

# Impacto de la Jornada Nacional de Vacunación contra la Poliomielitis en Colombia, 2001: una Aproximación Ecológica

Jaid C. Rojas S.<sup>1</sup> y Franklyn E. Prieto A.<sup>II</sup>

<sup>1</sup>Bacterióloga. Especialista en Epidemiología. Instituto Nacional de Salud. E-mail: jrojass@ins.gov.co

<sup>II</sup>Médico. Especialista en Epidemiología, M. Sc. Salud Pública. Instituto Nacional de Salud. Bogotá. E-mail: fprieto@ins.gov.co

---

## RESUMEN

**Objetivos** Determinar el impacto de la Jornada Nacional de Vacunación realizada en el 2001 sobre las coberturas de esquemas completos (VPO3) y cumplimiento de la meta de refuerzos de vacuna antipoliomielítica, en diferentes regiones del país y su asociación con el índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), desplazamiento forzoso y conflicto armado.

**Métodos** Estudio ecológico de grupos múltiples y analítico, utilizando como unidades de observación la región, departamento, provincia y municipio. Se realizó análisis bivariado con diferencia de proporciones para muestras pareadas (prueba de McNemar), cálculo del OR, regresión lineal y determinación del riesgo relativo con la fórmula de Morgenstern. Además fueron comparadas las poblaciones protegidas y susceptibles entre unidades de observación.

**Resultados** El incremento de la cobertura de VPO3 entre Octubre y Diciembre del 2001 de 15 a 19 % ( $p < 0,05$ ) y la cobertura final de 78 a 84 %. El análisis provincial evidenció un 25,8 % de la población en sitios con coberturas útiles. Se registró un aumento de 4 a 7 departamentos y 281 a 328 municipios con coberturas mayores de 95 % ( $p < 0,05$ ). Se encontró una disminución del riesgo de no completar esquemas en zonas de conflicto, se mantuvo en zonas con NBI alto y aumentó en zonas con alta proporción de familias desplazadas. El cumplimiento de la meta de refuerzos de VPO tuvo una mediana de 61 %.

**Conclusiones** La Jornada Nacional de Vacunación disminuyó las dificultades de acceso de la población menor de 5 años. El análisis de diferentes unidades geográficas controla el efecto del desconocimiento de los denominadores de población. Los estudios ecológicos enriquecen el análisis de los datos rutinarios.

**Palabras Claves:** Programas de inmunización, evaluación de impacto, calidad de la atención de salud (*fuentes: DeCS, BIREME*).

## ABSTRACT

### **National immunization day evaluation in Colombia, 2001: an ecological approach**

**Objectives** To determine OPV coverage impact of the 2001 national immunization day in different geographic regions and its association with the Unsatisfied Basic Needs Index (NBI), forced displacement and armed conflict.

**Methods** This is an analytical ecological study of multiple groups using multilevel observation units such as region, department, province and municipality. A bivariate analysis with difference between proportions between paired samples (McNemar test), estimation of OR, lineal regression and relative risk determination (Morgenstern) was carried out. In addition, protected and susceptible populations in each observation unit were compared.

**Results** The OPV3 coverage increase between October and December, 2001, was 15 to 19 % ( $p < 0.05$ ) and the final coverage was 78-84 %. The provincial analysis demonstrated a 25.8 % of total population with OPV3 coverage greater than 95 %. An increase of 4 to 7 departments and 281 to 328 cities with at least 95 % coverage ( $p < 0.05$ ) was observed. The risk of having incomplete immunization schedules decreased in armed conflict zones, remained stable in areas with high NBI and increased in areas with a high proportion of displaced families. The booster goal of the OPV had reached a median of 61%.

**Conclusions** The national immunization day diminished immunization access barriers for children under 5 years. The analysis of different geographic units controls the effect of the unknown population denominators. The ecological studies improved routine data analysis.

**Key Words:** Immunization programs, health care quality, public health, evaluation studies (*source: MeSH, NLM*).

**E**l Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI), ha tenido importantes aportes desde su creación en 1978. En Colombia ha fortalecido los esquemas básicos de vacunación permitiendo la erradicación de enfermedades como la viruela (década de los 70), la poliomielitis en 1994, la no circulación del virus del sarampión y la posible eliminación del tétanos neonatal (1).

Entre 1998 y 1999 fue evidente el deterioro de las coberturas, alcanzando menos que 50 % en áreas rurales y de escasos recursos. Las principales razones fueron la reforma del sistema de salud, la no adquisición de biológicos, el desorden público que no permite el acceso de personal de salud y el desplazamiento forzado, que dificultan en general el seguimiento adecuado y oportuno de los esquemas (2).

Las Jornadas Nacionales de Vacunación de Polio (JNV), han tenido como objetivo mantener la erradicación de la poliomielitis en América. Ha sido demostrado que esta estrategia es fundamental para interrumpir la circulación del virus y complementar las coberturas del programa regular de vacunación, ofreciendo oportunidades únicas para los niños que residen en zonas marginales (3-4). La última JNV contra la poliomielitis realizada en Colombia fue en 1997 posterior a la cual se inició la tendencia descendente de las coberturas.

El propósito de este estudio es determinar el impacto de una JNV en indicadores de cobertura y cumplimiento de metas de vacunación y su relación con variables como NBI, desplazamiento y conflicto armado, en diferentes unidades geográficas como regiones, departamentos, provincias y municipios, para un mejor conocimiento de la situación nacional.

## MATERIALES Y METODOS

Se realizó un estudio ecológico cuyas unidades de observación fueron grupos (5). Se utilizaron al municipio, provincia, Departamento y las regiones configuradas con los Consejos Regionales de Planificación Económica y Social–Corpes (6). En este tipo de estudios, las tasas del evento, coberturas o metas de vacunación son estratificadas por lugar para evaluar de manera preliminar hipótesis sobre posibles asociaciones con determinadas variables (7).

En el estudio analítico de grupos múltiples (5), se evaluó la asociación entre los niveles de exposición (variables como NBI, desplazamiento y conflicto armado) y la frecuencia del evento (cobertura y meta de vacunación) entre varios grupos.

Se utilizó la información de los municipios que reportaron coberturas de vacunación en menores de un año, antes y después de la jornada, y de cumplimiento de metas de aplicación de refuerzos en niños de 1 a 4 años. Los municipios sin información no fueron tenidos en cuenta para el denominador de provincias, Departamentos o regiones Corpes.

Como población de referencia se tomó al censo nacional de 1993, proyectada al 2001 por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) (8), así como la organización geopolítica oficial por municipios y departamentos (Divipola) (9). La organización por provincias se recolectó de acuerdo a la información suministrada por cada entidad de salud departamental y por regiones de acuerdo al Corpes (6). Los datos sobre NBI de 2001 de cada municipio fueron tomados del Departamento Administrativo de Planeación Nacional (10,11); los datos sobre desplazamiento de población se tomaron de la Consultoría para los Derechos Humanos y el Desplazamiento (Codhes) (12) y sobre presencia de conflicto armado del Comité Internacional de la Cruz Roja (13,14).

Todas las variables cuantitativas se presentarán en sus dos formas, frecuencias absolutas (numeradores) y relativas (proporciones). Al conservar los denominadores y numeradores en su forma absoluta permitirá el cálculo de las variables NBI y proporción de familias desplazadas de la provincia, Departamento y región. Estas variables fueron consideradas como independientes y las coberturas de vacunación y los incrementos como dependientes.

El análisis bivariado se realizó mediante la comparación de estratos de las variables independientes y dependientes, utilizando como medida de asociación la razón de momios (OR). Estos estratos se construyeron de acuerdo a los cuartiles y adicionalmente, en el caso de vacunación, de los puntos de corte al 95 %, considerados como útiles. Se utilizó una significancia estadística

para la diferencia de proporciones de 0,05 mediante prueba de ji cuadrado. Mediante la prueba de McNemar se evidenciaron las diferencias entre las mediciones pareadas antes y después de la Jornada, para coberturas de vacunación VPO3 en menores de 1 año, por región.

Para los análisis de regresión, las variables dependientes fueron la proporción de niños menores de un año sin VPO3 y de menores de 5 años sin refuerzo VPO; y el incremento de coberturas de VPO3 entre Octubre y Diciembre.

A partir de los modelos de regresión lineal se aplicó la fórmula de Morgenstern (15) para cálculo de riesgo relativo, asumiendo máximo riesgo (NBI de 1, por ejemplo) y mínimo riesgo (NBI de 0):

$$RR = 1 + \beta_0 / \beta_1$$

Donde

$\beta_0$ : ordenada en el origen (valor de Y cuando X=0)

$\beta_1$ : pendiente (cambio de Y al aumentar X en 1)

Luego de una recolección inicial de datos en Excel® fueron procesados, previo filtro y validación, con Epi Info 6.04d® y SPSS 8.0®. La codificación de las preguntas y digitación estuvo a cargo de los investigadores del estudio, para evitar inconsistencias o pérdida de información.

El sesgo más común en los estudios ecológicos es la falacia ecológica, que se produce al generalizar los resultados de un nivel agrupado a un nivel individual (16). Para evitar este sesgo, los resultados, la discusión y las conclusiones se refieren únicamente a un área geográfica específica.

## RESULTADOS

### Análisis Nacional

El PAI calculó 951 056 niños menores de un año para completar su esquema VPO. Los niños menores de un año que recibieron VPO3 a Octubre 31 fueron 560 258, 64,7 %, o sea, 14,5 % menos que la meta esperada de 79,2 %; con la población asignada hasta Octubre 721 173 la cobertura alcanzada fue de 77,7 %. La cobertura a Diciembre 31 fue de 83,7 %, o sea 779 609 niños, 11,3 % por debajo de la meta de erradicación. El incremento, de acuerdo a la información de los municipios que reportaron en Octubre y Diciembre, fue de 16,8 % ( $p < 0,05$ ), menor que el 18 % esperado.

Se obtuvo información de 5 260 192 niños menores de 5 años programados para refuerzo de VPO para un cumplimiento de 55,7 %, incluyendo las dosis que se aplicaron como esquema regular.

El riesgo de no vacunación disminuyó entre antes y después de la jornada en municipios con zona de conflicto y aumentó en los municipios con proporción de familias en desplazamiento mayor que 0,18 % (Tabla 1).

Se encontró asociación entre incumplimiento de la meta de refuerzos en menores de 5 años con OR mayores a uno con conflicto presente, NBI <50 % y proporción de familias expulsadas mayor de 0,18 % (Tabla 2).

**Tabla 1.** Relación entre conflicto, NBI\*, desplazamiento\*\* y coberturas de vacunación VPO<sup>^</sup>. Colombia 2001

Periodo	Población	% sin VPO	OR
Hasta 31/10/01			
Zona de conflicto	586 706	23,1	1,31
Zona de no conflicto	134 467	18,7	(1,29 - 1,33)
Hasta 31/12/01			
Zona de conflicto	759 994	16,3	1,01
Zona de no conflicto	171 403	16,2	(0,99 - 1,02)
Hasta 31/10/01			
NBI >0,49	210 147	27,8	1,57
NBI <0,49	499 070	19,7	(1,55 - 1,59)
Hasta 31/12/01			
NBI >0,49	266 959	20,4	1,58
NBI <0,49	673 452	14,0	(1,56 - 1,60)
Hasta 31/10/01			
% flias desplazadas >0,18	253 057	23,3	1,08
% flias desplazadas <0,18	469 048	21,8	(1,07 - 1,10)
Hasta 31/12/01			
% flias desplazadas >0,18	305 903	19,5	1,4
% flias desplazadas <0,18	626 613	14,7	(1,38 - 1,42)

\*Grupos de NBI alrededor de la mediana=0,5; \*\*Grupos de % familias desplazadas alrededor de la mediana=0,19; ^De acuerdo a los municipios que notifican

**Tabla 2.** Factores asociados con incumplimiento de meta de refuerzos VPO en menores de 5 años. Colombia 2001

Factor	Categoría	% incumplimiento	OR
Conflicto	presente	46,9	1,83
	ausente	32,6	
NBI	<0,50	47,4	1,35
	>0,49	40,0	
Desplazamiento	<0,0019	43,8	1,36
	>0,0018	36,5	

Las coberturas por región Corpes mostraban un déficit en Orinoquía donde se alcanzaría 58,3 %, si el programa continuaba vacunando con la misma tendencia, incluso ninguna región alcanzaría la meta a Diciembre aún si se sumara el 16 % esperado para los dos meses restantes, sin jornada. El incremento de la cobertura entre Octubre y Diciembre estuvo en un rango entre 13,5 % para Occidente y 21,5 % para la Costa Atlántica, que con la Orinoquía mejoraron la tendencia que se tenía a Diciembre si no se hubiese realizado la jornada (Tabla 3).

**Tabla 3.** Diferencia de coberturas VPO3 previas y posteriores a la JNV por regiones. Colombia 2001

Corpes	Pob Diciembre	Cob Octubre	Cob Diciembre	Incremento
Centro Oriente	343 998	65,7	81,5	15,8
Occidente	239 089	62,3	75,8	13,5
Costa Atlántica	208 503	68,2	89,7	21,5
Orinoquía	37 834	48,2	68,5	20,3
Amazonía	23 632	73,8	89,3	15,5

El incremento de coberturas entre Octubre y Diciembre fue mayor en las zonas de ausencia de conflicto, sin registrar incrementos estadísticamente significativos en Costa Atlántica y Centro Oriente; en Occidente, el incremento fue mayor en la zona de conflicto. Los municipios con NBI mayor de 49 % de las regiones Centro Oriente, Amazonía y Orinoquía ( $p < 0,05$ ). Se encontraron aumentos en los municipios con proporción de familias expulsadas menores de 0,19 % en Amazonía y Costa Atlántica y mayor de 0,18 % en Occidente y Orinoquía. No se evidenciaron diferencias significativas para la región Centro Oriente (Tabla 4).

**Tabla 4.** Diferencias en incremento de coberturas de vacunación por zonas de conflicto, NBI, familias desplazadas y región Corpes. Colombia 2001.

Corpes	Zonas conflicto			NBI*			Flias desplazadas**		
	Con	Sin	p	>49,9 %	<50,0 %	p	>0,18 %	<0,19 %	P
Orinoquía	20,2	27,9	0,00	22,6	19,1	0,00	22,4	13,9	0,00
Amazonia	14,8	22,3	0,00	15,9	9,5	0,00	15,1	17,9	0,00
Costa Atlántica	21,5	21,7	0,43	21,4	21,7	0,23	17,6	24,7	0,00
Centro Oriente	15,9	15,6	0,05	18,1	15,5	0,00	15,9	15,8	0,52
Occidente	13,9	12,4	0,00	12,8	13,9	0,23	22,4	13,9	0,00

\*NBI alrededor de la mediana=50 %; \*\* % familias desplazadas alrededor de la mediana =0,19 %

El cumplimiento de meta de refuerzos de VPO en menores de 5 años tuvo un rango entre 50 % en Centro Oriente, con 1 813 955 y Occidente con 2 098 398, 62 % en Orinoquía con 185 807, 64 % en Amazonía con 118 860 y 73 % en la Costa Atlántica con 1 043 175.

Se registraron cumplimientos mayores de meta en los municipios sin conflicto armado con una diferencia de 3,7 % de Costa Atlántica y 41,2 % de Orinoquía ( $p=0,00$ ); excepto Amazonía, donde en las zonas de conflicto fue mayor en un 6 %. Las zonas con NBI menores de 50 % de Costa

Atlántica y Orinoquía tuvieron cumplimiento de metas mayores ( $p=0,00$ ), al igual que las zonas con NBI mayores de 49 % de Centro Oriente, Amazonía y Occidente. Todas las zonas de las regiones con proporción de familias desplazadas mayor de 0,18 % tuvieron cumplimiento de meta de refuerzo mayores a aquellas zonas con una proporción menor (Tabla 5).

**Tabla 5.** Cumplimiento de meta de refuerzos de VPO en menores de 5 años por zonas de conflicto, NBI, familias desplazadas y región Corpes. Colombia 2001.

Corpes	Zonas de conflicto			NBI*			Flias desplazadas**		
	Con	Sin	p	>49,9	<50,0	p	>0,18	<0,19	p
				%	%		%	%	
Orinoquía	61,7	100,0	0,00	55,4	65,7	0,00	65,5	53,2	0,00
Centro Oriente	45,6	66,9	0,00	62,9	48,3	0,00	57,0	48,5	0,00
Occidente	47,8	64,2	0,00	55,6	49,6	0,00	56,8	47,4	0,00
Costa Atlántica	72,3	75,9	0,00	69,3	79,8	0,00	75,9	69,1	0,00
Amazonia	64,4	58,4	0,00	67,6	61,0	0,00	65,1	55,2	0,00

\*NBI alrededor de la mediana=50 %; \*\* % familias desplazadas alrededor de la mediana =0,19 %

#### Análisis por Departamento

No se dispuso de información del departamento de Valle del Cauca para Octubre. La media de cobertura fue de 61,8 %, con una mediana de 63,7 %. Por encima del percentil 75 de 83,6 %, estaban Caquetá, Tolima, San Andrés, Risaralda, Atlántico, Cesar, Cundinamarca y Sucre, que representan el 22 % de la población de menores de un año y 27 % del total de vacunados. Por debajo del primer cuartil, cobertura VPO3 de 65,1 %, se encontraban Guainía, Chocó, Meta, Putumayo, Vaupés, Casanare, Vichada y Amazonas, que representaban el 6 % de la población total y el 4 % del total vacunado a Octubre. Para este momento se esperaban coberturas de 79,1 %, lograda por Caquetá, Tolima, San Andrés y Risaralda, que equivalían a 6 % de la población de niños menores de un año y a 9 % del total de vacunados a Octubre.

Para la cobertura a Diciembre 31, se contó con información de todos los departamentos. La media fue de 79,8 % y la mediana de 80,3 %. Adicional a los departamentos que se encontraban por encima del percentil 75 en Octubre, estuvieron Valle del Cauca y Córdoba, y disminuyó su cobertura Cesar, y por debajo del percentil 25, mejoró Casanare. Los departamentos por encima del cuartil tres, 80,3 %, equivalían a 29 % de la población total y 35 % del total de vacunados reportados; y por debajo del cuartil uno, 70,6 %, a 8 % y 6 %, respectivamente. De 4 departamentos con coberturas útiles, se pasó a 7, incluyendo Valle del Cauca, Atlántico y Córdoba. Estos departamentos significaron 23 % del total de niños y 28 % del total de vacunados.

La media de incremento entre Octubre 31 y Diciembre 31 fue de 17,2 %, con una mediana de 15,7 %. Casanare, Córdoba, Amazonas, Atlántico, Tolima, Magdalena, Huila y Guaviare tuvieron incrementos por encima del percentil 75, de 17,7 %, en especial de los dos primeros, que doblaron este nivel. Estos departamentos significaron el 31 % del total del incremento. Arauca, Santander, La Guajira, Putumayo, Caldas, Boyacá, Vichada y Nariño estuvieron por debajo de 13 % y aportaban



13 % del total del incremento (esquemas completos de VPO3). Un total de 18 departamentos no alcanzaron el 16 % que se incrementa con el programa regular, sin JNV.

La media de cumplimiento de meta de refuerzos VPO en menores de 5 años fue de 62,7 %, con una mediana de 60,2 %. Caldas, Quindío, Casanare, Sucre, Cesar, Caquetá, Bolívar y Atlántico estuvieron por encima del percentil 75, de 81,3 %, que equivalía al 17 % de la población total y a 27 % de la población vacunada. Arauca, Risaralda, Nariño, La Guajira, Putumayo, Vichada y Boyacá, y Bogotá DC, estuvieron por debajo del percentil 25 de 42,1 %, que representaron el 26 % de la población total y el 16 % de los refuerzos aplicados durante la jornada.

Al explorar la asociación entre dos grupos de departamentos alrededor de la mediana de NBI de 50 % y asumiendo dos grupos de coberturas VPO3 alrededor de la mediana de 63,7 %, se obtuvo un OR de 6,17 (IC95 %:1,35-33,07,  $p=0,015$ ), que sugiere relación entre NBI bajo y coberturas bajas. En la exploración alrededor de las coberturas útiles, no se evidenció asociación.

No se encontró posible asociación de estos grupos de coberturas (alrededor de la mediana o de coberturas útiles) y la proporción de familias desplazadas agrupadas alrededor de la mediana de 0,68 %. Tampoco se evidenció asociación de bajas coberturas de VPO3 a Diciembre, menor que 80,3 %, mediana o 95 %, con NBI menores de 48,3 % o con proporción de familias desplazadas mayor que 0,61 %.

No se evidenció asociación entre incremento menor que 15,6 % o por debajo del percentil 25, 12,9 % y NBI menor que 41,1 % o proporción de desplazamiento mayor que 0,68 %.

Al explorar la asociación entre cumplimiento de refuerzos de VPO menor que 60,2 % (mediana) o que 42,1 % (percentil 25), no se evidenció relación con NBI menor que 40,7 % o proporción de familias desplazadas mayor que 0,69 %.

Al construir modelos de regresión lineal simple entre NBI y proporción de niños menores de un año sin vacunar, se encontró relación directa para las coberturas de Octubre y Diciembre, con un  $r^2$  para el modelo de Octubre de 34 % y para Diciembre de 18,7 %. Si un departamento tuviese un NBI de 100 % se tendría una proporción de niños menores de un año sin vacunar, en Octubre 31, de 67,4 % ( $r^2=0,34$ ) y en Diciembre 31, de 43,7 % ( $r^2=0,19$ ), mostrando una disminución de 23,7 %. A mayor NBI se observó un mayor incremento; con un NBI de 100 %, el incremento de niños vacunados sería de 21,8 % ( $r^2=0,03$ ).

Se observó una correlación directa mínima ( $r^2=0,02$ ) entre proporción de familias desplazadas e incremento de coberturas de vacunación entre Octubre y Diciembre, y no se observaron modelos significativos para la relación de este factor con las coberturas de Octubre y Diciembre. Al correlacionar NBI con proporción de niños menores de 5 años sin refuerzo, se evidenció que a mayor NBI, el incumplimiento de meta es menor. Con un NBI de 100 %, la proporción de niños sin refuerzos sería de 23,44 ( $r^2=0,08$ ).

### Análisis por Provincias

Para las coberturas de Octubre se obtuvo información de 140 provincias. La cobertura media fue de 59,3 % y mediana de 62,0 %. Por encima del percentil 75 de 71,9 % se encontró al 26 % de la población total y 31,7 % de la vacunada, con una cobertura agrupada de 80 % en 35 provincias. En 19, 16 % de las provincias registraron coberturas útiles que equivalían a 12 % de la población total y 16 % de la vacunada. Por debajo del percentil 25, el 47,1 %, se encontró a 8,4 % de la población total y 5 % de la vacunada, con cobertura agrupada de 38 %.

En Diciembre informaron 144 provincias, con una mediana de cobertura VPO3 en menores de un año de 77,6 % y media de 76,1 %. Superior al percentil 75 de 91,1 %, las provincias representaron 27,9 % de la población total y 35,5 % de la vacunada, con una cobertura agrupada para estas 36 provincias de 105 %. Con coberturas útiles se registraron 31 provincias que equivalían a 25,8 % de la población total y 32,9 % de la vacunada. Inferior al percentil 25 de 63 %, significaron 8,2 % de la población total y 5,1 % de la población vacunada, con una cobertura agrupada de 51,8 %.

Un total de 139 provincias reportaron coberturas de Octubre y Diciembre, con una media de incremento de 16,9 % y una mediana de 15,2 %. De estas, 35 provincias tuvieron incrementos de coberturas mayores al percentil 75 de 18 % y 35 inferiores al percentil 25 de 11,8 %. Un total de 23 provincias incrementaron entre 16 y 23 %, 6 entre 24 y 31 % y 10 por encima de 32 % con un máximo 58,4 %.

Registraron cumplimiento de metas de refuerzos VPO en menores de 5 años, 135 provincias, con una media de 62,3 % y mediana de 62,7 %. Mayores al percentil 75 de 82,7 %, representaron 17,3 % de la población total y 30,6 % de los refuerzos, con un cumplimiento agrupado de 98,5 %. Inferiores al percentil 25 de 31,9 %, estuvo el 21,8 % de la población vacunada y 35 % de la población total, con un cumplimiento agrupado de 33,6 %.

Al explorar posibles asociaciones entre NBI o proporción de familias desplazadas (agrupadas alrededor de la mediana o percentil 25) y bajas coberturas, incrementos o cumplimiento, se encontró como asociación estadísticamente significativa provincias con NBI por encima de la mediana de 47,9 % y coberturas de VPO3 en Octubre por debajo de la mediana de 62 %, con un OR de 2,33 (IC95 %:1,11-4,92, p=0,014), y entre provincias con NBI por debajo de la mediana y cumplimiento de refuerzos menor al percentil 25, con un OR de 5,38 (IC95 %:1,78-19,66, p=0,002).

De acuerdo al modelo de regresión lineal para NBI y proporción de niños menores de un año sin VPO3, con NBI de 100 %, se registraría un 65,1 % de niños sin VPO3 en Octubre ( $r^2=0,23$ ) y 46 % en Diciembre ( $r^2=0,10$ ). El incremento de coberturas entre Octubre y Diciembre, con dicho NBI, sería de 21,1 % ( $r^2=0,02$ ).

El cálculo del riesgo relativo, asumiendo valores de riesgo de NBI 100 % y de no riesgo de 0 %, registraría un RR para Octubre de 3,5 y para Diciembre de 3,45. Para el incremento se tendría un RR de 1,7.

Para una proporción de desplazamiento de 20 % podrían encontrarse proporciones de niños sin VPO3 de 57,3 % para Octubre ( $r^2=0,007$ ) y de 32,7 % para Diciembre ( $r^2=0,0002$ ). El incremento de coberturas entre Octubre y Diciembre, con este nivel de desplazamiento, sería de 29,2 % ( $r^2=0,017$ ). Para un NBI de 100 % se evidenciaría un incumplimiento de meta de 48,3 % ( $r^2=0,01$ ). No se evidenciaron otros modelos de correlación.

### Análisis por Municipios

Para las coberturas de VPO3 a Octubre se contó con información de 1 039 de 1 099 municipios. El promedio fue de 64,7 % y mediana de 63,4 %. Por encima del percentil 75 de 80,7 %, 260 municipios que representaron 18,4 % de la población total y 30,8 % de la vacunada, con una cobertura agrupada de 93,1 %. Con coberturas útiles, superiores a 79,1 % ó 95 % proyectado, se encontraron 284 municipios, que representaban 19,5 % de la población total y 32,5 % de la vacunada. Inferior al percentil 25 de 47,1 %, los municipios equivalían a 31,8 % de la población total y 11,2 % de la vacunada, con una cobertura agrupada de 19,6 %.

A Diciembre 31 reportaron 1 082 municipios, con un promedio de cobertura VPO3 de 81,5 % y una mediana de 80,9 %. Mayores al percentil 75 de 98,7 %, se encontraron 271 municipios, con una población de 22 % del total y 26,1 % del total de vacunados. Con coberturas útiles mayores de 95 % se encontraron 334 municipios que representan 23,7 % de la población total y 24,7 % de la vacunada. Por debajo del percentil 25 de 60,8 %, estaban 14,7 % de la población total y 7,8 % de los vacunados, con una cobertura agrupada de 44,3 %.

Realizando estratificación por rangos de coberturas de interés, se encontraron 281 municipios, 25,6 % del total, que para Octubre 31 tenían coberturas útiles y 254, 23,1 %, tendrían menos de 50 % de cobertura proyectada. La población de los municipios con cobertura útil alcanzó 17,6 % del total y 32,5 % con coberturas inferiores a 50 %. El 29,8 % de los municipios lograron para 2001, Diciembre, coberturas útiles de vacunación VPO3 y 15,8 % tuvieron coberturas por debajo de 50 %. La población de los municipios con coberturas mayores de 95 % a Diciembre, representó 29,2 % del total y menores de 50 %, el 10 % del total (Tabla 6).

Un total de 1 070 municipios reportaron cobertura en Octubre y Diciembre, con una media de incremento de 18,9 % y una mediana de 14,4 %, el percentil 25 fue de 9,6 % y percentil 75 de 20,6 %. El 43 %, o sea 452, incrementaron más de 16 %. El 18,5 % de los municipios tuvieron un incremento de coberturas mayor de 23,9 % y en el 57,2 % no fueron mayores que 16 %. La población con un incremento el doble de lo esperado, equivalió a 26,1 % de la población total y 51,2 % por debajo de 16 %.

**Tabla 6.** Cobertura y población susceptible VPO3 por municipios. Colombia.2001

Cobertura %	31 de Octubre*		31 de Diciembre	
	No. mpios	No. niños	No. mpios	No. niños
>94,9	281	167 092	328	277 327
80,0-94,9	177	144 501	228	291 053
50,0-79,9	387	330 667	369	287 329
<50,0	254	308 796	174	95 347

\*Cobertura proyectada a Diciembre

Para el cumplimiento de meta de refuerzos VPO, informaron 1 080 municipios con una media de 182 % y una mediana de 96 %. Por encima del percentil 75 de 100 %, se ubicaron 271 municipios, que incluyen 8,9 % de la población total y 29,6 % de la vacunada, con un cumplimiento agrupado de 224 %. Inferior al percentil 25 de 56 %, representan 48 % de la población total y 23 % de los vacunados.

De los municipios, 22,3 % no alcanzaron cumplimiento de meta de refuerzos mayor de 50 %, que equivale a 42,8 % de la población total de niños a vacunar; y 50,6 % de los municipios cumplieron una meta superior a 94,9 %, que fueron el 29,2 % de los niños totales a vacunar.

Al explorar posibles asociaciones se encontró que hay mayor riesgo de tener coberturas no útiles en Octubre (OR:1,50, IC95 %:1,12-2,01, p=0,04), coberturas por debajo de la mediana (OR:1,55, IC95 %:1,2-2,01, p=0,04), incremento de coberturas inferior a percentil 25 (OR:1,48, IC95 %:1,1-1,99, p=0,007), cumplimiento de meta de refuerzos VPO menor del percentil 25 (OR:1,47, IC95 %:1,1-1,97, p=0,007) y de la mediana (OR:1,32, IC95 %:1,03-1,7, p=0,025) en municipios con NBI superior a 49 %.

La proporción de familias desplazadas mayor de 0,19 % se encontró posiblemente asociada con coberturas no útiles de VPO3 en Octubre (OR:1,45, IC95 %:1,09-1,93, p=0,008), con coberturas no útiles de VPO3 en Diciembre (OR:1,46, IC95 %:1,11-1,92, p=0,004) y cumplimiento de refuerzos VPO por debajo de percentil 25 (OR:1,61, IC95 %:1,2-2,16, p=0,0008),

También se evidenció posible asociación de municipio sin conflicto con cumplimiento de meta de VPO inferior al percentil 25, con un OR de 1,39 (IC95 %:1,04-1,86, p=0,02).

## DISCUSIÓN

Las coberturas de vacunación registradas entre 1999 y 2001 mostraban un franco descenso sin el logro de coberturas útiles, incluso para el plan de erradicación de la poliomielitis (2). El retraso en el logro de coberturas útiles de vacunación previo a la jornada planeada para Noviembre 17 de 2001 era de 14,5 % a nivel nacional que disminuyó a 11,3 % después de la jornada, muy a pesar del

incremento total de 17 %, un 1 % por encima del esperado para los dos meses de programa. Esto demostró la importancia de una JNV para la recuperación de coberturas.

Estos incrementos se evidenciaron de manera importante en municipios que son establecidos como de conflicto y que tienen NBI altos. El riesgo de no completar esquemas se disminuyó en zonas de conflicto, se mantuvo en zonas de NBI alto y aumentó en zonas de alta proporción de familias desplazadas, lo que vislumbra la situación compleja de pobreza, violencia y migración que rodea la prestación de los servicios de salud.

El cumplimiento de refuerzos en menores de cinco años fue mucho más bajo en zonas con NBI bajo que muy posiblemente son zonas altamente urbanizadas y que no lograron una alta convocatoria para la jornada. También se evidenció esta tasa de incumplimiento en zonas de conflicto y con alta expulsión de familias lo que reflejó cambios importantes en los denominadores.

Previa a la jornada, la Orinoquía registraba la cobertura más deficiente, si el programa regular hubiese seguido con la tendencia de los diez meses anteriores la cobertura a Diciembre sería de 58 %, por la jornada de vacunación esta en realidad fue de 69 %. Este incremento fue más importante en zonas sin conflicto, con alta proporción de NBI y de familias desplazadas.

Para la Costa Atlántica muy posiblemente sin jornada la cobertura sería de 81,8 % pero la cobertura final fue de 89,7 % siendo más importante el incremento en zonas con NBI y proporción de familias desplazadas menor del 50 % y 0,19 % respectivamente, sin diferencias con zonas de conflicto.

En Centro Oriente, la cobertura alcanzada a fin de año pudiese ser de 78,1 %, pero logró un 86 %, con un incremento mayor en zonas de conflicto y con NBI mayores del 50 %. La Amazonía tenía cobertura previa de 73,8 %, que le hubiera permitido un 88,6 % final inferior 0,7 % a la cobertura real encontrada, este cambio de coberturas fue mayor en las zonas de conflicto, con NBI altos y proporción de desplazamiento menor de 0,19 %. Al igual que en la anterior región, Occidente obtuvo una diferencia entre lo esperado y lo observado de 1,1 %, con zonas de incrementos similares.

El esfuerzo que se evidenció parcialmente en las zonas que avanzaron en sus coberturas de vacunación VPO3 se hace más notable en el cumplimiento de metas de refuerzos de VPO en Costa Atlántica, Amazonía y Orinoquía. Este cumplimiento concuerda con los mayores incrementos de cobertura en zonas de no conflicto y con proporción de familias desplazadas menor de 0,19 %.

De 4 departamentos con coberturas útiles previas a la jornada se alcanzaron 7 después de esta, lo que equivale a mejorar de 6 % de la población protegida a 23 % y con un peso del total de vacunados de 9 a 28 %. Los incrementos más importantes se reconocieron en Casanare, Córdoba, Amazonas y Atlántico.

Sin embargo, 18 de los 33 departamentos no incrementaron sus coberturas de VPO3 ni lo que aumentarían con el programa regular. Se encontró asociación entre NBI altas y coberturas bajas, asumiendo el peor escenario de NBI de 100 % se pasaría de una proporción de niños sin vacunar con VPO3 de 64,7 % a 43,7 %.

Al observar el progreso en las provincias se registró un aumento de 19 a 31 provincias con coberturas útiles, de 139 posibles. El incremento de coberturas (mediana) fue de 15,2 %, pero 100 provincias incrementaron más de 16 %; esto evidenció que esta organización espacial puede controlar el problema de migración o de denominadores de población que se registra a nivel municipal. También se encontró asociación entre NBI altos o altas proporciones de desplazamiento con poco cumplimiento de coberturas de VPO3 y de refuerzos de VPO.

En el panorama municipal, entre Octubre y Diciembre, se avanzó de 284 a 334 municipios con coberturas útiles con un incremento mayor de 16 % en 452 municipios que reflejó el arraigo de la estrategia dentro del imaginario de la salud pública local.

En este nivel se hace más clara la relación entre NBI altos, presencia de conflicto y proporción de familias desplazadas alta con incumplimiento de cobertura a Octubre de VPO3, que disminuyó ostensiblemente a Diciembre dada la gran oportunidad que representó la jornada para mejorar el acceso de toda población en la unidad geográfica municipal.

La mediana de las coberturas a Octubre y Diciembre muestran un comportamiento estable para todos los niveles de agregación que para Diciembre disminuye progresivamente entre nación y provincia que puede mostrar en parte las bondades del conglomerado, que evidenció la redistribución interna de la población. El aumento de la mediana en los municipios puede reflejar la situación de las grandes cabeceras municipales que hacen parte de los primeros cuartiles. El cumplimiento de la meta de refuerzos evidenció una importante mediana a un nivel de agregación menor, que reflejó el mejoramiento del acceso que produce una jornada de vacunación (Tabla 7).

**Tabla 7.** Comparación de indicadores por nivel geográfico de agregación Jornada Nacional de Vacunación. Colombia 2001

Mediana	Nacional	Dpto	Provincia	Municipio
Cobertura a Octubre	64,7	63,7	62,0	63,4
Cobertura a Diciembre	83,7	80,3	77,6	80,9
Cumplimiento de meta	55,7	60,2	62,7	96,0

De acuerdo a los escenarios geográficos construidos, las medidas de posición podrían cambiar y de acuerdo a sus resultados deben permitir tomar una decisión y realizar posibles análisis mediante enfoque de riesgo. Por ejemplo, en el nivel municipal es menor la población que está con coberturas por encima del percentil 75 que en el nivel provincial, así como es mayor la proporción de población que está por debajo del percentil 25 en los municipios. Esto puede indicar que el análisis provincial permite determinar como el movimiento de la población se distribuye en regiones geográficas bien establecidas.

En la Tabla 8 se observa el aumento significativo de población menor de un año que se encontró en el cuartil 75 y en las coberturas útiles en Diciembre, con respecto a los mismos cuartiles de Octubre, se evidenció el aumento de porcentaje en los diferentes cuartiles comparando la información de departamentos con provincias y entre provincias con municipios. Sin embargo, en el percentil 25 se encontró un aumento de la población a riesgo, a pesar del esfuerzo que representó la JNV.

El cumplimiento de la meta de refuerzos VPO de población menor de 5 años demostró como la provincia representó un mayor incremento que el municipio y que la población que tuvo menor incremento es mayor en estos últimos. Esto evidenció la necesidad de hacer abordajes provinciales, dada la gran movilidad de la población (Tabla 9).

**Tabla 8.** Indicadores de coberturas de VPO3. Colombia, 2001

Indicador	31 de Octubre			31 de Diciembre		
	Dpto	Prov	Mpio	Dpto	Prov	Mpio
% población total menor de un año, percentil 75	22,0	26,0	18,4	29,0	27,9	22,0
% población vacunada menor de un año, percentil 75	27,0	31,7	30,8	35,0	35,5	26,1
% población total menor de un año, percentil 25	6,0	8,4	31,8	8,0	8,2	14,7
% población vacunada menor de un año, percentil 25	4,0	5,0	11,2	6,0	5,1	7,8
% población total con coberturas útiles	6,0	12,0	19,5	23,0	25,8	23,7
% población vacunada con coberturas útiles	9,0	16,0	32,5	28,0	32,9	24,7

**Tabla 9.** Comparación de indicadores de refuerzos VPO en menores de 5 años. JNV. Colombia 2001

Indicador	Dpto	Provincia	Municipio
% Población < 1 año, percentil 75	7,0	7,3	8,9
% Población vacunada < 1 año, percentil 75	7,0	0,6	29,6
% Población < 1 año, percentil 25	6,0	5,0	48,0
% Población vacunada < 1 año, percentil 25	6,0	21,8	3,0

La JNV realizada en el 2001 logró que las coberturas de VPO3 en menores de un año, acumuladas a Octubre, aumentaran significativamente al terminar el año en el ámbito nacional, departamental, provincial y municipal. El cumplimiento meta de VPO en menores de cinco años de la jornada Nacional de vacunación contra poliomielitis se logra una mediana de 55 % a escala nacional, 60 % departamental, 62 % provincial y 96 % en el ámbito municipal.

El cumplimiento de refuerzos en menores de cinco años fue mucho más bajo en zonas con NBI bajo que muy posiblemente son zonas altamente urbanizadas y que no lograron una alta convocatoria para la jornada. También se evidenció esta tasa de incumplimiento en zonas de conflicto y con alta expulsión de familias lo que refleja cambios importantes en los denominadores. Esto puede indicar que el análisis provincial permitiría determinar como el movimiento de la población se distribuye en regiones geográficas bien establecidas.

Se pudo establecer que las jornadas son la mejor forma de eliminar barreras de vacunación, ya que en las zonas de permanente conflicto armado se pudo realizar la vacunación sin inconvenientes, adicional a eso durante este día se logra captar a la población que se encuentra en continuo desplazamiento, lo que evidencia que son una herramienta importante para complementar el programa regular de vacunación. Además generó equidad pues a ella tuvo acceso toda la población, fuese pobre o rica, según el indicador NBI (17).

Finalmente, la metodología utilizada en este estudio facilita la comprensión de una situación particular a partir de los datos disgregados en diferentes unidades geográficas y fuentes de información. La aproximación ecológica aumenta la riqueza en la producción de información de los estudios a partir de datos rutinarios, propios de la vigilancia pasiva (18) ♦

#### REFERENCIAS

1. OPS. Simposio Internacional sobre el control de la Poliomielitis. OPS, Wash ington, DC; 1993.
2. OMS/OPS/Ministerio de Salud/INS. Jornada Nacional de Vacunación contra la Poliomielitis: Documento Marco. Ministerio de Salud de Colombia, Bogotá DC; 2001.
3. De Quadros CA, Olivé JM, Silveira CM, Andrus JK, Carrasco PA. Erradicación de la poliomielitis en las Américas OPS. Simposio Internacional sobre el control de la Poliomielitis. OPS, Washington, DC; 1993.
4. Borja Aburto VH. Estudios ecológicos. Salud Pública de México, 2000; 42(6):533-537.
5. Ministerio de Salud. Jornadas Nacionales de Vacunación. Editorial Gente Nueva. Bogotá; 1985.



6. República de Colombia. Ley 76 de 1985. Por la cual se crea la región de planificación de la Costa Atlántica, se dicta otras disposiciones sobre planificación regional y se otorgan facultades extraordinarias al Presidente de la República.
7. Morgenstern H. Ecologic studies. En: Rothman, K. Modern Epidemiology. 2<sup>nd</sup> edition. Philadelphia EEUU: Lippincot Raven; 1998. p. 459-480.
8. DANE. Colombia: Proyecciones quinquenales de población por sexo y edad 1950-2050 Series de Estudios Censales No.1. Dane, Bogotá; 1995.
9. DANE. División político administrativa de Colombia. Dane, Bogotá DC; 1997.
10. DANE. La pobreza en Colombia. Tomo I. Bogotá; 1989.
11. Sánchez F. La medición de la pobreza en Colombia. DNP/BID, Bogotá,1999 [Internet]. Disponible en: <http://www.iadb.org/regions/re3/pobreza.pdf> Consultado Diciembre de 2003.
12. González M. Desterrados. El desplazamiento forzado en Colombia. Médicos Sin Fronteras, España, 2002 [Internet]. Disponible en: <http://www.msf.es>. Consultado Diciembre 2003.
13. Grupo temático de desplazamiento. Estado de situación del desplazamiento y retos para el año 2001 [Internet]. Disponible en: [http://www.disaster.info.desastres.net/desplazados/informes/gtd/Situacion\\_2001/idpscol.htm](http://www.disaster.info.desastres.net/desplazados/informes/gtd/Situacion_2001/idpscol.htm). Consultado Diciembre de 2003.
14. Guevara R. La nueva colonización urbana: El desplazamiento forzado. Reflexión Política 2003; 5 (10): 80-91.
15. Morgenstern H. Uses of ecologic analysis in epidemiology research. American Journal of Public Health 1982; 72(12): 1336-1344.
16. Schwartz S. The fallacy of the ecological fallacy: the potential misuse of a concept and the consequences. American Journal of Public Health 1994; 84(5): 819-824.
17. Prieto F, De la Hoz F. Evaluación de la Jornada Nacional de Vacunación en Bogotá DC, 2001. Rev. salud pública 2003; 5(2):144-157.
18. Poole C. Ecologic analysis as outlook and method. American Journal of Public Health 1994; 84(5):715-716.