<b>25</b>

**Fuente: Boleta de recolección de datos.**

**Gráfica No. 7**  
**"Porcentaje de auxiliares de enfermería de los puestos de salud de los distritos de Panajachel, San Lucas Tolimán y Sololá que mantienen alimentos dentro del refrigerador, durante Abril y Mayo de 1999"**



56  
**Fuente: Cuadro No. 7.**

## VIII. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### A. GRÁFICA No. 1.

Al evaluar el conocimiento y prácticas que poseen los auxiliares de enfermería que tienen a su cargo la aplicación del Programa Ampliado de Inmunizaciones en los puestos de salud de los Distritos de Panajachel, San Lucas Tolimán y Sololá, es posible observar que de 13 puestos evaluados únicamente el 38.46% (5) tienen el conocimiento y prácticas adecuadas acerca del PAI, cantidad superada por el 53.8% (7) que poseen un conocimiento intermedio y solamente un 8% (1) posee un conocimiento y prácticas inadecuados.

Esto evidencia que la mayoría de los enfermeros poseen un conocimiento aceptable que no es el ideal para que se garantice una buen transporte, conservación y aplicación de los biológicos, lo que permite suponer que se estén llevando buenas coberturas de vacunación, pero no de inmunización y que crezcan los bolsones de susceptibles para las diferentes enfermedades.

### B. GRÁFICA No. 2.

En esta gráfica se puede observar que el resultado de los auxiliares de enfermería varían de acuerdo al distrito al que pertenecen, siendo el distrito de Panajachel el que tiene el porcentaje más alto de conocimiento y prácticas adecuadas acerca del PAI con un 81.96%, le sigue el distrito de San Lucas Tolimán con 81.38% y por último el distrito de Sololá con 71.85%.

También se observa la tendencia en la mayor parte de los auxiliares de enfermería de poseer un conocimiento y prácticas entre adecuado e intermedio sobre el PAI y solo la minoría calificó como inadecuado. Ello puede atribuirse al interés que cada enfermero pone para cumplir su función, y que cuando el distrito los convoca para las pláticas acerca del PAI deben dirigirse a un grupo más o menos amplio, dependiendo del distrito, y por lo tanto el mensaje puede no quedar claro.

### C. GRÁFICA No. 3.

Esta gráfica nos muestra que el conocimiento y prácticas de la auxiliares de enfermería acerca de la dosis y vía de administración de los biológicos es adecuada en el 100% de los casos; también se observa un conocimiento promedio en lo que se refiere a lugar de aplicación y esquema de vacunación que va del 70-90%; mientras que existe una deficiencia marcada en lo que se refiere a reacciones adversas con valores entre el 30 y 50%.

Dichos resultados orientan a concluir que por la práctica diaria que realizan los auxiliares de enfermería al aplicar los biológicos, tienen

aceptablemente claro el esquema, dosis, vía y lugar de aplicación con raras excepciones; pero en lo que se refiere a reacciones adversas por la poca frecuencia con que se presentan, en su mayoría pasan inadvertidas poniendo en peligro la salud de las personas que van a vacunarse a estos lugares.

#### **D. GRÁFICA No. 4.**

En esta gráfica se observa que el 50%(7) de los auxiliares de enfermería saben por lo menos 1 ó 2 contraindicaciones para no aplicar los biológicos del PAI, mientras que el resto desconoce totalmente las mismas. Esto pone de manifiesto el riesgo que corren los pacientes que acuden a vacunarse, ya que los enfermeros no preguntan la historia del niño o identifican los signos a la hora de vacunarlos, pueden vacunar a quienes lo tienen contraindicado o aumentar el número de dosis perdidas por razones que no son válidas.

#### **E. GRÁFICA No. 5.**

Respecto a la cadena de frío, se puede observar que el 15% (2) de los auxiliares de enfermería tienen conocimiento y prácticas adecuadas, el 76.92% (10) tienen conocimiento y prácticas intermedias y el 8.08% (1) tiene prácticas inadecuadas.

Lo anterior afecta al PAI, ya que a través del cumplimiento estricto y constante de la cadena de frío se puede garantizar la calidad de los biológicos para ser inmunogénicos y así cumplir su función. Esto toma mayor importancia con el sarampión, ya que de 100 niños vacunados, con un biológico que lleve estrictamente la cadena de frío, quedan de 15-20 desprotegidos; si a esto se suma que la cadena de frío no se cumple, este porcentaje aumenta drásticamente.

Se debe recalcar que el auxiliar de enfermería que no cumple con la cadena de frío, no cuenta con refrigerador en el puesto de salud, y los biológicos los almacena en termos dificultando el control de la temperatura.

#### **F. GRÁFICA No. 6.**

Esta gráfica muestra que el 84.61% (11) de los auxiliares de enfermería tienen mejores prácticas que conocimientos respecto a la cadena de frío, a excepción de los que se encuentran en los puestos de salud de Patutzún y Los Encuentros.

Esto puede deberse a que con los múltiples supervisiones por parte de las Jefaturas de Distrito, de Área o de Región central y con la presencia de los estudiantes que realizaron el ejercicio profesional supervisado rural de medicina (EPSr), han puesto en práctica lo que se les dice acerca del manejo y

mantenimiento de los biológicos y la cadena de frío, pero carecen de la base teórica para saber porqué se deben de manipular y mantener de esa forma.

**G. GRÁFICA No. 7.**

Se puede observar que el 25% (3) de los auxiliares de enfermería mantienen alimentos dentro del refrigerador donde almacenan las vacunas, contra el 75% (9) que no.

Esto afecta directamente al PAI ya que al colocar alimentos o similares dentro del refrigerador, hace que se abra con mayor frecuencia la puerta y que la temperatura no se mantenga constante deteriorandose de una manera más rápida los biológicos.



## IX. CONCLUSIONES

- A. El conocimiento y las prácticas que poseen los auxiliares de enfermería que atienden los puestos de salud de los distritos de Panajachel, Sololá y San Lucas Tolimán, acerca del programa ampliado de inmunizaciones, se encuentran en el promedio de adecuados e intermedios.
- B. El conocimiento sobre dosis y vía de aplicación de los biológicos es adecuado.
- C. El conocimiento sobre el esquema de vacunación según el PAI se encuentra dentro del promedio adecuados e intermedios.
- D. El conocimiento sobre las reacciones adversas de los biológicos es inadecuado.
- E. El conocimiento y prácticas sobre la cadena de frío según el PAI se encuentra dentro del promedio adecuados e intermedios.
- F. Los auxiliares de enfermería tienen mejores prácticas que conocimiento acerca del manejo de la cadena de frío según el PAI.

## **X. RECOMENDACIONES**

- A. Crear un programa de educación permanente sobre el Programa Ampliado de Inmunizaciones dirigido a los auxiliares de enfermería.
- B. Enfatizar dentro del programa de educación, sobre las reacciones adversas y las contraindicaciones de cada biológico.
- C. Evaluar a los auxiliares de enfermería periódicamente acerca de la teoría que se les da en el programa.
- D. Supervisar periódicamente los puestos de salud para verificar el cumplimiento de la cadena de frío.

## XI. RESUMEN

Este es un estudio observacional - descriptivo para evaluar el conocimiento y prácticas sobre el programa ampliado de inmunizaciones (PAI) de los auxiliares de enfermería que atienden los puestos de salud de los distritos de Panajachel, Sololá y San Lucas Tolimán, del departamento de Sololá, Guatemala.

Para la evaluación se pasó un cuestionario previamente validado que consta de 20 preguntas acerca del PAI, el cual fue respondido por los auxiliares de enfermería, mismo que se complementó al hacer una inspección del refrigerador en cada puesto de salud para observar como manejan la cadena de frío.

De los 13 auxiliares de enfermería evaluados, el 38.46% cuentan con un conocimiento y prácticas aceptables, el 53.8% tienen un conocimiento y prácticas intermedio y un 8% cuenta con un conocimiento y prácticas inadecuado para cumplir los objetivos del PAI.

Lo anterior pone de manifiesto que a pesar de las coberturas de vacunación adecuadas en estos distritos, no se puede confiar que los pacientes desarrollen inmunidad ante los antígenos de los distintos biológicos, ya que no es lo mismo vacunar que inmunizar, y si no se lleva a cabo detalladamente cada paso del PAI los biológicos pierden en mayor o menor grado su eficacia. También es importante recalcar que la salud de las personas que llegan a vacunarse se ve en peligro, ya que el 50% de los auxiliares de enfermería desconocen totalmente las contraindicaciones para aplicar los biológicos.

Finalmente se hace énfasis en que se debe implementar un programa acerca de los detalles del PAI, dirigido a los enfermeros, enfatizando en reacciones adversas y contraindicaciones de cada biológico.

## XII. BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarez A., R. Salud Pública y Medicina Preventiva. México, DF., El Manual Moderno. 1991. 670p. (Pp. 42-44).
2. American Academy of Pediatrics. Red Book. 22de. Illinois Library of Congress. 1995. 670 p. (Pp. 10-18, 33).
3. Ansari S, et al. Refined tuberculosis contact tracing in a low incidence area. *Respir. Med.* 1998 Sep; 92(9): 1127-31.
4. Asociación Pediátrica de Guatemala. Informe en Pediatría. Boletín Informativo de la Asociación Pediátrica de Guatemala. 1994, junio - julio vol. 1. S.P.
5. Debanne SM, Rowland DY. Statistical certification of eradication of poliomyelitis in the Americas. *Math Biosci* 1998 Jun; 150(1): 83-103.
6. Drago F, et al. Generalized morpohoea after antitetanus vaccination. *Clin. Exp. Dermatol.* 1998 May; 23(3): 142.
7. Duclos P, Ward BJ. Measles vaccines: a review of adverse events. *Drug saf.* 1998 Dec; 19(6): 435-54.
8. Final stages of poliomyelitis eradication—Western Pacific Region, 1997-1998. MMWR Morb. Mortal Wkly Rep. 1999 Jan 22; 48(2): 29-33.
9. Fry M, et al. Tetanus-the silent Killer: how safe are you?. *Aust. Crit. Care* 1998 Sep; 11(3): 82-5.
10. Galindo MA, et al. Erradicación del Sarampión en Cuba. *Rev. Panam. De Salud Pública* 1998 Sep; 4(3): 171-7.
11. Gangarosa EJ, et al. Impact of anti-vaccine movements on pertussis control: the untold story. *Lancet* 1998 Jan 31; 351(9099): 356-61.
12. George K, et al. Measles vaccination before nine months. *Trop. Med. Int. Health* 1998 Sep; 3(9): 751-6.
13. Goodman M, Lamm SH, Bellman MH. Temporal relationship modeling: DTP or DT immunizations and infantile spasms. *Vaccine* 1998 Jan-Feb; 16(2-3): 225-31.
14. Guatemala, Dirección General de servicios de Salud. Programa Nacional de Inmunizaciones, Coberturas de Vacunación por Tipo Bacteriológico en Menores de un año. Guatemala, 1989-1994. S.P.
15. Guyton, Arthur C. Tratado de Fisiología Médica. 7de. México D.F., Nueva Editorial Interamericana, 1996. 1051p. (Pp. 60-67).

- 16.Homma A, di Fabio JL, de Quadros C. Laboratorios públicos para la producción de vacunas: un nuevo paradigma. *Rev. Panam. Salud Pública* 1998 Oct; 4(4): 223-32.
- 17.<http://ekeko.rcp.net.pe/UNICEF/WAWA13/sarampion.htm>.. Web site en Internet. A barrer con el sarampión.
- 18.Kempe, Henry C. Diagnóstico y Tratamiento Pediátrico. 7de. México D.F. *El Manual Moderno.* 1995. 1214p. (Pp 130-132).
- 19.Maheshwari SC, et al. Alternative approach and evaluation of three potency assay methods for testing adsorbed tetanus toxoid. *J. Commun Dis.* 1998 Mar; 30(1): 12-8.
- 20.Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Lineamientos de la segunda semana nacional de salud a realizarse del 21 al 30 de octubre/98. Guatemala, julio de 1998. S.P. (mimeografiado)
- 21.Oliveira MT, Caiaffa WT. Reaparición de una epidemia de sarampión: situación en Minas Gerais, Brasil. *Rev. Panam. Salud Pública* 1998 Oct; 4(4): 252-7.
- 22.Organización Panamericana de la Salud. Avances presentes en inmunizaciones. *Publicación científica.* No. 454. México 1992. S.P.
- 23.Organización Panamericana de la Salud. Inmunizaciones: información para la acción. *Publicación científica.* No. 472. Washington OPS 1984. S.P.
- 24.Organización Panamericana de la Salud. Presente y Futuro de las Inmunizaciones. *Serie Paltex* No. 22. Washington OPS. 1990. 233p. (21, 28, 29, 39-123).
- 25.Pérez Vallejo AD, Fernández Alonso IM, Galvez Ibanez M. Vacunación antitetánica después de 3 casos de tétanos en un area rural de salud. *Aten. Primaria* 1998 Oct 15; 22(6): 368-70.
- 26.Perry H, et al. Tetanus toxoid immunization coverage among women in zone 3 of Dhaka city: the challenge of reaching all women of reproductive age in urban Bangladesh. *Bull World Health Organ* 1998; 76(5): 449-57.
- 27.Progress toward global measles control and regional elimination, 1990-1997. *MMWR Morb. Mortal Wkly Rep.* 1998 Dec 11; 47(48): 1049-54.

28. Progress toward poliomyelitis eradication--Turkey, 1994-1997. MMWR Morb. Mortal Wkly Rep. 1998 Feb 20; 47(6): 116-20.
29. Progress toward poliomyelitis eradication--West Africa 1997-September 1998. MMWR Morb. Mortal Wkly Rep. 1998 Oct 23; 23(41): 882-6.
30. Thayyil-Sudhan S, et al. Is zero dose oral polio vaccine effective in preterm babies? *Ann. Trop. Paediatr.* 1998 Dec; 18(4): 321-4.
31. Toyoshima K, Takamatsu I. Tuberculosis in children. *Nippon Rinsho* 1998 Dec; 56(12): 3176-80.
32. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, Fase II. Programa Ampliado de Inmunizaciones. Guatemala, 1996. 28 pg. (Mimeografiado)
33. Zodpey SP, et al. Effectiveness of Bacillus Calmette Guerin (BCG) vaccination in the prevention of childhood pulmonary tuberculosis: a case control study in Nagpur, India. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health* 1998 Jun; 29(2): 285-8.

### **XIII. ANEXOS**

### Anexo No. 1

Universidad de San Carlos de Guatemala.  
Facultad de Ciencias Médicas.

#### Boleta de Recolección de Datos

**Instrucciones:** Conteste las siguientes preguntas sobre el Programa Ampliado de Inmunizaciones, de acuerdo con sus conocimientos y forma de trabajar en el Puesto de Salud.

1. ¿Cuáles son las enfermedades objeto del PAI?
2. ¿Cuáles son los grupos prioritarios del PAI?
3. ¿Qué dosis utiliza usted para cada vacuna según el PAI? \*
4. ¿Qué vía de aplicación utiliza usted para cada vacuna, según el PAI? \*
5. ¿En que lugar anatómico aplica usted cada vacuna, según el PAI? \*
6. ¿Qué intervalo de tiempo deja usted entre cada dosis, según el PAI? \*
7. ¿Que reacciones adversas conoce de cada vacuna?
8. ¿Qué casos considera una contraindicación para la aplicación de cada vacuna?
9. ¿Cuánto tiempo utiliza cada vacuna desde que la habré hasta que la desecha? \*
10. ¿Cuál(es) de la(s) vacunas no debe(n) permitirse su congelación?
11. ¿Cuál es la temperatura recomendada para cada vacuna a nivel local (centros y puestos de salud)?



12. ¿Cuenta con una hoja actualizada para el control de la temperatura?. Si su respuesta es no, ¿por qué no la tiene?

**Si el puesto de salud cuenta con refrigerador conteste las preguntas de la 12 a la 15 y omita el resto. Si no cuenta con refrigerador conteste las preguntas de la 16 a la 20.**

13. ¿Qué característica tiene el lugar donde tiene el refrigerador dentro del puesto de salud para mantener una adecuada temperatura dentro del mismo? \*

14. ¿En que lugar del refrigerador coloca usted las vacunas? \*

15. ¿Qué coloca usted en el interior del refrigerador e indique su lugar y utilidad? \*

16. ¿Con qué frecuencia toma la temperatura del refrigerador? \*

**Conteste estas preguntas si su puesto de salud no cuenta con refrigerador y conserva las vacunas en termos.**

17. ¿Qué característica tiene el lugar donde mantiene el termo dentro del puesto de salud para mantener una adecuada temperatura dentro del mismo?

18. ¿Cada cuánto tiempo cambia las pilas de hielo de su termo para mantener adecuada la temperatura? \*

19. ¿Qué procedimiento efectúa al sacar las pilas de hielo del refrigerador y antes de meterlas al termo para evitar el congelamiento de las vacunas? \*

20. ¿Con qué frecuencia toma la temperatura del termo? \*

**Anexo No. 2.1**

Universidad de San Carlos de Guatemala (Utilizada por el estudiante)  
Facultad de Ciencias Médicas.

**Boleta de Recolección de Datos  
(Prácticas)**

Si se cuenta con refrigerador en el Puesto de Salud.

1. Ubicación del refrigerador.

- a. Parte fresca.
- b. En sombra.
- c. Adecuada ventilación.
- d. Lejos de fuentes de calor.
- e. Observaciones \_\_\_\_\_

2. ¿El refrigerador cuenta con bolsas de hielo, botellas con agua y las vacunas al centro?

- a. Si.
- b. No.
- e. Observaciones \_\_\_\_\_

3. Cuenta con termómetro el refrigerador.

- a. Sí.
- b. No.
- c. Observaciones \_\_\_\_\_

4. El termómetro cuenta con adecuada temperatura en este momento.

- a. Si.
- b. No.
- c. Observaciones \_\_\_\_\_

5. Existe una hoja de control de temperatura llena.

- a. Si.
- b. No.
- c. Observaciones \_\_\_\_\_

**Anexo 2.2**

Universidad de San Carlos de Guatemala.  
Facultad de Ciencias Médicas.

(Utilizada por el estudiante)

**Boleta de Recolección de Datos  
(Prácticas)**

Si no se cuenta con refrigerador en el Puesto de Salud.

1. Ubicación de los termos.

- a. Parte fresca.
- b. En sombra.
- c. Adecuada ventilación.
- d. Lejos de fuentes de calor.
- e. Observaciones \_\_\_\_\_

2. Existe dos termos, uno con vacunas para uso diario y el otro en el que se mantienen las reservas.

- a. En el centro del refrigerador.
- b. En otra área.
- c. Observaciones \_\_\_\_\_

3. Cuenta con termómetro el termo de las reservas.

- a. Sí.
- b. No.
- c. Observaciones \_\_\_\_\_

4. Tiene una temperatura adecuada el termómetro en este momento.

- a. Sí.
- b. No.
- c. Observaciones \_\_\_\_\_

5. Existe una hoja de control de temperatura llena.

- a. Sí.
- b. No.
- c. Observaciones \_\_\_\_\_

### Anexo No. 3

Universidad de San Carlos de Guatemala.  
Facultad de Ciencias Médicas.

#### Boleta de Recolección de Datos

##### Respuestas

1. ¿Cuáles son las enfermedades objeto del PAI?  
- *Sarampión*                      - *Tos ferina o coqueluche*                      - *Difteria*  
- *Tuberculosis*                      - *Tétanos o tétanos neonatal*                      - *Poliomielitis*
2. ¿Cuáles son los grupos prioritarios del PAI?  
- *Mujeres embarazadas*                      - *Menores de 1 año*                      - *Niños entre 1 a 4 años.*
3. ¿Qué dosis utiliza usted para cada vacuna según el PAI? \*
  - *Sarampión, DPT y TT: 0.5 cc*
  - *BCG: menores de 1 mes 0.05 cc y en mayores 0.1 cc*
  - *Polio: 2 - 3 gotas*
4. ¿Qué vía de aplicación utiliza usted para cada vacuna, según el PAI? \*
  - *Sarampión: Subcutánea.*
  - *BCG: Intradérmica.*
  - *DPT y TT: Intramuscular.*
  - *Polio: Oral*
5. ¿En que lugar anatómico aplica usted cada vacuna, según el PAI? \*
  - *Sarampión: Brazo izquierdo (en el deltóides).*
  - *BCG: Brazo derecho (en la región superoexterna).*
  - *DPT: Región glútea.*
  - *Polio: Boca.*
  - *TT: Cualquier brazo o glúteo.*
6. ¿Qué intervalo de tiempo deja usted entre cada dosis, según el PAI? \*
  - *Sarampión: Dosis única a los 9 meses.*
  - *BCG: Dosis única al nacer.*
  - *DPT: A partir del 2 mes. Cada 2 meses con intervalo mínimo de 4 semanas (3 dosis).*
  - *Polio: A partir del 2 mes. Cada 2 meses con intervalo mínimo de 4 semanas (3 dosis).*
  - *TT: 1er. dosis al detectar el embarazo, 2da dosis antes de que nasca el niño, y la 3er. a los 8 meses de que nació el RN. En mujeres en edad*

fértil la 2da. dosis al mes de la primera y la 3era. a los 6 meses de la segunda.

7. ¿Que reacciones adversas conoce de cada vacuna?
- Sarampión: *Fiebre alta 5 días. Exantema morbiliforme, coriza, conjuntivitis, otros.*
  - BCG: *Adenitis axilar, nódulo, supuración por más de 4 meses, queloides, osteomielitis, lupus.*
  - DPT: *Fiebre alta, llanto persistente, somnolencia, shock, convulsiones, encefalitis.*
  - Polio: *Parálisis posvacunal en el vacunado o algún contacto.*
  - TT: *Tumefacción, inflamación y dolor en el sitio de inyección.*
8. ¿Qué casos considera una contraindicación para la aplicación de cada vacuna?
- Sarampión: *Embarazo, alergia al huevo y neomicina, enfermedades agudas (relativa), tuberculosis con menos de un mes de tratamiento, transfusión y uso de inmunoglobulinas con menos tres meses.*
  - BCG: *Inmunodeficientes sintomáticos, RN de 0 < 2,000 gms., prematurez, reacciones dérmicas generalizadas y uso de inmunoglobulinas de menos de 3 meses.*
  - DPT: *Problema neurológicos (relativa). Si se presentan después de una dosis: fiebre mayor de 40°C, llanto persistente o somnolencia de más de 24 hrs., shock, encefalitis, uso de inmunoglobulinas de menos de 3 meses.*
  - Polio: *Inmunodeficiencias sintomáticos y uso de inmunoglobulinas de menos de 3 meses.*
  - TT: *Persona grave y uso de inmunoglobulinas de menos de 3 meses.*
9. ¿Cuánto tiempo utiliza cada frasco desde que la habré hasta que la deseche?
- \*
- Sarampión y BCG: *Ocho horas o un día laboral.*
  - DPT, TT y polio: *5 días.*
10. ¿Cuál(es) de la(s) vacunas no debe(n) permitirse su congelación?
- Sarampión y DPT.*
11. ¿Cuál es la temperatura recomendada para cada vacuna a nivel local (centros y puestos de salud)?
- 4 - 8°C.*
12. ¿Cuenta con una hoja actualizada para el control de la temperatura?. Si su respuesta es no, ¿por qué no la tiene?

**Si el puesto de salud cuenta con refrigerador conteste las preguntas de la 12 a la 15 y omita el resto. Si no cuenta con refrigerador conteste las preguntas de la 16 a la 20.**

13.¿Qué característica tiene el lugar donde tiene el refrigerador dentro del puesto de salud para mantener una adecuada temperatura dentro del mismo? \*

*En la parte más fresca del edificio, en la sombra, en un lugar ventilado y apartado de las fuentes de calor.*

14.¿En que lugar del refrigerador coloca usted las vacunas? \*

*Colocadas en el centro del refrigerador.*

15.¿Qué coloca usted en el interior del refrigerador e indique su lugar y utilidad? \*

*Botellas de agua en la parte inferior, separadas entre sí por 10 cm aproximadamente y pilas de hielo de los termos en el freezer. Sirven por si hay una falla de energía, mantienen por más tiempo la temperatura adecuada para las vacunas.*

16.¿Con qué frecuencia toma la temperatura del refrigerador? \*

*Dos veces al día, una en la mañana y la otra en la tarde.*

**Conteste estas preguntas si su puesto de salud no cuenta con refrigerador y conserva las vacunas en termos.**

17.¿Qué característica tiene el lugar donde mantiene el termo dentro del puesto de salud para mantener una adecuada temperatura dentro del mismo?

*En la parte más fresca del edificio, en la sombra, en un lugar ventilado y apartado de las fuentes de calor.*

18.¿Cada cuánto tiempo cambia las pilas de hielo de su termo para mantener adecuada la temperatura? \*

*Cada 48 Hrs.*

19.¿Qué procedimiento efectúa al sacar las pilas de hielo del refrigerador y antes de meterlas al termo para evitar el congelamiento de las vacunas? \*

*Se dejan a temperatura ambiente por 10 minutos para evitar el congelamiento de las vacunas. También se puede colocar papel periódico dentro del termo, entre las pilas de hielo y las vacunas.*

20.¿Con qué frecuencia toma la temperatura del termo? \*

*Dos veces al día, en la mañana y en la tarde.*