

Inequidad en las Coberturas de Vacunación Infantil en Colombia, Años 2000 y 2003

Naydú Acosta Ramírez¹ Y Jesús Rodríguez García²

¹ Médica. Ph. D. Salud Pública Centro de Proyectos para el Desarrollo-Cendex-, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. E-mail: nacosta@javeriana.edu.co.

² Médico, M. Sc. Epidemiología. Centro de Proyectos para el Desarrollo-Cendex-, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. E-mail: rodriguez-j@javeriana.edu.co.

Recibido 26 Septiembre 2005/Enviado para Modificación 1 Marzo 2006/Aceptado 30 Marzo 2006

RESUMEN

Objetivo Determinar si se presentan inequidades en las coberturas de vacunación infantil entre los municipios de Colombia, para el conjunto del esquema de inmunizaciones y según el tipo de biológico.

Métodos Estudio ecológico con información secundaria para los años 2000 y 2003. Se calcularon tres indicadores: (1) las brechas de cobertura: entendidas como las diferencias entre las coberturas municipales y el valor nacional, (2) el coeficiente de Gini y (3) la curva de Lorenz.

Resultados Se encontró en el ámbito nacional disminución en las coberturas de vacunación, al pasar de un 78,8 % a un 66,8 % entre los dos años de estudio. En el ámbito municipal, se incrementó el número de entidades con brechas de cobertura con respecto al valor nacional entre los dos años. Los índices y curvas de concentración de las coberturas de vacunación muestran la persistencia de desigualdades entre los municipios durante el periodo de estudio, aunque se logran mejorías al pasar de un coeficiente de Gini de 0,18 a 0,13 entre el 2000 y el 2003. Para la vacuna contra la influenza se alcanzó el mayor grado de disminución en las desigualdades entre los dos años, seguida por la vacuna contra la hepatitis B, mientras que los menores cambios fueron para la vacuna contra la tuberculosis (BCG); a su vez, para la vacuna antipolio oral los cambios se estimaron en valores intermedios entre la BCG y la hepatitis B.

Conclusiones Se requiere focalizar las acciones en territorios identificados con persistentes bajas coberturas y altas brechas en relación con el nivel nacional.

Palabras Clave: Inmunización, inequidad en salud, Vacuna Antipolio de Virus Inactivados , vacuna BCG (*fuentes: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Inequity in infant vaccination coverage in Colombia 2000 and 2003

Objective Identifying inequity in childhood vaccination coverage in towns throughout Colombia for both immunisations scheme and type of vaccine.

Methods An ecological study using secondary information for 2000 and 2003. Three indicators were measured: (1) gaps in coverage (understood as being the differences between municipal coverage and that at national level), (2) Gini coefficient and (3) Lorenz's curve.

Results Decreasing national vaccination coverage was found, dropping from 78,8 % in 2000 to 66,8 % in 2003. The number of towns having gaps in their coverage also increased during the two years being studied. Vaccination coverage concentration coefficients and curves showed inequalities between the municipalities during the two years being studied, although Gini coefficients improved from 0,18 to 0,13 for vaccination coverage between 2000 and 2003. The anti-influenza vaccine had the greatest decrease in inequality during the years being studied, followed by the anti-hepatitis B vaccine. The smallest change was recorded for the tuberculosis vaccine (BCG). Poliovirus vaccine estimations lay between those for BCG and hepatitis B.

Conclusions Action should be focused on municipalities identified as having recurring low coverage and large gaps compared to the national level.

Key Words: Immunization, health inequity, poliovirus vaccine, BCG vaccine (*source: MeSH, NLM*).

Desde la reforma del sistema de salud son preocupaciones crecientes en el país tanto las deficientes coberturas como la equidad en la vacunación infantil (1). De acuerdo con los informes del Instituto Nacional de Salud (INS), las coberturas de vacunación en el país han descendido desde 1996, llegando a niveles críticos en 1999 (2). Esta situación ha sido también evidenciada por las encuestas nacionales de demografía y salud (ENDS), las cuales revelaron una disminución del porcentaje de niños menores de dos años que recibieron todas las vacunas del programa ampliado de inmunizaciones (PAI), de un 66 % a un 52 % entre 1995 y el año 2000, mientras que entre 1990 y 1995 no se habían observado grandes cambios en dichas coberturas (3). A su vez, un estudio de la equidad en la vacunación infantil que analizó información correspondiente al año 1990 y el 2000, reveló retrocesos y diferencias en las coberturas de vacunación entre la pobla-

ción urbana y rural, con mayor deterioro de esos indicadores en este último grupo (4).

Las coberturas de vacunación son un tema prioritario, ya que la inmunización infantil tiene comprobada costo/efectividad y beneficia tanto a los niños inmunizados (5), como a la sociedad en su conjunto (6). En términos económicos, la vacunación es un bien con altas externalidades positivas y negativas (por ejemplo la rubéola en las embarazadas que puede desencadenar daños para el bebé y mayores costos para el sistema de salud). Es de amplia aceptación que la población debe tener acceso a intervenciones de probada efectividad, como la vacunación infantil, y los sistemas de salud en su conjunto son responsables de la prestación de estos servicios.

Diversos autores conceptúan como inequidades en salud aquellas diferencias o desigualdades -entre regiones, subgrupos poblacionales o grupos socioeconómicos- consideradas evitables e injustas (7, 8). La equidad en el acceso, la utilización y el financiamiento implica que los beneficios de los servicios de salud son distribuidos de acuerdo con la necesidad de la población y no por otros factores como la ubicación geográfica (urbana/rural), género, edad, el ingreso o el tener un seguro de salud.

En este contexto, el objetivo de estudio fue identificar y analizar las inequidades en las coberturas de vacunación, a través del análisis de las diferencias entre las diversas entidades territoriales municipales, como un abordaje que busca contribuir al entendimiento de los factores involucrados en el comportamiento de las coberturas de vacunación en el país. Se pretende aportar elementos de análisis a los tomadores de decisiones para la promoción de la recuperación y sostenimiento de las coberturas de vacunación para el conjunto de biológicos que hacen parte del PAI en las diversas regiones del país.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio ecológico, en el que se estudiaron las diferencias en las coberturas de vacunación entre municipios de los biológicos incluidos en el PAI, para los niños hasta un año de edad. Las fuentes de información son secundarias y corresponden a las proyecciones de población estimadas por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y datos de coberturas de vacunación consolidados y validados por INS.

El estudio de las coberturas del PAI incluye los ámbitos nacional, departamental y municipal para cada una de las siguientes vacunas del esquema de inmunización infantil: BCG (contra la tuberculosis), POV (vacuna oral contra la poliomielitis), SRP (vacuna combinada triple viral contra sarampión, rubéola y parotiditis), Hep B (vacuna contra la hepatitis B), HiB (vacuna contra el *haemophilus influenzae* tipo B) y DPT (vacuna combinada contra difteria, pertusis o tosferina y tétanos).

El análisis de las coberturas de vacunación, definida la cobertura efectiva como el porcentaje de niños que recibió el total de dosis del esquema de inmunizaciones para el primer año de edad, calculada tanto para la cobertura promedio del esquema completo como para cada tipo de biológico, se presenta en dos partes, las cuales incluyen tres indicadores de desigualdades de salud.

La primera parte muestra las diferencias en coberturas entre los diversos municipios, a través del cálculo de brechas de cobertura. Este indicador corresponde a una aplicación de las diferencias de tasas, a través del cual se estimó la diferencia entre el nivel nacional y la cobertura de los diversos municipios, identificando aquellos territorios con coberturas inferiores a la nacional o déficits de cobertura, como un estimador *proxy* de inequidades o desigualdades evitables o susceptible de intervención, tal como se menciona en la revisión de la literatura del tema realizada por Schneider y colaboradores (9).

En la segunda parte se presenta el análisis de desigualdad entre municipios empleando el coeficiente de Gini y la curva de Lorenz. El coeficiente de Gini se calculó mediante la fórmula propuesta por Brown en 1994, como se expresa también en Schneider y colaboradores (9) y que se detalla a continuación:

$$\text{Coeficiente de Gini (G)} = 1 - \sum_{i=0}^w (x_{i+1} - x_i) * (y_i + y_{i+1})$$

Los subíndices en la fórmula indican las coberturas de vacunación por municipio ordenadas ascendentemente y «yi» y «xi» representan las proporciones acumuladas de niños vacunados y de susceptibles de un año de edad hasta el municipio «i», respectivamente.

El estudio comprende el análisis de datos para dos cortes en el tiempo: años 2000 y 2003. La delimitación de este periodo de estudio se fundamenta en los siguientes criterios:

- Los cambios introducidos en la operación del PAI a través de la ley 715 del año 2001, con la cual se excluye de la responsabilidad de las aseguradoras el servicio de vacunación para la población pobre afiliada al régimen subsidiado en salud y se asigna la provisión de este servicio a las entidades gubernamentales o direcciones territoriales de salud (DTS).
- El año 2003 corresponde al último año de información de vacunación municipal disponible y entregada por el INS.

Así, se busca analizar los cambios que se producen en la equidad en la vacunación entre dos periodos de operación del PAI. El primero (año 2000) caracterizado por un modelo de provisión en el que las diversas aseguradoras-administradoras de régimen subsidiado (ARS) y empresas promotoras de salud (EPS) del régimen contributivo- participan activamente en el programa; mientras que en el segundo (año 2003) la responsabilidad de la provisión de vacunas para la población pobre estuvo a cargo de las DTS, y se excluye de esta actividad a las ARS.

RESULTADOS

Las brechas de cobertura de vacunación municipal

La cobertura nacional del esquema de vacunación del PAI para los niños hasta un año de edad, disminuyó entre los dos años de estudio, al pasar de un 78,8 % a un 66,8 % entre el año 2000 y el 2003, respectivamente. Para cada biológico, las coberturas nacionales también presentaron una tendencia decreciente, excepto para la vacuna contra el HiB la cual pasó de 59,4 % en el 2000 a 68,2 % en el 2003.

Al analizar las coberturas del PAI en el ámbito municipal y estimar las brechas con el nivel nacional se encontró una tendencia al deterioro en la distribución territorial de las desigualdades en salud. Así, al considerar aquellos municipios con coberturas inferiores al nivel nacional se encontró que durante el periodo de estudio aumentó el número y porcentaje de municipios con estas brechas (Tabla 1). Para el año 2000 un total de 544 (49 %) de los 1109 municipios presentan coberturas inferiores al nivel nacional; mientras que, para el 2003, se encontró que un total de 602 (54 %) de los 1117 municipios presentaban esas diferencias.

Tanto para el año 2003, como para el 2000, los municipios con coberturas inferiores al nivel nacional se distribuyen en todas las 32 entidades territoriales geopolíticas de nivel departamental del país. Se destacan 6 departamentos que persistentemente más aportan en magnitud a esas brechas de cobertura, presentando un amplio déficit en relación con el nivel nacional en los dos años de estudio: Vaupés, Guainia, Vichada, Amazonas, San Andrés y Chocó.

Tabla 1. Distribución de los municipios con brechas de cobertura según departamento. Colombia años 2000 y 2003.

Departamento	Año 2000		Año 2003	
	No. de municipios con brechas	Promedio de brechas	No. de municipios con brechas	Promedio de brechas
Amazonas	9	46,2	7	38,5
Antioquia	30	13,9	61	18,4
Arauca	7	18,8	5	21,3
Atlántico	5	8,4	12	17,8
Bolívar	28	23,3	30	18,7
Boyacá	75	20,9	100	28,0
Caldas	24	27,3	20	19,7
Caquetá	2	40,8	8	18,2
Casanare	12	26,8	12	17,6
Cauca	30	27,7	32	25,0
Cesar	6	22,3	7	21,2
Córdoba	4	3,8	2	4,2
Cundinamarca	39	18,0	61	19,3
Chocó	20	37,9	3	36,0
Guainía	7	59,6	8	50,4
Guaviare	7	18,1	4	24,2
Huila	4	23,4	4	5,4
La Guajira	2	1,3	8	10,7
Magdalena	18	28,8	3	3,0
Meta	16	21,5	12	21,2
Nariño	44	31,4	46	29,5
Norte de Santander	23	16,5	24	19,6
Putumayo	11	25,1	11	22,3
Quindío	5	10,2	8	19,6
Risaralda	6	6,8	11	10,2
San Andrés	1	38,6	2	36,9
Santander	46	13,3	57	17,0
Sucre	11	11,2	6	12,1
Tolima	2	7,0	8	16,2
Valle	42	35,7	21	17,7
Vaupés	5	70,5	6	33,9
Vichada	3	46,1	4	42,2
Total	544		603	

A su vez, si se toma en cuenta el número de municipios por departamento que presentan esas brechas de cobertura en el año 2003, se observa que persistentemente esas entidades territoriales se concentran en Boyacá, Antio-

quia, Cundinamarca, Santander, Nariño. La relación entre estos departamentos y su concentración de municipios con déficit de cobertura, parece estar mediada porque estas entidades territoriales son a su vez las que poseen el mayor número de municipios del país.

En la Tabla 2 se relacionan los departamentos y municipios que persistentemente presentaron bajos niveles de cobertura y amplias brechas en relación con el nivel nacional para los dos años de estudio.

Tabla 2. Municipios con persistentes bajas coberturas de vacunación según departamento, Colombia años 2000 y 2003

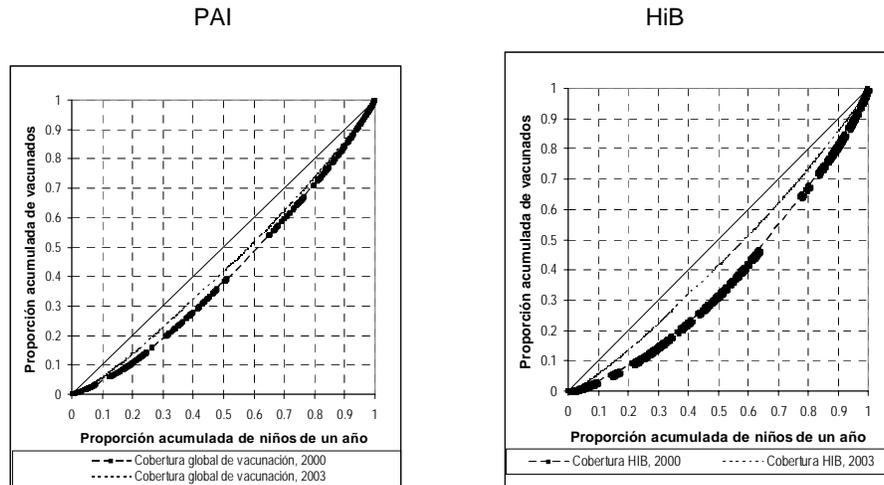
Departamento	Municipio	Cobertura 2000	Cobertura 2003
Guainía	La Guadalupe	0,00	0,00
Guainía	Pana Pana	0,00	5,21
Amazonas	La Chorrera	6,59	10,29
Cauca	Timbiquí	5,97	13,26
Cauca	Santa Rosa	4,05	14,02
Boyacá	Guayata	15,92	14,10
Cesar	González	14,64	19,88
Vaupés	Pacoa	0,00	26,19
Boyacá	Almeida	18,17	27,33
Nariño	Providencia	3,60	28,01
Vichada	La Primavera	18,22	29,31
Cauca	Guapi	13,89	30,35

Coefficiente de Gini y Curva de Lorenz de la distribución municipal

El Coeficiente de Gini y la curva de Lorenz de las coberturas municipales del conjunto de vacunas del PAI muestran que aunque persisten desigualdades entre los diferentes municipios, éstas disminuyen al comparar los años 2000 y 2003 (Figura 1).

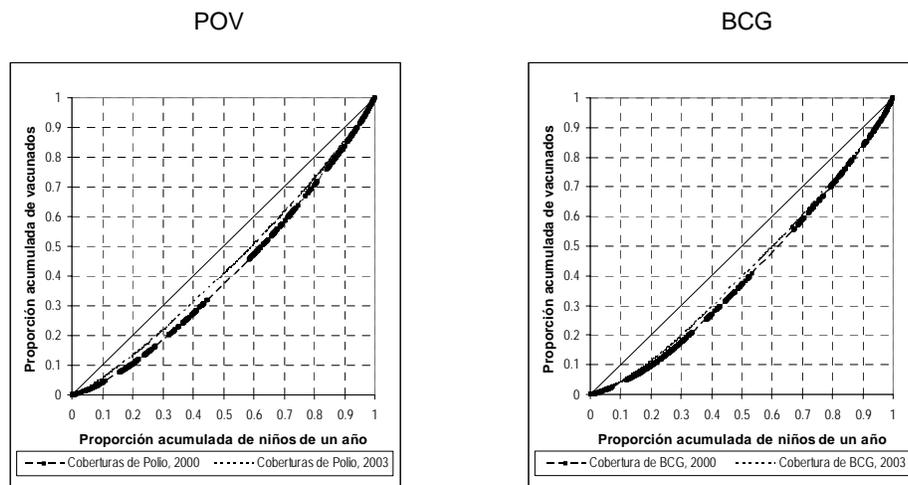
Al calcular estos indicadores para los diversos biológicos del PAI, se encontró que en el año 2000 la mayor desigualdad entre los municipios fue para las coberturas de HiB (Gini de 0,25), y la menor para la vacuna SRP (Gini de 0,17). Las restantes vacunas presentaron ese año los siguientes coeficientes de Gini: hepatitis B de 0,20; POV de 0,19; BCG de 0,19 y DPT de 0,18. En el año 2003, se disminuyen las diferencias de cobertura entre los municipios para los diversos biológicos, encontrándose el menor índice para las vacunas de POV y HiB (Gini de 0,13) y el mayor para las coberturas de BCG (Gini de 0,16). Las vacunas de hepatitis B, DPT y SRP presentaron coeficientes de Gini de 0,14.

Figura 1. Coeficiente de Gini y curva de Lorenz de coberturas municipales Colombia, 2000 -2003



Al comparar los dos periodos se destaca por la amplia disminución en las diferencias municipales, la cobertura de HiB, lo cual se ilustra en la Figura 1 mediante las curvas de Lorenz. En segundo lugar, sobresalen en términos de disminución de las desigualdades, las coberturas de la vacuna contra hepatitis B y contra la poliomielitis (Figura 2).

Figura 2. Coeficiente de Gini y curva de Lorenz de coberturas municipales Colombia, 2000-2003



Las desigualdades con respecto a las coberturas para DPT y RSP muestran disminución similar entre los años de estudio. La vacuna de BCG se destaca al presentar el menor cambio en el indicador de desigualdad, al pasar de un índice de Gini de 0,19 en el año 2000 a 0,16 en el 2003, como se ilustra en la Figura 2.

DISCUSIÓN

El análisis de las coberturas de vacunación es controversial debido a las limitaciones en la información de las dos variables que conforman este indicador: población vacunada (reportada por los municipios) y las estimaciones de población para los diversos grupos de edad (con proyecciones a partir de los datos del censo de 1993). Por ejemplo, mientras en el año 2000 se encontraron 22 municipios que no reportaron ningún niño vacunado, para el año 2003 sólo 3 de las entidades territoriales reportaron coberturas de 0. A su vez, mientras en el año 2000 se reportaron coberturas hasta de 334 %, para el año 2003, la mayor cobertura no sobrepasa el 179 %.

En consecuencia, el análisis de equidad de las coberturas de vacunación con indicadores de comparación relativos como los usados en este estudio - las brechas o déficits de coberturas municipales en relación con el nivel nacional y el análisis de diferencias entre las entidades territoriales con el coeficiente de Gini y curva de Lorenz- son opciones relevantes para la evaluación del comportamiento de la vacunación en el país y la identificación de diferencias geográficas en su distribución.

Así, este estudio muestra que a pesar de las mejorías en las desigualdades municipales, medidas con el coeficiente de Gini y curva de Lorenz, las diferencias por regiones geopolíticas existen, y es también relevante que un mayor número de municipios presentan brechas de coberturas o niveles inferiores al nacional, durante el periodo de estudio.

Los bajos niveles de cobertura encontrados en este estudio son consistentes con el último informe de la ENDS del 2005, el cual reveló que solo un 58 % de los niños entre 12 y 23 meses de edad habían recibido el esquema completo de vacunación (10). En consecuencia, si la meta es lograr mejores coberturas de vacunación y disminuir las inequidades municipales en relación con el nivel nacional, el esfuerzo debería centrarse en focalizar acciones en entidades territoriales que se identificaron con persistentes bajas cobertu-

ras y altas brechas en relación con el nivel nacional, como las entidades territoriales identificadas con este estudio.

Por otra parte, del análisis de las diferencias municipales en cobertura para los diferentes biológicos que conforman el PAI llama la atención la gran desigualdad que se registra para la vacuna BCG entre las entidades territoriales y los cambios poco relevantes en el comportamiento de la cobertura para polio.

La vacunación con BCG no es universalmente establecida debido a que la eficacia de la BCG es limitada y un problema importante no resuelto es que el grado de protección que produce varía según la cepa que se emplee en la vacuna. Como consecuencia de lo anterior, en los últimos años se ha trabajado intensamente en la búsqueda de nuevas vacunas contra la tuberculosis. Máxime, con la evidencia adicional, de que a pesar que las coberturas con BCG se han incrementado, las muertes atribuibles a la tuberculosis no han variado (11).

La Organización Mundial de la Salud–OMS- recomienda la vacunación universal en países subdesarrollados con gran prevalencia de tuberculosis y así está establecido en Colombia. El esquema actual vigente de vacunación con BCG en nuestro país exige aplicar la vacuna a recién nacidos, a los niños menores de cinco años que no hayan recibido vacuna y a convivientes con enfermos de enfermedad de Hansen (12).

Sin embargo, en países desarrollados la vacunación está indicada en hijos de tuberculosis con baciloscopia positiva, que no toman la medicación y en ciertas condiciones especiales, como en el personal sanitario que ha entrado en contacto con una cepa multi-resistente. Por ejemplo, en España (13) y Estados Unidos (14), las autoridades sanitarias no han considerado indicado el uso de la vacunación universal. Es decir, en los países desarrollados predomina una política de vacunación que prioriza el enfoque de riesgo mientras que, en nuestros países, el enfoque es poblacional. Quizás debamos repensar el enfoque para la prevención de la tuberculosis considerando la experiencia de otros países, las limitaciones vacunales y de recursos existentes.

En el caso de la poliomielitis, se recuerda bien la aparición de un brote de la enfermedad en Haití y la República Dominicana en el año 2000, causado por un mutante atípico del virus de la vacuna oral. Presumiblemente, el virus vacunal circuló de forma permanente por más de dos años en un ámbito de bajas coberturas de vacunación, tiempo en el cual recuperó la neurovirulencia y transmisibilidad del poliovirus salvaje tipo 1 (15). En nuestro medio, en

los municipios que no han mejorado la cobertura contra esta enfermedad se corre un enorme riesgo de que se repita esa experiencia descrita. Se hace entonces necesario el monitoreo permanente en estos territorios y realizar un esfuerzo superior para mejorar las coberturas en el país.

Es útil tener muy presente las recomendaciones que para los países de las Américas ha hecho la organización panamericana de la salud (OPS): 1) Llevar a cabo en cada país un análisis de riesgo, tanto para la circulación potencial del virus (poliovirus salvaje importado o derivado de la VOP) como mantener un sistema de vigilancia capaz de detectar rápidamente la circulación del virus y revisar el riesgo por bajas coberturas de vacunación. 2) Realizar vigilancia epidemiológica, tanto a nivel departamental como a nivel local (municipal, distrital o de provincias). 3) Mantener coberturas de vacunación con VOP al menos de 95 % en todas las municipalidades o su equivalente como área geopolítica. Los países que no logren estos niveles de cobertura en más del 80 % de sus municipios deben llevar a cabo al menos dos campañas nacionales de vacunación (16).

Aunque la intención de este estudio, al analizar dos años con especificidades en la operación del PAI, fue evaluar el efecto de la participación de un sistema de aseguramiento en la equidad en la provisión del servicio de vacunación y, consecuentemente, los cambios en las coberturas, esta asociación es un tema complejo que requiere estudios más profundos. Los análisis y hallazgos del presente estudio se han visto limitados fundamentalmente por dos razones: (1) los registros existentes de coberturas de vacunación no discriminan por tipo de afiliación al aseguramiento; (2) las limitaciones inherentes al diseño ecológico utilizado.

Desde la publicación, en 1982 por Morgenstern, de un estudio ya clásico (17), sabemos que las asociaciones entre características medidas de manera agregada, como ocurre en los estudios ecológicos, no reflejan necesariamente el vínculo real entre las mismas en el plano individual. En el ámbito geográfico, el cual se escoge como unidad de observación en estos estudios, no siempre las características de interés se distribuyen homogéneamente y esto precisamente ocurre con la cobertura de vacunación. Además, la medición del cambio en la provisión de vacunas, que resulta una característica global no agregada, sin referente de medición en cada individuo, obliga a enunciar de manera aún más cautelosa las conclusiones debido a que no existe evidencia de que el cambio en la provisión señalada induzca a un cambio en la probabilidad de que los individuos sean vacunados.

A pesar de las limitaciones mencionadas, no obstante, se destaca que para el año 2003 (periodo sin la participación de las ARS en la provisión), si bien se presenta una disminución en la cobertura nacional, las desigualdades territoriales entre municipios disminuyen.

El efecto del aseguramiento en la vacunación infantil también se ha evidenciado en un estudio poblacional del año 2002, realizado en uno de los departamentos del país, el cual reveló que si bien el sector público es el mayor proveedor de vacunas y obtiene coberturas completas de 60 % entre los afiliados al sistema de seguridad social en salud (SGSSS), entre los niños no afiliados esta cobertura es sólo del 27 % (18). Este fenómeno puede estar asociado a que el reconocimiento de un derecho a través de una afiliación a un sistema de aseguramiento en salud, potencia la mayor accesibilidad y demanda de la población.

Otras variables que no incluimos en el estudio y que se han identificado como asociadas a diferencias en las coberturas de vacunación en otros contextos y que requieren estudios específicos en nuestro país son: la ruralidad y la autonomía en la gestión territorial. Existen estudios que evidencian los costos asociados a la búsqueda de la población y por ende desplazamiento de personal de salud para la provisión del servicio de vacunación en regiones aisladas o de alta dispersión poblacional (19), como en las áreas rurales. A su vez, se han encontrado efectos positivos de la descentralización sobre las coberturas de vacunación, debido a que esta característica municipal permitiría reorganizar y ajustar los programas de salud de este tipo a los condicionantes locales específicos (20).

En conclusión, este estudio aporta evidencias de la persistencia de inequidades en la distribución territorial de la vacunación en el país, problemática que requiere de la adopción de estrategias de intervención desde el sistema de salud, tales como focalizar acciones en territorios identificados con persistentes bajas coberturas y deficientes coberturas en relación con el nivel nacional. Los estudios ecológicos son una alternativa útil para emplear información secundaria que rutinariamente se recolecta en los sistemas de salud y permiten aportar elementos de análisis a los tomadores de decisiones en el campo de la salud pública, en temas prioritarios como la vacunación infantil (21).♦

Agradecimientos. Estudio realizado en un macroproyecto financiado por el FONADE . Contrato de consultoría 101 del 2004.

REFERENCIAS

1. Málaga H, Latorre MC, Cárdenas J, Montiel H, Sampson C, de Taborda MC et al. Equidad y reforma en salud en Colombia. *Revista de Salud Pública* 2000; 2(3): 1-18.
2. OPS, Ministerio de salud, INS. Informe ejecutivo: Situación actual del programa ampliado de inmunizaciones. Informe Quincenal Epidemiológico Nacional 2001; 6(9): 129-144.
3. Profamilia. Salud sexual y reproductiva en Colombia. Encuesta nacional de demografía y salud 2000. Profamilia: Santafé de Bogotá; 2000. Pp. 122-126.
4. Flórez CE, Tono TM. La equidad en el sector salud: una mirada de diez años. Bogotá: Centro de Gestión Hospitalaria y CEDE-Universidad de los Andes; 2002.
5. Jha P, Bangoura O and Ranson K. The cost-effectiveness of forty health interventions in Guinea. *Health Policy and Plan* 1998; 13(3): 249-262.
6. Anderson RM, May RM. Immunisation and herd immunity. *The Lancet*, 1990;335(8690): 641-645.
7. Macinko JA, Starfield B. Annotated Bibliography on Equity in Health, 1980-2001. *Int J Equity Health* 2002; 1(1): 1.
8. Whitehead M. The concepts and principles of equity and health. *Int J Health Serv* 1992; 22(3): 429-45.
9. Schneider MC, Castillo-Salgado C, Bacallao J, Loyola E, Mujica OJ, Vidaurre M, Roca A. Métodos de medición de las desigualdades de salud. *Rev Panam Salud Publica* 2002; 12(6): 398-414.
10. Profamilia. Salud sexual y reproductiva en Colombia. Encuesta nacional de demografía y salud 2005. Profamilia: Santafé de Bogotá; 2005. Pp. 222-224.
11. Ginsberg A. What's new in tuberculosis vaccines?. *Bull World Health Organ* 2002;80 (6): 483-488.
12. Ministerio de Salud. Resolución 412 del 2000. Diario oficial 43.956 de 2000.
13. Asociación Española de Pediatría. Interpretación de la prueba de tuberculina en niños. *Anales en Pediatría* 2003; 59 (6): 582-585.
14. CDC. 2006 Childhood immunization schedule. [Sitio en internet] National Immunization Program. Disponible en: <http://www.cdc.gov/nip/recs/child-schedule-color-print.pdf>. Acceso el 8 de marzo 2005.
15. Landaverde M, Venzer L, de Cuadros CA. Brote de poliomielitis en Haití y la República Dominicana debido a un virus derivado de la vacuna antipoliomielítica oral. *Rev Panam Salud Publica* 2001; 9 (4): 272-4.
16. OPS. Erradicación de la poliomielitis. Guía práctica. Washington DC: OPS publicaciones; 2005.
17. Morgenstern H. Uses of ecologic analysis in epidemiologic research. *Am J Public Health* 1982;72(12):1336-44.
18. Cruz LF, Girón LN, Velásquez R, García LM, Alzate A. Coberturas de vacunación en el Valle del Cauca, 2002. *Colombia Médica* 2003; 34 (1): 17-23.
19. Creese AL, Henderson RH. Cost-benefit analysis and immunization programmes in developing countries. *Bull World Health Organ* 1980;58(3) :491-7.

20. Etienne, C. Desarrollo de los SILOS en Dominica y la cobertura de vacunación. Bol Oficina Sanit Panam 1990; 109(5/6): 547-51.
21. Rojas JC, Prieto FE. Impacto de la Jornada Nacional de Vacunación contra la poliomielitis en Colombia, 2001: una aproximación ecológica. Revista de Salud Pública 2004; 6(1):44-62.