



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

# **Relación entre indicadores ecológicos y coberturas de vacunación en una muestra de municipios, departamentos y distritos, Colombia 2012.**

**Helena Patricia Salas**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Medicina, Facultad Salud Pública  
Bogotá, Colombia

2014



# **Relación entre indicadores ecológicos y coberturas de vacunación en una muestra de municipios, departamentos y distritos, Colombia 2012.**

**Helena Patricia Salas Suspes**

Tesis o trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al

título de:

**Magister en Salud Pública**

Director:

Médico especialista PhD, Carlos Arturo Sarmiento Limas

Línea de Investigación:

Epidemiología

Grupo de Investigación:

En salud Pública

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Medicina, Facultad Salud Pública

Bogotá, Colombia

2014



*Dedicatoria*

*A mi familia y amigos*



## **Agradecimientos**

A la Universidad Nacional de Colombia por darme la oportunidad de crecer profesionalmente y como persona, permitiéndome culminar una etapa tan importante.

Al Doctor Carlos Arturo Sarmiento Limas, medico salubrista, Profesor de la Universidad Nacional de Colombia y director de la presente tesis

A todas aquellas personas q a través de sus conceptos y enseñanzas aportaron conocimientos valiosos en el desarrollo de este trabajo...



## Resumen

### Objetivo

Evaluar la relación entre las variables ecológicas y el cumplimiento de las coberturas de vacunas trazadoras en una muestra de municipios, distritos y departamentos de Colombia en el 2012

### Diseño Metodológico

Estudio descriptivo retrospectivo de la relación entre indicadores ecológicos de cobertura de servicios de salud y sociodemográficos y el logro de coberturas de vacunación en una muestra de municipios, departamentos y distritos del país

### Resultados

Los indicadores socioeconómicos en Colombia no están relacionados con las coberturas de vacunación, no obstante se debe observar el comportamiento a nivel local y así planear de acuerdo con las condiciones encontradas, las acciones de salud pública requeridas.

La relación entre los indicadores de cobertura del sistema de salud y las coberturas de vacunación muestra una tendencia de relación lineal superior a la encontrada con los indicadores socioeconómicos, además se está evidenciando desarticulación de las acciones de salud pública y poca eficiencia en la utilización de los recursos disponibles a nivel local.

### Conclusiones

Se observa que con los datos disponibles se identifican que en algunos municipios y departamentos se deben fortalecer las estrategias de salud pública a todas las poblaciones para alcanzar las metas en todos los objetivos de desarrollo del milenio respecto a la salud materno infantil, y que posiblemente están afectando el resultado nacional.

A pesar que este estudio no busca asociaciones estadísticas entre las variables de estudio, se logra evidenciar que en algunos municipios no se están utilizando efectivamente los recursos para ejecutar las actividades en salud pública de forma integral, tal como se propone en la renovación de la atención primaria en salud y en las

estrategias propuestas por la Organización Mundial de la salud respecto a la integración del programas de vacunación con otras estrategias de intervención a las familias

**Palabras clave**

Cobertura de vacunación, atención primaria de salud, indicadores demográficos, indicadores económicos, indicadores de la calidad de atención en salud

**Abstract****Objective**

Evaluate the relationship between ecological variables and compliance vaccines coverages tracer in a sample of municipalities, districts and departments of Colombia in 2012

**Design Methodology**

Retrospective descriptive study of the relationship between ecological indicators of health care coverage and sociodemographic and achieving vaccination coverage in a sample of municipalities, departments and districts of the country

**Results**

Socio-economic indicators in Colombia are not related to vaccination coverage, however it should be noted the behavior locally and thus plan the actions required public health.

The relationship between indicators of health system coverage and vaccination coverage shows a trend of higher than that found with socioeconomic indicators linear relationship also is showing dismantling of public health actions and lack of efficiency in the use of locally resources available.

**Conclusions**

It is noted that the available data are identified in some municipalities and departments must strengthen public health strategies for all populations to achieve goals in all Millennium Development Goal regarding maternal and child health, and are possibly affect the national result.

Although this study does not seek statistical associations between the variables is achieved show that in some municipalities are not being effectively using resources to implement activities in public health, as proposed in the renewal of care primary health and the strategies proposed by the World Health Organization concerning the integration of vaccination programs with other intervention strategies

**Keywords**

Vaccination coverage, primary health care, demographic indicators, economic indicators



# Contenido

	Pág.
<b>Resumen .....</b>	<b>IX</b>
<b>Lista de figuras.....</b>	<b>XV</b>
<b>Lista de tablas .....</b>	<b>XVII</b>
<b>Lista de Símbolos y abreviaturas.....</b>	<b>XVIII</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>1</b>
1.1 Problema de Investigación .....	3
1.1.1 Situación en vacunación a nivel mundial .....	5
1.1.2 Situación de la vacunación en Colombia .....	6
1.2 Pregunta de Investigación .....	9
1.3 Justificación.....	9
1.4 Propósito.....	10
1.5 Objetivo general .....	10
1.6 Objetivos específicos .....	11
2.1 Coberturas útiles de vacunación .....	13
2.1.1 Vacunas trazadoras del programa nacional de vacunación.....	13
2.2 Indicadores socioeconómicos.....	14
2.2.1 Necesidades básicas insatisfechas (NBI).....	14
2.2.2 Tasa de analfabetismo en mayores de 15 años .....	16
2.2.3 Porcentaje de población rural.....	16
2.3 Indicadores de cobertura del sistema de salud.....	17
2.3.1 Aseguramiento en salud.....	17
2.3.2 Tasa de mortalidad en menores de 1 año de edad.....	19
2.3.3 Tasa de mortalidad en menores de 5 años de edad.....	19
2.3.4 Razón de mortalidad materna .....	19
2.3.5 Porcentaje de parto institucional.....	20
2.4 Atención Primaria en Salud .....	21
3.1 Tipo de Estudio .....	23
3.2 Área de Estudio.....	23
3.3 Población y Muestra.....	24
3.3.1 Población o Universo .....	24
3.3.2 Muestra .....	24
3.4 Criterios de Inclusión y Exclusión .....	25
3.5 Técnicas de recolección de información.....	26

---

3.5.1	Coberturas útiles de vacunación .....	26
3.5.2	Indicadores socioeconómicos .....	27
3.5.3	Indicadores de cobertura del sistema de salud .....	27
3.6	Confiabilidad y control de la observación. ....	28
3.7	Análisis de datos.....	28
3.8	Limitaciones del estudio.....	29
3.9	Aspectos éticos.....	29
4.1	Municipios.....	31
4.2	Departamentos y distritos .....	47
6.1	Conclusiones .....	67
6.2	Recomendaciones .....	68

## Lista de figuras

	<b>Pág.</b>
1 Porcentaje de cobertura de DPT3 en los menores de 1 año a nivel mundial, 2012	5
2 Porcentaje de cobertura de SRP en los niños de 1 año a nivel mundial, 2012	6
3 Cobertura de vacunación para tercera dosis de DPT3 y triple viral en menores de un año y un año de edad, Colombia 2012	8
4 Histograma de frecuencias de porcentaje de cobertura de DPT3 y SRP	30
5 Histograma de frecuencias de porcentaje de cobertura de tasa de mortalidad infantil y tasa de mortalidad en la niñez	31
6 Histograma de frecuencias de porcentaje de porcentaje de necesidades básicas insatisfechas	32
7 Histograma de frecuencias de porcentaje de tasa de analfabetismo en mayores de 15 años	32
8 Histograma de frecuencias de porcentaje de porcentaje de población rural	33
9 Relación ente las variables porcentaje de cobertura de DPT3 y SRP1 con el porcentaje de aseguramiento al sistema general de seguridad social en salud	34
10 Relación ente las variables porcentaje de cobertura de DPT3 y SRP1 con el porcentaje de necesidades básicas insatisfechas	35
11 Relación ente las variables porcentaje de cobertura de DPT3 - SRP1 con el porcentaje de atención de parto institucional.	36
12 Relación ente las variables porcentaje de cobertura de DPT3 - SRP1 con el porcentaje de población rural	37
13 Relación ente las variables porcentaje de cobertura de DPT3 - SRP1 con el porcentaje con la razón de mortalidad materna	38
14 Relación ente las variables porcentaje de cobertura de DPT3 y SRP1 con la tasa de analfabetismo en mayores de 15 años	39
15 Relación ente las variables porcentaje de cobertura de DPT3 y SRP1 con la tasa de mortalidad en la niñez.	40
16 Relación entre la variable de porcentaje de cobertura de DPT3 con la tasa de mortalidad infantil	41
17 Circulo de correlaciones lineales entre todas las variables estudiadas en un análisis de componentes principales de los municipios estudiados	42
18 Posición de los municipios en los ejes del análisis de componentes principales de todas las variables estudiadas en los municipios	43
19 Análisis clúster de las características de los municipios de acuerdo a los indicadores estudiados	44
20 Histograma de frecuencias de porcentaje de cobertura de DPT3 y SRP	46
21 Histograma de frecuencias de porcentaje de cobertura de tasa de mortalidad infantil y tasa de mortalidad en la niñez	47
22 Histograma de frecuencias de porcentaje de porcentaje de necesidades básicas insatisfechas	48

---

23	Histograma de frecuencias de porcentaje de población rural	48
24	Relación ente las variables porcentaje de cobertura de DPT3 y SRP1 con el porcentaje de aseguramiento al sistema general de seguridad social en salud	49
25	Relación ente las variables porcentaje de cobertura de DPT3 y SRP1 con el porcentaje de necesidades básicas insatisfechas	50
26	Relación ente las variables porcentaje de cobertura de DPT3 - SRP1 con el porcentaje de atención de parto institucional.	51
27	Relación ente las variables porcentaje de cobertura de DPT3 - SRP1 con el porcentaje de población rural	52
28	Relación ente las variables porcentaje de cobertura de DPT3 - SRP1 con el porcentaje con la razón de mortalidad materna	53
29	Relación ente las variables porcentaje de cobertura de DPT3 y SRP1 con la tasa de mortalidad en la niñez.	54
30	Relación entre la variable de porcentaje de cobertura de DPT3 con la tasa de mortalidad infantil	55
31	Circulo de correlaciones lineales entre todas las variables estudiadas en un análisis de componentes principales de los departamentos y distritos estudiados	56
32	Posición de los municipios en los ejes del análisis de componentes principales de todas las variables estudiadas	56

## Lista de tablas

	<b>Pág.</b>
1 Cobertura de vacunación por tipo de vacuna, en menores de un año y un año de edad, Colombia, 2002–2011.	7
2 Porcentaje de municipios según el rango de cobertura alcanzada para tercera dosis de DPT y SRP, Colombia, 2012	8
3 Fuente de información y año de medición de los indicadores ecológicos	20
4 Muestra de municipios y distritos	22
5 Calculo de estadísticos descriptivos de las variables en estudio	29
6 Calculo de estadísticos descriptivos de las variables en estudio en el ámbito departamental	45

# Lista de abreviaturas

## Abreviaturas

### Abreviatura Término

---

<i>SGSSS</i>	Sistema General de Seguridad Social en Salud
<i>APS</i>	Atención primaria en Salud
<i>DPT3</i>	Terceras dosis de vacuna contra la difteria, tetanus y tosferina
<i>SRP</i>	Vacuna contra el sarampión, rubéola y paperas
<i>OPS</i>	Organización Panamericana de la Salud
<i>OMS</i>	Organización Mundial de la Salud
<i>NBI</i>	Necesidades básicas insatisfechas
<i>TMI</i>	Tasa de mortalidad infantil
<i>TM_Niñez</i>	Tasa de mortalidad en la niñez
<i>PAI</i>	Programa Ampliado de Inmunizaciones





# Introducción

La estrategia más efectiva para lograr el control de las enfermedades inmunoprevenibles consiste en alcanzar y mantener altas coberturas de vacunación; este indicador se construye mediante la comparación de las vacunas administradas a una población objeto en particular, dividido en el total de la población objeto estimado.

La inmunización es una prioridad en las agendas nacionales de salud. La estrategia global comprende cuatro áreas estratégicas de las cuales los países pueden elegir para su implementación en función de sus necesidades específicas. Las cuatro áreas son: inmunizar a más personas contra más enfermedades, introducir una serie de nuevas vacunas y tecnologías disponibles, integrar la inmunización con otras intervenciones de salud que se consideren críticos y gestionar los programas de vacunación en el contexto de la interdependencia global (6).

Colombia ha priorizado el apoyo a las actividades del Programa Ampliado de Inmunizaciones como una de las formas más efectivas para lograr la reducción de la mortalidad infantil, una de las metas más importantes del milenio. En el marco de esa priorización el Ministerio de salud y Protección Social se ha propuesto tener metas de coberturas superiores a 95% en todos los municipios, pero adicionalmente ha introducido nuevas vacunas como rotavirus y neumococo con el fin de lograr ganancias adicionales en la reducción de la mortalidad (27).

En los últimos años, en Colombia se registra un descenso en el cumplimiento de este indicador, pasando de un 92.2% en el año 2009 con vacuna DTP, a un 85.3% en el año 2011 con la misma vacuna.

La tendencia a la disminución de las coberturas en vacunación representa un problema de salud pública, que generalmente se relaciona con denominador poblacional, que en este caso es el resultado de una proyección de la población realizado por el departamento Nacional de Estadística (DANE), a partir de los datos del Censo realizado en el año 2005.

Debido a la falta de un registro nominal de vacunación es casi imposible saber cuál es el denominador exacto de cada cohorte en cada municipio y departamento, por lo que la interpretación de esta cobertura administrativa está sujeta a potenciales errores tales como la validez del denominador escogido para estimar el tamaño de la cohorte anual de niños menores de un año a vacunar.

Cada vez más, la inmunización ayudará a superar las barreras a la prestación de servicios de salud y el desarrollo de todo el sector que incluye como fortalecimiento de salud pública y la mejora de la eficiencia de los servicios de salud pública. (6)

Los servicios de inmunización sufren inevitablemente las limitaciones que afectan al sistema sanitario en su conjunto, en Colombia cuando se ha identificado una limitación para el cálculo de las coberturas por la decisión en la utilización de denominadores, también es evidente que existen otros factores que interfieren directamente en el logro de las metas de vacunación y por lo cual se requiere realizar un análisis ecológico de componentes sociales que pueden estar interfiriendo en el desarrollo de la estrategia de vacunación y el logro de coberturas útiles.

# 1. Valoración de la investigación

## 1.1 Problema de Investigación

El uso generalizado de vacunas ha mejorado en gran medida la salud pública mundial, impidiendo a millones de hospitalizaciones y muertes infantiles cada año; la inmunización es una de las intervenciones en salud públicas más costo efectivas (8,31)

La vacunación de los niños también se proyecta para evitar las muertes de adultos por medio de la prevención de la hepatitis B (Hep B), en 1974 la Organización Mundial de la Salud (OMS) inició el Programa Ampliado de Inmunización menos del 5% de los niños del mundo habían sido completamente vacunados BCG, DTP, la vacuna antipoliomielítica oral y la vacuna contra el sarampión (TV) durante el primer año de vida. Desde entonces, la mayor cobertura de vacunación se ha traducido en una reducción sustancial de la morbilidad y la mortalidad, incluyendo una disminución de más del 99% en la incidencia de polio desde 1988, una disminución del 78% en la mortalidad asociada con el sarampión entre 2000 y 2008 (10).

Con la introducción de nuevas vacunas como Haemophilus influenzae tipo b (Hib), vacuna contra la hepatitis B, la vacuna conjugada neumocócica (PCV) y la vacuna contra el rotavirus en los programas de vacunación de varios países, se vienen presentando nuevas reducciones en la morbilidad y la mortalidad infantil. (10)

Sin embargo, con base en una cohorte de nacimiento anual global de unos 130 millones de niños, aproximadamente 23 millones de niños en todo el mundo aún no reciben los beneficios de la vacunación de rutina (es decir, 3 dosis de DTP durante el primer año de vida (38).

La Visión y Estrategia Mundial de Inmunización (GIVS), desarrollada en 2005 por la OMS y el UNICEF, ayuda a los países en el fortalecimiento de los programas de inmunización y vacunación de más personas, allí se pretende alcanzar el 90% de coberturas nacionales de 3 dosis de DTP en todos los países, y una cobertura del 80% en cada distrito o unidad administrativa equivalente en 2010, y así mismo mantener estos niveles hasta el año 2015 (38).

Sin embargo, para el 2010 19,3 millones de niños no fueron vacunados completamente y se mantuvo en situación de riesgo para la difteria, el tétanos y la tos ferina, enfermedades prevenibles por vacunación que pueden ser las primeras causas de morbilidad y mortalidad. A pesar de la mejora general de la cobertura de vacunación durante los últimos 37 años, es necesario fortalecer e implementar estrategias a nivel mundial para el logro de estas metas, especialmente en los países con el mayor número de niños no vacunados. (11)

Pese a las mejoras en la cobertura mundial de vacunación de rutina durante la última década (11), siguen existiendo disparidades regionales y locales en la cobertura de vacunación resultantes de escasos recursos, prioridades de salud, la mala gestión del sistema de salud, de una vigilancia epidemiológica y supervisión inadecuadas y que crea la necesidad de realizar análisis diferentes para abordar dichos problemas.

Las coberturas de vacunación han sido motivo de gran controversia para la toma de decisiones en el Programa Ampliado de Inmunizaciones (16). En Colombia, específicamente algunos funcionarios del nivel local argumentan que los denominadores utilizados para el cálculo de las coberturas no son precisos y que por tanto los indicadores están subestimados.

El Ministerio de Salud por otra parte, ha establecido como norma que sólo los datos de proyecciones poblacionales oficiales del censo DANE pueden ser utilizados para estimar las coberturas. Como una alternativa viable para dirimir esta controversia y tener coberturas reales aparecen se realizan encuestas por muestreo que recomienda la Organización Mundial de la Salud (OMS) basado en la experiencia estadounidense con el muestreo por conglomerados (32).

A pesar del gran éxito del programa de vacunación en algunas regiones del mundo aún no se alcanzan coberturas útiles en poblaciones con mayor riesgo de enfermar como lo afirma Acosta es su estudio que dentro de las variables territoriales que aumentan las brechas de coberturas de vacunación de destaca el porcentaje de población rural del municipio que pueden estar explicados por mayores costos que se requieren para buscar la población, también se encuentra un efecto positivo sobre las coberturas el estado de afiliación al sistema de salud, para el caso de Colombia en este estudio estar afiliado potencia la accesibilidad y demanda de la población a los servicios de salud y sugieren que se deberían concentrar esfuerzos en aquellos municipios con alta población rural, alta densidad infantil, y menor desarrollo socioeconómicos (4)

Otros estudios como el de Vargas, afirman que posterior a la reforma al sistema de salud en 1993 el acceso a los servicios de salud en Colombia no mejoró significativamente y el estado de afiliación al sistema no es equivalente al acceso adecuado y persisten las barreras incluso para la población asegurada; otros factores que destaca y reducen el acceso a los servicios de salud se encuentran el nivel socioeconómico, el lugar de la

residencia, los trámites administrativos, el tiempo de espera y la calidad de la atención recibida (36).

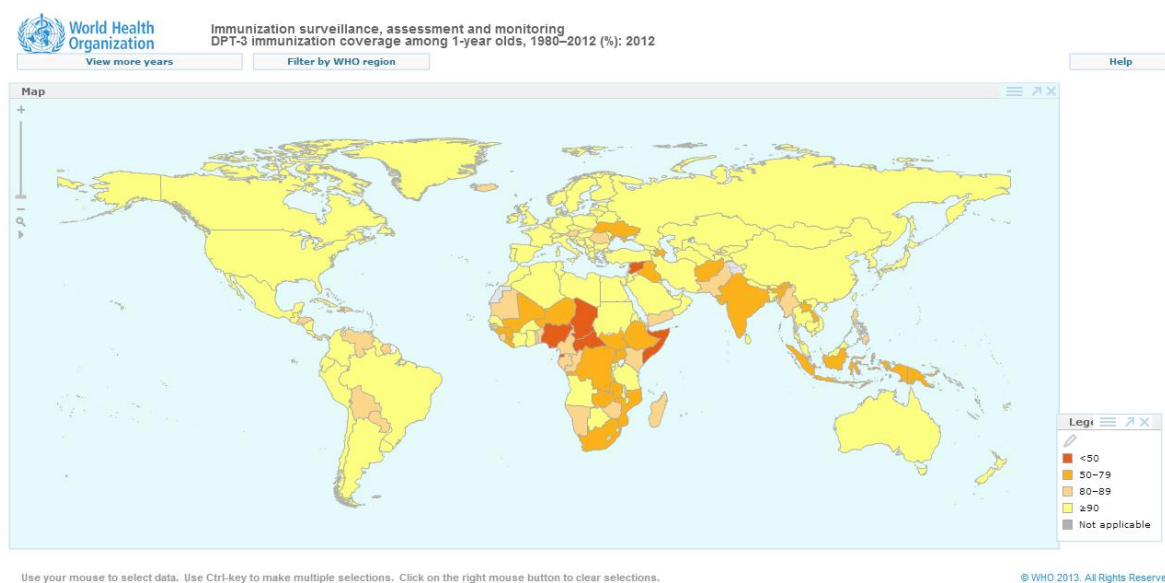
### 1.1.1 Situación en vacunación a nivel mundial

En 1974, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estableció el Programa Ampliado de Inmunización para asegurar que todos los niños tengan acceso a las vacunas, a pesar de la mejora en la cobertura global con la tercera dosis de la vacuna contra la difteria, el tétanos y la tos ferina (DTP), del 5% en 1974 al 83% en 2011, casi una quinta parte de los niños del mundo aún no había recibido la tercera dosis de la serie DTP durante su primer año de vida. En mayo de 2012, la Asamblea Mundial de la Salud aprobó el Plan de Acción Global de Vacunas (GVAP) para guiar la Década de Vacunas y propuso como indicador clave para el año 2015 mantener la cobertura de DTP3 en el ámbito nacional del 90% y superior o igual a 80% de cobertura de DTP3 en cada distrito o departamento (9)

Para el 2012, a nivel mundial la cobertura estimada de DTP3 entre los lactantes menores de 12 meses de edad fue del 83%, para la región de África es de 72% y para la región del pacífico occidental es del 97% lo que representa aproximadamente 110 millones de niños vacunados.

Durante el 2012, 131 (68%) países alcanzaron el 90% de cobertura nacional para DTP3 y 59 (30%) alcanzaron el 80% de cobertura para DTP3 en todos los distritos.

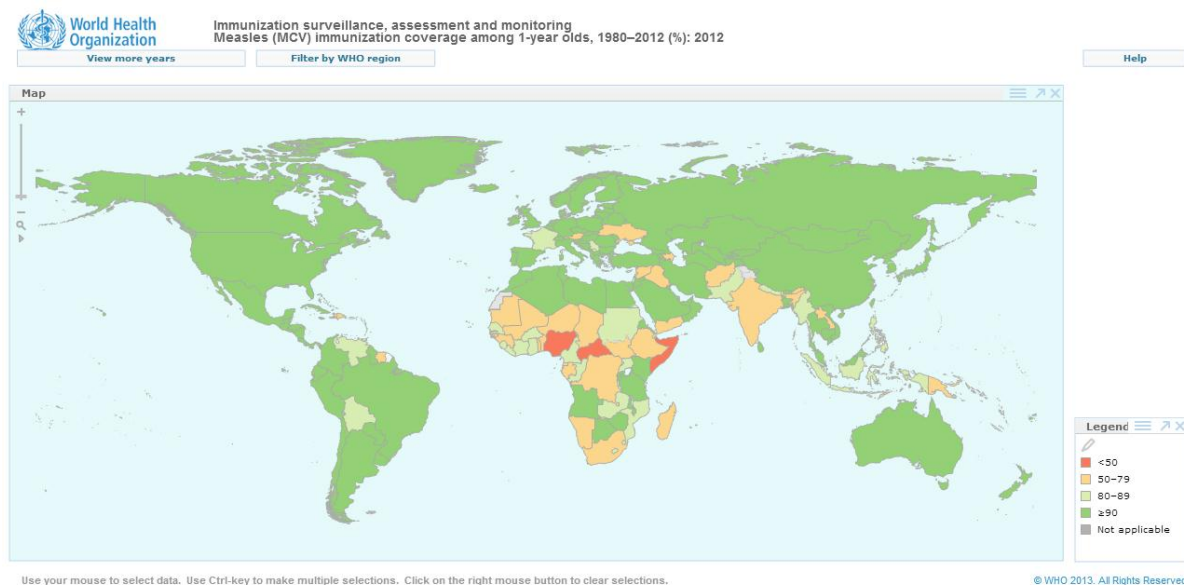
Figura 1. Porcentaje de cobertura de DTP3 en los menores de 1 año a nivel mundial, 2012



Fuente: Global Health Observatory (GHO), Map Gallery, Situation and trends, Diphtheria-tetanus-pertussis (DTP3) immunization coverage

Para el 2012, a nivel mundial la cobertura estimada de la vacuna contra el sarampión entre los niños de un año de edad fue del 89%, para la región de África es de 84% y para la región del pacifico occidental es del 84% lo que representa aproximadamente 120 millones de niños vacunados.

Figura 2. Porcentaje de cobertura de SRP en los niños de 1 año a nivel mundial, 2012



Fuente: Global Health Observatory (GHO), Map Gallery, Situation and trends, Measles (MCV) immunization coverage

Muchos niños, especialmente en los países menos desarrollados, siguen corriendo el riesgo de morir por enfermedades prevenibles por vacunación; la OMS recomienda a todos los países emplear estrategias para mejorar la cobertura de la vacunación y pueden diferir de aquellos niños que nunca han sido vacunados en comparación con aquellos que han comenzado pero no han completado el esquema de vacunación (9).

### 1.1.2 Situación de la vacunación en Colombia

Para Colombia el programa ampliado de Inmunizaciones está liderado por el Ministerio de Salud y Protección Social y entidades adscritas como la Superintendencia Nacional de Salud, el Instituto Nacional de Salud y el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos; su ejecución depende de la articulación de las entidades departamentales, distritales y municipales con las entidades administradoras de planes de beneficios en salud.

El programa cuenta con un amplio marco legal, entre lo que se destaca la ley 100 de 1993 que crea el Sistema General de Seguridad Social en Salud- SGSSS, la resolución 3997 de 1996 que establece las actividades y los procedimientos para el desarrollo de las acciones de promoción y prevención en el SGSSS, la resolución 412 de 2000, que

establece las actividades, procedimientos e intervenciones de demanda inducida y obligatorio cumplimiento y se adoptan las normas técnicas y guías de atención para el desarrollo de las acciones de protección específica y detección temprana y la atención de enfermedades de interés en salud pública y la Ley 715 de 2001 que ordena la ejecución de actividades de promoción y prevención del régimen subsidiado y la población pobre no asegurada; definió prioridades de la nación entre las cuales se encuentra la reducción de las enfermedades prevenibles por vacunación y la mortalidad infantil y se establecieron parámetros para la distribución de recursos.

La distribución de recursos financieros entre los distritos, municipios y corregimientos departamentales se efectúa de acuerdo a los siguientes criterios: 40% por población, 50% por equidad (peso relativo asignado según nivel de pobreza y riesgos en salud pública) y el 10% por eficiencia administrativa (logro y mantenimiento de coberturas útiles de vacunación).

La cobertura alcanzada para las diferentes vacunas y años en el país, en los últimos diez años ha variado en un rango que va entre 74% y 95%. La vacuna contra la fiebre amarilla se introdujo el 2007 y la vacuna contra rotavirus en el 2009.

Tabla 1. Cobertura de vacunación por tipo de vacuna, en menores de un año y un año de edad, Colombia, 2002–2012.

Cobertura de vacunación	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Cobertura de BCG	87	97	92	94	96	93	93	90	84	83	81
Cobertura de tercera dosis de polio oral	83	92	89	93	94	93	92	92	88	85	83
Cobertura de tercera dosis de pentavalente	81	92	89	93	93	93	92	92	88	85	84
Cobertura de segunda dosis de rotavirus								82	74	78	86
Cobertura de fiebre amarilla						84	81	95	79	88	84
Cobertura de triple viral	93	93	92	94	95	95	92	95	88	88	86

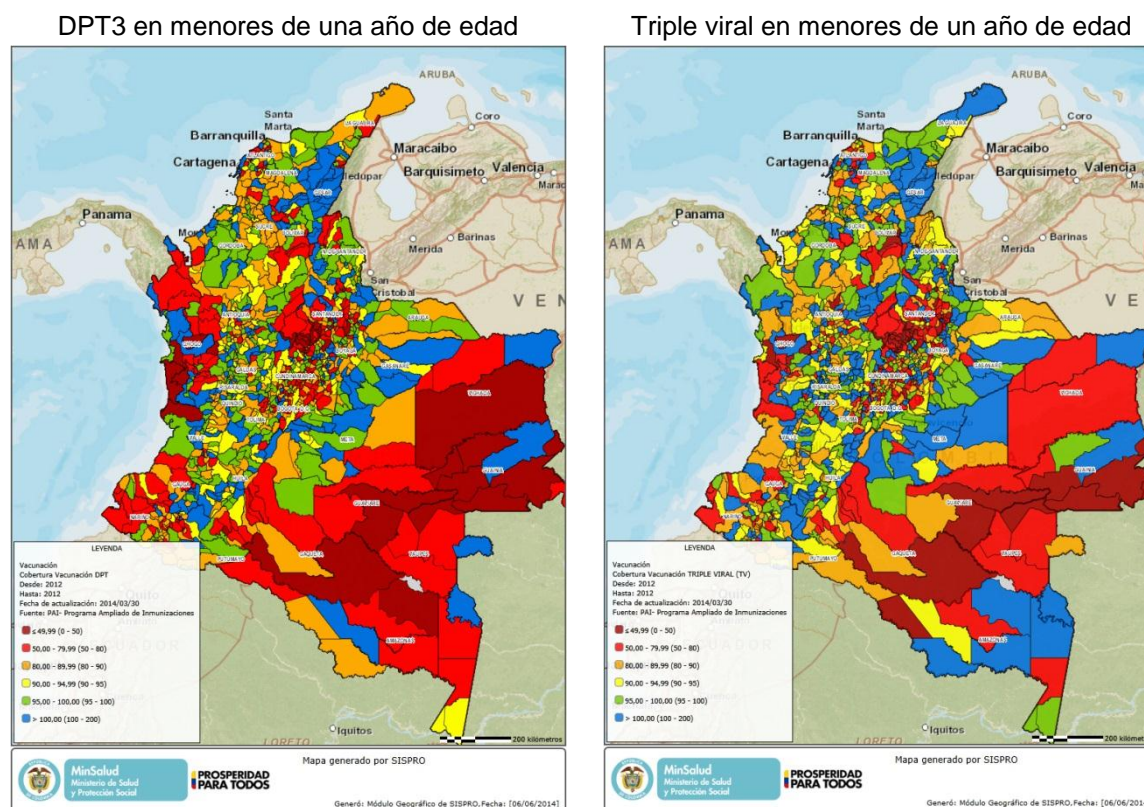
Fuente: Coberturas de vacunación departamental 1994 -2012 MSPS/ PAI \* Denominador oficial Censo DANE 2005

El país ha adoptado diferentes estrategias de vacunación, para dar cumplimiento a los objetivos del programa y cada entidad territorial e IPS las implementa, de acuerdo a las características específicas de su población objeto o área geográfica.

Estas estrategias son: vacunación en puestos fijos, casa a casa, brigadas, equipos móviles, concentración o canalización, las cuales son implementadas tanto para la vacunación rutinaria como en campañas.

En el 2012, aproximadamente, solo un 20% de las entidades territoriales del país presentaron coberturas de DPT3 y SRP iguales o superiores a 95%; 35% entre 80% y 94%; y 45% por debajo del 80%. (Figura 3)

Figura 3. Cobertura de vacunación para tercera dosis de DPT3 y triple viral en menores de un año y un año de edad, Colombia 2012.



Fuente: Coberturas de vacunación departamental 2012. Ministerio de Salud y Protección Social. Disponible en modulo geográfico - SISPRO

Para el año 2012, de los 1.123 municipios del país, el 58% (654) reportaron coberturas inferiores al 80% para Pentavalente 3 y comprende al 36% (310,300) de la población menor de un año. Para SPR, el 51% (576) de los municipios reportaron coberturas por debajo del 80% y comprende al 30% de niños de un año comprendidos en esos municipios. (Tabla 2).

Tabla 2. Porcentaje de municipios según el rango de cobertura alcanzada para tercera dosis de DPT y SRP, Colombia, 2012

Rango de cobertura		≥ 95 %	80 a 94%	< 80%	Total
Cobertura de terceras dosis de DPT	N° municipios	260	208	654	1122
	Porcentaje	23	19	58	100
	Población menor de un año	291.610	260.162	310.300	862.072
	Porcentaje	34	30	36	100
	Población no vacunada	16.547	27425	116.295	160.267
Cobertura de triple viral	N° municipios	277	269	576	1122
	Porcentaje	25	24	51	100
	Población de un año	312.802	291379	254.253	858.434
	Porcentaje	36	34	30	100
	Población no vacunada	20.515	32.701	94.686	106.872

Fuente: Coberturas de vacunación departamental 1994 -2011 MSPS/ PAI \* Denominador oficial Censo DANE 2005

## 1.2 Pregunta de Investigación

¿Existe relación entre indicadores socioeconómicos y de cobertura del sistema de salud con el logro de las coberturas de vacunación en 80 municipios, 4 distritos y 32 departamentos para el 2012?

## 1.3 Justificación

Dentro de las prioridades establecidas por la Organización de Naciones Unidas se encuentra específicamente en el objetivo 4 de desarrollo del milenio que tiene como objetivo reducir la mortalidad en menores de cinco años y esto se logra mediante el cumplimiento de coberturas de vacunación y reducción de la tasa de mortalidad infantil y en la niñez.

De acuerdo con el Plan Decenal de Salud, Colombia tiene como meta para el 2021 dentro de las dimensiones transversales basar su estrategia de atención primaria en salud de a través de estrategias de financiamiento rectoría y aseguramiento, especialmente el desarrollo e implementación de modelos interculturales de atención y prestación de servicios e implementación del modelo de atención primaria en salud con enfoque familiar y de prestación de servicios acordes a los criterios de gestión, operación y sostenibilidad financiera (29)

Los servicios de inmunización operan dentro del contexto del sistema de salud y son, como todas las intervenciones de atención de salud, profundamente afectadas por las barreras y los desafíos encontrados por el sistema de salud en su conjunto.

La capacidad de los sistemas de salud para prestar servicios como la inmunización a menudo se ve limitada por la falta de compromiso político y financiero, una grave escasez de recursos humanos, la infraestructura física inadecuada y equipos, sistemas de seguimiento e información débiles, la falta de capacidad de gestión, la movilización social débil y experiencia previa de la demanda insatisfecha. Sin embargo, los esfuerzos para fortalecer los servicios de inmunización también pueden ayudar a reducir las barreras a la prestación equitativa de los servicios de salud y fortalecer el sistema de salud en su conjunto. (38)

El presente trabajo pretende estudiar las posibles relaciones entre algunos indicadores socioeconómicos y de cobertura del sistema de salud con el desarrollo de la estrategia de vacunación en una muestra de municipios, departamentos y distritos de Colombia y contribuir con los análisis de brechas entre los programas de salud pública y permitir el direccionamiento de la implementación de las nuevas estrategias de atención primaria en salud en Colombia que permitan relacionar la inmunización con otras intervenciones que pueden salvar vidas, a fin de acelerar la reducción de la mortalidad infantil.

Los resultados de este estudio pueden evidenciar que las intervenciones en salud pública esenciales y a nivel socioeconómico podrían vincularse entre sí serían y mutuamente beneficiosas, así como eficientes y eficaces con relación al costo (38) y de este modo adaptarse en el modelo de atención de salud en Colombia.

## **1.4 Propósito**

Esta investigación tiene como propósito evaluar las posibles relaciones entre indicadores ecológicos y de resultado de la cobertura del sistema de salud con el logro de las coberturas útiles de dos biológicos trazadores del programa nacional de vacunación en 80 municipios, 4 distritos y 32 departamentos del país para el 2012.

## **1.5 Objetivo general**

Evaluar la relación entre las variables ecológicas y el cumplimiento de las coberturas de vacunas trazadoras en una muestra de municipios, distritos y departamentos de Colombia en el 2012

## 1.6 Objetivos específicos

- Describir la relación entre necesidades básicas insatisfechas, aseguramiento en salud, porcentaje de población rural, tasa de analfabetismo en mayores de 15 años, tasa de mortalidad en la niñez, tasa de mortalidad en la infancia, porcentaje de atención institucional del parto con el logro de coberturas útiles de las vacunas trazadoras en el programa de vacunación en 80 municipios del país en el 2012
- Describir la relación entre necesidades básicas insatisfechas, aseguramiento en salud, porcentaje de población rural, tasa de analfabetismo en mayores de 15 años, tasa de mortalidad en la niñez, tasa de mortalidad en la infancia, porcentaje de atención institucional del parto con el logro de coberturas útiles de las vacunas trazadoras en el programa de vacunación en 4 distritos y 34 departamentos del país en el 2012.
- Analizar la variabilidad entre todos los indicadores de cobertura del sistema de salud e indicadores sociodemográficos de la muestra de municipios, departamentos y distritos para el 2012.



## **2. Referentes conceptuales**

### **2.1 Coberturas útiles de vacunación**

#### **2.1.1 Vacunas trazadoras del programa nacional de vacunación**

Una de los principales objetivos de desarrollo del milenio en la declaración de las naciones unidas en el año 2000 para erradicar la pobreza y disminuir las desigualdades en la población, es el de reducir la mortalidad de los niños menores de 5 años y para supervisar el logro de la meta de este objetivo se aprobó el siguiente indicador cuantitativo: “Porcentaje de niños de 1 año vacunados contra el sarampión”, y que el sarampión es la primera causa de mortalidad infantil con relación a las enfermedades transmisibles

Este indicador permite medir la cobertura y la calidad del sistema de atención de salud en el país.

La cobertura de la vacunación contra el sarampión debe ser superior al 90% para detener la transmisión del virus, no sólo porque el sarampión es muy contagioso sino también porque hasta el 15% de los niños vacunados a los nueve meses de edad no llega a adquirir la inmunidad.

En Colombia la vacuna contra el sarampión está contenida en una vacuna trivalente, que protege contra tres enfermedades trasmisibles de la infancia Sarampión-Rubéola-Parotiditis SRP, hace parte de esquema nacional de vacunación y se aplica a todos los niños y niñas que han cumplido el año de edad.

Colombia, para dar seguimiento cercano a esta meta del milenio propone hacer seguimiento al indicador “alcanzar y mantener las coberturas de vacunación en el 95% con el Plan Ampliado de Inmunizaciones (PAI) para los menores de 5 años, en todos los municipios y distritos de país” y define dos biológicos trazadores dentro del esquema que califican el comportamiento de todas las vacunas. Estas son la triple viral (SRP) y la vacuna DPT que protege contra tres enfermedades Difteria-Tétanos y Tos ferina que se encuentran contenidas en una vacuna pentavalente que se administra en los menores de un año en un esquema completo de tres dosis a los dos, cuatro y seis meses de edad.

Las variables de vacunación a utilizar en este estudio consideradas como trazadoras en el programa y se utilizara la cobertura administrativa de triple viral al año de edad y la cobertura administrativa de la tercera dosis de DPT en los menores de un año.

Definición operacional y coeficiente

DPT en menor de un año

Este indicador se expresa en un porcentaje, en el cual se divide el número de terceras dosis de DPT administradas en lo menores de un año sobre la población menor de un año proyectada para el 2012 por el DANE

SPR de un año

Este indicador se expresa en un porcentaje, en el cual se divide el número de primeras dosis de SRP administradas en lo niños de un año sobre la población de un año proyectada para el 2012 por el DANE

La meta establecida es vacunar el 95% de los niños de la cohorte que se esté evaluando, así se clasifica como cobertura útil mayor o igual al 95%

## **2.2 Indicadores socioeconómicos**

### **2.2.1 Necesidades básicas insatisfechas (NBI)**

Ferez, menciona que la pobreza tiene muchos significados y abarca una infinidad de situaciones y existen varios métodos para medirla y se han propuesto varios indicadores para su seguimiento. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL la define como “la situación de aquellos hogares que no logran reunir en forma relativamente estable los recursos necesarios para satisfacer las necesidades básicas de sus miembros”(21).

El método para realizar esta medición más conocido es el de las Necesidades básicas insatisfechas NBI propuesto por la CEPAL, el cual está compuesto por una serie de indicadores censales que identifica si los hogares satisfacen o no las necesidades principales de sus miembros dejando de lado indicadores importantes como el bienestar.

El indicador de NBI está compuesto por las siguientes dimensiones que se miden de forma independiente:

Viviendas inadecuadas: que hace referencia a Viviendas móviles, o ubicadas en refugios naturales o bajo puentes, o sin paredes o con paredes de tela o de materiales de desecho o con pisos de tierra (en zona rural el piso de tierra debe estar asociado a paredes de material semipermanente o perecedero)

Servicios básicos inadecuados:

- En zona urbana se mide como la carencia de servicios sanitarios o carencia de acueducto y aprovisionamiento de agua de río, nacimiento, carro tanque o de lluvia.
- Y en zona rural se mide como la carencia de servicios sanitarios y de acueducto que se aprovisionan de agua de río, nacimiento o lluvia.
- Hacinamiento crítico: se mide cuando viven tres o más personas por cuarto (incluyendo en estos todas las habitaciones con excepción de cocinas, baños y garajes).
- Inasistencia escolar: se mide cuando en los hogares que viven uno o más niños entre 7 y 11 años de edad, parientes del jefe, no asisten a un centro de educación formal.
- Alta dependencia económica: se mide en los hogares con más de tres personas por miembro ocupado y cuyo jefe ha aprobado, como máximo, dos años de educación primaria.

Una vez se ha medido y calificado cada una de las dimensiones se pasa a una etapa de agregación que convierte la variable en dicotómica y clasifica los hogares como “pobres” y “no pobres”. Para Colombia este indicador se utiliza para caracterizar el nivel de pobreza de las poblaciones en los municipios y distritos y dicha clasificación el DANE la expresa así:

- Un hogar que presenta una carencia básica es considerado como un hogar con necesidades básicas insatisfechas. Algunos analistas lo denominan pobre.
- Cuando un hogar presenta dos o más carencias son consideradas en estado de miseria.

Definición operacional y coeficiente

Este indicador se expresa en el porcentaje de viviendas de un área geográfica definido (municipios y/o distritos) con necesidades básicas insatisfechas de acuerdo a las indicaciones y el porcentaje de viviendas en estado de miseria, sobre el total de familias que residen en el territorio

Relación con el porcentaje de cobertura de vacunación

Wagstraff, Afirma que la pobreza y la mala salud se interrelacionan, con tendencia presentar peores resultados sanitarios en los países pobres y en donde existe un círculo vicioso con peores consecuencias para los pobres (37).

En este sentido se plantea que porcentaje de necesidades básicas insatisfechas se relaciona en forma positiva con coberturas no útiles en los departamentos y distritos seleccionados.

### **2.2.2 Tasa de analfabetismo en mayores de 15 años**

De acuerdo con la Comisión Económica para América Latina (12), la tasa de analfabetismo expresa la magnitud relativa de la población analfabeta y es aquella que no sabe leer ni escribir, para Colombia el Departamento Nacional de Planeación resalta una disminución en dos puntos porcentuales en esta tasa entre los años 1992 y 2005, siendo estas superior en más de diez puntos porcentuales en el área rural comparada con la zona urbana (20).

La CEPAL hace un énfasis especial para la interpretación de este indicador como derecho universal fundamental, porque maca una brecha en el acceso a la educación ya que solo se mide a la educación formal en castellano y no se tiene en cuenta los cuerpos de conocimiento que han generado los pueblos indígenas u otras culturas que le dan significado a la relación al hombre con el universo.

Definición operacional y coeficiente

Este indicador se expresa en porcentaje de la población de 15 años y más que no sabe leer y escribir dividido por la población de 15 años y más proyectada por el DANE, multiplicado por 100

Relación con el porcentaje de cobertura de vacunación

Steven, en su estudio en zonas urbanas y rurales en Pakistan asegura que el acceso a la educación de la madre mejora el acceso a los servicios de vacunación, y mejora el conocimiento acerca del mismo ya que se puede consultar el material educativo que se realiza para incentivar la vacunación como medida preventiva; sin embargo persisten diferencias en el área urbana en la cual el bajo nivel de educación combinado con otros factores se convierte en un factor de equidad en la vacunación de los menores de 5 años (34).

Aboubakary, describe en su estudio en Bourkina que los hijos de padres educados cuentan con esquemas de vacunación más completos que los hijos de padres no educados que viven en el área rural, pero aun así mantiene coberturas inferiores a los hijos de padres con algún nivel de educación (1).

En este sentido se plantea que porcentaje de población se correlaciona relaciona en forma lineal con coberturas no útiles en los departamentos y distritos seleccionados.

### **2.2.3 Porcentaje de población rural**

De acuerdo con el Banco Mundial la población rural se refiere a las personas que viven en zonas rurales según la definición de la oficina nacional de estadísticas. Se calcula como la diferencia entre la población total y la población urbana (5).

Los datos sobre las proporciones de la población urbana utilizados para estimar la población rural provienen de las Perspectivas de la urbanización mundial de las Naciones Unidas.

Para Colombia el Departamento Nacional de Estadística en el censo del 2005 el área rural comprendió la recolección de la información en las zonas localizadas por fuera del perímetro urbano; es decir, en los centros poblados y en el resto rural del municipio, utilizando los cuestionarios establecidos para cada unidad de observación

#### Definición operacional y coeficiente

Este indicador se expresa el porcentaje de la población total y se refiere a las personas que viven en zonas rurales según la definición de la oficina nacional de estadísticas. Se calcula como la diferencia entre la población total y la población urbana dividida por la población total del territorio de acuerdo con las proyecciones del DANE.

#### Relación con el porcentaje de cobertura de vacunación

En su estudio, Vargas describe que dentro de las barreras que perciben los usuarios para el acceso a los servicios de salud de encuentran las geográficas, las normativas y las culturales; entre ellas se destaca la dispersión geográfica, se reconoce que la población rural debe recorrer grandes distancias para acceder a los mismos, y una gran proporción de personas no demanda la atención e incluso pasan años sin acudir por la carga económica adicional que se genera.

En este sentido se plantea que porcentaje de población se correlaciona relaciona en forma lineal con coberturas no útiles en los departamentos y distritos seleccionados.

## **2.3 Indicadores de cobertura del sistema de salud**

### **2.3.1 Aseguramiento en salud**

En Colombia con la entrada de la Ley 100 se creó el Sistema General de Seguridad social en Salud con los componentes de Pensiones, Riesgos Profesionales y Salud. El concepto de aseguramiento se puede definir en la forma siguiente.

Aseguramiento: Es un conjunto de seguros regulados por el Estado y financiados con contribuciones de trabajadores y empleadores, o mediante subsidios del Estado, que protegen a las personas frente a los riesgos económicos asociados a la salud, la vejez y el desempleo. (Salud, Pensiones, Riesgos profesionales)

Estos seguros:

a) Buscan cubrir a toda la población, y no solamente a quienes tienen una relación laboral ya sea por contrato de trabajo formal o por prestación de servicios.

b) Pueden ser provistos por instituciones públicas o privadas, bajo la coordinación y regulación del Estado.

c) Los de salud y Riesgos pueden incorporar actividades de prevención.

La financiación del sistema incluye el pago de cotizaciones por la población con ingresos y capacidad de pago, principalmente concentrando a la población de la economía formal, en el régimen contributivo. El régimen subsidiado afilia a la población identificada mediante la aplicación de la encuesta SISBEN por focalización, clasificada en los niveles 1 y 2, y a la identificada mediante listados censales. Se financia mediante aportes de solidaridad de los cotizantes del régimen contributivo, recursos de las cajas de compensación familiar, el Sistema General de Participaciones de las entidades territoriales (SGP) creado por la Ley 715 de 2001 y recursos de los entes territoriales procedentes de rentas cedidas o impuestos a las loterías, licores y rifas y juegos, y los no afiliados se atienden con cargo a los recursos de cada municipio o departamento pero no gozan del mismo plan de beneficios de los regímenes anteriormente descritos.

Una de las metas de la ley 1122 de 2007 es lograr el 90% de afiliación al régimen subsidiado de aquellos sin capacidad de pago.

#### Definición operacional y coeficiente

Esta variable se mide con relación al porcentaje de la población que se encuentra afiliada al sistema general de seguridad social en salud a alguno de los dos tipos de regímenes existentes para el año 2012 dividido el total de la población proyectada por el DANE.

En Colombia los niños y niñas de 5 años, independiente su afiliación al sistema de salud, cuentan con el mismo plan de beneficios para la prestación de servicios de salud.

#### Relación con la variable dependiente

Vargas, en su estudio cualitativo de estudio de casos, asegura que el aseguramiento en salud no garantiza el acceso a los servicios de salud ya que existen limitaciones y barreras frente a la cadena de decisiones en salud (35).

En el acceso a los servicios de salud se dan matices importantes, según Mejía ante la necesidad de buscar atención, no se observan diferencias entre afiliados al régimen subsidiado y al régimen contributivo pero las barreras financieras se constituyen el principal obstáculo para poder acceder a los servicios de salud para los más pobres y el acceso a los servicios preventivos favorece a los de mejor situación económica. (26)

En este sentido se plantea que porcentaje de aseguramiento se relaciona en forma positiva con coberturas no útiles en los departamentos y distritos seleccionados.

### **2.3.2 Tasa de mortalidad en menores de 1 año de edad**

De acuerdo con la Comisión Económica para América Latina (13), la tasa de mortalidad infantil representa la probabilidad que tiene un recién nacido de morir antes de cumplir un año de vida, y está considerado como un indicador de la calidad de vida y fundamental como indicador para evaluar la calidad de un sistema de salud

Este indicador está directamente relacionado con objetivos del Programa de Acción de la Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo y de la Declaración del Milenio, que establece reducir la mortalidad infantil (Objetivo 4). Para lograr esta meta y disminuir las brechas, los sistemas de salud deben garantizar un acceso a una salud biomédica eficiente y oportuna que respete e integre los derechos culturales de los pueblos indígenas.

Definición operacional y coeficiente

Este indicador se expresa en tasa en la cual se divide en número de defunciones en menores de un año entre los nacimientos en el mismo periodo de tiempo, y se multiplica por un coeficiente de 100 hasta 100.000

### **2.3.3 Tasa de mortalidad en menores de 5 años de edad**

De acuerdo con la Comisión Económica para América Latina (14), la tasa de mortalidad en la niñez representa la probabilidad de un recién nacido de morir antes de los 5 años de edad, allí la CEPAL hace especial énfasis que este indicador está asociado a las condiciones socio-ambientales y de acceso a los bienes y servicios del niño y de la madre.

Este indicador representa de mejor forma las brechas existentes en un país con relación a la garantía de derechos de la primera infancia y es un indicador fundamental para el diseño y seguimiento de programas de salud, al igual que la mortalidad infantil también hace parte de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM 4) que establece como meta reducir en dos terceras partes, entre 1990 y 2015

Definición operacional y coeficiente

Este indicador se expresa en tasa en la cual se divide en número de defunciones en menores de cinco años, entre los nacimientos en el mismo periodo de tiempo, y se multiplica por un coeficiente de 100 hasta 100.000

### **2.3.4 Razón de mortalidad materna**

De acuerdo con la Comisión Económica para América Latina (15), la razón de mortalidad materna representa todos los fallecimientos de mujeres que fallecen durante el embarazo o en los 42 días siguientes a su terminación debida a cualquier causa relacionada o

agravada por el embarazo mismo o su atención en las instituciones de salud; y está establecida como unas de las metas de los ODM y deben reducirse en tres cuartas partes entre 1990 y 2015.

Estas muertes reflejan la situación general de salud de las poblaciones, y los servicios disponibles para atender el embarazo y el puerperio, y dan cuenta de la calidad de la prestación de servicios a la población materna e infantil.

Definición operacional y coeficiente

Este indicador se expresa en una tasa, la cual se calcula dividiendo las muertes maternas registradas (o estimadas) entre el total de nacidos vivos registrados (o estimados) en el mismo período y multiplicando el resultado por 100.000

### **2.3.5 Porcentaje de parto institucional**

El porcentaje de partos con asistencia de personal sanitario especializado representa el número de partos atendidos por personal capacitado para ofrecer la necesaria supervisión, atención y asesoramiento a las mujeres durante el embarazo, el parto y el posparto, también se tienen en cuenta las condiciones en las que se atendió el parto y que el personal especializado tengan los equipos y medicamentos adecuados.

Definición operacional y coeficiente

Para Colombia este indicador se expresa en un porcentaje, el cual se calcula dividiendo el número de partos atendido en instituciones de salud por personal calificado sobre el número de nacimientos en el periodo determinado.

*Relación de la tasa de mortalidad infantil, mortalidad en la niñez, porcentaje de parto institucional, razón de mortalidad materna con la variable dependiente*

Paganini, en su estudio de las relaciones entre diferentes indicadores que dan cuenta del acceso a los servicios de salud en América lantina y el Caribe, entre ellos indicadores de impacto de la estructura de los sistemas de salud en el marco de las reformas políticas que cursan en diferentes países, propone medir la cobertura total verdadera, que se entiende de medir las verdaderas necesidades de la población con la verdadera utilización de los servicios de salud y con esta lógica se pueden crear indicadores de cobertura para cualquier acción de salud orientada a la atención integral de las familias, se apoya en el análisis conjunto de coberturas alcanzadas en los diferentes grupos de la población y dejar de lado análisis diferenciados que no aportan conjuntamente a las decisiones de las políticas públicas (30).

## 2.4 Atención Primaria en Salud

La Organización Mundial de la Salud ha venido promoviendo la Atención Primaria de Salud (APS) desde los años previos a 1978, cuando decidió adoptar este enfoque como fundamento para el logro de la meta de “Salud Para Todos”. Desde entonces ha habido cambios dramáticos tanto en el contexto mundial como en la APS y se propone que se fortalezcan la capacidad de los países para organizar estrategias coordinadas e integradas que permitan afrontar los problemas de salud de acuerdo con los nuevos desafíos epidemiológicos y de comportamientos de las poblaciones (29)

Se ha cuestionado la implementación de la APS, que en diversos países se enfocó a través de problemas verticales para muchas sub-poblaciones o enfermedades específicas, y de allí su nueva clasificación de APS selectiva que habilitaba la focalización de los limitados recursos disponibles (29)

Aunque esta estrategia fue exitosa en algunas áreas (como la inmunización), la APS selectiva fue criticada por ignorar el contexto amplio del desarrollo económico y social.

Sin querer decir que la APS debía ser capaz de afrontar todos los determinantes de la salud, esta crítica reconocía la incapacidad, a menudo frecuente, de este enfoque selectivo para responder a los determinantes fundamentales de la mala salud (29).

También se ha argumentado que la APS selectiva, por enfocarse en poblaciones y en problemas de salud limitados, puede generar brechas entre programas que dejan a algunas familias e individuos escasamente atendidos (29).

Además de lo anterior, preocupa que la orientación exclusiva de la APS selectiva hacia las mujeres y los niños, ignore a otras poblaciones vulnerables como los adolescentes y los ancianos y a la presencia de amenazas crecientes como las enfermedades crónicas, la salud mental, las lesiones y las infecciones de transmisión sexual como el VIH/SIDA, entre otras (29).

La posición planteada por la Organización Panamericana de la Salud invita a entender la renovación de la APS como parte integral del desarrollo de los Sistemas de Salud y a dejar claro que el camino más adecuado para producir mejoras equitativas y sostenibles en la salud de los pueblos de las Américas es basar los Sistemas de Salud en la APS.



## 3. Diseño Metodológico

### 3.1 Tipo de Estudio

Estudio descriptivo retrospectivo de la relación entre indicadores ecológicos de cobertura de servicios de salud y sociodemográficos y el logro de coberturas de vacunación en una muestra de municipios, departamentos y distritos del país

### 3.2 Área de Estudio.

La información de las coberturas de vacunación de los municipios se obtuvo de las proyecciones del estudio de auditoría realizado en el 2012 por el grupo de epidemiología y evaluación en salud pública de la facultad de medicina de la Universidad Nacional de Colombia para el Ministerio de Salud y Protección Social en el marco del convenio interadministrativo 030 de 2011 entre las dos entidades.

La información de coberturas de vacunación para los departamentos y distritos se obtuvo de la cobertura administrativa reportadas por los departamentos y distritos para el 2012 disponible en la base de datos de Sistema Integral para la Protección Social del Ministerio de Salud y Protección Social

Los indicadores ecológicos (40) de la cobertura de atención en salud y de la situación social y demográfica de municipios, departamentos y distritos se obtuvieron de las fuentes oficiales de las instituciones gubernamentales de acuerdo con la competencia de recolección de información, así:

Tabla 3. Fuente de información y año de medición de los indicadores ecológicos

<b>Indicador ecológico</b>	<b>Fuente</b>	<b>Año</b>
Necesidades básicas insatisfechas	DANE	2011
Tasa de analfabetismo en mayores de 15 años	Ministerio de Educación	2005
Porcentaje de población rural	DANE	2011
Porcentaje de aseguramiento al SGSSS	Ministerio de Salud	2012
Tasa de mortalidad infantil	DANE	2011
Tasa de mortalidad en la niñez	DANE	2011

Razón de mortalidad materna	DANE	2011
Porcentaje de atención institucional de parto	DANE	2011

### 3.3 Población y Muestra.

#### 3.3.1 Población o Universo

Entidades territoriales de Colombia descentralizadas y con autonomía administrativa que se clasifican en 1122 municipios, 32 departamentos y 4 distritos

#### 3.3.2 Muestra

Se eligieron los 79 municipios y el distrito seleccionados en el estudio de auditoría a las coberturas de vacunación realizada en el 2012 por el Ministerio de Salud y Protección Social, en la cual se midieron esquemas de vacunación oportunos y completos a los menores de 6 años de edad seleccionados aleatoriamente de conglomerados municipales (27)

Los municipios provienen de 32 departamentos y el distrito de Barranquilla

Tabla 4. Muestra de municipios y distritos

Departamento / distrito	Municipio / distrito	Departamento / distrito	Municipio / distrito
<b>Amazonas</b>	Leticia	<b>Huila</b>	Neiva
<b>Antioquia</b>	Caucasia		Gigante
	Itagüí	<b>La Guajira</b>	Maicao
	La Ceja		Uribía
	Segovia	<b>Magdalena</b>	Aracataca
	Turbo		Ariguaní
<b>Arauca</b>	Tame		El Banco
	Arauca		Pivijay
<b>Archipiélago San Andrés</b>	San Andrés	<b>Meta</b>	Villavicencio
<b>Atlántico</b>	Sabanagrande		Puerto López
	Soledad	<b>Nariño</b>	Ipiales
<b>Barranquilla</b>	Barranquilla		San Andrés de Tumaco
<b>Bolívar</b>	El Carmen de Bolívar	<b>Norte de Santander</b>	Ocaña
	Magangue		Sardinata
<b>Boyacá</b>	Duitama		Tibú
	Muzo	<b>Putumayo</b>	Orito

	San Miguel de Sema		Puerto Asís
	Sogamoso		Puerto Guzman
<b>Caldas</b>	La Dorada		Valle del Guamuez
	La Merced	<b>Quindío</b>	Armenia
	Villamaria		La Tebaida
<b>Caquetá</b>	Florencia	<b>Risaralda</b>	Dosquebradas
<b>Casanare</b>	Yopal		La Virginia
	Aguazul		Santa Rosa de Cabal
<b>Cauca</b>	Guapi	<b>Santander</b>	Barrancabermeja
	Timbiqui		Cimitarra
	La Vega		Floridablanca
<b>Cesar</b>	Agustin Codazzi		Piedecuesta
	Chimichagua	<b>Sucre</b>	Majagual
<b>Chocó</b>	Quibdo		San Marcos
	Riosucio	<b>Tolima</b>	Ibagué
<b>Córdoba</b>	Lorica		Espinal
	Sahagun		Lérida
	San Carlos	<b>Valle del</b>	Buenaventura
<b>Cundinamarca</b>	Chía	<b>Cauca</b>	Guadalajara de Buga
	Fusagasuga		El Cerrito
	Girardot		La Unión
	Soacha		Palmira
<b>Guainía</b>	Inírida	<b>Vaupés</b>	Mitú
<b>Guaviare</b>	San José del Guaviare	<b>Vichada</b>	Cumaribo

Se seleccionaron todos los departamentos del país y los 4 distritos

### 3.4 Criterios de Inclusión y Exclusión

✓ Criterios de inclusión para los municipios:

Contar con el valor para los siguientes indicadores:

- Porcentaje de cobertura para las terceras dosis de DPT medida en auditoría realizada por el Ministerio de Salud y Protección Social
- Porcentaje de cobertura para la primera dosis de SRP medida en auditoría realizada por el Ministerio de Salud y Protección Social
- Tasa de mortalidad infantil
- Tasa de mortalidad en la niñez
- Razón de mortalidad materna
- Porcentaje de aseguramiento de la población al sistema general de seguridad social en salud
- Porcentaje de necesidades básicas insatisfechas

- Tasa de analfabetismo en mayores de 15 años
- ✓ Criterios de exclusión para los municipios:  
No contar con el valor para los indicadores anteriormente descritos
- ✓ Criterios de inclusión para los departamentos y distritos:  
Contar con el valor para los siguientes indicadores:
- Porcentaje de cobertura para las terceras dosis de DPT medida en auditoría realizada por el Ministerio de Salud y Protección Social
  - Porcentaje de cobertura para la primera dosis de SRP medida en auditoría realizada por el Ministerio de Salud y Protección Social
  - Tasa de mortalidad infantil
  - Tasa de mortalidad en la niñez
  - Razón de mortalidad materna
  - Porcentaje de aseguramiento de la población al sistema general de seguridad social en salud
  - Porcentaje de necesidades básicas insatisfechas
- ✓ Criterios de exclusión para los departamentos:  
No contar con el valor para los indicadores anteriormente descritos

## **3.5 Técnicas de recolección de información.**

### **3.5.1 Coberturas útiles de vacunación**

- a. Porcentaje de DPT en niños menores de un año de edad y porcentaje de SRP en niños de un año de edad

La fuente de información de la cobertura de las vacunas trazadoras en el ámbito municipal se obtiene del informe final de la auditoría de coberturas de vacunación presentado por el grupo de epidemiología en evaluación en salud pública de la Universidad Nacional de Colombia al Ministerio de Salud y Protección Social en el marco del convenio interadministrativo 030 celebrado entre las dos entidades, para el 2012.

La fuente de información de la cobertura de las vacunas trazadoras para el ámbito departamental y distrital se obtiene del reporte administrativo del Sistema de Información para la Protección Social SISPRO del Ministerio de Salud y Protección Social, para el 2012.

Clasificación de la variable

Es una variable cuantitativa continua, y para efectos del estudio se transformó en una escala de 0 a 1. Los valores superiores a 100, se ajustaron al intervalo requerido

### 3.5.2 Indicadores socioeconómicos

a. Necesidades básicas insatisfechas

La fuente de información de las necesidades básicas insatisfechas se obtiene del Departamento Nacional de Estadística de la actualización para el 2011 del censo general del 2005 según municipio, departamento o distrito.

Clasificación de la variable

Es una variable cuantitativa continua, y para efectos del estudio se transformó en una escala de 0 a 1.

b. Tasa de analfabetismo en mayores de 15 años

Para Colombia la fuente de información de la tasa de analfabetismo en mayores de 15 años se obtiene del Ministerio de Educación para el 2005, disponible en la bodega de datos de SISPRO del Ministerio de Salud y Protección Social.

Clasificación de la variable

Es una variable cuantitativa continua, y para efectos del estudio se transformó en una escala de 0 a 1.

c. Porcentaje de población rural

Para Colombia la fuente de información del porcentaje de la población rural se obtiene del Departamento Nacional de Estadística de la proyección para el 2011 del censo general según municipio, departamento o distrito.

Clasificación de la variable

Es una variable cuantitativa continua, y para efectos del estudio se transformó en una escala de 0 a 1.

### 3.5.3 Indicadores de cobertura del sistema de salud

a. Porcentaje de aseguramiento al sistema general de seguridad social en salud

La fuente de información del porcentaje de la población asegurada en salud se obtiene del Sistema de Información para la Protección Social SISPRO del Ministerio de Salud y Protección Social, para el 2012

Clasificación de la variable

Es una variable cuantitativa continua, y para efectos del estudio se transformó en una escala de 0 a 1. Los valores superiores a 100, se ajustaron al intervalo requerido

b. Tasa de mortalidad infantil, tasa de mortalidad en la niñez, razón de mortalidad materna , porcentaje de atención de parto institucional

Para Colombia la fuente de información de estos indicadores se obtiene de las estadísticas vitales del Departamento Nacional de Estadística, disponible en la bodega de datos de SISPRO del Ministerio de Salud y Protección Social, para el 2011

Clasificación de las variables

Las tasas de mortalidad son variables cuantitativas continuas

El porcentaje de atención de parto institucional es una variable cuantitativa continua y para efectos del estudio se transformó en una escala de 0 a 1.

### **3.6 Confiabilidad y control de la observación.**

La obtención de los datos se controló con una fórmula en Excel© de búsqueda de valores de una base de datos con un identificador asociado, que para este es caso él es código único de identificación para los municipios, departamentos y distritos establecidos por la división político administrativa del 2012 del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (41)

Posteriormente se observó la concordancia de los datos de forma aleatoria para los municipios y departamentos

### **3.7 Análisis de datos.**

Los datos se consolidaron en una tabla de datos simple en una hoja de Excel para los municipios y los departamentos y distritos

Con las tablas de datos en el programa IBM SPSS Statistics 20 © se generó un análisis descriptivo de todas las variables estudiadas mediante estadísticos de tendencia central y de dispersión, para observar la variabilidad y su inclusión al análisis bivariado.

Se realizó una correlación entre los indicadores de cobertura de servicios de salud, indicadores socioeconómicos con el logro de coberturas de vacunación de DPT3 en los niños menores de un año y cobertura de vacunación de SRP en los niños de un año a través de una correlación de variables y describir su relación lineal entre las dos variables estudiadas, lo cual permite atribuir a una variable el efecto de la otra y se interpreta a través de un coeficiente de correlación expresado entre -1 y +1 y aumenta su valor a medida que aumenta la cantidad de varianza que una variable comparte con la otra, la medida empleada en este estudio es Pearson y se expresan gráficamente mediante un diagrama de dispersión (28,32).

Posteriormente se realizó un estudio por componentes principales que tiene como objetivo poner en relieve, basado en los valores de todas las variables, los factores que diferencian al máximo los municipios, departamentos y distritos entre sí y

determinar cuáles entidades territoriales de la muestra recolectada se consideran semejantes y conocer las características causantes de este parecido o las que diferencian. Se representa mediante un mapa (dendograma) sobre el cual se posicionan los municipios, los distritos o los departamentos permitiendo ver las relaciones entre las variables (22).

### **3.8 Limitaciones del estudio.**

Debido a que para este estudio se están utilizando variables ecológicas se hace difícil obtener información de variables de confusión y los resultados de los municipios no se pueden extrapolar a todos los municipios del país

En el desarrollo de este estudio se identificaron dos sesgos:

- Sesgo de confusión: en el resultado de las correlaciones entre variables del análisis bivariado pueden estar relacionadas por un tercer indicador que no está medido en este estudio
- Sesgo de selección: se utilizó la información disponible de las fuentes oficiales del gobierno nacional, no todas las variables están medidas en el mismo periodo de tiempo, posiblemente las mediciones no reflejen la realidad del periodo de estudio.

### **3.9 Aspectos éticos.**

Este proyecto se realizó teniendo en cuenta los principios éticos establecidos en la resolución 008430 de 1993, del Ministerio de Salud de la República de Colombia, con un riesgo mínimo para los participantes, según lo establece esta resolución en el artículo 11.

Además, se acogió la normatividad para estudios de investigación en salud, establecida en la Declaración de Helsinki en 1964, revisada en Tokio en 1975, Venecia 1983, Hong- Kong 1989 y otras revisiones en la 48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, en Octubre 1996 y en la 52ª Asamblea General Edimburgo, Escocia, en Octubre del año 2000.

Este proyecto no afectó la salud o integridad de los participantes en él.

Este fue catalogado como de riesgo mínimo.



## 4. Resultados

### 4.1 Municipios

Teniendo en cuenta los criterios de inclusión, para los datos de municipios se excluyeron del análisis 2 municipios (mitú y cumaribo) que no contaban con el dato de tasa de analfabetismo en mayores de 15 años, en total se incluyeron 78 municipios.

#### a. Análisis descriptivo de las variables en estudio

A continuación se describen las variables en estudio mediante estadísticos descriptivos medidas de tendencia central y dispersión.

Se presentan los datos originales, sin ajustar dentro de los rangos establecidos para el análisis bivariado y multivariado (ver tabla 5)

Tabla 5. Calculo de estadísticos descriptivos de las variables en estudio en el ámbito municipal

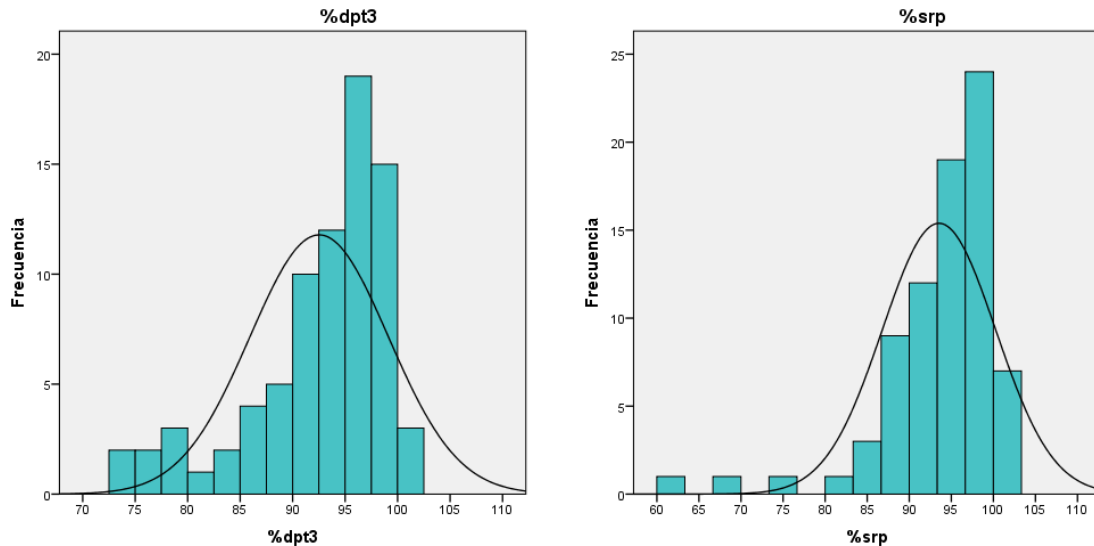
	Indicador	Media	Mediana	Desv. típ.	Mínimo	Máximo	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75
Porcentaje de cobertura de vacunación	%DPT3	93	94,3	6,6	72,8	101	90	94,3	97,1
	%SRP	94	95,4	6,7	62,5	102	91	95,4	98,2
Indicadores de cobertura del sistema de salud	TM Infantil	20	17,4	9,2	7,6	53,8	13,5	17,4	25,7
	TM Niñez	15	14,1	8,4	0	63,5	10,1	14,1	17,9
	Razón Mortalidad Materna	75	44	100,7	0	397	0	44	111,1
	Porcentaje parto institucional	98	99,6	4,3	77,6	100	97,9	99,6	99,8
	Porcentaje aseguramiento al SGSSS	93	92,6	17,2	46,2	125	83	92,6	106,4
	Porcentaje de NBI	40	33,3	25	7,1	100	18,6	33,3	57,7
	Tasa analfabetismo $\geq$ 15 años	13	11,6	9,7	1,4	67,9	5,8	11,6	18,4
Indicadores socioeconómicos	Porcentaje de población rural	32	25,1	25	0,1	93	10,1	25,1	46,9

Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación.

VARIABLES COMO PORCENTAJE DE ASEGURAMIENTO, COBERTURA DE SPR Y DPT3 TIENEN DATOS SUPERIORES A 100%, COMPORTAMIENTO QUE PUEDE SER EXPLICADO POR EXISTENCIA DE

municipios con población superior a la proyectada en el censo de DANE, o es población flotante que reside en los municipios a causa de desplazamiento forzado y se reportan como residente de las aéreas estudiadas. (Figura 4)

Figura 4. Histograma de frecuencias de porcentaje de cobertura de DPT3 y SRP



Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

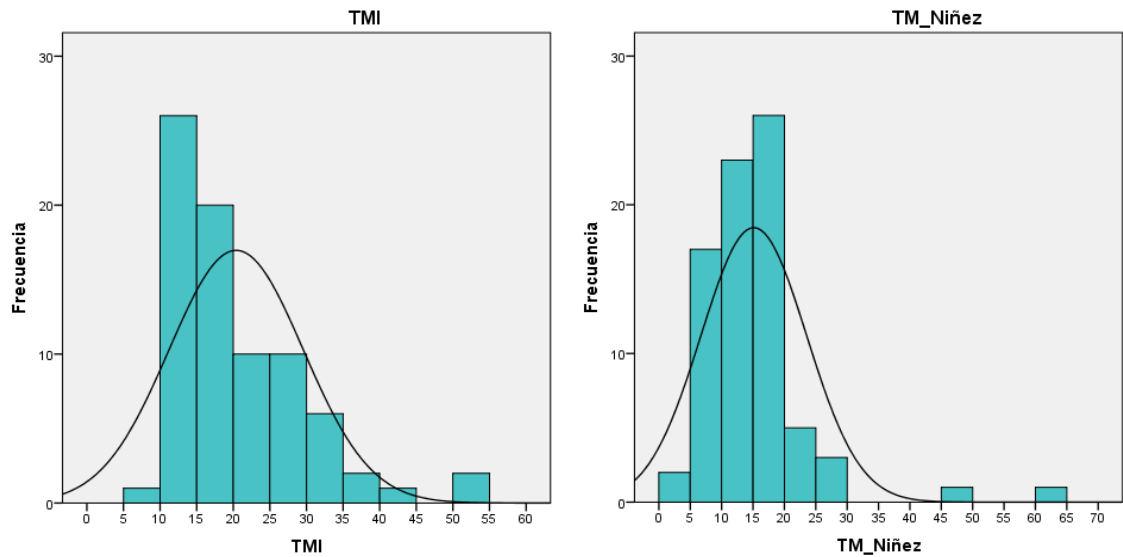
Se evidencia que el 75% de las observaciones (municipios) reportaron coberturas de vacunación para terceras dosis de DPT inferiores a 97% y para cobertura de SRP inferiores a 98%; sin embargo la mediana de las observaciones para las dos coberturas está por debajo de 95% que se interpreta como coberturas no útiles.

Municipios como Timbiqui en Cauca, Riosucio en Chocó y Florencia en Caquetá tienen coberturas de SRP en la población de 1 año de edad, inferiores a 75%

Y municipios como Buenaventura en Valle, Florencia en Caquetá, Maicao en La Guajira, Duitama en Boyacá y Timbiqui en Cauca tienen coberturas de terceras dosis de DPT en la población menor de 1 año, inferior a 80%

La tasa de mortalidad infantil y la tasa de mortalidad en la niñez tienen un sesgo a la izquierda de los datos, como se observa en la figura 5; al comparar la variabilidad de las observaciones en estas variables se evidencia una menor variabilidad para la tasa de mortalidad en la niñez y municipios como Riosucio en el Chocó e Inírida en Guainía tienen tasas superiores a 45 por cada 1000 nacidos vivos

Figura 5. Histograma de frecuencias de porcentaje de cobertura de tasa de mortalidad infantil y tasa de mortalidad en la niñez



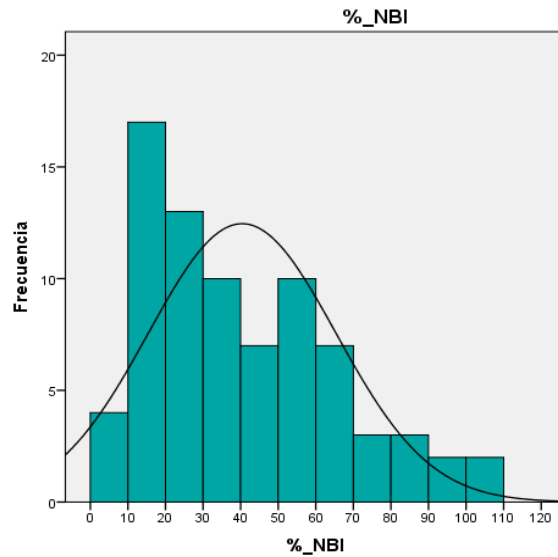
Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

El porcentaje de atención de parto institucional, es la variable con menor dispersión de los datos y el 75 % de los municipios estudiados el 99 % de los partos son atendidos por personal calificado y en instituciones de salud.

El 75% de las entidades territoriales presentan una razón de mortalidad materna inferior a 111 por cada 100.000 nacidos vivos. Los municipios de Riosucio en Chocó, La vega en Cundinamarca, Aracataca en Magdalena, Uribía en La Guajira y puerto Guzman en Putumayo, presentan una razones superiores al límite.

El indicador compuesto de NBI (Necesidades básicas insatisfechas) evidencia que un 75% de los municipios tienen un porcentaje inferior a 57. (Figura 6).

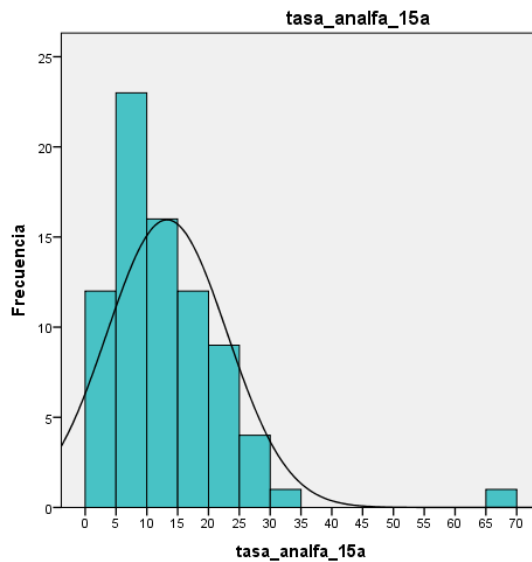
Figura 6. Histograma de frecuencias de porcentaje de necesidades básicas insatisfechas



Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

La tasa de analfabetismo en mayores de 15 años muestra una variación bajo respecto a la media, que sugiere un fortalecimiento en la educación de los niños y niñas en los últimos años, sin embargo la tasa de analfabetismo de los municipios estudiados está en Uribía en La Guajira.

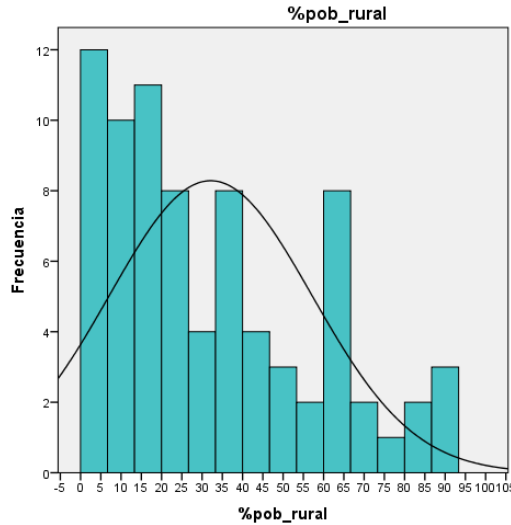
Figura 7. Histograma de frecuencias de porcentaje de tasa de analfabetismo en mayores de 15 años.



Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

La variable de porcentaje de población rural tiene dispersión alta, el 75% de los municipios estudiados la población que vive en áreas rurales es inferior al 46%.

Figura 8. Histograma de frecuencias de porcentaje de población rural



Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

Se estudió la relación entre las variables socioeconómicas y demográficas con respecto al logro de las coberturas de vacunación del año 2012 de 78 municipios del país, mediante un coeficiente de correlación de Pearson, sin dependencia causal.

b. Relación entre las variables porcentaje de DPT3- SRP1 y el porcentaje de aseguramiento al SGSSS

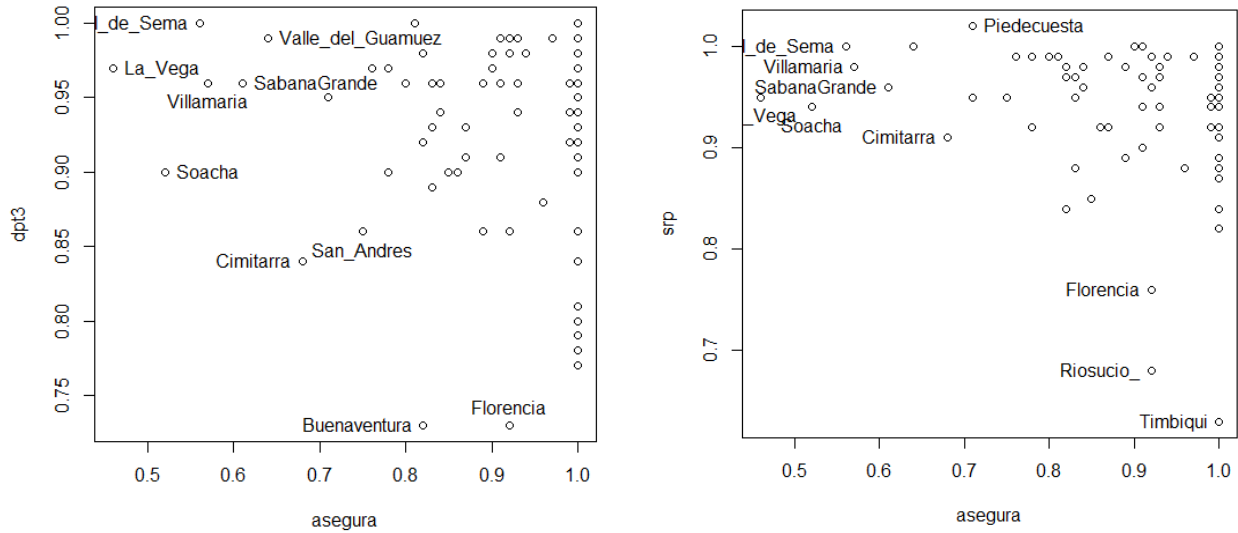
Ho: existe relación lineal positiva entre las variables cobertura de DPT3–SRP1 y el porcentaje de aseguramiento al SGSSS

No existe correlación lineal entre estas variables y sus valores se acercan a 0, lo que indica que no puede establecerse ningún tipo de relación entre estas variables y son independientes entre sí; la variación de una de ellas no influye en la otra.

Variable 1	Variable 2	Coeficiente de correlación
Porcentaje de cobertura de DPT3	Porcentaje de aseguramiento al SGSSS	-0.15224358
Porcentaje de cobertura de SRP1	Porcentaje de aseguramiento al SGSSS	-0.21992979

Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

Figura 9. Relación ente las variables porcentaje de cobertura de DPT3 y SRP1 con el porcentaje de aseguramiento al sistema general de seguridad social en salud



Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

Se observan comportamientos atípicos en municipios como Buenaventura en el Valle del Cauca, Florencia en Caquetá, Riosucio en Chocó y Timiqui en Cauca, los cuales reportan porcentajes de aseguramiento de su población al SGSSS superiores al 80% y coberturas no útiles de vacunación en los biológicos estudiados

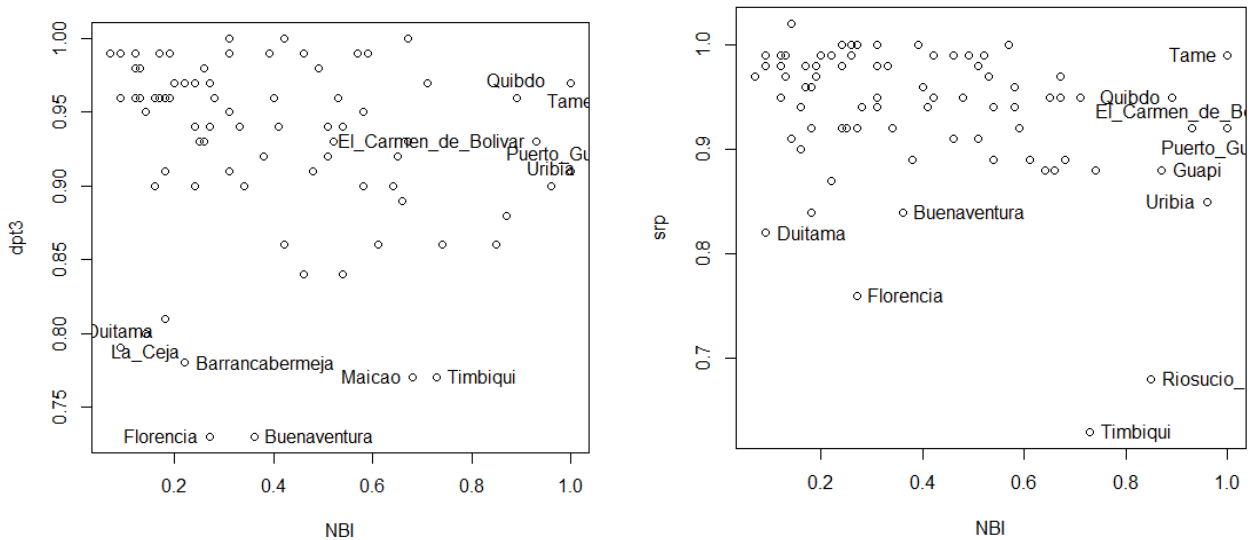
c. Relación en entre las variables porcentaje de cobertura de DPT3- SRP1 con el porcentaje de necesidades básicas insatisfechas

Ho: existe relación lineal negativa entre las variables porcentaje de cobertura de DPT3 y SRP y el porcentaje de necesidades básicas insatisfechas

No existe correlación lineal entre estas variables y sus valores se acercan a 0, lo que indica que no puede establecerse ningún tipo de relación entre estas variables y son independientes entre sí; la variación de una de ellas no influye en la otra.

Variable 1	Variable 2	Coefficiente de correlación
Porcentaje de cobertura de DPT3	Porcentaje de Necesidades básicas insatisfechas	-0.16259488
Porcentaje de cobertura de SRP1	Porcentaje de Necesidades básicas insatisfechas	-0.31642855

Figura 10. Relación ente las variables porcentaje de cobertura de DPT3 y SRP1 con el porcentaje de necesidades básicas insatisfechas



Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

Se puede observar en los diagramas municipios como Quibdó en Chocó, Tame en Arauca, El Carmen en Bolívar y Puerto Guzman en Antioquia que cuentan con porcentajes superiores al 50% de NBI en su población pero registran coberturas útiles en los biológicos estudiados.

Sin embargo, se observan municipios como Duitama en Boyacá, La Ceja en Antioquia, Barrancabermeja en Santander, Florencia en Caquetá, Buenaventura que no tienen coberturas útiles en los biológicos estudiados y tiene porcentajes de NBI inferiores al 40%

También se observa en una correlación negativa, municipios como Timbiquí en Cauca, Maicao en La Guajira y Riosucio en Chocó que reportan porcentajes de NBI superiores al 60% y coberturas no útiles de vacunación en lo biológicos estudiados.

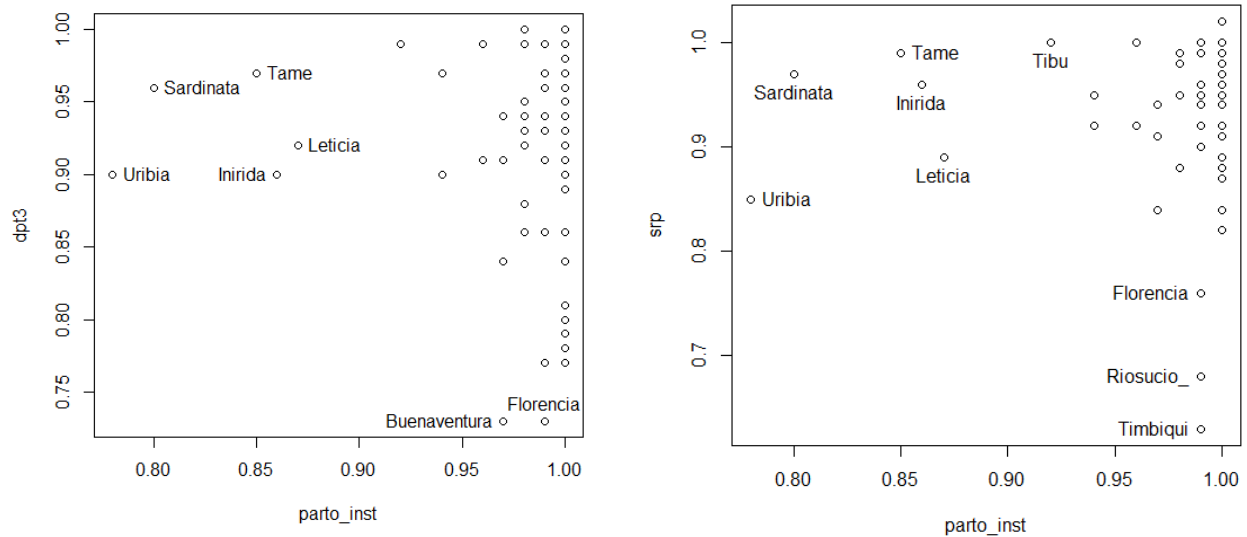
- d. Relación entre las variables porcentaje de cobertura de DPT3- SRP1 con el porcentaje de atención institucional del parto

Ho: existe relación lineal positiva entre las variables de porcentaje de cobertura DPT3 y SRP y el porcentaje atención institucional del parto

No existe correlación lineal entre porcentaje de cobertura de DPT3 – SRP1 y el porcentaje de atención de parto institucional y sus valores se acercan a 0, lo que indica que no puede establecerse ningún tipo de relación entre estas variables y son independientes entre sí; la variación de una de ellas no influye en la otra.

Variable 1	Variable 2	Coefficiente de correlación
Porcentaje de cobertura de DPT3	Porcentaje de atención de parto institucional	-0.01336853
Porcentaje de cobertura de SRP1	Porcentaje de atención de parto institucional	0.03158733

Figura 11. Relación entre las variables porcentaje de cobertura de DPT3 - SRP1 con el porcentaje de atención de parto institucional.



Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

Observamos que en municipios como Florencia en Caquetá, Buenaventura en Valle y Timbiquí Timbiquí en Cauca reportan cobertura en atención parto institucional superior al 95% que demuestra cobertura adecuada en los servicios de atención materno y perinatal pero no logran coberturas útiles de vacunación en las vacunas trazadoras en los menores dos años.

En contraste, se observan municipios como Tame en Arauca, Sardinata en Norte de Santander, Inírida en Guainía, Leticia en Amazonas y Uribía en La Guajira que reportan un porcentaje de atención de parto institucional inferior al 90%, dichos municipios se caracterizan por que su población es esencialmente indígena y vive en áreas rurales dispersas, sin embargo, reportan coberturas útiles de vacunación en los biológicos estudiados.

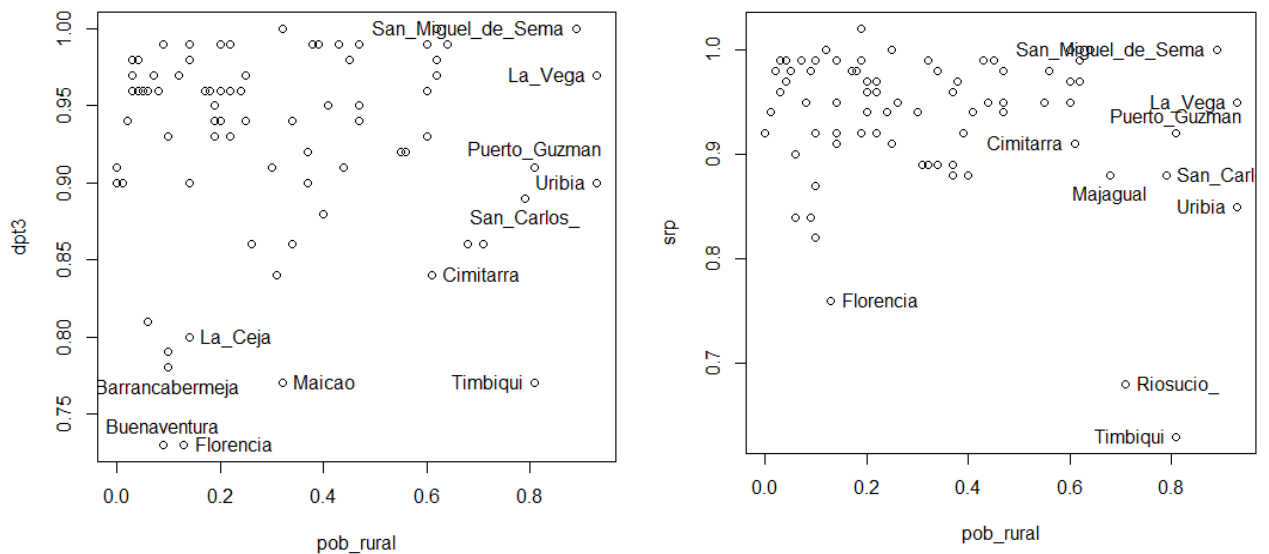
- e. Relación en entre las variables porcentaje de cobertura de DPT3 - SRP1 y el porcentaje de población rural

Ho: existe relación lineal negativa entre las variables porcentaje de cobertura de DTP3 SRP1 y el porcentaje de población rural

No existe correlación lineal entre el porcentaje de cobertura de DPT3- SRP1 y el porcentaje de población rural y sus valores se acercan a 0, lo que indica que no puede establecerse ningún tipo de relación entre estas variables y son independientes entre sí; la variación de una de ellas no influye en la otra

Variable 1	Variable 2	Coefficiente de correlación
Porcentaje de cobertura de DPT3	Porcentaje de población rural	0.02963363
Porcentaje de cobertura de SRP1	Porcentaje de población rural	-0.18224815

Figura 12. Relación ente las variables porcentaje de cobertura de DPT3 - SRP1 con el porcentaje de población rural



Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

Es esta correlación podemos observar que municipios como San Miguel de Sema en Boyacá, la Vega en Cundinamarca cuentan con un porcentaje de población rural superior al 80% y reportan coberturas útiles de vacunación para los biológicos estudiados

También se observa que municipios como Riosucio en Chocó o Timbiqui en Cauca, que reportan un porcentaje de población rural superior al 70%, y no se están logrando coberturas útiles de vacunación en los biológicos estudiados.

Y en un tercer grupo se pueden observar municipios como Florencia en Caquetá, Buenaventura en el Valle, Maicao en la Guajira, La Ceja en Antioquia que no logran coberturas útiles en los biológicos estudiados y su población en área rural está por debajo del 40%.

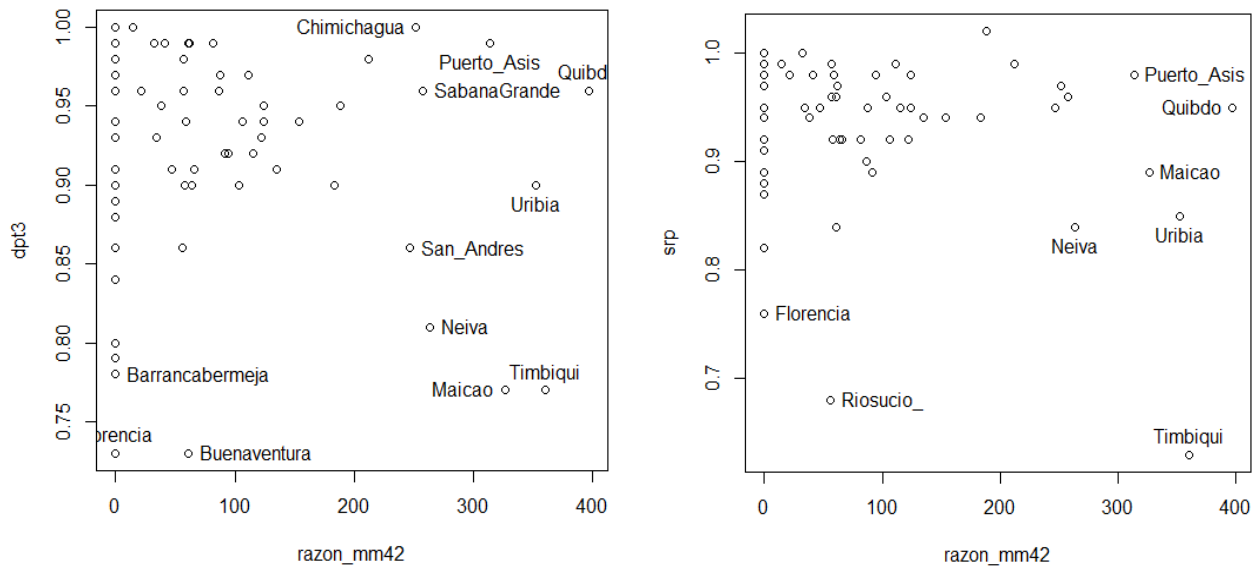
f. Relación en entre las variables porcentaje de cobertura de DPT3 - SRP1 y la razón de mortalidad materna.

Ho: existe relación lineal negativa entre las variables porcentaje de cobertura DT3 - SRP1 y la razón de mortalidad materna

No existe una correlación lineal entre el entre porcentaje de cobertura de DPT3- SRP1 y la razón de mortalidad materna, lo que indica que no puede establecerse ningún tipo de relación entre estas variables y son independientes entre sí; la variación de una de ellas no influye en la otra

Variable 1	Variable 2	Coefficiente de correlación
Porcentaje de cobertura de DPT3	Razón de mortalidad materna 42 días	-0.12390056
Porcentaje de cobertura de SRP1	Razón de mortalidad materna 42 días	-0.19754622

Figura 13. Relación ente las variables porcentaje de cobertura de DPT3 - SRP1 con el porcentaje con la razón de mortalidad materna



Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

Se puede observar comportamiento atípicos como en los municipios de Barrancabermeja en Santander, Florencia en Caquetá, Riosucio en Chocó y Buenaventura en el Valle que reportan razones menores de mortalidad menor a 100 por 100.000 nacidos vivos y registran coberturas no útiles de vacunación en los biológicos estudiados.

En contraste, observamos municipios como Puerto Asís en Putumayo, Quibdó en Chocó, Maicao en la Guajira, Chimichagua en el Cesar y Sabanagrande en el Atlántico que reportan razones de mortalidad materna superiores a 200 por cada 100.000 nacidos vivos y coberturas útiles en los biológicos estudiados.

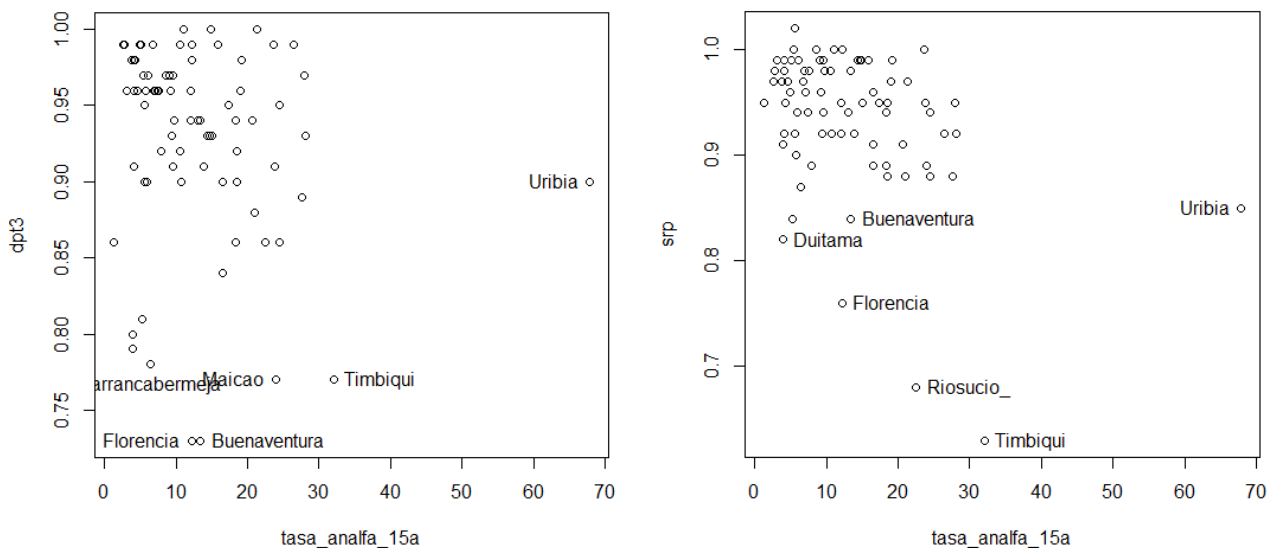
- g. Relación en entre las variables de porcentaje de cobertura de DPT3- SRP1 y la tasa de analfabetismo en mayores de 15 años

H0: existe relación lineal negativa entre las variables porcentaje de cobertura de DPT3 y SRP y la tasa de analfabetismo en mayores de 15 años

No existe una correlación lineal entre el porcentaje de cobertura de DPT3 –SRP1 y la tasa de analfabetismo en los mayores de 15 años, lo que indica que no puede establecerse ningún tipo de relación entre estas variables y son independientes entre sí; la variación de una de ellas no influye en la otra.

Variable 1	Variable2	Coefficiente de correlación
Porcentaje de cobertura de DPT3	Tasa de analfabetismo en mayores de 15 años	-0.15753995
Porcentaje de cobertura de SRP1	Tasa de analfabetismo en mayores de 15 años	-0.36153597

Figura 14. Relación ente las variables porcentaje de cobertura de DPT3 y SRP1 con la tasa de analfabetismo en mayores de 15 años.



Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

Se puede observar que tasas de analfabetismo en mayores de 15 años superiores al 60% no afectan el logro de las coberturas de vacunación en los biológicos estudiados en municipios como Uribí en la Guajira en la que su población es principalmente indígena y habita en poblaciones rurales apartadas con pocas vías de acceso, aun así se pueden estar empleando estrategias comunicativas diferenciadas a las características de la población que permiten aplicar estrategias de prevención y promoción de la salud en los menores de 2 años.

También se puede observar que en municipios, como en Barrancabermeja en Santander, Maicao en la Guajira, Timibiquí en Cauca, Florencia en Caquetá reporta tasas de analfabetismo inferiores al 35% en la población mayor de 15 años pero no se logran coberturas útiles en lo biológicos estudiados.

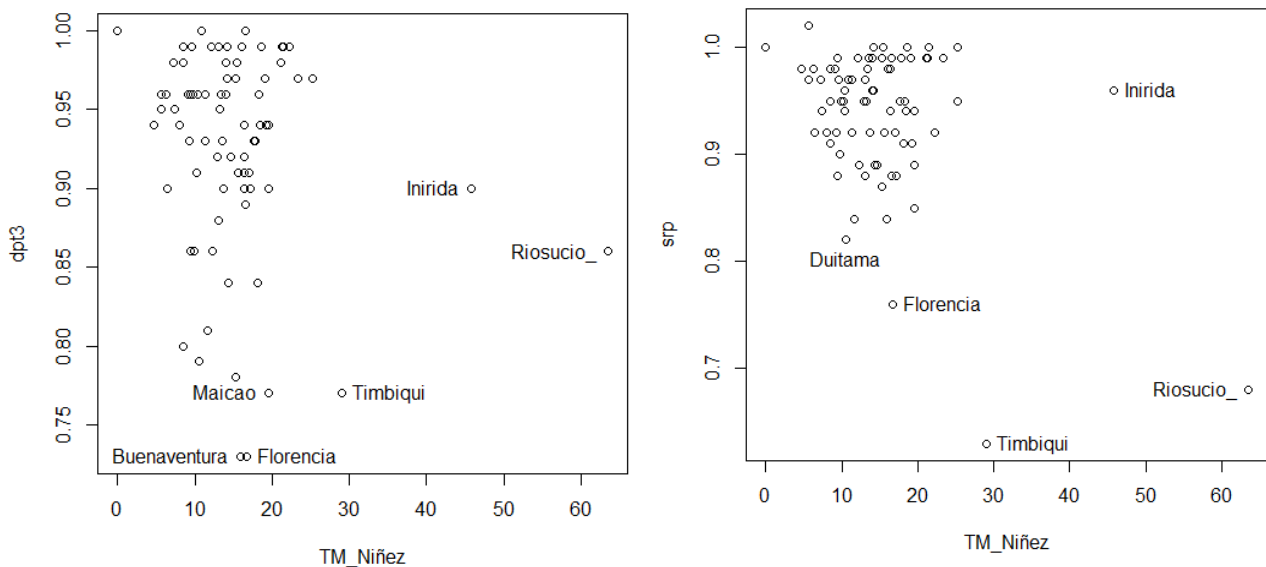
h. Relación en entre las variables porcentaje de cobertura de DPT3- SRP1 y la tasa de mortalidad en menores de 5 años

H0: existe relación lineal negativa entre las variables porcentaje de cobertura de DPT3 – SRP1 y la tasa de mortalidad en menores de 5 años.

No existe una correlación lineal entre el entre porcentaje de cobertura de DPT3 –SRP1 y la tasa de mortalidad en menores de 5 años, lo que indica que no puede establecerse ningún tipo de relación entre estas variables y son independientes entre sí; la variación de una de ellas no influye en la otra

Variable 1	Variable 2	Coefficiente de correlación
Porcentaje de cobertura de DPT3	Tasa de mortalidad en menores de 5 años	-0.16034660
Porcentaje de cobertura de SRP1	Tasa de mortalidad en menores de 5 años	-0.39695700

Figura 15. Relación ente las variables porcentaje de cobertura de DPT3 y SRP1 con la tasa de mortalidad en la niñez.



Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

Se puede observar que municipios como Riosucio en Chocó y Timbiquí en Cauca, mantienen coberturas de vacunación para los biológicos estudiados por debajo de 80% y tasa de mortalidad infantil superiores a 30 por 1000 menores de 5 años

Similar situación a la descrita anteriormente se puede observar en Maicao en La Guajira, Florencia en Caquetá, Buenaventura en Valle y Duitama en Boyacá que reportan tasas inferiores al 20 por 1000 menores de 5 años pero coberturas inferiores a 90 en las vacunas estudiadas

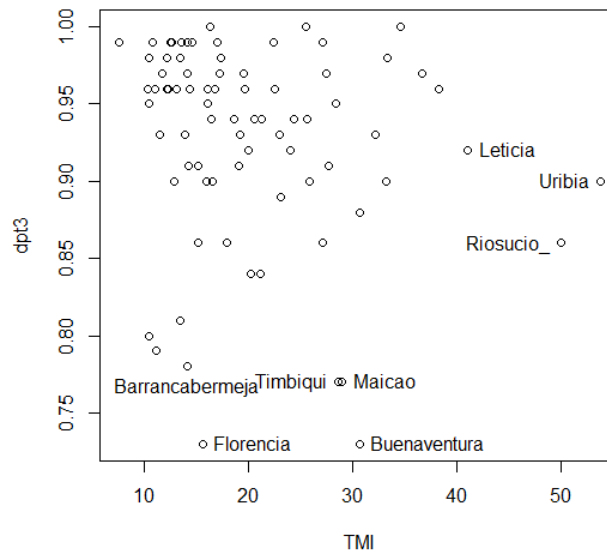
- i. Relación entre las variables porcentaje de cobertura de DPT3- SRP1 y la tasa de mortalidad en los menores de un año

H0: existe relación lineal negativa entre las variables de cobertura de DPT3 y la tasa de mortalidad en menores de un año

No existe una correlación lineal entre el entre porcentaje de cobertura de DPT3 y la tasa de mortalidad en menores de un año, lo que indica que no puede establecerse ningún tipo de relación entre estas variables y son independientes entre sí; la variación de una de ellas no influye en la otra.

Variable 1	Variable 2	Coefficiente de correlación
Porcentaje de cobertura de DPT3	Tasa de mortalidad en menores de un año	-0.15753995

Figura 16. Relación entre la variable de porcentaje de cobertura de DPT3 con la tasa de mortalidad infantil



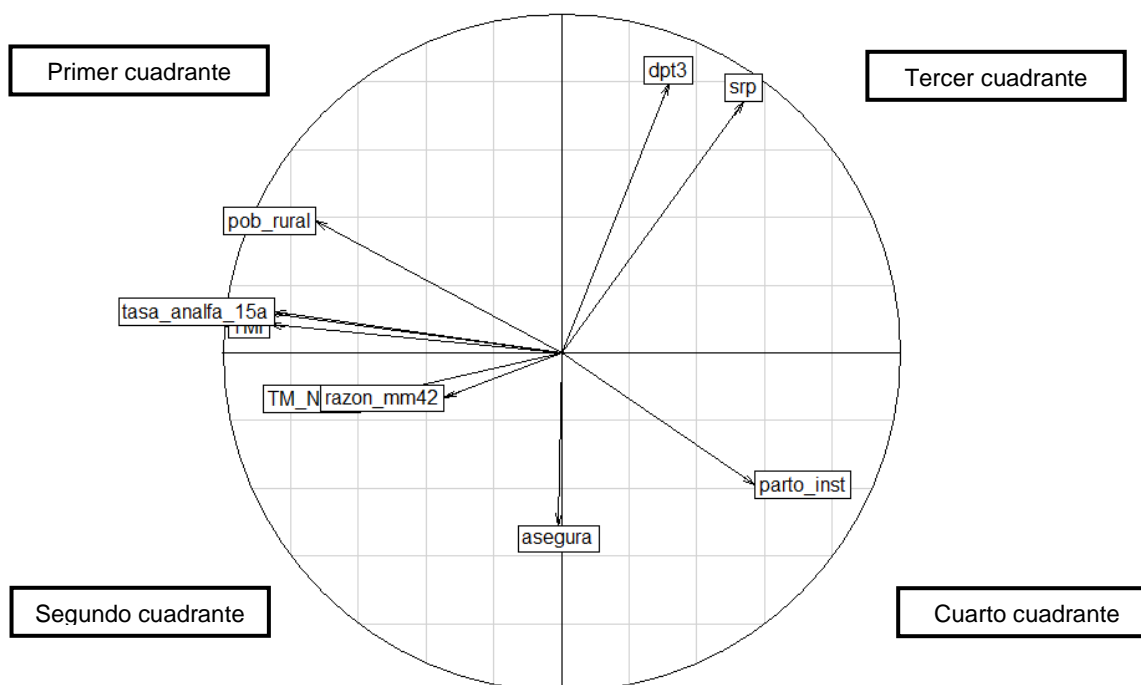
Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

Al igual que en la relación de la mortalidad en la niñez, se observan diferencias entre las variables estudiadas que indican que en algunos municipios no se están llevando de forma integral cabo las actividades de prevención y promoción de la salud en la niñez a pesar de reportar coberturas de aseguramiento al SGSSS superiores al 95%.

## j. Relación en entre todas las variables estudiadas

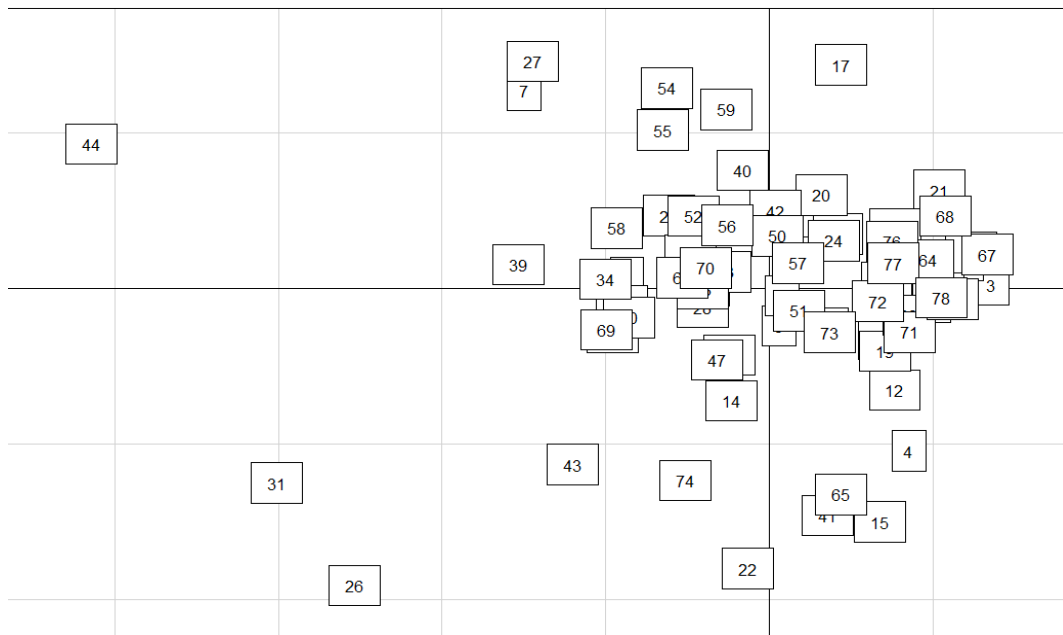
Teniendo en cuenta la variabilidad de los datos y las correlaciones no lineales con las coberturas de vacunación, estudiadas; se decidió realizar un análisis multivariado de componentes principales para explicar las características y la mayor variabilidad entre los municipios que se representa mediante un círculo de correlaciones.

Figura 17. Círculo de correlaciones lineales entre todas las variables estudiadas en un análisis de componentes principales de los municipios estudiados.



Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

Figura 18. Posición de los municipios en los ejes del análisis de componentes principales de todas las variables estudiadas en los municipios



Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

Observamos que las variables que muestran mayor correlación lineal entre si son porcentaje de población rural, tasa de analfabetismo en mayores de 15 años, necesidades básicas insatisfechas y tasa de mortalidad infantil; en el este estudio se encuentra que la baja dispersión de la variable de porcentaje de aseguramiento al SGSSS y no tiene relación lineal con las coberturas de vacunación estudiadas; el porcentaje de parto institucional no tiene una correlación lineal con la razón de mortalidad materna. (Ver anexo 1)

De acuerdo con las variables estudiadas, la mayor parte de los municipios se agrupan en el centro donde existe homogeneidad en los datos de las variables, pero existe situaciones particulares como el municipio de Uribí en La Guajira (mun\_44) que a pesar de tener unos indicadores de cobertura de atención en salud materno infantil lejanos a las metas establecidas, aseguramiento al SGSSS inferior al 80% cuentan con coberturas superiores a 85% en los biológicos estudiados.

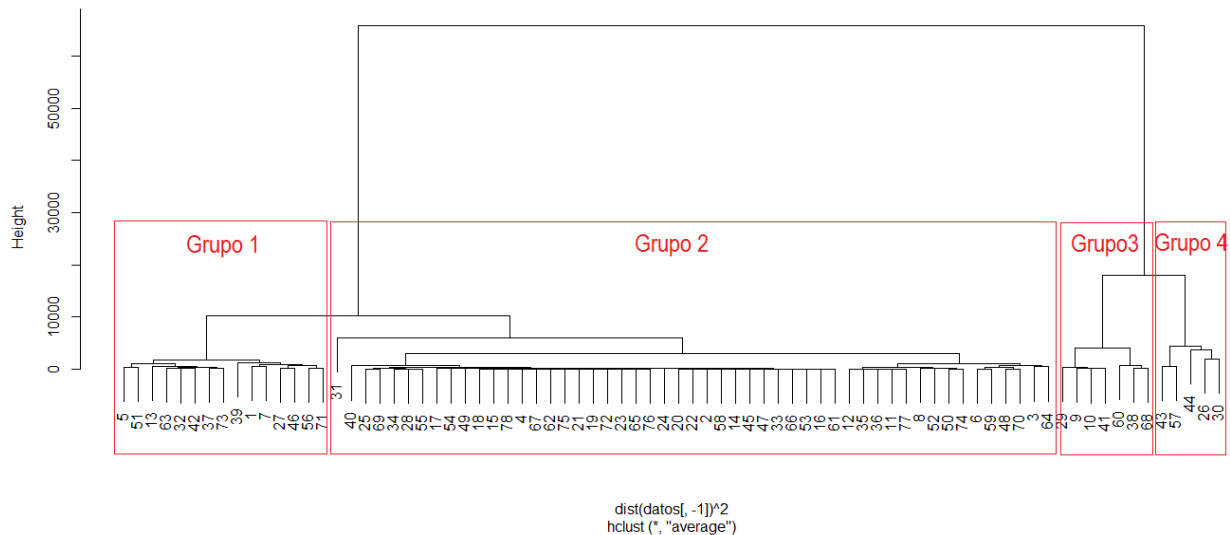
También, se pueden observar los municipios Tame en Arauca (mun\_7), San Miguel de Sema en Boyacá (mun\_17) y La Vega en Cundinamarca (mun\_27) que reportan porcentajes inferiores a 70% en aseguramiento al SGSSS y coberturas útiles de vacunación en las coberturas estudiadas.

Al contrario, se observan municipios como en Riosucio en Chocó (mun\_31) y Timbiqui en Cauca (mun\_26), que a pesar de reportar un porcentaje de aseguramiento al SGSSS superior al 90%, presentan coberturas no útiles de vacunación, razón de mortalidad

materna, mortalidad infantil y en la niñez, superiores a las metas establecidas y pueden establecerse correlaciones lineales con el porcentaje de NBI y la tasa de analfabetismo.

Para entender de mejor forma la variabilidad entre los municipios estudiados se realizó un análisis de conglomerados que se expresa gráficamente mediante un dendograma; para el caso de los municipios se realizaron 4 grupos, que puede sugerir propuestas de intervención propias a los resultados obtenidos (ver anexo 2)

Figura 19. Análisis clúster de las características de los municipios de acuerdo a los indicadores estudiados.



Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

Los grupos 1 y 2 se encuentran los municipios que se encuentran cerca al centro en el círculo de correlaciones

Los más representativos son el grupo 3 y 4 que están compuestos por los municipios que más se alejan del centro en el círculo de correlaciones, estos requieren que se realicen intervenciones prioritarias para la atención integral en salud la población materno infantil y seguimiento o supervisión de los recursos que se transfieren para el aseguramiento al SGSSS.

El grupo 3 está compuesto por los siguientes municipios San Andres, Sabanagrande en Atlántico, Chimichagua en Cesar, Soacha en Cundinamarca, Neiva en el Huila, Armenia en Quindío y Piedecuesta en Santander y están caracterizados por tener un porcentaje de aseguramiento al SGSSS inferior al 90% , razón de mortalidad materna superior a 100 por 100000 nacidos vivos, atención de parto institucional superior al 95% y coberturas en vacunación no útiles para los biológicos estudiados.

El grupo 4 está compuesto por los siguientes municipios: Timbiqui en Cauca, Quibdó en Chocó, Maicao y Uribí en la Guajira y Puerto Asís en Putumayo y se caracteriza por no

contar con coberturas útiles en vacunación, razón de mortalidad materna superior a 300 por cada 100000 nacidos vivos, tasa de mortalidad infantil y de la infancia superior a 20 por cada 1000 niños de los respectivos grupos poblacionales y porcentaje de NBI superior al 60 y aseguramiento al SGSSS mayor al 90%.

## 4.2 Departamentos y distritos

### a. Análisis descriptivo de las variables en estudio

A continuación se describen las variables en estudio mediante estadísticos descriptivos medidas de tendencia central y dispersión.

Se presentan los datos originales, sin ajustar dentro de los rangos establecidos para el análisis bivariado y multivariado (ver tabla 6)

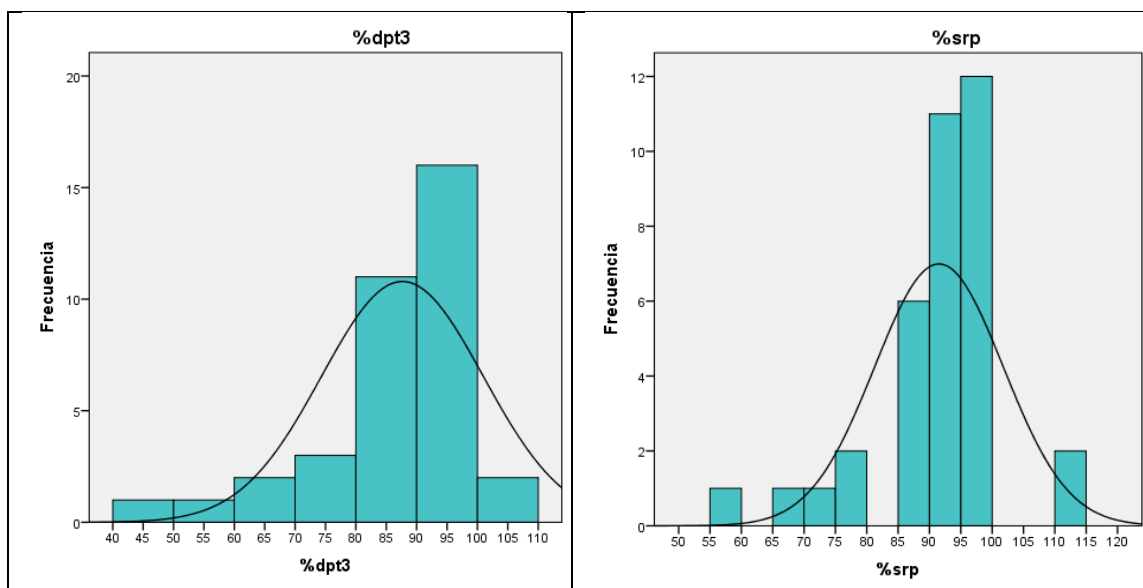
Tabla 6. Cálculo de estadísticos descriptivos de las variables en estudio en el ámbito departamental

	Indicador	Media	Mediana	Desv. típ.	Mínimo	Máximo	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75
Porcentaje de cobertura de vacunación	%DPT3	87,7	90,1	13,3	47,1	109,4	85,5	90,1	95,2
	%SRP	91,5	93,7	10,3	59,9	112,1	87,6	93,7	97,2
Indicadores de cobertura del sistema de salud	TM Infantil	22,1	19,3	9,5	12,4	46,4	14,3	19,3	25,8
	TM Niñez	18,2	15,6	9,1	10,2	52,6	13,3	15,6	18,7
	Razón Mortalidad Materna	94,2	71,3	69,1	0	341,6	50,6	71,3	139,6
	Porcentaje parto institucional	95,5	98,6	9,4	47,2	100	96,4	98,6	99,3
	Porcentaje aseguramiento al SGSSS	93,1	92,4	11,1	70,6	114,7	86,5	92,4	100,6
	Indicadores socioeconómicos	Porcentaje de NBI	37	35,7	16,7	9,2	79,2	23,4	35,7
	Porcentaje de población rural	32,9	30,6	18,8	0,2	69,1	22,2	30,6	47

Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

VARIABLES COMO PORCENTAJE DE ASEGURAMIENTO, COBERTURA DE SPR Y DPT3 TIENEN DATOS SUPERIORES A 100%, COMPORTAMIENTO QUE PUEDE SER EXPLICADO POR EXISTENCIA DE MUNICIPIOS CON POBLACIÓN SUPERIOR A LA PROYECTADA EN EL CENSO DE DANE, O ES POBLACIÓN FLOTANTE QUE RESIDE EN LOS MUNICIPIOS A CAUSA DE DESPLAZAMIENTO FORZADO Y SE REPORTAN COMO RESIDENTE DE LAS ÁREAS ESTUDIADAS. (FIGURA 20)

Figura 20. Histograma de frecuencias de porcentaje de cobertura de DPT3 y SRP



Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

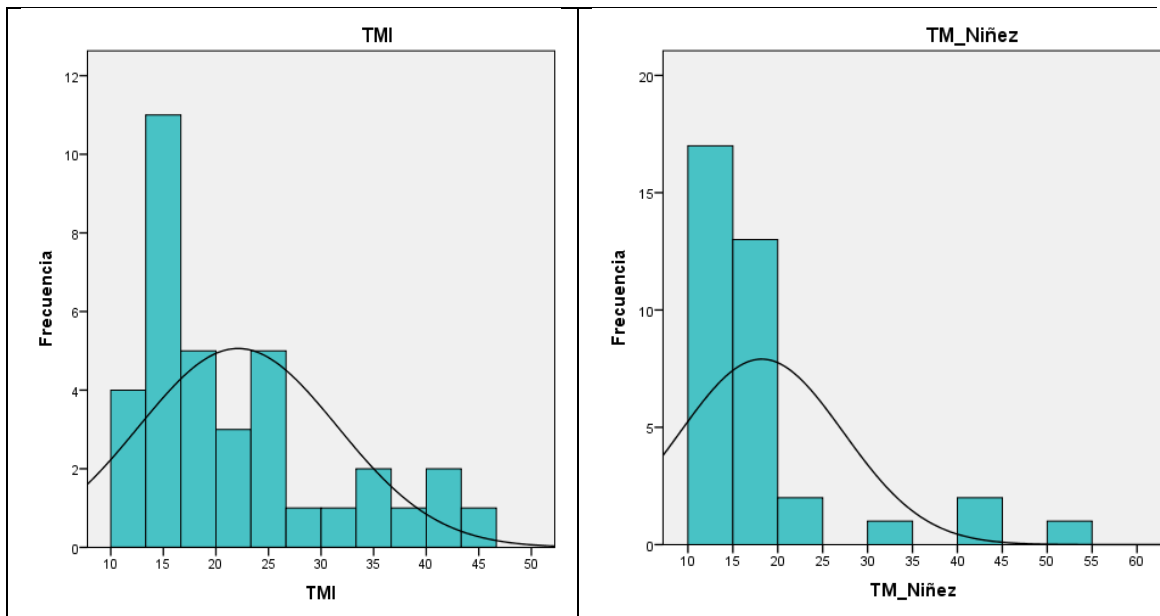
Se evidencia que el 75% de las observaciones (municipios) reportaron coberturas de vacunación para terceras dosis de DPT inferiores a 95% y para cobertura de SRP inferiores a 97%; sin embargo la mediana de las observaciones para las dos coberturas está por debajo de 95% que se interpreta como coberturas no útiles.

Departamentos como Vichada, Vaupés, y Guaviare tienen coberturas de SRP en la población de 1 año de edad, inferiores a 75%

Y departamentos como Guainía, Vaupés, Guaviare, y Vichada tienen coberturas de terceras dosis de DPT en la población menor de 1 año, inferiores a 70%

La tasa de mortalidad infantil y la tasa de mortalidad en la niñez tienen un sesgo a la izquierda de los datos, como se observa en la figura 21; al comparar la variabilidad de las observaciones en estas variables se evidencia una menor variabilidad para la tasa de mortalidad en la niñez y municipios como Riosucio en el Chocó e Inírida en Guainía tienen tasas superiores a 45 por cada 1000 nacidos vivos

Figura 21. Histograma de frecuencias de porcentaje de cobertura de tasa de mortalidad infantil y tasa de mortalidad en la niñez



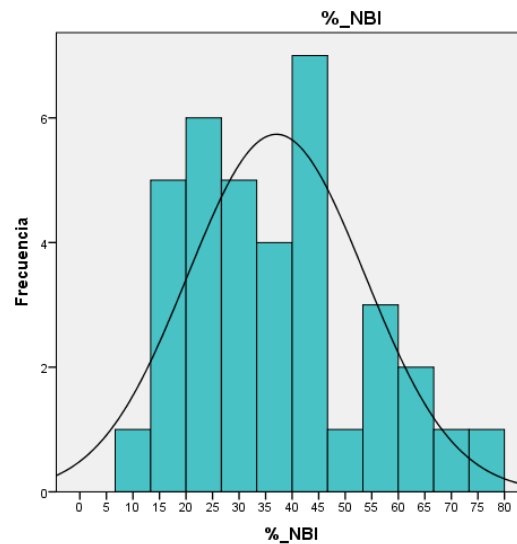
Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

El porcentaje de atención de parto institucional, es la variable con menor dispersión de los datos y el 75 % de los departamentos y distritos estudiados el 99 % de los partos son atendidos por personal calificado y en instituciones de salud.

El 75% de las entidades territoriales presentan una razón de mortalidad materna inferior a 139 por cada 100.000 nacidos vivos. Chocó presenta una razón superior al límite.

El indicador compuesto de NBI (Necesidades básicas insatisfechas) evidencia que un 75% de los departamentos tienen un porcentaje inferior a 46. (figura 22).

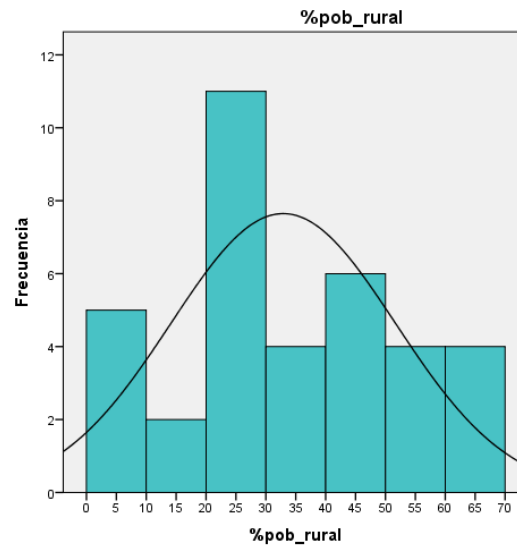
Figura 22. Histograma de frecuencias de porcentaje de porcentaje de necesidades básicas insatisfechas



Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

La variable de porcentaje de población rural tiene dispersión alta, el 75% de los municipios estudiados la población que vive en áreas rurales es inferior al 47%.

Figura 23. Histograma de frecuencias de porcentaje de población rural



Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

Se estudió la relación entre las variables socioeconómicas y demográficas con respecto al logro de las coberturas de vacunación del año 2012 de 32 departamentos

y 4 distritos, mediante un coeficiente de correlación de Pearson, sin dependencia causal.

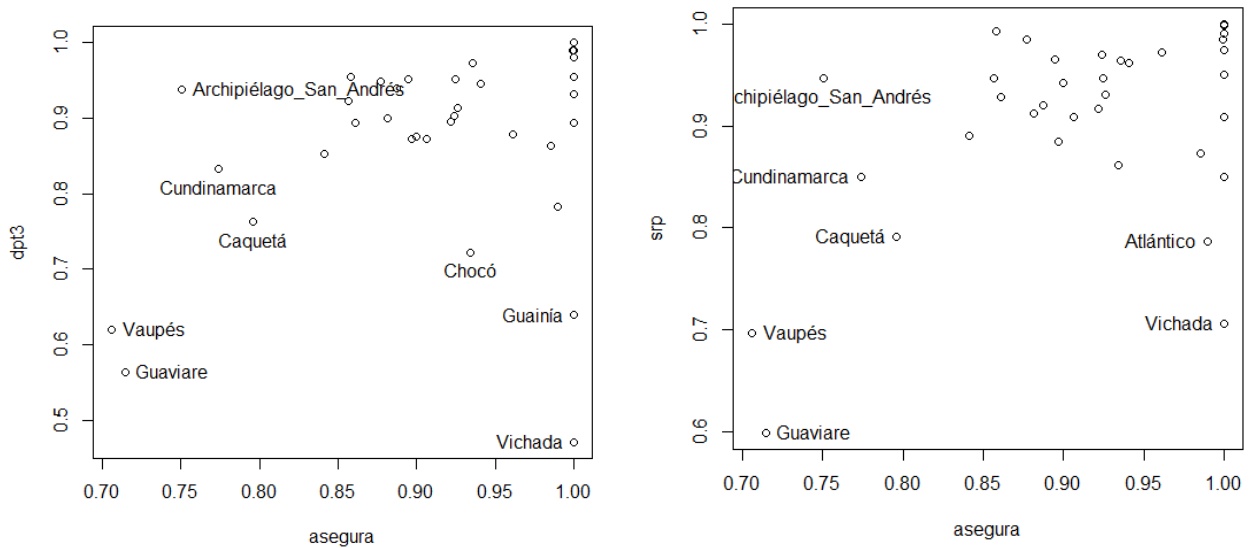
- b. Relación en entre las variables porcentaje de cobertura DPT3- SRP1 y el porcentaje de aseguramiento al SGSSS

Ho: existe relación lineal positiva entre las variables porcentaje de cobertura DT3–SRP1 y porcentaje de aseguramiento al SGSSS

No existe correlación lineal entre estas variables y tiene valores cercanos a 0, lo que indica que no puede establecerse ningún tipo de relación entre estas variables; la variación de una de ellas no influye en la variación de la otra.

Variable 1	Variable 2	Coeficiente de correlación
Porcentaje de cobertura de DPT3	Porcentaje de aseguramiento al SGSSS	0.3060470
Porcentaje de cobertura de SRP1	Porcentaje de aseguramiento al SGSSS	0.4683292

Figura 24. Relación ente las variables porcentaje de cobertura de DPT3 y SRP1 con el porcentaje de aseguramiento al sistema general de seguridad social en salud



Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

Se puede observar una situación similar a la presentada en los municipios, ya que la variabilidad del porcentaje de aseguramiento es grande, y se presenta situaciones a las ya descritas en las que departamentos como Vichada, Atlántico y Guainía reportan aseguramiento superior al 90% de su población pero coberturas no útiles de vacunación en los biológicos estudiados.

También, se presentan situaciones como en el departamento de San Andrés, que reportan coberturas útiles de vacunación y bajo porcentaje de aseguramiento al SGSSS y departamentos como en Cundinamarca, Caquetá Vaupés y Gaviare que tienen porcentajes de aseguramiento inferior a 90 y coberturas no útiles de vacunación situación que debe analizarse en cada municipio.

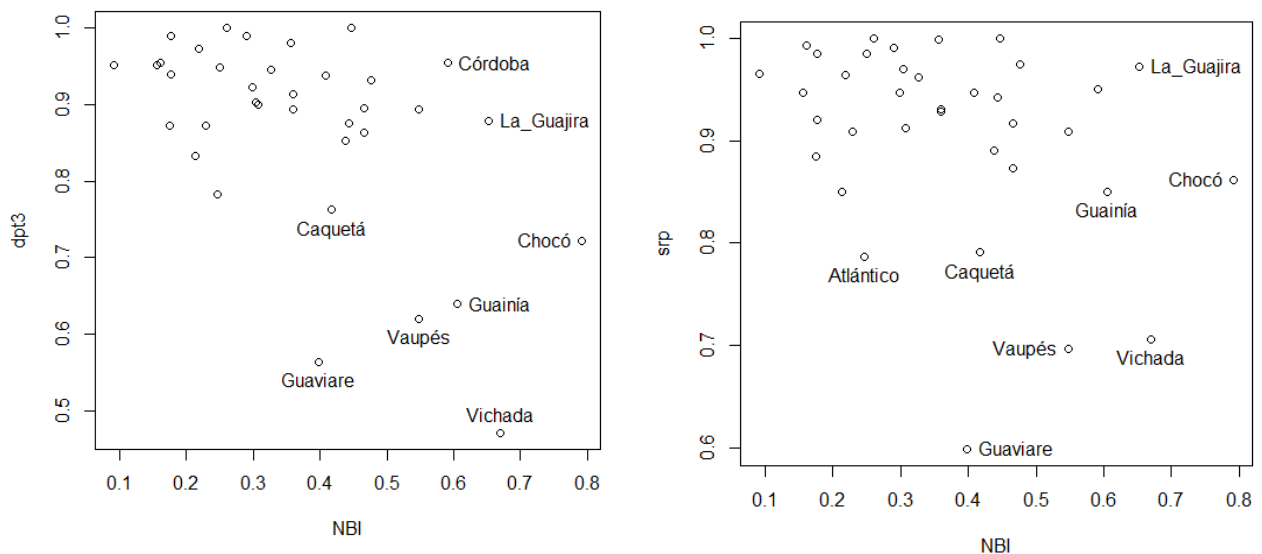
- c. Relación en entre las variables porcentaje de cobertura de DPT3 - SRP1 y el porcentaje de necesidades básicas insatisfechas

H0: existe relación lineal negativa entre las variables de cobertura de DTP3 - SRP y porcentaje de necesidades básicas insatisfechas

No existe una correlación lineal entre estas variables, lo que indica que no puede establecerse ningún tipo de relación entre estas variables; la variación de una de ellas no influye en la variación de la otra.

Variable 1	Variable 2	Coefficiente de correlación
Porcentaje de cobertura de DPT3	Porcentaje de Necesidades básicas insatisfechas	-0.5286931
Porcentaje de cobertura de SRP1	Porcentaje de Necesidades básicas insatisfechas	-0.3311556

Figura 25. Relación ente las variables porcentaje de cobertura de DPT3 - SRP1 con el porcentaje de necesidades básicas insatisfechas



Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

A diferencia de los resultados del ámbito municipal para estas variables existe mayor correlación y lineal y puede explicar el comportamiento en departamentos como Vichada, Guaviare, Vaupés, Chocó y Caquetá, que no cuentan con coberturas útiles de vacunación y alto porcentaje de necesidades básicas insatisfechas.

En cambio, se pueden ver como los departamentos de La Guajira y Córdoba tienen coberturas útiles en los biológicos estudiados y altos porcentajes de NBI, que sugiere que esta fortalecido el programa de vacunación en estos departamentos a pesar de las condiciones de la población.

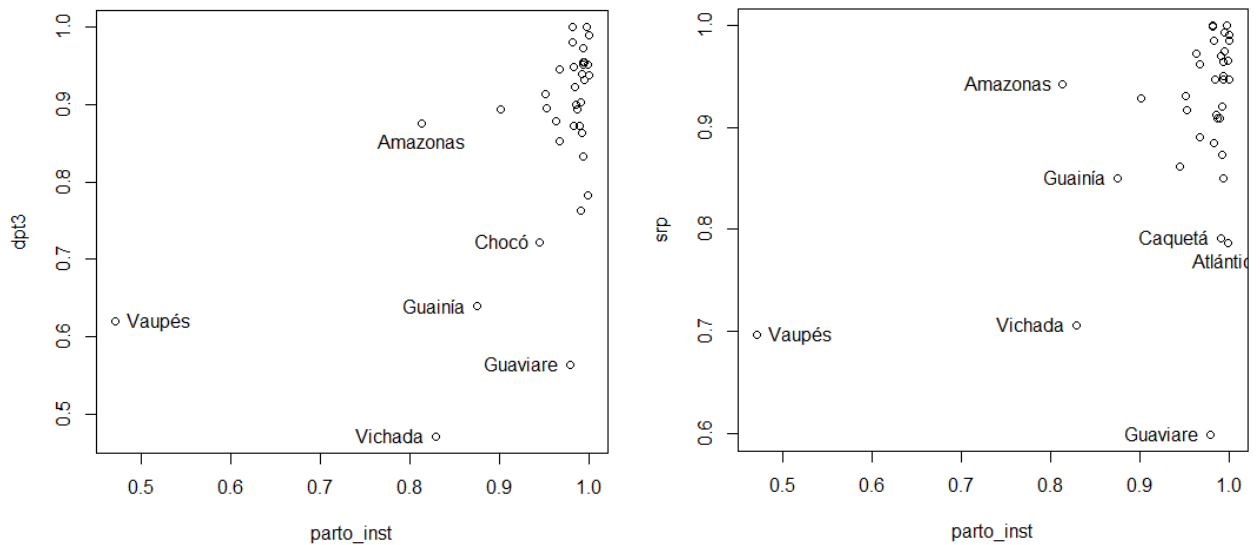
- d. Relación en entre las variables porcentaje de cobertura de DPT3 - SRP1 y el porcentaje de atención institucional del parto

H0: existe relación lineal positiva entre las variables de cobertura de DT3 – SRP1 y el porcentaje atención institucional del parto

Existe una correlación lineal positiva moderada entre porcentaje de cobertura de DPT3 – SRP1 y el porcentaje de atención de parto institucional.

Variable 1	Variable 2	Coefficiente de correlación
Porcentaje de cobertura de DPT3	Porcentaje de atención de parto institucional	0.5451425
Porcentaje de cobertura de SRP1	Porcentaje de atención de parto institucional	0.4690368

Figura 26. Relación ente las variables porcentaje de cobertura de DPT3 y SRP1 con el porcentaje de atención de parto institucional



Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

A diferencia que los municipios se observa una correlación lineal entre estas variables, sugiere posibles asociaciones en la atención materno infantil, sin embargo se observa algunas excepciones como en el departamento de Guaviare, Vichada y Caquetá donde el porcentaje de atención de parto institucional es superior a 80

Posiblemente la correlación entre estas variables este sesgada por una tercer variable.

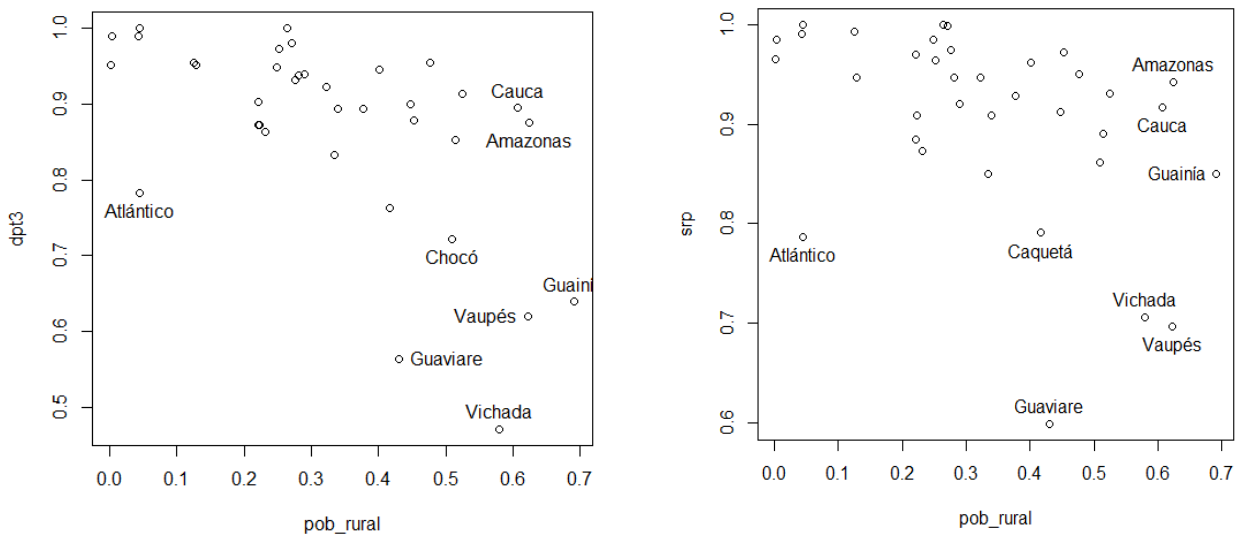
- e. Relación entre las variables porcentaje de cobertura de DPT3 - SRP1 y el porcentaje de población rural

H0: existe relación lineal negativa entre las variables porcentaje de cobertura DTP3 - SRP y el porcentaje de población rural

Existe correlación lineal negativa moderada entre el porcentaje de cobertura de DPT3-SRP1 y el porcentaje de población rural

Variable dependiente	Variables independiente	Coefficiente de correlación
Porcentaje de cobertura de DPT3	Porcentaje de población rural	-0.5718353
Porcentaje de cobertura de SRP1	Porcentaje de población rural	-0.4312212

Figura 27. Relación ente las variables porcentaje de cobertura de DPT3 - SRP1 y el porcentaje de población rural.



Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

En comparación con los resultados de los municipios, se puede establecer una relación lineal entre estas variables y sugiere que vivir en el área rural puede ser un factor de riesgo para no vacunarse en Colombia, pero podemos observar situaciones como las del departamento de Cauca y Amazonas en las que el más del 60% de la población rural vive en zona rural y cuentan con coberturas útiles de vacunación para los biológicos estudiados

Por otra parte se observan departamentos como Atlántico que no cuenta con coberturas útiles de vacunación y su población vive principalmente en áreas urbanas y reportan un porcentaje de aseguramiento al SGSSS superior al 98%.

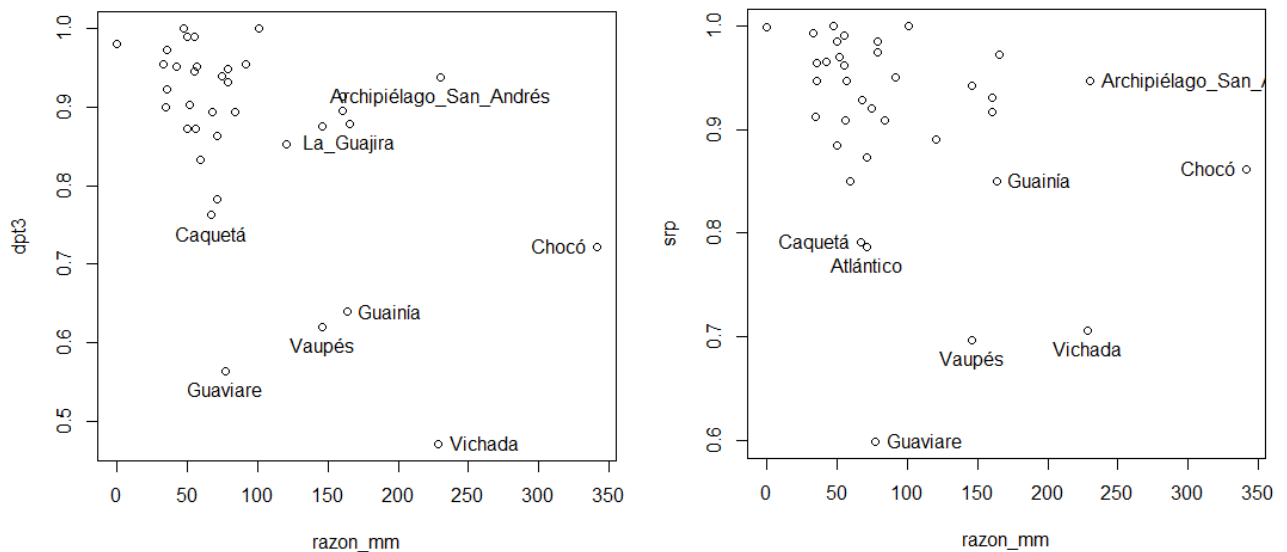
- f. Relación entre las variables porcentaje de cobertura de DPT3- SRP1 y la razón de mortalidad materna

H0: existe relación lineal negativa entre las variables porcentaje de cobertura de DPT3 - SRP y la razón de mortalidad materna

No existe una correlación lineal entre el porcentaje de cobertura de DPT3- SRP1 y la razón de mortalidad materna y los valores son cercanos a 0 lo que indica que no puede establecerse ningún tipo de relación entre estas variables, la variación de una de ellas no influye en la variación de la otra.

Variable 1	Variable2	Coefficiente de correlación
Porcentaje de cobertura de DPT3	Razón de mortalidad materna 42 días	-0.4959117
Porcentaje de cobertura de SRP1	Razón de mortalidad materna 42 días	-0.3000619

Figura 28. Relación entre las variables porcentaje de cobertura de DPT3 - SRP1 y la razón de mortalidad materna



Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

Similar a la situación presentada en los municipios, la razón de mortalidad materna no se relaciona con la cobertura de vacunación pero se observan diferencias en la atención integral en salud a las gestantes y a los niños, por ejemplo San Andrés, que ya lo habíamos observado en una anterior correlación en la cual mantiene coberturas útiles de vacunación pero no integra acciones de prevención y promoción a las gestantes.

Otros departamentos como Caquetá, Guaviare y Atlántico que no cuentan con coberturas útiles de vacunación pero dirigen acciones en salud pública a las gestantes

Estos son dos claros ejemplos que las acciones en salud pública en los departamentos se está realizando de forma independiente a la población que están dirigidas, si tener en cuenta el núcleo familiar o aprovechar los recursos para atención en salud de la población de manera más eficiente.

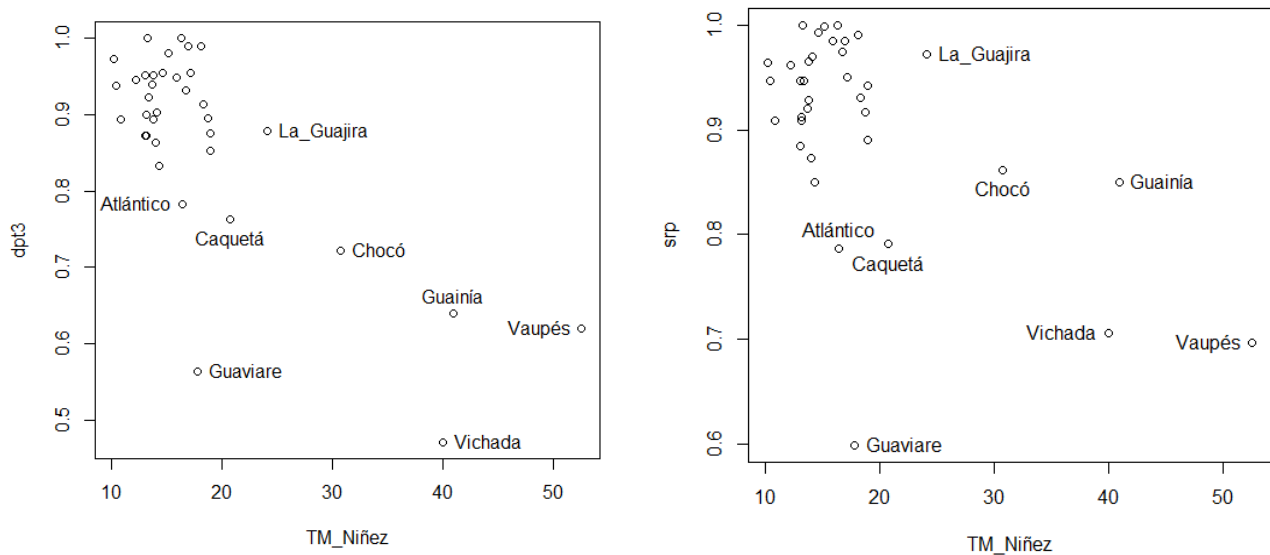
- g. Relación entre las variables porcentaje de cobertura de DPT3 - SRP1 y la tasa de mortalidad en menores de 5 años

H0: existe relación lineal negativa entre las variables porcentaje de cobertura DPT3 – SRP1 y la tasa de mortalidad en menores de 5 años.

Existe una correlación lineal negativa moderada entre el entre porcentaje de cobertura de DPT3 –SRP1 y la tasa de mortalidad en menores de 5 años

Variable 1	Variable 2	Coeficiente de correlación
Porcentaje de cobertura de DPT3	Tasa de mortalidad en menores de 5 años	-0.7453033
Porcentaje de cobertura de SRP1	Tasa de mortalidad en menores de 5 años	-0.5547782

Figura 29. Relación ente las variables porcentaje de cobertura de DPT3 - SRP1 y la tasa de mortalidad en menores de 5 años de edad



Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

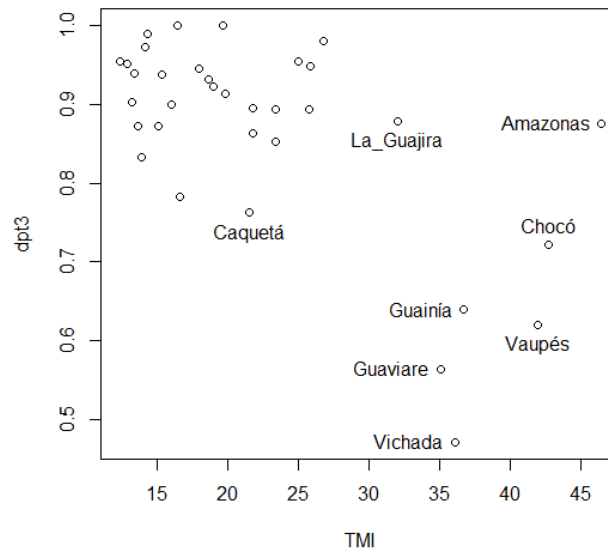
- h. Relación entre el porcentaje de DPT3 y tasa de mortalidad infantil

H0: existe relación lineal negativa entre las variables porcentaje de cobertura DPT3 – SRP1 y la tasa de mortalidad en menores de un año de edad

Existe una correlación lineal negativa moderada entre el porcentaje de cobertura de DPT3 y la tasa de mortalidad infantil

Variable 1	Variable 2	Coefficiente de correlación
Porcentaje de cobertura de DPT3	Tasa de mortalidad en menores de un año	-0.6485285

Figura 30. Relación ente las variables porcentaje de cobertura de DPT3 - SRP1 y la tasa de mortalidad en menores de 5 años de edad



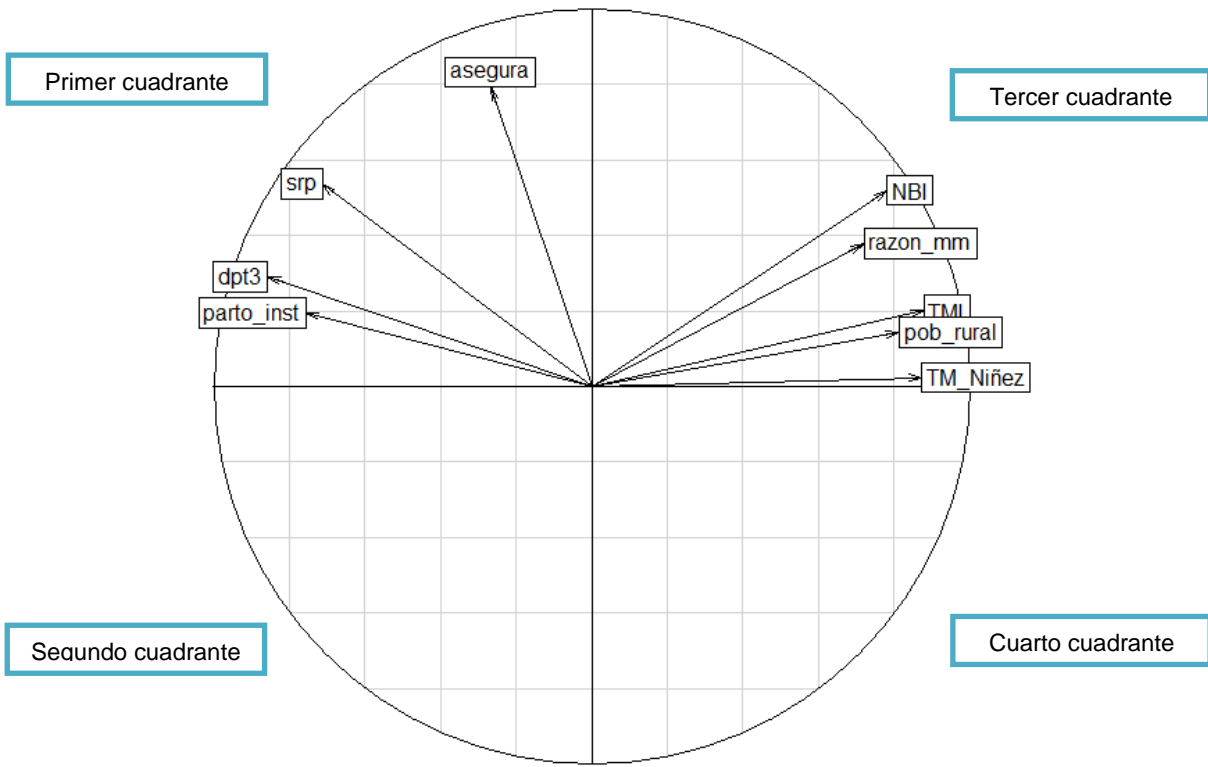
Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

Se observa un dato atípico, en el departamento del Guaviare que mantiene tasas de mortalidad en la niñez inferiores a 20 pero coberturas de vacunación inferiores al 80%, contrario a lo que pasa en los departamentos de La Guajira y el Amazonas, en los cuales la tasa de mortalidad infantil y de la niñez son superiores a 30 por cada 1000 pero mantiene coberturas útiles de vacunación, las principales causa de muerte en esta población según estadísticas vitales se debe a deficiencias nutricionales y anemias nutricionales y complicaciones de las mismas como infecciones respiratorias agudas y otras transmisibles

i. Relación en entre todas las variables estudiadas

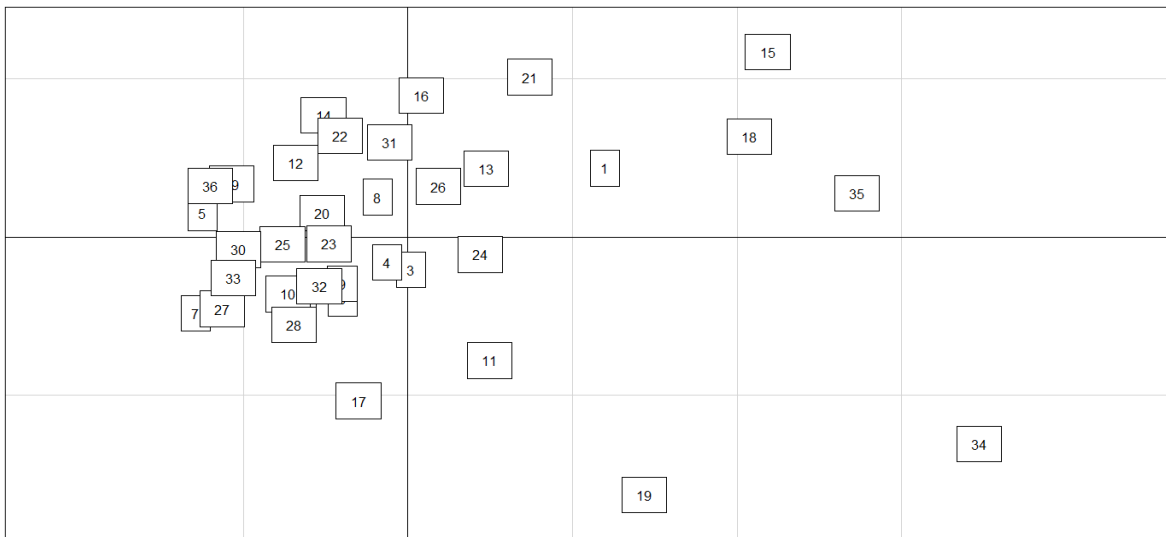
Teniendo en cuenta la variabilidad de los datos y las correlaciones lineales con las coberturas de vacunación estudiada, se decidió realizar un análisis multivariado de componentes principales para explicar las características y la mayor variabilidad entre los departamentos y distritos que se representa mediante un círculo de correlaciones.

Figura 31. Circulo de correlaciones lineales entre todas las variables estudiadas en un análisis de componentes principales de los departamentos y distritos estudiados.



Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

Figura 32. Posición de los departamentos y distritos en los ejes del análisis de componentes principales de todas las variables estudiadas



Fuente: Base de datos de indicadores ecológicos y coberturas de vacunación

Contrario a lo que se observa en el análisis del ámbito municipal, las variables que tiene relación lineal entre si son el porcentaje de parto institucional, el porcentaje de cobertura de DPT3 y SRP1 y el porcentaje de aseguramiento al SGSS, y en otro grupo se encuentran el porcentaje de necesidades básicas insatisfechas, la razón de mortalidad materna, la tasa de mortalidad infantil, porcentaje de población rural y tasa de mortalidad en la niñez. Al igual que en los municipios la razón de mortalidad materna y el porcentaje de atención de parto institucional tiene una correlación cercana a 0.

De acuerdo con las variables estudiadas, la mayor parte de los departamentos se agrupan en el centro donde existe homogeneidad en los datos de las variables, pero se pueden observar situaciones particulares como los departamentos Chocó (dept\_15), Guainía (dept\_18), y Vichada (dept\_35), que no cuentan con coberturas útiles de vacunación, el 50 % de la población vive en áreas rurales y reportan un porcentaje de aseguramiento superior al 90%.

En el cuadrante 4 se ubican dos departamentos Guaviare (dept\_19), y Vaupés (dept\_34), que se por tener un porcentaje de aseguramiento inferior al 80% y coberturas de vacunación inferiores al 60% y porcentaje de NBI superiores al 30%.

En el primer cuadrante se encuentran los departamentos con los mejores indicadores de cobertura en atención en salud y cuentan con porcentajes de población rural inferiores a 5% y porcentaje de NBI inferiores a 10%, encontramos al distrito de Barranquilla (dept\_5), y el distrito de Cartagena (dept\_36).



## 5. Discusión

Los resultados indican que en con los indicadores ecológicos utilizados en la muestra de municipios no se encuentra relación lineal con el porcentaje de vacunación, que pueden estar explicados por la variabilidad de las variables empleadas y las características de los datos recolectados. (30)

Los resultados de los departamentos muestran una tendencia de relación lineal superior a la encontrada en el ámbito municipal, pero se debe tener en cuenta que los resultados pueden estar sesgados por la medición que se utiliza que es un promedio de los resultados municipales.

Sin embargo, se pueden resaltar algunos hallazgos importantes que pueden derivar algunas estrategias de intervención por parte de los actores responsables de la ejecución y control de acciones en salud pública de acuerdo con la normatividad vigente.

Para Colombia la mediana de necesidades básicas insatisfechas (NBI) en el ámbito municipal es de 42% que puede afectar de forma importante la toma de decisiones en salud a nivel individual y grupal, aunque en algunos municipios que tienen porcentajes superiores al 50 de NBI registran coberturas útiles en los biológicos estudiados, lo que indica que allí el programa de vacunación cumple con los principios del SGSSS de universalidad y equidad , protegiendo a la población de menor de dos años de enfermar o morir por enfermedades prevenibles por vacunación, independiente su estado de afiliación al SGSSS

Sin embargo, se observan otros municipios que no tienen coberturas útiles en los biológicos estudiados y tiene porcentajes de NBI inferiores al 40, que puede sugerir que en estos municipios la población menos pobre está postergando decisiones en salud como la vacunación oportuna en esquemas trazadores o las EAPB y las administraciones municipales no están priorizando las acciones de salud pública de acuerdo con lo establecido en la normatividad actual.

A diferencia de los resultados del ámbito municipal, existe mayor correlación lineal entre las coberturas de vacunación estudiadas y el porcentaje de necesidades básicas insatisfechas con los datos obtenidos de los departamentos y los distritos y puede explicar comportamientos como los observados en Vichada, Guaviare, Vaupés, Chocó y Caquetá, que no cuentan con coberturas útiles de vacunación y alto porcentaje de necesidades básicas insatisfechas confirma lo propuesto por otros autores que la

pobreza y la mala salud se interrelacionan en países en vía de desarrollo como Colombia (26); a partir de ahí se requiere una investigación en cada municipio que permita identificar barreras de acceso a los servicios de salud.

Según el DANE la población rural se compone por aquella que vive en zonas no urbanas, constituida por centros poblados y zonas rurales dispersas, la correlación no lineal entre esta variable con las coberturas de vacunación deja ver que en algunos municipios con un porcentaje de población superior al 80 viviendo en estas zonas reportan coberturas útiles de vacunación para los biológicos estudiados, sugiere que las administraciones municipales realizan un esfuerzo adicional en lograr que su población menor de 2 años acceda a los servicios de atención infantil de manera oportuna; este logro en este indicador también puede estar relacionado con las condiciones geográficas de estos municipios que cuentan con mejores vías de acceso a las áreas rurales y favorece el desplazamiento continuo de la población hacia los servicios de salud que por lo general están ubicados en las cabeceras municipales.

De igual forma, se observan municipios con porcentaje de población rural superior al 70, pero allí las vías de acceso al área rural son completamente diferentes a las disponibles en otros municipios, las cuales son principalmente fluviales que incrementan los costos de los desplazamientos y la continuidad en el transporte y por ende afectan el acceso de la población que viven en estas áreas a los servicios de salud y puede explicar que en estos municipios no se estén logrando coberturas útiles de vacunación.

Y en un tercer grupo se pueden observar municipios que no logran coberturas útiles en los biológicos estudiados y su población en área rural está por debajo del 40%, lo que sugiere que es aquellos municipios se están incumpliendo los lineamientos frente a estas actividades de salud pública.

En comparación con los resultados de los municipios, se encontró una relación lineal entre las variables de porcentaje de población rural y las coberturas de vacunación estudiadas a nivel departamental y sugiere que en Colombia vivir en el área rural puede ser un factor de riesgo para no vacunarse, aunque existen excepciones como el departamento de Atlántico que no cuenta con coberturas útiles de vacunación, su población vive principalmente en áreas urbanas y reportan un porcentaje de aseguramiento al SGSSS superior al 98%.

Se puede observar que tasas de analfabetismo en mayores de 15 años superiores al 60% no afectan el logro de las coberturas de vacunación en los biológicos estudiados en municipios como Uribía en la Guajira en la que su población es principalmente indígena y habita en poblaciones rurales apartadas con pocas vías de acceso, aun así se pueden estar empleando estrategias comunicativas diferenciadas a las características de la población que permiten aplicar estrategias de prevención y promoción de la salud en los menores de 2 años.

También se puede observar que en otros municipios que reportan tasas de analfabetismo inferiores al 35% en la población mayor de 15 años, no logran coberturas útiles de vacunación y estos resultados pueden estar explicados por otras circunstancias administrativas y logísticas del programa de vacunación.

En definitiva, los indicadores socioeconómicos en Colombia no están relacionados con las coberturas de vacunación, no obstante se debe observar el comportamiento a nivel local y así planear las acciones de salud pública requerida, de acuerdo con las condiciones encontradas.

En Colombia el logro de las coberturas de vacunación no se relaciona con el estado de afiliación al sistema de los usuarios, como se observa en algunos municipios reportan porcentaje de aseguramiento de su población al Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS) inferior al 60% y coberturas útiles de vacunación para los biológicos estudiados lo que permite asegurar que en estos municipios el programa de vacunación es liderado por la entidad administrativa municipal que puede estar motivado por la distribución de los recursos del sistema general de participaciones que establece que se alcanza el 10% de los recursos destinados a salud pública por eficiencia administrativa, establecido en los artículos 52 y 70 de la Ley 715 de 2001 y certificadas conforme al Decreto 320 de 2012. (20), dicho porcentaje de los recursos sólo lo reciben aquellas entidades territoriales que alcancen coberturas útiles de vacunación

Del mismo modo, se observan comportamientos atípicos en otros municipios los cuales reportan porcentajes de aseguramiento de su población al SGSSS superiores a 80 y coberturas no útiles de vacunación en los biológicos estudiados, en estos municipios no se está garantizando a toda la población el acceso a las acciones de salud pública ni por parte de las entidades administrativas municipales ni por parte de las entidades administradoras de planes de beneficios quienes deben garantizar el acceso a la vacunación a todos sus afiliados directamente en sus municipios de residencia, en concordancia con los principios de accesibilidad y calidad del sistema general de seguridad social, e indica un incumplimiento de normatividad vigente respecto a las acciones de promoción y prevención.

La tendencia de relación entre porcentaje aseguramiento al SGSSS y las coberturas de vacunación estudiadas en el ámbito departamental, muestra una relación superior a la encontrada en el ámbito municipal; por consiguiente, requiere una supervisión más detallada en departamentos que reportan coberturas de aseguramiento superior al 90% y coberturas no útiles de vacunación.

Uno de los factores asociados a la reducción de la mortalidad materna y perinatal es la atención del parto por parte de personal calificado, que contribuye a evitar complicaciones y a remitir los casos a otros servicios, entre ellos los de planificación familiar y por ende una atención integral en salud del recién nacido, no obstante, la atención del parto no se relaciona con las coberturas de vacunación que puede estar

explicada por el sesgo a la derecha de la primera variable ya que en algunos municipios reportan cobertura en atención parto institucional superior al 95% que demuestra cobertura adecuada en los servicios de atención materno y perinatal pero no logran coberturas útiles de vacunación en las vacunas trazadoras en los menores dos años, lo que sugiere que estos municipios no cuentan con adecuados programas o personal de salud esenciales para el seguimiento a la población infantil.

En contraste, se observan otros municipios que reportan un porcentaje de atención de parto institucional inferior al 90%, y estos están caracterizados por que su población es esencialmente indígena y vive en áreas rurales dispersas, aun así, reportan coberturas útiles de vacunación que sugiere que el programa de vacunación está fortalecido, pero se deben optimizar los recursos disponibles y combinar las acciones del programa de vacunación con todas las acciones en salud pública con una perspectiva de atención de salud integral a la familia.

A diferencia de resultados en los municipios, en los datos departamentales y distritales se observa una correlación lineal entre el porcentaje de parto institucional y las coberturas de vacunación, sugiere posibles asociaciones de las acciones de la atención en salud materno infantil, aunque se observa algunas excepciones como en el departamento de Guaviare, Vichada y Caquetá donde el porcentaje de atención de parto institucional es superior a 80 y no se presentan coberturas útiles de vacunación en indica que en estos territorios no hay atención integral al recién nacido o a los menores en los primeros dos años de vida.

Al igual que lo encontrado con relación a la atención del parto institucional en el ámbito municipal, la razón de mortalidad materna que dan cuenta de la calidad de la atención de los servicios de salud materno perinatal en un territorio, no se relaciona con las coberturas de vacunación estudiadas, pero se observa comportamiento atípicos en algunos municipios que reportan razones de mortalidad materna superiores a 200 por cada 100.000 nacidos vivos y coberturas útiles en los biológicos estudiados, que sugiere al igual que en la atención institucional del parto que las acciones en salud pública se concentran en la población infantil en estos territorios y no emplean políticas de atención integral en salud en salud a las familias.

Similar a la situación presentada en los municipios, en los departamentos y distritos la razón de mortalidad materna no se relaciona con la cobertura de vacunación, pero se observan diferencias en la atención integral en salud a las gestantes y a los niños ya que encontramos departamentos que no cuentan con coberturas útiles de vacunación pero dirigen acciones en salud pública a las gestantes

Estos son dos claros ejemplos que las acciones en salud pública en los departamentos se está realizando de forma independiente a la población que están dirigidas, si tener en cuenta el núcleo familiar o aprovechar los recursos para atención en salud de la población de manera más eficiente.

Aunque la OMS resalta que la mortalidad en la niñez viene en descenso desde 1990, el ritmo no es suficiente y constante para alcanzar las metas establecidas por las naciones unidas para el 2015, en Colombia ha disminuido en más del 80% la tasa desde 1960, más sin embargo no logrará la meta de los objetivos del milenio en reducir en dos terceras partes las cifras registrada en 1990. El panorama de cada departamento y municipio es muy diferente a lo que arrojan el dato consolidado nacional y similar a lo que hemos observado en otros indicadores de cobertura de atención a la salud materno e infantil. Aunque no se encontró relación entre la mortalidad en la niñez y las coberturas de vacunación, se observan problemas de atención a la primera infancia en algunos municipios que mantienen coberturas de vacunación para los biológicos estudiados inferior al 80% y tasas de mortalidad infantil superiores a 30 por 1000 menores de 5 años y que no es concordante con los porcentajes de aseguramiento al SGSSS que allí se reportan y advierten situaciones de alerta que deben ser intervenidas por las entidades de entidades de control nacional que puedan ayudar a identificar barreras en atención y optimización de recursos disponibles que garanticen los derechos fundamentales a la vida y salud de estas poblaciones.

Se observa una situación en particular en el municipio en Inírida en Guainía, que sugiere que los esfuerzos que se realizan para vacunar a la población infantil en un territorio en que la mayor proporción de la población vive en el área rural, no se aprovecha en fortalecer todos los aspectos relacionados con la salud y bienestar de los niños y niñas; la mortalidad en este grupo de acuerdo con las estadísticas vitales se debe a deficiencias nutricionales y anemias nutricionales y complicaciones de las mismas como infecciones respiratorias agudas y otras transmisibles.

A diferencia de los resultados obtenidos en los municipios, en los datos de los departamentos para estas variables se evidencia mejor correlación negativa que puede sugerir que en aquellos departamentos que tienen menor cobertura de vacunación la mortalidad infantil o en la niñez puede estar relacionada con enfermedades inmunoprevenibles, también puede estar relacionado con la calidad y oportunidad de prestación de servicios tanto en la fase preventiva como de tratamiento.

Se observa un dato atípico, en el departamento del Guaviare que mantiene tasas de mortalidad en la niñez inferiores a 20 y coberturas de vacunación inferiores al 80%, contrario a lo que pasa en los departamentos de La Guajira y el Amazonas, en los cuales la tasa de mortalidad infantil y de la niñez son superiores a 30 por cada 1000 pero mantiene coberturas útiles de vacunación, las principales causa de muerte en esta población según estadísticas vitales se debe a deficiencias nutricionales y anemias nutricionales y complicaciones de las mismas como infecciones respiratorias agudas y otras transmisibles

Para Colombia la tasa de mortalidad infantil ha disminuido en más de 40% desde 1990, pero se mantiene superior a la meta que se requería alcanzar para el 2015; de acuerdo

con la OMS el logro de este indicador muestra un esfuerzo en la cobertura universal con intervenciones eficaces y asequibles que comprenden atención a la madre y al recién nacido, alimentación del lactante y del niño pequeño; vacunas; prevención y tratamiento de casos de la neumonía y septicemia; lucha contra el paludismo; y prevención y atención del VIH/SIDA.

Al igual que en la relación de la mortalidad en la niñez, se observan diferencias entre las variables estudiadas que indican que en algunos municipios no se están llevando de forma integral cabo las actividades de prevención y promoción de la salud en la niñez a pesar de reportar coberturas de aseguramiento al SGSSS superiores al 95%.

En general la relación entre los indicadores de cobertura del sistema de salud y las coberturas de vacunación muestra una tendencia de relación lineal superior a la encontrada con los indicadores socioeconómicos, además se está evidenciando desarticulación de las acciones de salud pública y poca eficiencia en la utilización de los recursos disponibles a nivel local, similar a lo encontrado por Paganinni su estudio de salud en América Latina (30) y en correspondencia con lo que propone la OPS en su estrategia de APS renovada (29).

Observamos que en el análisis municipal las variables que muestran mayor correlación lineal entre sí son porcentaje de población rural, tasa de analfabetismo en mayores de 15 años, necesidades básicas insatisfechas y tasa de mortalidad infantil; en este estudio se encuentra que la baja dispersión de la variable de porcentaje de aseguramiento al SGSSS y no tiene relación lineal con las coberturas de vacunación estudiadas y el porcentaje de parto institucional no tiene una relación lineal con la razón de mortalidad materna.

Contrario a lo que se observa en el análisis del ámbito municipal, las variables que tienen relación lineal entre sí son el porcentaje de parto institucional, el porcentaje de cobertura de DPT3 y SRP1 y el porcentaje de aseguramiento al SGSSS; en otro grupo se encuentran el porcentaje de necesidades básicas insatisfechas, la razón de mortalidad materna, la tasa de mortalidad infantil, porcentaje de población rural y tasa de mortalidad en la niñez. Al igual que en los municipios la razón de mortalidad materna y el porcentaje de atención de parto institucional no tienen relación lineal.

## **6. Conclusiones y recomendaciones**

### **6.1 Conclusiones**

La prevención de enfermedades inmunoprevenibles depende de factores como la efectividad de los biológicos administrados y el acceso que tenga la población general a las vacunas, acceso que se mide mediante el indicador de coberturas a los servicios de salud.

Los servicios de inmunización sufren inevitablemente las limitaciones que afectan al sistema sanitario en su conjunto, pero pueden ayudar significativamente en la superación de las barreras de todo el sistema a través del fortalecimiento de los equipos de distrito y su capacidad para hacer un uso óptimo de los recursos y oportunidades disponibles a nivel local. (6)

En Colombia, la vacunación es considerada como una prioridad política, un bien público, y reconocida como una de las intervenciones más costo-efectivas y con mayor impacto en salud pública; hay asignación de recursos de diversas fuentes de financiación y existe una base legal amplia que garantiza el derecho a la vacunación.

La inmunización en el país también se incluye en los planes de desarrollo en todos los niveles y en los planes de salud territoriales, y se evidencia el éxito de la implementación de esta estrategia en la mayoría de las regiones del país.

En este estudio se observó que a nivel municipal no se encuentran correlaciones entre el porcentaje de cobertura de vacunación de terceras dosis de DPT en la población menor de un año, el porcentaje de cobertura de vacunación de SRP en la población de un año de edad con los indicadores socioeconómicos e indicadores de cobertura del sistema de salud.

Contrario a lo que se encuentra en el ámbito municipal, los datos recolectados de los departamentos y los distritos permiten identificar correlaciones lineales moderadas entre el porcentaje de cobertura de vacunación de terceras dosis de DPT en la población menor de un año y el porcentaje de cobertura de vacunación de SRP en la población de un año y el porcentaje de parto institucional, el porcentaje de población rural, la tasa de

mortalidad en la niñez y la tasa de mortalidad infantil, no obstante estas correlaciones pueden estar sesgadas por el periodo de tiempo en que fue medida la información de las variables o la correlación con otras variables que no se incluyeron en este estudio.

Se observa que con los datos disponibles se identifican que en algunos municipios y departamentos se deben fortalecer las estrategias de salud pública a todas las poblaciones para alcanzar las metas en todos los objetivos de desarrollo del milenio respecto a la salud materno infantil, y que posiblemente están afectando el resultado nacional.

A pesar que este estudio no busca asociaciones estadísticas entre las variables de estudio, se logra evidenciar que en algunos municipios no se están utilizando efectivamente los recursos para ejecutar las actividades en salud pública de forma integral, tal como se propone en la renovación de la atención primaria en salud y en las estrategias propuestas por la Organización Mundial de la salud respecto a la integración del programas de vacunación con otras estrategias de intervención a las familias.

## **6.2 Recomendaciones**

En general los indicadores socioeconómicos en Colombia no están relacionados con las coberturas de vacunación, no obstante se debe observar el comportamiento a nivel local y así planear de acuerdo con las condiciones encontradas, las acciones de salud pública requeridas.

Sin embargo los datos de cada variable al ser promedios del resultado de todos los municipios que los componen pueden estar sesgando el resultado departamental y se recomienda trasladar al análisis al ámbito municipal.

En los municipios, departamentos o distritos donde es relativamente adecuado el logro de las coberturas de vacunación, las acciones en salud pública deberían dar prioridad a alcanzar las metas de los indicadores de cobertura de salud de otros grupos poblacionales o mejorar la atención en salud de los niños menores de 5 años y sus familias

Así mismo deben desarrollarse estrategias de para analizar la eficiencia de los servicios, el uso adecuado de las tecnologías, la coordinación de los recursos públicos y privados, y trabajar en conjunto con las entidades administradoras de planes de beneficios y de este modo garantizar un adecuado acceso a los servicios de salud

En aquellos municipios en los cuales la cobertura de vacunación continúa siendo baja las acciones de intervención deben dar prioridad a alcanzar estas metas y acompañar con otras estrategias de promoción y prevención integral a los niños y las familias.

Estos esfuerzos deben verse como parte de un esfuerzo internacional renovado para ampliar los servicios de salud para alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio relacionados con la salud para el año 2015 (38)



## 7. Bibliografía

- 1 Aboubakary & Seraphin, Analyse des facteurs associés à la couverture vaccinale complète chez les enfants âgés de 12 à 23 moi: étude transversale à Nouna, Burkina Faso; BMC International Health and Human Rights 2009, 9(Suppl 1):S7
- 2 Acosta n, et al. Determinants of vaccination after the Colombian health system reform. Rev Saúde Pública 2005; 39 (3): 421-9
- 3 Acosta N, Rodríguez J; Factores asociados a la inequidad en la vacunación infantil en Colombia: identificando alternativa de intervención. Revista Gerencia Política y Salud, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Volumen 9 (18): 116-123, enero-junio de 2010
- 4 Acosta Ramírez, Naydú y Rodríguez García, Jesús. Inequidad en las Coberturas de Vacunación Infantil en Colombia, Años 2000 y 2003. Rev. Salud pública [online]. 2006, vol.8 ISSN 0124-0064.
- 5 Banco Mundial. Grupo del Banco Mundial. Porcentaje de población rural (actualizado 2014, citado 25 marzo 2014). Disponible en : <http://datos.bancomundial.org/indicador/SP.RUR.TOTL.ZS>
- 6 Bilous J, Eggers R, Gasse F, Jarrett S, Lydon P, Magan A, Okwo-Bele JM, Salama P, Vandelaer J, Villeneuve P, Wolfson L: A new global immunization vision and strategy. Lancet 2006, 367:1464-1466.
- 7 Brown et al.: A mid-term assessment of progress towards the immunization coverage goal of the Global Immunization Vision and Strategy (GIVS). BMC Public Health 2011 11:806.
- 8 Centers for Disease Control and Prevention: Vaccine preventable deaths and the Global Immunization Vision and Strategy, 2006-2015. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2006, 55:511-515.
- 9 Centers for Disease Control and Prevention (CDC): Global routine vaccination coverage—2012. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2013 Nov 1;62(43):858-61.
- 10 Centers for Disease Control and Prevention, Global routine vaccination coverage, 2009. MMWR. Morbidity And Mortality Weekly Report [serial online]. October 29, 2010;59(42):1367-1371. Available from: MEDLINE with Full Text, Ipswich, MA. Accessed December 4, 2012.
- 11 Centers for Disease Control and Prevention, Global routine vaccination coverage, 2010. (2011). MMWR. Morbidity And Mortality Weekly Report, 60(44), 1520-1522.
- 12 Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Tasa de analfabetismo. Disponible en: [http://celade.cepal.org/redatam/PRYESP/SISPPI/Webhelp/tasa\\_de\\_analfabetismo.htm](http://celade.cepal.org/redatam/PRYESP/SISPPI/Webhelp/tasa_de_analfabetismo.htm)
- 13 Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Tasa de Mortalidad infantil, [http://celade.cepal.org/redatam/PRYESP/SISPPI/Webhelp/tasa\\_de\\_mortalidad\\_infantil.htm](http://celade.cepal.org/redatam/PRYESP/SISPPI/Webhelp/tasa_de_mortalidad_infantil.htm)
- 14 Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Tasa de Mortalidad en menores de 5 años

- [http://celade.cepal.org/redatam/PRYESP/SISPPI/Webhelp/tasa\\_de\\_mortalidad\\_ninez.htm](http://celade.cepal.org/redatam/PRYESP/SISPPI/Webhelp/tasa_de_mortalidad_ninez.htm)
- 15 Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Razón de mortalidad materna: [http://celade.cepal.org/redatam/pryesp/cairo/WebHelp/Metalatina/cairohelp.htm#razon\\_de\\_mortalidad\\_materna.htm](http://celade.cepal.org/redatam/pryesp/cairo/WebHelp/Metalatina/cairohelp.htm#razon_de_mortalidad_materna.htm)
  - 16 Cruz, Luis Fernando Girón, Luz Nelly; Velásquez, Rodrigo; García, Lina María. (2003). Coberturas de vacunación en el Valle del Cauca, 2002. Colombia Médica, 17-23.
  - 17 Departamento Nacional de Estadística. Manual Técnico del Censo General 2005. Bogotá Colombia. (actualizado 2005; citado 25 marzo 2014). Disponible en: <http://www.dane.gov.co/censo/files/ManualTecnico.pdf>
  - 18 Departamento Nacional de Estadística, Necesidades Básicas 1985,1993, 2005. Disponible en: [http://www.dane.gov.co/censo/files/resultados/prest\\_NBI\\_100708.pdf](http://www.dane.gov.co/censo/files/resultados/prest_NBI_100708.pdf)
  - 19 Departamento Nacional de Planeación Consejo Nacional de Política Económica y Social, República de Colombia, Documento Conpes Social 140 “Modificación a Conpes social 91 del 14 de junio de 2005: “metas y estrategias de Colombia para el logro de los objetivos de desarrollo del milenio-2015” 28 de marzo de 2011. Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=rSQAQZqBj0Y%3D&tabid=1235>
  - 20 Departamento Nacional de Planeación, Sistema de indicadores sociodemográficos para Colombia, La educación en Cifras, Analfabetismo página 6. Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/DDS/SISD/boletin33.pdf>
  - 21 Ferez, Juan Carlos; Mancera, Xavier. Capítulo III El método de las necesidades básicas insatisfechas NBI y sus aplicaciones en América Latina. Guía para estimar la Pobreza Infantil Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL 2010. Disponible en: <http://dds.cepal.org/infancia/guia-para-estimar-la-pobreza-infantil/guia-contenido-3.php>
  - 22 Gilbert Saporta, Probabilités, analyse des données et statistique, Editions TECHNIP, ISBN 271080980X, 9782710809807, pag 173
  - 23 Grupo de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Naciones Unidas. Indicadores para el seguimiento de los objetivos de desarrollo del milenio, Nueva York, 2006. Disponible en: [http://unstats.un.org/unsd/publication/seriesf/Seriesf\\_95s.pdf](http://unstats.un.org/unsd/publication/seriesf/Seriesf_95s.pdf)
  - 24 Latin American and Caribbean Demographic Center (CELADE), CEPAL, Indicadores de salud y derechos reproductivos. Atención del parto por personal calificado: [http://celade.cepal.org/redatam/pryesp/cairo/WebHelp/Metalatina/cairohelp.htm#razon\\_de\\_mortalidad\\_materna.htm](http://celade.cepal.org/redatam/pryesp/cairo/WebHelp/Metalatina/cairohelp.htm#razon_de_mortalidad_materna.htm) Latin American and Caribbean Demographic Center (CELADE)
  - 25 Martínez Calvo Silvia. Valoración epidemiológica de las actividades de atención primaria de salud. Rev Cubana Med Gen Integr [revista en la Internet]. 2003 Feb [citado 2014 Jun 11] ; 19(1): . Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252003000100011&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252003000100011&lng=es)
  - 26 Mejía-Mejía Aurelio, Sánchez-Gandur Andrés F, Tamayo-Ramírez Juan C. Equidad en el Acceso a Servicios de Salud en Antioquia, Colombia. Rev. salud pública [serial on the Internet]. 2007 Mar [cited 2014 Mar 17]; 9(1): 26-38. Available from: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-00642007000100005&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642007000100005&lng=en)
  - 27 Ministerio de Salud y Protección Social, Universidad Nacional de Colombia, Auditoria de coberturas de vacunación, Informe Final. Diciembre 15 de 2012.
  - 28 Neil J. Salkind , Métodos de investigación, Pearson Educación, 1999, ISBN 9701702344, 9789701702345, página 223 y 225

- 29 Organización Panamericana de la salud, Renovación de la Atención Primaria de Salud en las Américas, Agosto 2005, Disponible en [http://cursos.campusvirtualsp.org/pluginfile.php/14021/mod\\_resource/content/0/CPS/modulo1/m1lecturasprincipales/Renovacion\\_de\\_la\\_APS\\_1-16\\_.pdf](http://cursos.campusvirtualsp.org/pluginfile.php/14021/mod_resource/content/0/CPS/modulo1/m1lecturasprincipales/Renovacion_de_la_APS_1-16_.pdf)
- 30 Paganini, La cobertura de la atención de salud en América Latina y el Caribe 1998, Informe especial, Revista Panamericana de Salud Pública. Volumen 4(5)
- 31 Palma M, et al; Factores económicos relacionados con los objetivos del milenio en salud: una revisión bibliográfica. Revista Panamericana de Salud Publica Volumen 26(2), 2009
- 32 Restrepo L, et al; de Pearson a Spearman, Universidad de Antioquia Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias 2007; 20:183-192
- 33 Vargas J J, Molina M G. Acceso a los servicios de salud en seis ciudades de Colombia: limitaciones y consecuencias. Revista Facultad Nacional de Salud Pública 2009; 27:121-130. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12011791003>. Consultado el 10 de marzo de 2014.
- 34 Steven M, Equity and vaccine uptake: a cross-sectional study of measles vaccination in Lasbela District, Pakistan; BMC International Health and Human Rights 2009, 9(Suppl 1):S7
- 35 Vargas I, et al. Acceso a la atención en salud en Colombia, Revista de salud pública. Universidad Nacional de Colombia, Volumen 12 (5): 701-712, 2010. Disponible en <http://www.scielosp.org/pdf/rsap/v12n5/v12n5a01.pdf> . Consultado el 10 de mayo 2014
- 36 Vargas I, Vázquez ML, Mogollón AS. Acceso a la atención en salud en Colombia. Rev. Salud pública 2010; 12 (5): 701-712.
- 37 Wagstaff, Pobreza y desigualdades en el sector de la salud, Revista Panamericana de Salud Publica 11(5/6), 2002
- 38 World Health Organization, UNICEF. Global Immunization Vision and Strategy 2006–2015. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2005. Available at [http://www.who.int/vaccines-documents/docspdf05/givs\\_final\\_en.pdf](http://www.who.int/vaccines-documents/docspdf05/givs_final_en.pdf).
- 39 Zell E, Ezzati-Rice T, Battaglia MP, Wright R. National Immunization Survey: The methodology of a vaccination surveillance system. Pub Health Rep. 2000; 115(1): 65-77.
- 40 Londoño, J. Metodología de la Investigación epidemiológica, Manual Moderno 4ª edición, pagina 202. Estudios ecológicos.
- 41 Departamento Nacional de Estadística, división político administrativa del 2012 Disponible en: [https://www.dane.gov.co/Divipola/archivos/Resumen\\_2012.xls](https://www.dane.gov.co/Divipola/archivos/Resumen_2012.xls)



## A. Anexo 1: Identificadores de los municipios, departamentos y distritos

Coberturas de vacuación, Indicadores ecológicos - Municipios Colombia 2012

Identificador	grupos	Municipios	dpt3	srp	NBI	TMI	TM_Niñez	Tasa_alf	parto_inst	asegura	razon_mm	pob_rural
mun_1	1	Leticia	0,92	0,89	0,38	41,07	14,57	7,93	0,87	1	91	0,37
mun_2	2	Caucasia	0,93	0,99	0,52	19,17	17,81	14,66	0,99	0,87	0	0,19
mun_3	2	Itagui	0,99	0,98	0,09	7,65	8,56	2,82	1	1	41	0,09
mun_4	2	La_Ceja	0,8	0,91	0,14	10,46	8,51	3,89	1	1	0	0,14
mun_5	1	Segovia	0,94	0,94	0,41	18,6	18,4	13,08	0,99	1	153	0,2
mun_6	2	Turbo	0,93	0,95	0,67	22,99	17,69	15,09	0,98	0,83	34	0,6
mun_7	1	Tame	0,97	0,99	1	36,72	23,36	9,05	0,85	0,78	111	0,62
mun_8	1	Arauca	0,9	0,92	0,34	25,93	6,36	10,76	0,94	0,86	64	0,14
mun_9	3	San_Andres	0,86	0,95	0,42	15,18	9,88	1,35	1	0,75	247	0,26
mun_10	3	SabanaGrande	0,96	0,96	0,4	19,65	10,31	9,28	1	0,61	258	0,03
mun_11	1	Soledad	0,9	0,92	0,24	15,98	13,72	5,68	1	0,78	58	0
mun_12	1	Barranquilla	0,91	0,92	0,18	14,33	16,98	4,17	1	1	50	0
mun_13	1	El_Carmen_d e_Bolivar	0,93	0,92	0,93	32,23	9,23	28,08	1	1	66	0,22
mun_14	2	Magangue	0,84	0,89	0,54	20,2	14,3	16,48	1	1	122,54	0,31
mun_15	2	Duitama	0,79	0,82	0,09	11,14	10,59	3,91	1	1	0	0,1
mun_16	2	Muzo	0,99	0,99	0,46	13,55	21,28	15,94	0,98	0,97	0	0,43
mun_17	2	San_Miguel_ de_Sema	1	1	0,31	16,32	0	11,08	1	0,56	0	0,89
mun_18	2	Sogamoso	0,99	0,99	0,12	12,54	12,12	5,13	1	1	0	0,14
mun_19	2	La_Dorada	0,93	0,92	0,25	13,91	11,36	9,46	1	1	0	0,1
mun_20	2	La_Merced	0,98	1	0,26	17,39	15,38	12,3	1	0,9	0	0,62
mun_21	2	Villamaria	0,96	0,98	0,12	13,12	9,19	7,01	1	0,57	0	0,18
mun_22	2	Florencia	0,73	0,76	0,27	15,64	16,68	12,18	0,99	0,92	0	0,13
mun_2	2	Yopal	0,97	1	0,24	17,31	14,13	5,48	1	1	0	0,12

3												
mun_24	2	Aguazul	0,97	1	0,27	19,57	25,18	8,52	0,99	0,9	0	0,25
mun_25	2	Guapi	0,88	0,88	0,87	30,66	13,1	21,05	0,98	0,96	0	0,4
mun_26	4	Timbiqui	0,77	0,63	0,73	28,69	28,99	32,02	0,99	1	0	0,81
mun_27	1	La_Vega	0,97	0,95	0,71	27,5	25,18	27,88	0,94	0,46	360	0,93
mun_28	2	Agustin_Codazzi	0,94	0,91	0,51	25,62	19,21	20,66	0,97	1	87,336245	0,25
mun_29	3	Chimichagua	1	0,97	0,67	25,58	10,83	21,38	1	1	0	0,62
mun_30	4	Quibdo	0,96	0,95	0,89	38,26	18,27	12,1	1	1	252	0,08
mun_31	1	Riosucio_	0,86	0,68	0,85	50,02	63,49	22,55	0,99	0,92	397	0,71
mun_32	1	Lorica	0,92	0,95	0,65	19,99	12,96	18,45	1	0,99	56	0,55
mun_33	2	Sahagun	0,94	0,94	0,54	20,58	19,59	18,37	1	0,93	115,20737	0,47
mun_34	2	San_Carlos_	0,89	0,88	0,66	23,18	16,53	27,61	1	0,83	0	0,79
mun_35	1	Chia	0,99	0,97	0,07	10,86	9,63	2,6	1	0,91	0	0,22
mun_36	1	Fusagasuga	0,99	0,96	0,17	12,65	14,17	5,02	1	0,92	62	0,2
mun_37	1	Girardot	0,97	0,99	0,2	11,8	15,23	6,09	1	1	61	0,03
mun_38	3	Soacha	0,9	0,94	0,16	12,92	16,34	5,86	1	0,52	111	0,01
mun_39	1	Inirida	0,9	0,96	0,58	33,21	45,79	16,46	0,86	1	183	0,37
mun_40	2	San_Jose_del_Guaviare	1	0,99	0,42	34,63	16,48	14,86	0,98	0,81	103	0,32
mun_41	3	Neiva	0,81	0,84	0,18	13,53	11,59	5,31	1	1	15	0,06
mun_42	1	Gigante	0,95	0,95	0,31	16,11	13,19	17,34	0,98	0,71	264	0,47
mun_43	4	Maicao	0,77	0,89	0,68	28,99	19,5	23,96	1	1	124	0,32
mun_44	4	Uribia	0,9	0,85	0,96	53,81	19,59	67,87	0,78	0,85	326	0,93
mun_45	2	Aracataca	0,86	0,89	0,61	17,97	12,35	18,33	1	0,89	352,73369	0,34
mun_46	1	Ariguani	0,99	0,92	0,59	16,99	22,22	26,53	0,99	0,93	0	0,39
mun_47	2	El_Banco	0,9	0,88	0,64	16,56	17,13	18,55	1	1	81,566069	0,37
mun_48	2	Pivijay	0,91	0,95	0,48	27,69	10,16	23,75	0,99	1	0	0,44
mun_49	2	Villavicencio	0,96	0,98	0,17	22,54	13,33	4,15	1	0,93	47,186505	0,05
mun_50	1	Puerto_Lopez	0,94	0,98	0,33	24,4	16,42	13,43	0,98	0,84	0	0,34
mun_51	1	Ipiales	0,91	0,94	0,31	15,23	16,39	9,59	0,97	0,91	59	0,3
mun_52	1	San_Andres_de_Tumaco	0,98	0,99	0,49	33,33	21,2	19,16	1	0,94	135	0,45
mun_53	2	Ocaña	0,93	0,99	0,26	11,52	13,56	14,37	0,99	1	56,497175	0,1

mun_54	2	Sardinata	0,96	0,97	0,53	16,85	5,65	19,09	0,8	0,83	0	0,6
mun_55	2	Tibu	0,99	1	0,57	22,43	18,6	23,57	0,92	0,91	0	0,64
mun_56	1	Orito	0,92	0,98	0,51	24,01	16,39	10,61	0,98	0,82	0	0,56
mun_57	4	Puerto_Asis	0,99	0,98	0,31	14,64	16,01	10,62	1	1	94	0,47
mun_58	2	Puerto_Guzman	0,91	0,92	1	19,11	15,67	13,89	0,96	0,87	313,47962	0,81
mun_59	2	Valle_del_Guamuez	0,99	1	0,39	27,18	21,47	12,19	0,96	0,64	0	0,6
mun_60	3	Armenia_	0,98	0,99	0,13	10,54	14,04	4,04	1	0,92	32	0,03
mun_61	2	La_Tebaida	0,97	0,99	0,22	14,12	19,11	9,55	0,99	0,76	212,31423	0,07
mun_62	2	Dosquebradas	0,98	0,97	0,13	13,53	7,28	3,75	1	0,82	0	0,04
mun_63	1	La_Virginia	0,94	0,98	0,24	16,47	4,69	9,73	1	1	0	0,02
mun_64	2	Santa_Rosa_de_Cabal	0,96	0,98	0,19	14,37	6,21	7,56	1	0,89	124	0,17
mun_65	2	Barrancabermeja	0,78	0,87	0,22	14,19	15,22	6,45	1	1	21,436227	0,1
mun_66	2	Cimitarra	0,84	0,91	0,46	21,16	18,15	16,6	0,97	0,68	0	0,61
mun_67	2	Floridablanca	0,96	0,99	0,09	10,37	9,47	3,11	1	0,8	0	0,04
mun_68	3	Piedecuesta	0,95	1,02	0,14	10,48	5,6	5,65	1	0,71	0	0,19
mun_69	2	Majagual	0,86	0,88	0,74	27,09	9,43	24,43	0,98	1	188,67925	0,68
mun_70	2	San_Marcos	0,95	0,94	0,58	28,42	7,32	24,44	1	1	0	0,41
mun_71	1	Ibague	0,96	0,9	0,16	12,18	9,73	5,74	0,99	0,91	38	0,06
mun_72	2	Espinal	0,96	0,94	0,28	16,15	10,45	7,38	1	0,99	87,108014	0,24
mun_73	1	Lerida	0,94	0,92	0,27	21,33	8,06	12,05	1	0,99	0	0,19
mun_74	1	Buenaventura	0,73	0,84	0,36	30,69	15,92	13,45	0,97	0,82	106	0,09
mun_75	2	Guadalajara_de_Buga	0,98	0,95	0,12	12,24	8,55	4,21	1	1	61,087355	0,14
mun_76	2	El_Cerrito	0,99	0,97	0,19	14,19	13,07	6,72	1	0,93	0	0,38
mun_77	1	La_Union_	0,96	0,96	0,18	12,37	14,01	7,17	0,99	0,84	0	0,22
mun_78	2	Palmira	0,96	0,97	0,13	11,11	11,38	4,53	1	1	56,915196	0,2

### Coberturas de vacuación, Indicadores ecológicos - Departamentos y Distritos- Colombia 2012

Identificador	grupos	Departamento	dpt3	srp	NBI	TMI	TM_Niñez	parto_inst	asegura	razon_mm	pob_rural
dept_1	1	Amazonas	0,88	0,94	0,44	46,44	18,99	0,81	0,90	146,09	0,62
dept_2	2	Antioquia	0,87	0,91	0,23	15,05	13,19	0,99	0,91	56,27	0,22
dept_3	2	Arauca	0,89	0,93	0,36	25,80	13,79	0,90	0,86	67,80	0,38
dept_4	3	Archipiélago_San_Andrés	0,94	0,95	0,41	15,33	10,37	1,00	0,75	230,41	0,28
dept_5	2	Barranquilla	0,99	0,99	0,18	14,33	16,98	1,00	1,00	50,23	0,00
dept_6	2	Atlántico	0,78	0,79	0,25	16,63	16,40	1,00	0,99	71,31	0,04
dept_7	2	Bogotá	0,95	0,97	0,09	12,88	13,77	1,00	0,89	42,05	0,00
dept_8	2	Bolívar	0,86	0,87	0,47	21,74	13,98	0,99	0,99	71,33	0,23
dept_9	2	Boyacá	0,90	0,91	0,31	16,04	13,17	0,99	0,88	34,97	0,45
dept_10	2	Caldas	0,94	0,92	0,18	13,35	13,66	0,99	0,89	74,83	0,29
dept_11	2	Caquetá	0,76	0,79	0,42	21,52	20,69	0,99	0,80	67,16	0,42
dept_12	2	Casanare	0,98	1,00	0,36	26,80	15,20	0,98	1,00	0,00	0,27
dept_13	1	Cauca	0,90	0,92	0,47	21,80	18,75	0,95	0,92	160,72	0,61
dept_14	1	Cesar	1,00	1,00	0,45	19,63	16,33	0,98	1,00	100,85	0,26
dept_15	3	Chocó	0,72	0,86	0,79	42,69	30,75	0,94	0,93	341,63	0,51
dept_16	1	Córdoba	0,95	0,95	0,59	25,03	17,10	0,99	1,00	91,36	0,48
dept_17	2	Cundinamarca	0,83	0,85	0,21	13,88	14,29	0,99	0,77	59,55	0,33
dept_18	1	Guainía	0,64	0,85	0,61	36,71	40,92	0,87	1,00	163,67	0,69
dept_19	2	Guaviare	0,56	0,60	0,40	35,05	17,83	0,98	0,71	77,52	0,43
dept_20	2	Huila	0,95	0,96	0,33	17,96	12,24	0,97	0,94	54,96	0,40
dept_21	1	La_Guajira	0,88	0,97	0,65	32,05	24,14	0,96	0,96	165,67	0,45
dept_22	2	Magdalena	0,93	0,98	0,48	18,65	16,68	0,99	1,00	79,23	0,28
dept_23	2	Meta	0,95	0,99	0,25	25,81	15,91	0,98	0,88	78,90	0,25
dept_24	1	Nariño	0,85	0,89	0,44	23,40	18,92	0,97	0,84	120,33	0,52
dept_25	2	Norte_de_Santander	0,90	0,97	0,30	13,20	14,15	0,99	0,92	51,70	0,22
dept_26	1	Putumayo	0,91	0,93	0,36	19,82	18,35	0,95	0,93	160,55	0,52
dept_27	2	Quindío	0,95	0,99	0,16	12,40	14,67	0,99	0,86	32,97	0,13
dept_28	2	Risaralda	0,87	0,89	0,17	13,68	13,01	0,98	0,90	50,05	0,22
dept_29	2	Santa_Marta	0,99	0,99	0,29	14,29	18,13	1,00	1,00	54,95	0,04
dept_30	2	Santander	0,97	0,96	0,22	14,13	10,23	0,99	0,94	35,73	0,25
dept_31	2	Sucre	0,89	0,91	0,55	23,42	10,79	0,99	1,00	83,97	0,34
dept_32	2	Tolima	0,92	0,95	0,30	18,97	13,31	0,98	0,86	35,56	0,32
dept_33	2	Valle_del_Cauca	0,95	0,95	0,16	12,91	13,07	0,99	0,92	57,04	0,13
dept_34	1	Vaupés	0,62	0,70	0,55	41,91	52,55	0,47	0,71	145,99	0,62
dept_35	3	Vichada	0,47	0,71	0,67	36,08	40,00	0,83	1,00	228,57	0,58
dept_36	2	Cartagena	1,00	1,00	0,26	16,44	13,25	1,00	1,00	47,33	0,05

