



Revista de Salud Pública

ISSN: 0124-0064

revistasp\_fmbog@unal.edu.co

Universidad Nacional de Colombia

Colombia

Rojas Sotelo, Jaid C.; Prieto Alvarado, Franklyn E.  
Vacuna Pentavalente y Coberturas de Vacunación en Menores de un Año. Colombia  
2000-2003  
Revista de Salud Pública, vol. 8, núm. 1, mayo, 2006, pp. 71-85  
Universidad Nacional de Colombia  
Bogotá, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42289907>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## **Vacuna Pentavalente y Coberturas de Vacunación en Menores de un Año. Colombia 2000-2003**

**Jaid C. Rojas Sotelo<sup>1</sup> y Franklyn E. Prieto Alvarado<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Bacterióloga. Especialista en Epidemiología, M. Sc. Salud Pública. Ministerio de la Protección Social. E-mail: [jaidrojas@yahoo.com](mailto:jaidrojas@yahoo.com)

<sup>2</sup> Médico. Especialista en Epidemiología, M. Sc. Salud Pública. Universidad del Rosario. E-mail: [franklynprieto@yahoo.com](mailto:franklynprieto@yahoo.com)

---

Recibido 3 Octubre 2005/Enviado para Modificación 11 Marzo 2006/Aceptado 21 Abril 2006

### **RESUMEN**

**Objetivo** Determinar el impacto de la inclusión de la vacuna pentavalente en las coberturas de terceras dosis de los niños menores de un año, entre 2000 y 2003, por niveles de agregación geográfica.

**Materiales y métodos** Es un estudio ecológico que utiliza como unidades de análisis al departamento, provincia, municipio y ciudad capital. Compara cobertura de terceras dosis, índice de deserción, número de localidades con coberturas de mayores de 80 % y número de niños vacunados, antes y después de la introducción. Compara poblaciones y número de unidades geográficas con necesidades básicas insatisfechas, conflicto armado o categoría municipal con coberturas mayores de 80 %.

**Resultados** El incremento de la cobertura estuvo entre 23 y 36,5 %, mayor para Hib3. La deserción en el 2000 fue 9,3 a 31,7 % y 0,3 % en el 2003. De 265 municipios con coberturas Hib3 mayores de 80 % en el 2000 se avanzó a 627 en el 2003. En el 2000 se aplicaron 462 a 584 mil terceras dosis y en el 2003 entre 805 y 813 mil. Se evidenció aumento en el número de municipios con coberturas superiores a 80 % que tenían altas necesidades insatisfechas, bajos ingresos socioeconómicos, población urbana o conflicto armado.

**Conclusiones** La introducción de la vacuna tuvo efectos sobre las coberturas. Es recomendable asegurar la financiación de esta vacuna y la realización de estudios para introducir nuevas vacunas o combinaciones.

**Palabras Clave:** efectos, coberturas de vacunación, DPT, hepatitis B, *Haemophilus influenzae* tipo b (fuente: MeSH).

## ABSTRACT

### **Pentavalent vaccine and vaccination coverage in children aged less than one in Colombia 2000-2003**

**Objective** Determining the impact of including pentavalent vaccine in third-dose immunisation coverage for children aged less than 1 (2002 and 2003) by geographic cluster.

**Materials and methods** This was an ecologic study using department, province, municipality and capital city as analysis units. It compared third-dose coverage, desertion index, number of places having more than 80 % immunisation coverage and the number of children being immunised before and after vaccination was introduced. Having more than 80 % immunisation coverage was compared to the number of children or places having unsatisfied basic needs, the presence of armed conflict or municipal category.

**Results** Immunisation coverage increased from 23 % to 26 %, mainly for Hib3. Desertion index was 9,3-31,7 % in 2000 and 0,3 % in 2003. The number of municipalities having more than 80 % immunisation coverage increased from 265 in 2000 to 627 in 2003. 462 000-584 000 third-doses were applied in 2000 and 805 000-813 000 in 2003. More municipalities having more than 80 % coverage had high unsatisfied basic needs, low socioeconomic income or conflict.

**Conclusions** The introduction of the vaccine affected immunisation coverage. Financing should be sought for the vaccine to ensure its continuity and to implement studies for new vaccines or introducing combination vaccines.

**Key Words:** Combined vaccine, effects, vaccination coverage, DTP, hepatitis B, *Haemophilus influenzae* type b (source: MeSH, NLM).

**E**n Colombia disminuyeron las coberturas de vacunación entre 1996 y 2000 lo que permitió la reemergencia del sarampión, la difteria, la tos ferina y la fiebre amarilla (1).

Colombia amplió su programa de inmunización mediante la inclusión de vacunas diferentes a las inicialmente recomendadas por OMS/OPS. La vacuna anti-hepatitis B fue incluida en 1994 (2) y la anti-*Haemophilus influenzae* tipo b en 1999 (3). Sin embargo, por dificultades administrativas y de adaptación de las acciones de salud pública en el marco del nuevo sistema de salud, las coberturas no alcanzaron el nivel de protección útil, principalmente para anti *Haemophilus influenzae* tipo b, aunque disminuyeron la carga de enfermedad de la población infantil (4).

Ante esta situación se incluyó la vacuna combinada de DPT, anti-hepatitis B y anti-*Haemophilus influenzae* tipo b. Esta inclusión disminuiría las oportunidades perdidas de vacunación relacionadas con el suministro discontinuo de los biológicos, el número de inyecciones necesarias, la necesidad de visitas repetidas para la aplicación de las vacunas por presentaciones multi-dosis y la alta deserción por inconformismo y molestia de padres e hijos.

Esta nueva introducción requiere de evidencia sobre su impacto en las coberturas de vacunación en menores de un año a pesar de los estudios de carga de la enfermedad realizados para la inclusión de la vacuna anti-hepatitis B y anti-*Haemophilus influenzae*. Esto se suma a la realización de muchos estudios de costo-efectividad para la inclusión de nuevas vacunas durante los ochenta y escasos en los noventa (5-6).

El propósito de este estudio es determinar el impacto de la inclusión de la vacuna pentavalente sobre las coberturas de terceras dosis de DPT, anti-hepatitis B y anti-*Haemophilus influenzae* tipo b en los niños menores de un año, entre 2000 y 2003 en Colombia.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio ecológico de grupos múltiples analítico (7, 8) para comparar los niveles de vacunación previos y posteriores a la introducción de la vacuna pentavalente (DPT, anti-hepatitis B y anti-*Haemophilus influenzae* tipo b) en la población menor de un año por diferentes unidades de agregación geográfica.

Los niveles de vacunación fueron evaluados de acuerdo a las coberturas de vacunación, los índices de deserción entre dosis y el incremento porcentual. Las unidades de agregación geográfica fueron departamento, municipio y ciudad capital, de acuerdo al Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas-Dane (9), y provincia, según la organización administrativa de cada gobierno departamental.

La cobertura de vacunación se definió como el número de niños vacunados menores de un año entre la población menor de un año, por nivel de agregación geográfica.

La población menor de un año utilizada correspondió al censo nacional de 1993 proyectado a 2000, 2001, 2002 y 2003 por el Dane (10). El número

de dosis aplicadas de los tres biológicos evaluados proviene de la notificación departamental al Programa Ampliado de Inmunizaciones.

El índice de deserción fue la diferencia porcentual entre las coberturas de dosis consecutivas. Se utilizaron los índices de deserción entre segunda y primera dosis, entre tercera y segunda dosis y entre tercera y primera dosis de cada biológico. El incremento de cobertura calculado fue la diferencia porcentual de las coberturas de terceras dosis entre 2000 y 2003. Para los indicadores antes mencionados, la mediana fue seleccionada como medida de resumen de las unidades geopolíticas.

También se exploró la asociación entre los niveles de exposición promedio (necesidades básicas insatisfechas, categoría municipal y conflicto armado) y la frecuencia del evento (cobertura de vacunación).

La proporción de necesidades básicas insatisfechas (NBI) municipales fueron tomados del Departamento Administrativo de Planeación Nacional (DNP). Para el cálculo de NBI provinciales y departamentales se usó como numerador a la sumatoria de las personas con NBI y como denominador a la sumatoria de la población.

La categoría del municipio varió entre el nivel 1 (estrato alto) y el nivel 6 (estrato bajo) de acuerdo a clasificación del DNP (11). La presencia de conflicto armado fue reportada por el Comité Internacional de la Cruz Roja.

Además del análisis por población, se tuvo en cuenta el número de municipios, provincias, capitales y departamentos con coberturas mayores de 80 % antes y después de la introducción de la vacuna pentavalente. Para evaluar la exposición, este número de unidades geopolíticas fueron estratificadas de acuerdo a un NBI mayor de 74 %, presencia de conflicto armado o categorías municipales 5 y 6.

Se establecieron las diferencias entre las coberturas de vacunación DPT, anti-hepatitis B y anti-*Haemophilus influenzae* tipo b en menores de 1 año, antes y después de la inclusión de la vacuna pentavalente mediante prueba de McNemar.

Se construyó una hoja de cálculo en el programa Excel® con información del municipio, departamento, provincia, proporción de NBI, población a vacunar menor de 1 año, población total, categoría, presencia de conflicto armado, terceras dosis aplicadas de DPT, anti-hepatitis B y anti-*Haemophilus influenzae* tipo b en menores de un año, entre 2000 y 2003.

Los datos tabulados fueron procesados, previo filtro y validación, con los programas Epi Info 3.2® y SPSS 8.0®. La codificación de las preguntas y digitación estuvo a cargo de la investigadora principal para evitar inconsistencias o pérdida de información. Se realizó referencia geográfica de las coberturas por municipio, provincia y departamento, mediante ArcView 2.1® y Epi Map 3.0®.

## RESULTADOS

Se obtuvo información de 1 086 municipios que representan el 97,1 % de los municipios y el 98 % de la población menor de un año. La cobertura de DPT aumentó en 23,2 %, de anti-hepatitis B en 24,6 % y de anti-*Haemophilus influenzae* tipo b en 36,5 %, entre 2000 y 2003.

Aumentó la mediana de cobertura de terceras dosis entre 2000 y 2003, en los diferentes niveles de análisis geopolítico, en especial para Hib3 (Tabla 1).

**Tabla 1.** Mediana de cobertura por unidad geopolítica  
Colombia 2000-2003

Año	DPT (%)	Hepatitis B (%)	Hib (%)
Departamentos			
2000	66,8	66,7	52,3
2003	83,3	80,1	82,8
Provincias			
2000	68,7	65,4	49,4
2003	81,1	79,6	81,1
Capitales			
2000	69,8	68,3	54,0
2003	82,2	80,0	82,1
Municipios			
2000	73,2	70,6	55,8
2003	85,2	84,2	85,1

El número de niños menores de un año vacunados se incrementó en 37 % para DPT, 41,2 % para HBV y 75,8 % para Hib entre 2000 y 2003. En el 2000, 462 297 niños menores de un año completaron la tercera dosis de Hib y 812 659 en el 2003.

En la Tabla 2 se observa un resumen de las medianas de los incrementos y la diferencia entre la mediana de cobertura de tercera dosis para 2000 y de tercera dosis para 2003, en los diferentes niveles de agregación.

**Tabla 2.** Mediana de incremento y cobertura por nivel de agregación  
Colombia 2000-2003

	Indicador	DPT3 %	HBV3 %	Hib3 %
Nacional	Diferencia 2000-2004	23,0	25,3	26,0
	Mediana Incremento	13,5	13,3	29,4
Departamento	Diferencia 2000-2004	16,0	13,0	30,0
	Mediana Incremento	11,5	11,9	26,9
Provincia	Diferencia 2000-2004	13,0	14,0	31,0
	Mediana Incremento	9,9	9,4	24,9
Capital	Diferencia 2000-2004	13,0	12,0	28,0
	Mediana Incremento	8,3	10,3	24,2
Municipio	Diferencia 2000-2004	12,0	14,0	30,0

En el 2000, la deserción entre primera y segunda dosis de DPT fue de 10,6 %, 17,0 % para HBV y 25,1 % para Hib y en el 2003, disminuyó a 5,5 % con pentavalente. Entre primera y tercera dosis, la deserción fue entre 9,3 % para DPT, 18,4 % para HBV y 31,7 % para Hib durante 2000 y disminuyó a 0,3 % con pentavalente durante 2003.

La disminución de la deserción se evidenció en todos los niveles geográficos, siendo mayor a nivel de provincia y menor a nivel de las ciudades capitales (Tabla 3).

**Tabla 3.** Medianas de índices de deserción por niveles de agregación  
Colombia 2000-2003

Mediana	2000 (%)	2003 (%)
Nacional	9,3 – 31,7	0,3
Departamento	11,8 – 32,5	1,2
Provincia	10,6 – 36,6	0,3
Capital	15,9 – 35,5	8,9
Municipio	4,9 – 28,8	-4,5

Se observó un incremento en el número de unidades geográficas, población de menores de un año y número de niños vacunados con coberturas de Hib3 mayores de 80 % (Tabla 4).

Se encontraron diferencias en el número de municipios con cobertura mayor de 80 % en categorías 5 y 6 (con menores recursos), con presencia de conflicto armado y con NBI mayor de 74 %, entre 2000 y 2003 (Tabla 5).

**Tabla 4.** Población y unidades geopolíticas con cobertura Hib3>80 % Colombia 2000-2003

Año	2000	2003
Departamentos Cobertura Hib3>80 %		
Población	117 148	490 640
Vacunados	100 790	454 015
No. Dptos	3	17
Provincias Cobertura Hib3>80 %		
Población	121 548	525 061
Vacunados	108 012	490 614
No. Provincias	20	79
Capitales Cobertura Hib3>80 %		
Población	13 959	197 406
Vacunados	12 539	186 238
No. Capitales	4	18
Municipios Cobertura Hib3>80 %		
Población	182 293	512 553
Vacunados	125 750	501 212
No. Municipios	265	627

**Tabla 5.** Municipios con coberturas mayores de 80 % por categoría, presencia de conflicto y NBI>74 %. Colombia 2000-2003

Año	2000		2003	
	n/N*	%	n/N*	%
Municipios DPT3 mayor de 80 %				
Categoría 5 y 6	337/773	43,6	439/782	56,1
Conflicto	261/636	41,0	408/640	63,8
NBI >74 %	40/145	27,5	95/150	63,3
Municipios HBV3 mayor de 80 %				
Categoría 5 y 6	307/775	39,6	431/782	55,1
Conflicto	235/638	36,8	395/640	61,7
NBI >74 %	36/146	24,7	93/150	62,0
Municipios Hib3 mayor de 80 %				
Categoría 5 y 6	118/769	15,3	278/782	35,6
Conflicto	134/633	21,2	409/640	63,9
NBI >74 %	19/143	13,3	93/150	62,0

\* N=total de unidades; n=número de unidades con cobertura mayor de 80 %



## DISCUSIÓN

Los ensayos clínicos, previos a la licencia para comercialización de vacunas, no proveen información sobre costo-efectividad de la introducción de una vacuna, ni de su aceptación o impacto sobre los programas de salud pública en vacunación (12). Por esta razón, algunos países dudan sobre dichas introducciones, situación que no se presentó en Colombia.

Algunas de estas deficiencias en las evaluaciones convencionales pueden evitarse mediante estudios con una perspectiva en salud pública, tales como los estudios ecológicos con seguimiento o los ensayos de campo-comunitarios, que producen información persuasiva sobre la necesidad de mantener la vacunación y sus insumos (13). Esta información fue obtenida, en parte, con la realización del presente estudio.

Generalmente, se conceptúa que son preferibles los esfuerzos para aumentar las coberturas de las vacunas existentes, que en el país se encontraban muy por debajo de la meta esperada, antes de la inclusión de una nueva vacuna (14).

Las estrategias para mejorar las coberturas de vacunación incluyen mayor monitoreo y supervisión de las instituciones de salud, la oferta de vacunación mediante equipos extra-murales o trabajadores comunitarios, la canalización hacia el servicio y las cohortes de recién nacidos (14-15); estrategias que han complementado al PAI en Colombia (16). La desconcentración de las estrategias en jornadas de vacunación ha permitido que los cambios se den en el mediano plazo y no sólo a corto plazo. También el uso de menos biológicos (aunque para las mismas enfermedades) permite la operación de esas otras estrategias.

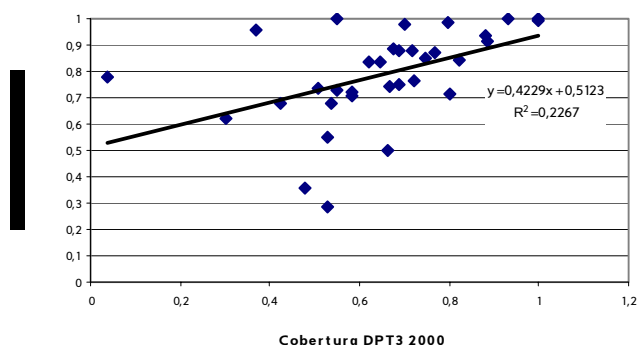
Una jornada de vacunación permite alcanzar el nivel mensual esperado del programa regular que es de 7,9 % y no los niveles observados entre 4 y 6 % (17, 18). Con 3 jornadas anuales, se aumentaría la cobertura de 47,5-60,0 % en el 2000 a 53,5-72,1 % en el 2003. La inclusión de una vacuna combinada permitió cobertura de 83 %, aumentando las coberturas de base entre 23 y 36 %; que es similar a la media de incremento por las diferentes estrategias de mejoramiento de coberturas, 27 % (DE:19 %) (14).

Una de las recomendaciones sobre jornadas de vacunación es que no se deben ofrecer biológicos diferentes a aquellos para la erradicación de enfermedades, que disminuyen el número de susceptibles (19). Sin embargo, la posibilidad de ofrecer una vacuna que protege contra cinco enfermedades en

una jornada de vacunación en una sola aplicación, en vez de tres, aumentaría la ganancia en cobertura observada.

La cobertura de DPT3 es un indicador que aproxima a la cobertura de esquemas completos para la edad entonces, la cobertura de esquemas completos aumentó de 60 a 83 % (20). Tomando la cobertura departamental de DPT3 en el 2000 (antes de la intervención) y la de 2003 (después de la intervención) se obtuvo una correlación de 22,7 %. Si la cobertura de 2000 hubiese sido 0 %, en el 2003, sería de 51,2 %, lo que identifica el cambio significativo en las coberturas. Esto es superior al 39 % esperado para una cobertura inicial de 0, después de una intervención (21), como se indica en la Figura 1.

**Figura 1.** Cobertura departamental de DPT3 2000-2003



La asignación al municipio de la responsabilidad de la vacunación (22) y la introducción de la vacuna, aumentó el número de municipios con coberturas de terceras dosis superiores a 80 %, en especial de los más pobres (clasificados en las categorías 5 y 6). Esto significa la necesidad de realizar un seguimiento estrecho a los municipios, que se han venido apropiando de las estrategias de vacunación.

Este logro en las coberturas de vacunación en los municipios es un indicador de la operación de la salud pública y su competencia, aunque no ocurre para la responsabilidad en otros campos de la salud pública y se contraponen con los resultados de otro estudio que registró que no hay preparación en los municipios para la asunción de competencias por el desconocimiento de elementos importantes en el nuevo sistema y la consecuente reducción de coberturas; sin embargo, esta investigación reconocía la fortaleza u oportu-

nidad que representaba el desarrollo de una nueva estructura organizacional (23), como aquella que aportó la Ley 715 (22).

Una baja cobertura de vacunación es indicativa de una pobre inversión en los sistemas de salud e incluso en los servicios de vacunación; (24) pero Colombia, mediante la asignación de recursos a los municipios y para la inclusión de la vacuna combinada, obtuvo el incremento de las coberturas en dos años. Las coberturas en Uruguay o Chile fueron superiores a 80 %, 4 años después de la introducción de la vacuna pentavalente (25).

Los esquemas de vacunación nacionales requieren entre 6 y 9 inyecciones. La inclusión de la vacuna pentavalente disminuye las oportunidades perdidas de vacunación, entre otros, por controlar el malestar de múltiples inyecciones, el riesgo de aplicaciones inseguras, las fallas en el almacenamiento del biológico cerrado o abierto, la dificultad de un suministro continuo de todas las vacunas (26), el mayor tiempo en la atención (27), así como el mantenimiento en la disminución de las enfermedades que previenen (28). Esto se refleja en la disminución de la deserción en todos los escenarios geográficos, ayudando a completar esquemas protectores e incluso dentro de los periodos entre dosis recomendados (17) y en el marco de la reorganización de la forma como se ofrecen los servicios de vacunación.

Aunque no existe una publicación sobre los costos de introducir esta nueva vacuna, que se proveía con la aplicación de tres vacunas (DPT, anti-hepatitis B y anti-*Haemophilus influenzae* tipo b), hay una reducción en la carga económica directa representada en el número de inyecciones y sus insumos, el almacenamiento de importantes cantidades de frascos y de hora funcionario; y de la carga económica indirecta, por la disminución de las visitas a los centros hospitalarios y por el mejoramiento de la imagen del programa de vacunación nacional.

Incluso, aminora los gastos por búsqueda activa de niños con esquema incompleto de vacunación, por la falta de uno de los tres biológicos anteriores. Estas reducciones en la carga económica de las vacunas, que significa menor pérdida por el uso de vacunas mono-dosis (dosis única del biológico por unidad de presentación), responde a las recomendaciones realizadas por Partnerships for Health Reform (16).

Desde la inclusión de la vacuna anti-*Haemophilus influenzae* tipo b, las coberturas útiles programadas no se alcanzaban, debido a los problemas en la continuidad de la compra de este biológico y al cambio constante en los esquemas de vacunación sugeridos. Este rezago con coberturas de vacuna-

ción inferiores a 50 % entre 2000 y 2001 fue resuelto por la inclusión de la vacuna pentavalente con este componente, con un incremento de 30 %.

Las diferencias de coberturas de terceras dosis entre Hib y DPT-HBV (25) eran ostensibles previas a la introducción de la vacuna pentavalente; esto contribuyó a disminuir la credibilidad de la comunidad que deseaba completar los esquemas propuestos de vacunación para los niños y tras muchas visitas a los servicios de salud no lo lograba. De una diferencia entre 11 % y 12,5 %, se disminuyó a 0,7 %. Aunque se creía que introducir una nueva vacuna podría afectar el desempeño del programa ampliado de inmunizaciones, como ha ocurrido en el caso de la anti-hepatitis B (29), los efectos de la introducción de la vacuna combinada fueron positivos.

Para DPT se incrementó de 584 mil niños vacunados en el 2000 a 805 mil en el 2003, para HBV de 570 a 804 mil y para Hib de 462 a 812 mil niños vacunados. Si se asume de manera grosera una población a vacunar de un millón de niños y una incidencia de 1 por mil de cualquiera de las enfermedades para las que previene la vacuna, se podría decir que de esperar 416 casos de tos ferina, 416 casos de difteria, 416 de tétanos neonatal, 430 de portadores de HBsAg y 538 enfermos graves por *Haemophilus influenzae* tipo b para el 2000, se disminuyó esta posibilidad a 195 de difteria, tos ferina y tétanos neonatal, 196 de portadores y 188 de enfermos graves por *Haemophilus influenzae* tipo b.

Se observó durante 2003, con la inclusión de la vacuna pentavalente un mayor número de municipios pobres, con altas NBI y en conflicto armado que lograron coberturas mayores de 80 %. Esto coincide con la determinación que cualquier estrategia que pretende mejorar las coberturas de vacunación, influye directamente en un acceso equitativo (30). La equidad es una etiqueta del programa ampliado de inmunizaciones que permite que todos los niños sin importar su procedencia, nivel de ingresos o condición socioeconómica reciban la misma protección contra las enfermedades prevenidas por vacunas (31).

El análisis de coberturas por las diferentes unidades geográficas no mostró diferencias importantes, sin embargo se constituye una herramienta para establecer prioridades y el fortalecimiento de las estrategias de vacunación (17,18) teniendo el concepto de municipio, provincia y departamento, e incorporando con más fuerza, el uso de la ciudad capital, que es importante por sus connotaciones de densidad poblacional y peso específico dentro del departamento.

A pesar del desarrollo de nuevas vacunas contra enfermedades prevalentes en los países en vías de desarrollo, entre las autoridades que toman las decisiones hay incertidumbre entre la relación costo y beneficios, lo que retarda o retardó la decisión de inclusión (32). De la aplicación de 1 616 562 terceras dosis aplicadas (de tres vacunas diferentes), se lograron entre 804 y 813 mil terceras dosis (con una sola vacuna que agrupó las tres).

Los precios de las vacunas del Fondo Rotatorio de OPS del 2003 (33), sin incluir otros costos fueron: US \$ 0,905 para DPT de 10 dosis (con un desperdicio de 20 %), US \$ 2,92 para Hib liofilizada y US \$ 0,52 para HBV recombinante pediátrica; y de la vacuna DPT-HBV/Hib de US \$ 3,76. Teniendo en cuenta el número de niños vacunados con cada biológico y las 3 dosis para esquema, los costos de únicamente biológico pasaron de US \$ 5 137 156 en el 2000, con una cobertura de terceras dosis entre 47,5 y 60 %, a US \$ 9 087 472, en el 2003, con una cobertura entre 80 y 83 %.

Si la cobertura de 2000 hubiese sido la cobertura de 2003, el costo de las vacunas DPT, HBV y Hib sería de US \$ 8 573 122, para una diferencia de US \$ 514 350, que es el costo de disminuir la deserción de 9,3-31,7 % a 0,3 %. Esto sin contar el ahorro por la vacuna pentavalente en otros costos ya comentados. Es más fácil, a pesar de la diferencia en el costo: la compra, el transporte, el envío, el almacenamiento, la provisión y la aplicación de una sola vacuna que tres durante cada visita. Esto prevé un mayor sostenimiento que debe explorarse mediante el apoyo del GAVI u otras agencias (34).

La información que requiere registro disminuye, lo que mejora la calidad de la atención y los datos disponibles sobre coberturas y poblaciones de susceptibles, disminuyendo el caos de información no fiable (35). Sin duda, es más fácil, el registro de una vacuna que de tres, controlando la confusión, la mejorando agilidad y facilidad en campo y operación, y los errores de transcripción del carné. La información de los municipios utilizada fue más completa durante 2002-2003, que durante 2000-2001

Muchos países no tienen información sobre coberturas que les permita una mejor evaluación de la inclusión de coberturas (25), sin embargo, Colombia ha mejorado su registro y es necesario mantenerlo para el monitoreo en el mediano y largo plazo. También se debe fortalecer el sistema de vigilancia de las enfermedades objeto de las vacunas, dada las dificultades en algunos eventos como las meningitis bacterianas (36). Disponer de información de los casos, facilita la evaluación de la carga de la enfermedad. Para mantener el soporte continuo de los tomadores de decisiones del nivel nacional que permitan el sostenimiento de los programas se requiere de infor-

mación apropiada generada por los sistemas de vigilancia, inicialmente para evaluar el impacto de la introducción de la vacuna y posteriormente el impacto en la carga de la enfermedad (37).

Para la introducción de vacunas en el futuro o recuperar la información existente se requiere la documentación y publicación del proceso desarrollado para la introducción de la vacuna en el programa nacional (38), el mecanismo de decisión sobre la forma de introducirla (paulatina o completamente) y el impacto potencial que tendría o que tuvo su introducción (25, 39).

Los esfuerzos que se realicen para mejorar las coberturas de vacunación deben enmarcarse en la filosofía de la Alianza Mundial para las Vacunas e Inmunización (del inglés Global Alliance for Vaccines and Immunization - GAVI) que busca optimizar el sostenimiento de los servicios de vacunación, expandir el uso de las vacunas seguras y costo-efectivas dirigidas a problemas de salud pública y promover la provisión de otras intervenciones apropiadas. También, acelerar el desarrollo e introducción de nuevas vacunas y tecnologías y convertir las metas de vacunación en una pieza central del esfuerzo nacional (40).

**Agradecimientos.** Al Programa Ampliado de Inmunizaciones del Instituto Nacional de Salud y del Ministerio de la Protección Social, en especial, a Martha Patricia Velandia, Coordinadora 2002-2004. A Alberto Sánchez y Carlos Rueda, por facilitar la información para la construcción de las bases de datos.

## REFERENCIAS

1. OPS-OMS-INS. Programa de Inmunizaciones. Propuesta de trabajo. Plan de Intensificación por Concentración del programa regular de vacunación Colombia, Octubre-diciembre de 2000 Informe Quincenal Epidemiológico Nacional 2001; 6(8-9):114-31
2. OMS. Expanded Program of Immunization. Global Advisory Group-Part I. Weekly Epidemiology Record 1992;67(3):11-5
3. Agudelo CL, De La Hoz F. Impact of Haemophilus influenzae vaccine in Colombia. Epi Newsletter Expanded Program on Immunization in the Americas 1999; XXI(6):8
4. Velandia MP, Rojas JC. Informe Preliminar sobre gestión del PAI 2002 Bogotá DC: INS; 2002
5. De Roeck D, Levin A. Review of Financing of Immunization Programs in Developing and Transitional Countries. Special initiatives report 12 Bethesda, MD: Partnerships for Health Reform Project, Abt Associates, 1996

6. Fox-Rushby JA, Kaddar M, Levine R, Brenzel L. The economics of vaccination in low- and middle-income countries. *Bulletin of the World Health Organization* 2004; 82 (9):640
7. Morgenstern H. Ecologic studies. In: Rothman K. *Modern Epidemiology*. 2nd edition. Philadelphia EEUU: Lippincot Raven; 1998 pp. 459-480
8. Morgenstern H. Uses of ecologic analysis in epidemiology research. *American Journal of Public Health* 1982; 72(12): 1336-44
9. DANE. División político administrativa de Colombia. Dane, Bogotá DC; 1997
10. DANE. Colombia: Proyecciones quinquenales de población por sexo y edad 1950-2050 Series de Estudios Censales No.1 Dane, Bogotá DC; 1995
11. República de Colombia. Ley 617 de 2000 Por la cual se reforma parcialmente la Ley 136 de 1994, el Decreto Extraordinario 1222 de 1986, se adiciona la Ley Orgánica de Presupuesto, el Decreto 1421 de 1993.
12. Clemens JD, Brenner R, Rao M. Evaluating new vaccines for developing countries: efficacy or effectiveness? *JAMA* 1996;275:390-7
13. Clemens JD. Thinking downstream to accelerate the introduction of new vaccines for developing countries. *Vaccine* 2003; 21:s114-5
14. Pegurri E, Fox-Rushby JA, Damian W. The effects and costs of expanding the coverage of immunisation services in developing countries: a systematic literature review. *Vaccine* 2005;23:1624-35
15. Committee on Community Health Services and Committee on Practice and Ambulatory Medicine. Increasing Immunization Coverage. *Pediatrics* 2003;112:993-6
16. Kaddar M, Levin A, Dougherty L, Maceira D. Costs and Financing of Immunization Programs: Findings of Four Case Studies. Review of Financing of Immunization. Special initiatives report 26 Bethesda, MD: Partnerships for Health Reform Project, Abt Associates; 2000
17. Prieto F, De la Hoz F. Evaluación de la Jornada Nacional de Vacunación en Bogotá DC, 2001 *Rev salud pública (Colombia)* 2003; 5(2):144-57
18. Rojas JC, Prieto FE. Impacto de la Jornada Nacional de Vacunación contra la poliomielitis en Colombia, 2001: una aproximación ecológica. *Rev Salud Pública (Colombia)* 2004; 6(1):44-62
19. Dietz V, Cutts F. The use of mass campaigns in the expanded program on immunization: a review of reported advantages and disadvantages. *International Journal of Health Services* 1997; 27(4): 767-90
20. OMS. WHO vaccine-preventable diseases: monitoring system. Global summary. Geneva: Department of Vaccine and Biological; 2001
21. Batt K, Fox-Rushby JA, Castillo-Riquelme M. The costs, effects and cost-effectiveness of strategies to increase coverage of routine immunizations in low- and middle income countries: systematic review of the grey literature. *Bulletin of the World Health Organization* 2004; 82 (9):689-96
22. República de Colombia. Ley 715 de 2001 Por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias de conformidad con los artículos 151, 288, 356 y 357 (Acto Legislativo 01 de 2001) de la Constitución Política.

23. Ayala-Cerna C, Kroeger A. La reforma del sector salud en Colombia y sus efectos en los programas de control de tuberculosis e inmunización. *Cadernos de Saúde Pública* 2002;18(6):1771-81
24. Cutts F. Vaccination in the 21st century - new funds, new strategies? *Tropical Medicine and International Health* 2000; 5: 157-9.
25. Wengera D, DiFabio JL, Landaverde JM, Levined OS, Gaafare T. Introduction of Hib conjugate vaccines in the non-industrialized world: experience in four 'newly adopting' countries. *Vaccine* 2000; 18: 736-42
26. Decker M. Combination vaccines: Problems and promise. *The Journal of Pediatrics* 2000;137(3):291-5
27. Ekunwe EO. Expanding immunization coverage through improved clinic procedures. *World Health Forum* 1984;5(4):361-3
28. Hutin YJF. Comparison of three alternatives for administering DTP, *Haemophilus influenzae* type b, and Hepatitis B vaccines through the Expanded Program of Immunization (EPI) in Bolivia. *EPI Newsletter Expanded Program on Immunization in the Americas* 2004; XXVI(4):4-6
29. Mahoney RT, Maynard JE. The introduction of new vaccines into developing countries. *Vaccine* 1999; 17:646-52
30. Nigenda-López G, Orozco E, Leyva R. Motivos de no vacunación: un análisis crítico de la literatura internacional, 1950-1990 *Revista Saúde Pública* 1997; 31 (3): 313-21
31. Batson A. Sustainable introduction of affordable new vaccines: the targeting strategy. *Vaccine* 1998; 16:S93-8
32. Clemens J, Brenner R, Rao M, Safari N, Lowe C. Evaluating new vaccines for developing countries. Efficacy or effectiveness? *JAMA* 1996; 275(5): 390-7
33. OPS. Precios de las vacunas del Fondo Rotatorio de la OPS en 2003 *Boletín informativo del PAI* 2005;XXV(2):8
34. Kaddar M, Lydon P, Levine R. Financial challenges of immunization: a look at GAVI. *Bulletin of the World Health Organization* 2004;82:697-702
35. Hinman AR. Perspectives on the state of combination vaccines: Summary of the Rapporteur for the International Symposium on Combination Vaccines. *Clinical Infectious Diseases* 2001;33: s372-5
36. INS. Comportamiento de la notificación (continuación). *Informe Quincenal Epidemiológico Nacional* 2004; 9(2):17-32
37. Di Fabio JL, De Quadros C. Considerations for combination vaccine development and use in the developing world. *Clinical Infectious Diseases* 2001; 33(suppl 4):s340-5
38. Muraskin W. War against hepatitis B: a history of the International Task Force on Hepatitis B Immunization. Philadelphia: University of Pennsylvania Press; 1995
39. Clemens JD, Koo H-W. Trial design for vaccines. Part B. Phase 3 studies of vaccines. In: Bloom BR, Lambert P-H, editors. *The vaccine book*. New York: Elsevier; 2003 p. 95-117.
40. Global Alliance for Vaccines and Immunisation (GAVI) [Internet]. Disponible en [URL:http://www.vaccinealliance.org](http://www.vaccinealliance.org). Consultado 20/09/ 2005.