

**EFICIENCIA Y PRODUCTIVIDAD DE LA INVERSIÓN EN EL PROGRAMA  
AMPLIADO DE INMUNIZACIONES DE LA REGIÓN CARIBE COLOMBIANA**

**EFICIENCIA Y PRODUCTIVIDAD DE LA INVERSIÓN EN EL PROGRAMA  
AMPLIADO DE INMUNIZACIONES DE LA REGIÓN CARIBE COLOMBIANA**

**CAMILA INÉS JIMÉNEZ MORA  
DIEGO ALEJANDRO RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL  
CARTAGENA DE INDIAS D.T.Y.C  
2017**

**EFICIENCIA Y PRODUCTIVIDAD DE LA INVERSIÓN EN EL PROGRAMA  
AMPLIADO DE INMUNIZACIONES DE LA REGIÓN CARIBE COLOMBIANA**

**CAMILA INÉS JIMÉNEZ MORA  
DIEGO ALEJANDRO RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ**

**Asesor:  
FRANCISCO JAVIER MAZA AVILA  
Doctor en Ciencias Sociales y Jurídicas**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL  
CARTAGENA DE INDIAS D.T.Y.C  
2017**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

**Presidente del Jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

**Cartagena de Indias, D. T y C, 2017.**

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	9
0. ANTEPROYECTO .....	11
0.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	11
0.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	11
0.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	13
0.2. JUSTIFICACIÓN .....	14
0.3. OBJETIVOS .....	15
0.3.1. Objetivo general .....	15
0.3.2. Objetivos específicos .....	15
0.4. MARCO REFERENCIAL .....	15
0.4.1. Antecedentes .....	15
0.4.2. MARCO TEORICO .....	22
0.4.2.1. Noción de Eficiencia .....	22
0.4.2.2. Noción de productividad .....	30
0.4.3. MARCO CONCEPTUAL .....	34
0.5. METODOLOGÍA .....	35
0.5.1 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA .....	35
0.5.1.1 Delimitación espacial .....	35
0.5.1.2 Delimitación temporal .....	35
0.5.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	35
0.5.3 FUENTES DE INFORMACIÓN .....	36
0.5.3.1 Fuentes primarias .....	36
0.5.3.2 Fuentes secundarias .....	36
0.5.4 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....	36
0.5.4.1 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....	36
0.5.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS .....	38
1. CARACTERIZACIÓN DEL PROGRAMA AMPLIADO DE INMUNIZACIÓN DE LA REGIÓN CARIBE .....	39
1.1. INTRODUCCIÓN .....	39
1.2. GENERALIDADES DE LA REGIÓN CARIBE .....	39
1.3. LA SALUD EN COLOMBIA .....	43

1.4. PROGRAMA AMPLIADO DE INMUNIZACIÓN –PAI-.....	54
2. MODELO DE PRODUCCIÓN DEL PROCESO DE INVERSIÓN DEL PAI EN LA REGION CARIBE .....	63
2.1. GENERALIDADES.....	63
2.2. REVISIÓN DE MODELOS DE PRODUCCIÓN EN LA LITERATURA CIENTÍFICA .....	63
2.3. MODELO DE PRODUCCIÓN DEL PROCESO DE INVERSION DE PAI EN LA REGION CARIBE .....	68
3. EFICIENCIA Y PRODUCTIVIDAD DEL PROGRAMA AMPLIADO DE INMUNIZACIÓN EN LA REGIÓN CARIBE .....	71
3.1. GENERALIDADES.....	71
3.2. EFICIENCIA EN LA COBERTURA DE VACUNACIÓN A TRAVES DEL PAI EN LA REGIÓN CARIBE.....	71
3.3 EVOLUCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROGRAMA AMPLIADO DE INMUNIZACIÓN DE LA REGIÓN CARIBE .....	81
3.4 RECOMENDACIONES PARA MEJORAR LA EFICIENCIA Y PRODUCTIVIDAD DEL PROGRAMA AMPLIADO DE INMUNIZACIÓN EN LA REGIÓN CARIBE .....	84
4. CONCLUSIONES .....	87
5. BIBLIOGRAFÍA.....	90
6. ANEXOS.....	95

## TABLAS

Tabla 1. Modalidades para la medición de la eficiencia .....	24
Tabla 2. Variables .....	36
Tabla 3. Relación departamentos - municipios .....	39
Tabla 4. Inversión del SGP a la salud (Millones de Pesos) .....	51
Tabla 5. Porcentaje Asignado al sector salud en la región Caribe (2010-2015).....	53
Tabla 6. Presupuesto PAI 2010-2014.....	59
Tabla 7. Tasa de mortalidad en menores de 1 año 2011-2014.....	59
Tabla 8. Primeras causas de morbilidad atendida por grupos de edad. Región Caribe, Colombia, 2011 .....	60
Tabla 9. Cobertura vacunación Triple Viral niños de 1 año 2014-2015 .....	61
Tabla 10. Inversión PAI 2010-2011 .....	62
Tabla 11. Estudios seleccionados sobre la eficiencia en la salud empleando DEAE .....	65
Tabla 12. Modelo Programa Ampliado de Inmunizaciones .....	69
Tabla 13. Número de municipios evaluados.....	72
Tabla 14. Resumen estadístico modelo Programa Ampliado de Inmunizaciones. Años 2010 y 2011 .....	73
Tabla 15. Matriz correlación entre variables del modelo Programa Ampliado de Inmunizaciones. Periodo 2010 y 2011 .....	74
Tabla 16. Eficiencia promedio departamentos región Caribe para el modelo Programa Ampliado de Inmunizaciones. Año 2010.....	76
Tabla 17. Municipios eficientes del Programa Ampliado de Inmunizaciones según modelo BCC. Año 2010.....	77
Tabla 18. Eficiencia promedio departamentos región Caribe para el modelo Programa Ampliado de Inmunizaciones. Año 2011.....	78
Tabla 19. Municipios eficientes del Programa Ampliado de Inmunizaciones según modelo BCC. Año 2011 .....	79
Tabla 20. Porcentaje Mejoras departamentales Programa Ampliado de Inmunizaciones. Periodo 2010-2011.....	80
Tabla 21. Productividad Departamental modelo Programa Ampliado de Inmunizaciones. Periodo 2010-2011 .....	82
Tabla 22. Municipios productivos 2010-2011 .....	83

## ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mapa región Caribe.....	40
Ilustración 2. Estructura Entidades de Salud Generalizada Departamental.....	45
Ilustración 3. Sistema General de Seguridad Social en Salud .....	47
Ilustración 4. Flujo de recursos del sistema de salud.....	51
Ilustración 5. Esquema nacional de vacunación .....	56

Ilustración 6. Estructura Subdirección Enfermedades Transmisibles MSPS, Colombia. 2012.....	57
--	----

## ANEXOS

Anexo 1. Datos de las variables por municipio modelo Programa Ampliado de Inmunizaciones 2010.....	95
Anexo 2. Datos de las variables por municipio modelo Programa Ampliado de Inmunizaciones 2011.....	99
Anexo 3. Eficiencia municipal para el modelo Programa Ampliado de Inmunizaciones. Año 2010.....	103
Anexo 4. Eficiencia municipal para el modelo Programa Ampliado de Inmunizaciones. Año 2011.....	106
Anexo 5. Productividad municipal modelo Programa Ampliado de Inmunizaciones. Periodo 2010-2011.....	111
Anexo 6. Porcentajes de mejora municipal Programa Ampliado de Inmunizaciones 2010.....	115
Anexo 7. Porcentaje de mejora municipal Programa Ampliado de Inmunizaciones 2011.....	119
Anexo 8. Carta Departamento Nacional de Planeación.....	124



## INTRODUCCIÓN

De acuerdo al Ministerio de Salud y Protección Social (2014) Colombia está priorizando como sociedad la inversión en la primera infancia por su alto retorno social y la disminución a largo plazo de gastos en salud, educación, protección y justicia. Para este fin, Colombia se adhirió a la Convención Internacional sobre los Derechos del Niño, el Congreso de la República aprobó dicha Convención, mediante la Ley 12 de 1991; a su vez, es incorporada en el marco de la Constitución Política de 1991 (artículo 44). En el año 2006, se expidió el Código de la Infancia y la Adolescencia (Ley estatutaria 1098), precisando que la protección integral de niñas, niños y adolescentes es una responsabilidad permanente y sostenible de la familia, la sociedad y el Estado. Para la realización de cada niño y niña, éstos deben vivir y disfrutar del nivel más alto posible de salud; en el cual el Estado a través de sus instituciones y entidades encargadas debe acompañar el proceso de preconcepción, gestación, nacimiento y de ahí en adelante, con el fin de preservar su existencia y autonomía en condiciones de plena dignidad. Con el fin de brindar mejor salud a los niños de Colombia y protegerlos de enfermedades peligrosas, deben ser vacunados desde el primer momento en que lo indica el esquema de vacunación. Las vacunas en los primeros años de vida son de suma importancia para prevenir las enfermedades más peligrosas de la infancia tales como sarampión, tos ferina, neumonía, así como otras que pueden ser mortales en algunos casos o pueden dejar graves secuelas en la salud de los niños y niñas (Montoya, 2015).

Con el objetivo de lograr mayor cobertura en vacunación en los niños y niñas del País, Colombia al igual que otras naciones cuenta con el Programa Ampliado de Inmunizaciones -PAI-, con el cual busca disminuir las tasas de mortalidad y morbilidad en los niños causadas por enfermedades inmunoprevenibles, además de erradicarlas, eliminarlas y controlarlas (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013). Para que el PAI cumpla su meta de vacunar a la mayor cantidad de niños y niñas, el Estado brinda los recursos que deben ser administrados de manera eficiente por parte de los entes gubernamentales como los son los departamentos y municipios.

Debido a la importancia de la primera infancia y su salud, el presente trabajo de investigación tiene como propósito medir la eficiencia y productividad de los municipios de la región Caribe, con el fin de determinar cuántos departamentos se hallan empleando de manera adecuada los recursos suministrados para tal fin.

Con tal objetivo, se definió la metodología para medir eficiencia en los municipios con el Análisis Envolvente de Datos -DEA- el cual es un método no paramétrico que se usa para estimar la frontera de eficiencia, la cual sirve para definir si una Unidad de Toma de Decisión -DMU-, es eficiente basada en su desempeño comparada con las demás. De esta misma forma, se aplicó el Índice de Malmquist, con el propósito de medir la incidencia de los cambios tecnológicos y la eficiencia en la productividad de dichas DMU.

Este trabajo se compone de dos partes; la primera consta de la descripción del problema de la inmunización, justificación, objetivos, marco referencial y metodológico. Mientras que la segunda, trata la caracterización de los departamentos de la región Caribe, la situación del sistema de salud en Colombia y la del PAI. Luego, se mostrarán los resultados de la medición de la eficiencia y productividad de los municipios de la región Caribe y sus departamentos a través de los métodos mencionados. Donde los inputs son Inversión al PAI por parte del Sistema General de Participaciones para los años 2010 y 2011, y cantidad de Inmunobiológicos; y el output, personas vacunadas con dosis de Triple Viral. Para finalmente dar recomendaciones para la mejor distribución de los recursos destinados al PAI, entre otras.

## **0. ANTEPROYECTO**

### **0.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **0.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

La inmunización es el acto de prevenir a una persona de un daño o una enfermedad a través de vacunas; ésta actúa reforzando las defensas del cuerpo contra los agentes que puedan alterar su buen funcionamiento. Según (Ministero de Salud y Protección Social, 2013), la inmunización es una medida a seguir para los niños que no han cumplido el primer año de vida, pues la mitad de todas las muertes ocasionadas por la Tosferina, una cuarta parte de todas las muertes por Sarampión y una tercera parte de todos los casos de Poliomieltis se producen dentro de este lapso de tiempo. Se estima que cada año mueren en el mundo cerca de 10 millones de niños menores de cinco años a causa de estas enfermedades que, a pesar de ser prevenibles, llegan a ser muy peligrosas durante la infancia, debido a la falta de inmunización completa y a tiempo. En América Latina, por su parte, más de 250.000 niños mueren antes de los cinco años por enfermedades que podrían prevenirse mediante vacunas. Estas enfermedades son también la causa de 60% a 80% de las consultas pediátricas en los servicios de salud, y de 40% a 50% de las hospitalizaciones de niños menores de cinco años (Salud, 2011).

Las muertes por falta de inmunización han sido motivo de preocupación de los Estados y organizaciones desde años atrás, por tal motivo su reducción fue incluida en el año 2000 como uno de los Objetivos de Desarrollo del Milenio – ODM-, los cuales buscan además mitigar otros factores como la pobreza extrema, la salud materna y la sostenibilidad del medio ambiente. “Reducir la mortalidad de los niños menores de cinco años” es el objetivo número 4 de los ODM, del cual se tiene como meta disminuir dos terceras partes entre 1990 y 2015 (Sectoriales, 2014). No siendo indiferentes ante tal situación, el Estado colombiano ha asumido la responsabilidad de garantizar que la mayoría de los niños menores a 5 años obtengan sus vacunas en el tiempo adecuado. Para cumplir con esta labor, se ampara en el Sistema General de Participaciones –SGP- mecanismo creado mediante la Ley 715 de 2001 para el manejo de los recursos de transferencia a las entidades territoriales, que permite el establecimiento de asignaciones sectoriales para educación, salud, agua potable y saneamiento básico, de acuerdo con sus competencias en cada sector y teniendo en cuenta criterios de población atendida y a atender, equidad y eficiencia. El SGP crea, además, incentivos a la efectividad

fiscal y administrativa (F. Maza, Vergara, & Navarro, 2012a). Además, el Estado a través del Programa Ampliado de Inmunización –PAI-<sup>1</sup> -, busca constantemente estrategias que permitan mejorar de manera persistente las coberturas de vacunación de la población colombiana, con mayor énfasis en la menor de 6 años, además de la apertura de este servicio a otras poblaciones que se considere necesario priorizar. Con la finalidad de unificar y facilitar la gestión del PAI, el Ministerio de Salud y Protección social emite anualmente lineamientos nacionales para su cumplimiento por parte de las entidades territoriales del orden departamental, distrital, municipal de las Empresas Administradoras de Planes de Beneficios – EAPB-, las Instituciones Prestadoras de servicios de Salud –IPS-, los profesionales de la salud que ofrecen el servicio de vacunación y demás actores y sectores, relacionados con el control de las enfermedades inmunoprevenibles (Ministerio de Salud y Protección Social, 2014).

A pesar de la inversión realizada con recursos del SGP, en el país la cobertura de vacunación<sup>2</sup> con DPT -Difteria, Tosferina y Tétano- y Tripe Viral<sup>3</sup> en menores de 1 año ha estado fluctuando a través de los años alcanzando la meta de 95% sólo en los años 2006 con 95,40%, y, en el 2009 con 95,20% en cuanto a cobertura de vacunación con Triple Viral en niños de 1 año (Sectoriales, 2014). En Colombia se exige el derecho a la vida y a la salud para los niños, en el Art. 44 de la Constitución Política de Colombia se indica que “Son derechos fundamentales de los niños: la vida, la integridad física, la salud y la seguridad social...” sin embargo, las acciones a realizar por el Estado y la actual asignación de los recursos destinada a procurar el bienestar de la población en cuanto a salud a nivel nacional, a través del Sistema General de Participaciones -SGP- que destina tan solo 24,5% de los recursos al sector de Salud, no parece estar en correspondencia con lo expuesto en el Art. 44 de la constitución, puesto que no se han logrado las metas, las cuales están orientadas a una amplia cobertura de vacunación, y conllevan al bienestar de los niños en el país.

En el caso de la región Caribe, en el periodo comprendido entre 2010 y 2015, los recursos del SGP fueron los que más rápido y más crecieron (De la Cruz, 2014); sin embargo, los puntajes en 2012 de la eficiencia en cobertura en salud fueron en su mayoría bajos (40-60) y medios (60-70), y en la eficiencia en calidad en salud

---

<sup>1</sup> El PAI es prioridad para el Estado colombiano, y su coordinación recae en el Ministerio de Salud y Protección Social

<sup>2</sup> Corresponde al porcentaje de población vacunada que se requiere para interrumpir la cadena de una enfermedad determinada y se mide mediante el porcentaje de vacunación (<http://www.asivamosensalud.org/inidicadores/servicios-de-salud/grafica.ver/33>)

<sup>3</sup> Incluye inmunización contra la Rubéola Congénita, la Parotiditis y el Sarampión. Esta vacuna debe aplicarse en los niños apenas cumplan un año de edad (<http://www.asivamosensalud.org/inidicadores/servicios-de-salud/grafica.ver/33>).

fueron críticos (0-40), bajos y medios (Galvis, 2014). Lo anterior quiere decir que a pesar del crecimiento en los recursos de SGP, no se ha evidenciado una mejora en la cobertura en salud y calidad, siendo pocos los municipios que han logrado una eficiencia satisfactoria o sobresaliente. Si bien, la cobertura de vacunación por Poliomieltis en 2011 fue de 89,1%; de 89,3% en coberturas de vacunación por Difteria, Tos ferina y Tétanos –DPT- y 90% por sarampión, rubeola y poliomieltis<sup>4</sup> -SRP- la eficiencia en la cobertura y en la calidad de la salud han presentado bajos niveles, en lo que respecta al Programa Ampliado de Inmunización (ASIS, 2013), aunque esta región es una de las que cuenta con mayor cobertura, no alcanza la barrera del 100% o del 95%, a pesar de las vacunas del PAI -Programa Ampliado de Inmunización- ser prioridad del Gobierno Nacional y del MSPS.

Partiendo de lo anterior, esta investigación plantea la evaluación de la eficiencia y productividad del Programa Ampliado de Inmunización de los municipios de la región Caribe para el periodo 2010-2011 utilizando la metodología del análisis envolvente de datos y el índice de Malmquist. Se toman los datos de los años 2010 y 2011 ya que son los años más recientes con la información disponible y necesaria para el desarrollo de la investigación. Debido a la falta de calidad en la información brindada por los municipios, a partir del año 2012 el Departamento Nacional de Planeación optó por la sustitución de la información por la de Salud Pública del Ministerio de Salud; por lo cual toman como calificación sólo la cobertura en vacunación a partir de ese año.

### **0.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

- ¿Cuál es la eficiencia de los recursos destinados a la inmunización de los niños en la región Caribe?
- ¿Cuáles son los cambios en la eficiencia y en la productividad de la inversión realizada para la inmunización de los niños en la región Caribe en el periodo 2010-2011?

---

<sup>4</sup> Más conocida como paperas.

## 0.2. JUSTIFICACIÓN

Las vacunas ayudan a prevenir enfermedades que pueden incluso provocar la muerte. Pese a que éstas pueden presentar efectos secundarios leves como fiebre, malestar general de corta duración, reacciones locales en el lugar de aplicación; cuyo padecimiento si se tiene en cuenta la evaluación costo – beneficio, es aceptable frente a las dolencias de mayor grado y riesgos para la vida que podrían ocasionar las enfermedades que se quieren prevenir, especialmente en los niños (Vargas, 2006); es importante llevar a cabo su aplicación.

Dada la importancia de la inmunización, la cual va en relación con la salud, y demás factores como educación y agua potable, durante los últimos años (2010-2015), la región Caribe ha sido beneficiada con un incremento de su participación en el Sistema General de Participación para su desarrollo gracias a que aporta el 21,1% de la población del país, ocupando el segundo lugar después del Pacífico (Chacón, 2015). Gracias a esto, el gobierno nacional para procurar un mejor balance Población-Participación, ha aumentado un 6,8% de 2014 a 2015 la asignación del SGP para la región Caribe, siendo ésta la variación más alta (De la Cruz, 2014). Sin embargo, y a pesar del incremento del SGP, no se ha logrado la cobertura en vacunación que se debería, siendo el Programa Ampliado de Inmunización una prioridad para el Gobierno Nacional y para el Ministerio de Salud y Protección Social. Visto lo anterior, existe la necesidad de realizar un estudio a la eficiencia y productividad en la gestión de la inversión de los recursos destinados por el Estado a través del SGP al Programa Ampliado de Inmunización en la región, que permita identificar tanto a los municipios que llevan a cabo una inversión eficiente en los recursos destinados a este programa, como a aquellos que necesitan realizar cambios en su gestión para un mejor manejo.

Con los resultados de la investigación y la clasificación de los municipios eficientes y de los que no lo son, se aportará información que permita la formulación de lineamientos de políticas públicas que posibiliten una mejor gestión de los recursos destinados. Para ello se emplearán de dos métodos: El Análisis envolvente de Datos (DEA), para medir la eficiencia del conjunto de unidades productivas –municipios- que componen la inversión en Programa ampliado de inmunización, y, también se realizará un análisis de empleando la metodología Índice de Malmquist; a partir de estos métodos se obtendrán las bases necesarias para una comparación del desempeño del sector salud en los departamentos de la región Caribe.

### 0.3. OBJETIVOS

#### 0.3.1. Objetivo general

Analizar la eficiencia y los cambios en la productividad, empleando el Análisis Envoltante de Datos y el Índice de Malmquist, de los recursos invertidos para el cumplimiento del Programa de Inmunización de la región Caribe en el periodo 2010-2011.

#### 0.3.2. Objetivos específicos

- Caracterizar el estado del sector salud en materia de inmunización de la región Caribe en términos de cobertura, inversión e indicadores de morbimortalidad.
- Definir el modelo de producción - insumos y productos- en el proceso de cobertura en materia de inmunización de la región Caribe.
- Estimar la eficiencia y cambio en la productividad en el Programa inmunización de los municipios de la región Caribe en el periodo 2010-2011 aplicando en Análisis Envoltante de Datos el índice de Malmquist
- Formular recomendaciones encaminadas a incrementar la eficiencia en la inversión en salud y planes de inmunización de la región Caribe.

### 0.4. MARCO REFERENCIAL

#### 0.4.1. Antecedentes

- **Nghiem, S., Coelli, T., & Barber, S. (2011). Sources of Productivity Growth in Health Services: A Case Study of Queensland Public Hospitals. *Economic Analysis and Policy*, 41(1), 37–48.**

Este artículo tuvo como objetivo realizar un examen de la eficacia de los servicios de salud en Queensland, para lo cual se empleó el Índice de Productividad de Malmquist (MPI). Los resultados mostraron un promedio de 1,6% del crecimiento de la productividad total de los factores (PTF) entre hospitales públicos de Queensland en el periodo evaluado. El principal componente que contribuye a la

modesta mejora de la PTF durante el periodo fue alcanzar un promedio de 1,0%. Por sus siglas en inglés Stochastic Frontier Analysis –SFA- estima que el número de enfermeras es el determinante más influyente de la producción.

- **De, P., Dhar, A., & Bhattacharya, B. N. (2012). Efficiency of Health Care System in India: An Inter-State Analysis using DEA Approach. *Social Work in Public Health*, 27(5), 482–506.**

Esta investigación buscó estudiar y comparar la eficiencia del sistema de salud dentro de varios estados de la India. El enfoque utilizado es el DEA. Como resultado se demostró la inadecuada infraestructura y fuerza de trabajo en los estados ineficientes en que la población pobre está concentrada. Dentro de los determinantes de eficiencia el índice de pobreza, alfabetismo en mujeres, partos institucionales y completa inmunización de los niños; son factores importantes para explicar la eficiencia del sistema médico de la India.

- **Rouse, P., & Swales, R. (2006). Pricing public health care services using DEA: Methodology versus politics. *Annals of Operations Research*, 145(1), 265–280.**

Esta investigación tuvo como objetivo identificar la eficiencia de los niveles de gasto para definir precios para los servicios hospitalarios discriminados por el sistema DRG (Diagnosis-Related Groups) para el sector de la salud pública en Nueva Zelanda. El método implementado es el de Análisis Envoltante de Datos. El Modelo y su aplicación fueron exitosos, las políticas volcaron los resultados a corto plazo. A largo plazo, los resultados demostraron ser razonablemente robustos y se han convertido en una línea de partida para futuros desarrollos.

- **Torres-Jiménez, M., García-Alonso, C. R., Salvador-Carulla, L., & Fernández-Rodríguez, V. (2015). Evaluation of system efficiency using the Monte Carlo DEA: The case of small health areas. *European Journal of Operational Research*, 242(2), 525–535.**

Este artículo buscó evaluar la eficiencia técnica relativa de las pequeñas áreas de la salud en términos probabilísticos con respecto tanto a la atención en salud mental como la eficiencia del sistema. Todos los escenarios de los insumos no correlacionados y salidas de un tamaño específico fueron diseños usando Monte Carlo Pearson para maximizar la discriminación de Monte Carlo DEA y la información incluida en los modelos. Los resultados mostraron la probabilidad que



tienen todas las unidades estudiadas y en general el sistema de ser eficiente, así como las entradas y las salidas específicas que hacen eficientes o ineficientes las áreas del sistema, junto con la clasificación de las áreas en cuatro grupos en función de su eficiencia. Esta clasificación se comparó con una basada en expertos y mostraron resultados muy similares.

- **Hsu, Y.-C. (2013). The efficiency of government spending on health: Evidence from Europe and Central Asia. *The Social Science Journal*, 50(4), 665–673.**

Este escrito tuvo como objetivo evaluar el gasto en salud para demostrar cómo ha cambiado la productividad con el paso del tiempo en 46 países seleccionados de Europa y el centro de Asia mediante Análisis Envolvente de Datos. Los resultados revelaron que los países pudieron haber elevado sus salidas con respecto a las entradas. Los patrones del cambio en la eficiencia fueron analizados mediante el Índice de Productividad de Malmquist (MPI). Una reducción en la eficiencia se relacionó a los cambios técnicos. Y finalmente se empleó el modelo Tobit para agrupar las cifras de eficiencia en variables ambientales. Se pudo también observar que los países con mejor infraestructura para la atención y mayor número de años de formación profesional, sostienen mayor eficiencia.

- **Previa, A. A. I., Inmunización, A. L. A., Pasiva, A., Alonso, J. M. A., Clavero, O. F., Garuz, R., & Forcen, T. (1995). Analysis of Efficiency to Screening of IgG Antibodies Anti-HVA Previous the Active or Passive Immunization. *Revista Española de Salud Pública*, 69(I), 71–78.**

Este trabajo tuvo como objetivo determinar la conveniencia de inmunizar activa o pasivamente con o sin detección previa de anticuerpos anti-hepatitis A (VHA) en busca de determinar cuál es la estrategia más eficiente. Se aplicó una fórmula que determina la eficiencia de un llamado umbral de permanencia comparando el coste unitario de inmunizar activa o pasivamente a las personas con bajos anticuerpos en correlación con las prevalencias de VHA para grupos de edades de 10-19 y 20-29. Los resultados obtenidos arrojan que el umbral de prevalencia se sitúa en un 18% y 65% para inmunización activa y pasiva respectivamente. Esto quiere decir que el método más eficiente de inmunización bajo prevalencias encima del 18% es la identificación previa de anticuerpos previo a la inmunización activa y por debajo de 18% es más eficiente inmunizar activa o pasivamente sin identificación previa.

- **Hollingsworth, B., Harris, A., & Gospodarevskaya, E. (2002). The efficiency of immunization of infants by local government. *Applied Economics*, 34(18), 2341–2345.**

El escrito definió como objetivo medir los costos y la eficiencia de la producción del plan de inmunización para los niños desarrollado por el gobierno australiano en las áreas urbanas y rurales. Se utilizó el Análisis Envolvente de Datos. Otros métodos fueron empleados para clasificar unidades eficientes, establecer intervalos de confianza sobre los estimados de eficiencia. Los resultados concluyeron que ni las partes urbanas ni las rurales presentan eficiencia, y hay más espacio de mejoramiento para los planes rurales. Formas de mejoramiento para los métodos de entrega de inmunización serían expuestas en procura de mejorar la eficiencia.

- **Gyorkos, T. W., Tannenbaum, T. N., Abrahamowicz, M., Bedard, L., Carsley, J., Franco, E. D., Grover, S. a. (1994). Evaluation of the effectiveness of immunization delivery methods. *Canadian Journal of Public Health*, 85(Suppl. 1), S14–S30.**

Para este estudio se quiso examinar la eficiencia de las formas de entrega de inmunización para influenza, neumococo, hepatitis B, sarampión-paperas-rubeola (MMR), difteria-tosferina-tétano y polio. En cuanto al método empleado, evaluadores agruparon los efectos de las intervenciones y se calcularon resultados en los métodos de entrega orientados a los clientes, los proveedores y al sistema. Los resultados indicaron que aquellas intervenciones aumentaban la eficiencia de las vacunas. Esta evaluación de la evidencia científica para los métodos de entrega de vacunas proporciona una base para políticas de desarrollo y asistencia para la planeación de una mejor localización de los recursos.

- **Castro Lobo, M. S., Estellita Lins, M. P., & Menegolla, I. A. (2014). A new approach to assess the performance of the Brazilian National Immunization Program (NIP). *Socio-Economic Planning Sciences*, 48(1), 49–56.**

El objetivo de este estudio fue el de utilizar un nuevo método de acercamiento para analizar el Programa Nacional de Inmunización en Brasil. Para esta investigación se empleó DEA orientado a los outputs para combinar diferentes indicadores homogéneos en un único índice compuesto y evaluar las diferencias sociodemográficas de varios estados. Esto permitió que mediante el DEA fuese posible evaluar diferentes vacunas bajo las mismas condiciones y obtener el

mencionado índice. Resultados indicaron que de los 26 estados del país, 11 se consideraron eficientes, 8 de estos con un alto Índice de Desarrollo Humano (HDI) y poblaciones rurales bajas, lo cual llevó a concluir que para la planeación de la inmunización deben ser tenidas en cuenta las diferencias regionales y socioculturales. Por último se hizo la sugerencia de que cada estado se proponga metas individuales para alcanzar una homogeneidad en planes de vacunación.

- **Canales Salinas, R. J. (2014). Medición de la Eficiencia y productividad de la Red de Servicio de Salud, del SILAIS Carazo, 2010-2011, mediante la metodología Análisis Envolvente de Datos (DEA). *REICE: Revista Electrónica de Investigación En Ciencias Económicas*, 2(3), 82–101.**

Esta investigación tuvo como objetivo analizar comparativamente la eficiencia técnica de la red de servicios de salud del SILAIS Carazo, a través de la técnica de análisis envolvente de datos; es decir, conocer las unidades de servicios de salud eficientes que puedan ser usadas como referentes para aquellas unidades ineficientes y conllevar a la mejoras potenciales de éstas, en qué proporción deben reducir sus insumos o aumentar sus productos para alcanzar la eficiencia. Se halló la eficiencia técnica relativa y el índice de Malmquist para determinar si en el periodo tenido en cuenta hubo cambio tecnológico. Como resultado se obtuvo que las unidades de servicios de salud en el periodo analizado que mostraron eficiencia técnica fueron San Marcos y el Rosario, mientras que la Paz de Carazo es el centro de salud que ha mostrado problemas de eficiencia.

- **Ligarda, J., & Ñaccha, M. (2005). La eficiencia de las organizaciones de salud a través del Análisis Envolvente de Datos - Micro redes de la dirección de salud IV Lima este 2003. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.**

El objetivo de este estudio fue evaluar mediante DEA la eficiencia de las micro redes (MR) de salud en Lima Este (Perú). Se midieron outputs como actividades preventivas promocionales y variables relacionadas con el número de atenciones, inputs como gasto en farmacia y personal médico, de aquí se podrán obtener conclusiones sobre la dimensión de los servicios. En la evaluación de las MR nueve de diecisiete mostraron el nivel de eficiencia global y ocho mostraron algún tipo de ineficiencia. Se concluyó que el método era apropiado para medir la eficiencia de los inputs y outputs y de esta manera se podrían mejorar ineficiencias en el futuro.

- **Monje Vargas, J. A. (2011). Equidad e inversión en salud pública en la República del Perú. *Equity and Investment in the Public Health System of the Republic of Peru.*, 37(4), 452–461.**

Este artículo fue hecho con el fin de hacer una reflexión en torno a la lógica de la inversión pública en salud que permita brindar oportuna asesoría al Ministerio de Salud del Perú en un intento de lograr la optimización en el uso de los recursos disponibles y un mayor impacto en los principales indicadores sanitarios. La metodología se basa en la revisión de documentación institucional del Ministerio de Salud del Perú, de informes de seguimiento y evaluación de proyectos de inversión implementados, entrevistas estructuradas al personal del Ministerio de Salud del Perú y consulta a expertos en inversión pública, políticas sociales y salud pública. Los resultados revelan la falta de capacidad de gestión presupuestal y operativa en el personal a cargo del trabajo sobre inversión pública en salud. El Sistema Nacional de Inversión Pública tiene problemas estructurales, entre ellos, desarticulación de la perspectiva sistémica integral, insuficiencia de mecanismos de planificación, seguimiento y evaluación y poca participación de la población destinataria.

- **Navarro España, J. L., Maza Avila, F., & Viana Barceló, R. (2011). La eficiencia de los hospitales colombianos en el contexto latinoamericano: una aplicación de Análisis Envolvente de Datos (DEA) en un grupo de hospitales de alta complejidad, 2009. *Ecos de Economía*, 15(33), 71–93.**

Este artículo buscó medir la eficiencia de un grupo de hospitales de alta complejidad de Colombia respecto a instituciones similares de América Latina. Para su realización se tomó una muestra de 20 hospitales y clínicas latinoamericanos en el 2009, información que se obtuvo de América Economía, se midió la eficiencia de 5 entidades colombianas incluidas allí. Mediante la metodología del Análisis Envolvente de Datos (DEA) se realizó la medición. Los resultados obtenidos fueron que 4 de las entidades colombianas se encuentran sobre la frontera de eficiencia y el resto debe hacer ajustes en el uso del espacio físico, en los que sea posible.

- **Galvis, L. A. (2014). Eficiencia en el uso de los recursos del SGP: los casos de la salud y la educación (No. 207).**

Este documento tuvo como objetivo evaluar la calidad del gasto territorial con recursos del Sistema General de Participaciones –SGP, teniendo en cuenta el

estudio de la eficiencia relativa. Para el desarrollo de lo anterior se empleó la metodología del Análisis Envolvente de Datos. Los resultados arrojaron que la eficiencia promedio en la cobertura se encuentra en 62,3 y 63,4% para educación y salud, respectivamente. En cuanto a calidad, la salud llega al 50,6% y educación al 48.8%.

- **Orozco, A. (2014). Una aproximación regional a la eficiencia y productividad de los hospitales públicos colombianos (No. 201).**

El objetivo de este documento consistió en estudiar la eficiencia y productividad de los hospitales públicos de Colombia. Fue desarrollado con el método de Indicador de Luenberger. La muestra tomada es de 336 hospitales durante el periodo 2003-2011. Los resultados indican una caída de la productividad, sustentada en el deterioro del cambio tecnológico como resultado de una escasa inversión en tecnología. Evidencia de esto es que sólo uno de cada veinticinco hospitales experimentó un desempeño eficiente y productivo, mientras uno de cada tres evidenció lo contrario. Por regiones, los hospitales de las zonas Central y Caribe fueron los más ineficientes e improductivos.

- **Echeverri, A., & Farfán, O. (2014). Eficiencia de la inversión en salud frente a los índices de mortalidad de la población atendida en hospitales públicos de tercer nivel en Bogotá, 2000 - 2010. Universidad de la Salle.**

Este estudio buscó mostrar una perspectiva del estado de la salud pública en Colombia y demostrar cómo a través de indicadores de eficiencia y equilibrio financiero se puede mejorar la calidad de la misma, en busca de optimizar los servicios de atención a los pacientes de cada una de las instituciones a comparar. Para la realización de la investigación se utilizó la metodología del Análisis Envolvente de Datos –DEA-, usando datos estadísticos durante los años 2000 a 2010 solamente en los hospitales públicos de tercer nivel. En general se puede observar que muchas veces la ineficiencia no tiene manera de ser medida en la mayoría de hospitales porque no existen cifras que muestren descuido o fallas en la entrega servicios por parte de los hospitales.

- **Maza Ávila, F. J., Vergara Schmalbach, J. C., & Navarro España, J. L. (n.d.). Eficiencia de la inversión en el régimen subsidiado en salud en Bolívar - Colombia. Investigaciones Andina, 14(24), 386–400.**

Esta investigación tuvo como objetivo realizar un análisis de eficiencia en los departamentos del sur de Bolívar (Colombia), con relación a la afiliación de personas al Régimen Subsidiado en Salud durante el periodo 2007 – 2008. El método utilizado fue la Aplicación del Análisis Envolvente de Datos a los 45 municipios del departamento, a partir de la información suministrada sobre el número de afiliados, total de recursos asignados y gastos ejecutados. Los resultados de dicho análisis para el periodo considerado mostraron que, menos del 25% de los municipios bolivarenses se encuentran en la frontera de eficiencia. Lo cual indica una incorrecta utilización de los recursos asignados a los municipios para atender a la población más vulnerable del departamento.

## **0.4.2. MARCO TEORICO**

### **0.4.2.1. Noción de Eficiencia**

La eficiencia podría considerarse como un término económico, el cual guarda relación con la manera de realizar mejor las cosas; interactuando entre sí costos, tiempo y personal (Jaramillo, 1998). Las empresas tienen la posibilidad de emplear distintos procesos, por ello debe tener en cuenta que el proceso más eficiente para alcanzar su propósito es aquel que muestra una mejor relación recursos/ resultados, bajo condiciones reales (Bouza Suárez, 2000).

Además de ser vista desde un enfoque económico, la eficiencia puede ser productiva, distinguiéndose dentro de ésta la eficiencia técnica y la eficiencia asignativa; de tal manera que para lograr la eficiencia global, es necesario lograr ambas (Cordero, 2006). La eficiencia técnica y la eficiencia asignativa -también llamada eficiencia precio-, son definidas por Farrel como la eficiencia lograda al producir lo máximo posible a partir de unos inputs dados y aquella en la cual, al utilizarse una combinación de inputs con el mínimo coste, se alcance un output determinado a unos precios preestablecidos (Fuentes Pascual, 2000).

La optimización es una de las bases de la Economía, por tanto, las empresas deben estar en la búsqueda de la maximización de su beneficio y así ser consideradas eficientes; sin embargo no todas las empresas consiguen maximizar

los beneficios, dando lugar, a la ineficiencia. Para evitar lo último, Álvarez (2001) sugiere que las empresas deben elegir correctamente tres decisiones:

- Debe escoger el output que maximice el beneficio, a partir de todos los niveles de producción posibles. Cuando la empresa produce una cantidad para la cual el coste marginal es igual al ingreso marginal, se produce lo anterior.
- En busca de minimizar el coste de producción, la empresa debe escoger la combinación de inputs que logre lo anterior, entre todas las combinaciones de inputs que sirven para producir en el nivel de outputs del punto anterior. Para tomar esta decisión, el producto marginal de cada factor se debe igualar al precio, utilizando cantidades de cada factor variable.
- No se deben malgastar recursos, es decir, se debe producir el output escogido con la cantidad mínima de inputs. Esto sucede cuando se está trabajando en la función de producción de la empresa.

#### **0.4.2.1.1. Medición de la eficiencia**

Dentro de los objetivos principales de toda empresa, se encuentra generar grandes utilidades y producir la mayor cantidad de bienes y/o servicio con la menor cantidad de recursos, por lo tanto las empresas deben buscar un proceso de producción que les permita utilizar de manera óptima sus factores, teniendo en cuenta la tecnología existente. Para la medición de la eficiencia técnica es importante la elaboración de una frontera de producción, la cual funciona como una referencia en el análisis de la eficiencia, por lo tanto es esa función representada por las empresas que con un nivel de output determinado utilizan la mínima cantidad de inputs (Martín, 2010).

Para conocer la función de producción y la frontera, existen distintos métodos que pueden clasificarse de la siguiente manera: Según la forma funcional, de donde derivaban los modelos Paramétricos y No paramétricos, y aquellos que consideran o no perturbaciones aleatorias, entre ellos los Determinísticos y los Estocásticos, existiendo la posibilidad de combinaciones entre los diferentes métodos. Los Paramétricos tienen como base la presunción de que la función de producción posee una forma determinada, mientras que para los No paramétricos no se presupone ninguna forma de la función; en los Determinísticos se asume que la distancia que se encuentra entre la frontera y la unidad que se está analizando es obtenida a través de la ineficiencia, mientras que en los estocásticos se tiene la hipótesis de que, al menos, parte de la distancia concebida entre la frontera y la unidad analizada, se debe a perturbaciones aleatorias (Fuentes Pascual, 2000).

A continuación se muestra de manera esquemática:

**Tabla 1. Modalidades para la medición de la eficiencia**

Establecimiento de forma funcional	Existencia de relación estadística	Existencia de perturbación aleatoria	Ventajas	Inconvenientes	Referencias significativas
MÉTODOS PARAMÉTRICOS	Estadísticos	Deterministas	Todas las personas se sitúan en o por debajo de la frontera (directamente asimilables a las medidas de Farrell)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Requiere especificar forma funcional de la frontera y función de distribución para el término de error (ineficiencia).</li> <li>-Sensibilidad de los resultados ante diferentes distribuciones del término de error.</li> <li>-Sensibilidad de resultados ante la existencia de empresas atípicas (outliers)</li> <li>-Las perturbaciones aleatorias contaminan la medida de eficiencia obtenida.</li> </ul>	Afriat (1972), Richmond (1974), Olson, Schmidt y Waldman (1980), Elyasiani y Mehdián (1990a).
		Estocásticos	Aíslan la medida de eficiencia de la influencia de perturbaciones aleatorias	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Requiere especificar forma funcional de la frontera y función de distribución para el término de error (ineficiencia).</li> <li>-Sensibilidad de los resultados ante diferentes distribuciones del término de error.</li> <li>-Requieren supuesto de independencia de eficiencia e inputs (excepto en modelos de efectos fijos)</li> <li>-Obtención de medidas de eficiencia globales no individuales (existe solución ad hoc de Jondrow, Lovell, Materov y Schmidt (1982).</li> </ul>	Aigner, Amemiya y Poirier (1976), Aigner, Lovell y Schmidt (1977), Meeusen y Broeck (1977), Lee y Tyler (1978), Shmidt y Sickles (1984), Sickles(1985), kumbhakar(1987a y b, 1988), Sickles, Good y Johnson (1986), Batesse y Coelli (1988), Cornwell, Schimdt y Sickles (1990), Schmidt (1988), Ferrier y Lovell (1990), Gong y Sickles (1992).



Establecimiento de forma funcional	Existencia de relación estadística	Existencia de perturbación aleatoria	Ventajas	Inconvenientes	Referencias significativas
	Programación matemática	Deterministas	Todas las empresas se sitúan en o por debajo de la frontera (directamente asimilables a las medidas de Farrel)	-Requiere especificar forma funcional de la frontera. -Ausencia de propiedades estadísticas de los estimadores obtenidos. -Las perturbaciones aleatorias contaminan la medida de eficiencia obtenida.	Aigner y Chu (1968), Forsund y Jansen (1977), Forsund y Hjalmarsson (1979), Nishimizu y Page (1982), Charnes, Cooper y Sueyoshi (1988), Bjurek, Hjalmarsson y Forsund (1990).
		Estocásticos	Aíslan la medida de eficiencia de la influencia de perturbaciones aleatorias	-Requiere especificar forma funcional para la frontera. -Establecimiento a priori de la proporción de empresas que se permite que se sitúen por "encima" de la frontera por causas aleatorias.	Tintner (1960), Timmer (1972), Banker, Datar y Kemerer (1991).
		Deterministas	-Todas las empresas se sitúan en o por debajo de la frontera (directamente asimilables a las medidas de Farrel). -Inmediata aplicabilidad a situaciones de múltiples outputs/inputs. Posibilidad de exploración de los orígenes de la ineficiencia. -No requiere especificación de forma funcional para la frontera (evita sesgo de especificación).	-Ausencia de propiedades estadísticas de los estimadores obtenidos. -Las perturbaciones aleatorias contaminan la medida de eficiencia obtenida. -Sensibilidad de resultados ante la presencia de empresas atípicas (outliers). -Sensibilidad de resultados ante diferentes elecciones del vector de outputs/inputs.	Charnes, Cooper y Rhodes (1978,1981), Banker, Charnes y Cooper (1984), Sherman y Gold (1985), Rangan, Grabowski, Aly y Pasurka (1988). Elyasiani y Mehdian (1990b y 1992), Seiford y Thrall (1990), Charnes, Cooper, Huang y Sun (1990), Petersen (1990) Ferrier y Lovell (1990), Aly, Grabowski, Pasurka y Rangan (1990), Ley (1990), Ley (1991), Berg, Forsund y Jansen (1992), Doménech

Establecimiento de forma funcional	Existencia de relación estadística	Existencia de perturbación aleatoria	Ventajas	Inconvenientes	Referencias significativas
MÉTODOS NO PARAMÉTRICOS	Programación matemática		-Flexibilidad, realización de pocos supuestos, (sustituibilidad y convexidad).		(1992), Grifell y Lovell (1993a)
		Estocásticos	-Aíslan la medida de eficiencia de la influencia de perturbaciones aleatorias. Inmediata aplicabilidad a situaciones de múltiples outputs (inputs). -Posibilidad de exploración de los orígenes de la ineficiencia. -No requiere especificación de forma funcional para la frontera (evita sesgo de especificación).	-Ausencia de propiedades estadísticas de los estimadores obtenidos. -Requiere información a priori sobre los valores esperados, matriz de varianzas-covarianzas de las variables, así como de los niveles de probabilidad de las restricciones. -Sensibilidad de resultados ante diferentes elecciones del vector de outputs/inputs.	Sengupta (1990)

Fuente: Elaboración propia, a partir de Pastor (1995).

Partiendo de lo planteado por Martín (Martín, 2010) la diferencia entre los modelos paramétricos y no paramétricos radica en que en los primeros se estiman los parámetros de la función de producción teniendo en cuenta técnicas econométricas, mientras que en los modelos no paramétricos se parte de unos supuestos sobre la tecnología que permite a través de un modelo de optimización matemática definir el conjunto de procesos productivos factibles. Dentro de los métodos no paramétricos que se han desarrollado para analizar la eficiencia, se encuentra el Análisis Envolvente de Datos (DEA), el cual será utilizado para el desarrollo de la presente investigación.

#### **0.4.2.1.1.1. El análisis envolvente de datos (DEA)**

El Análisis Envolvente de Datos – DEA- proviene del inglés Data Envelopment Analysis y es una técnica de medida de la eficiencia que se basa en la programación lineal. A pesar de que la primera aproximación al Análisis Envolvente de Datos fue propuesta por Farrell en 1957, no fue hasta 1978 cuando ésta se desarrolló y se puso en funcionamiento gracias a Charnes, Cooper y Rhodes, quienes la popularizaron como una de las herramientas metodológicas más importantes para calcular la eficiencia (Díez, 2007).

Este método se fundamenta en que una unidad es más eficiente si genera el mismo producto con menos insumos. Para el desarrollo del DEA se necesita de una frontera eficiente, de la cual su ubicación y fisionomía se derivan de segmentos lineales que juntan firmas con las mayores razones de producto a insumos (mayor productividad) o las menores razones de costos a producto (menores costos unitarios). Teniendo en cuenta lo anterior, se considera eficiente si se encuentra sobre la frontera, mientras que aquellas que se encuentran por debajo son ineficientes, cuya ineficiencia se mide por la distancia que existe entre la frontera y a la empresa (Ferro, Lentini, & Romero, 2011).

En resumidas cuentas, el DEA compara entre sí unidades de decisión o DMU (Decision Making Unit por sus siglas en inglés); el cual es un término que permite referirse a un grupo amplio de unidades organizacionales, divisiones de una organización, empresas, entes territoriales e incluso países. Dichas DMU son homogéneas respecto a inputs y outputs, produciendo así una medida de la eficiencia relativa. Además, existe un conjunto de unidades reales eficientes combinadas que generan otra unidad eficiente, pero siendo ésta ficticia, denominada grupo de referencia, con el fin de ayudar a planificar las mejoras de las DMUs ineficientes sobre la base de niveles efectivamente alcanzados (Fuentes Pascual, 2000). Dos de los modelos más importantes dentro del Análisis Envolvente de Datos se encuentra el modelo CCR, siglas que provienen de sus autores Charnes, Cooper y Rhodes, y el modelo BCC que son acrónimo de Banker, Charnes y Cooper, sus autores.

Para mejor entendimiento de las ecuaciones se debe tener en cuenta lo siguiente:

$j = 1, 2, \dots, n$  subíndice para las DMU's  
 $i = 1, 2, \dots, m$  subíndice para las entradas  
 $k = 1, 2, \dots, s$  subíndice para las salidas

$x_{ij}$  cantidad de entrada  $i$  consumida por DMU $j$

$y_{kj}$  cantidad de salida  $k$  producida por DMU $j$

$\varepsilon$  es una constante estrictamente positiva y cercana a cero.

## Modelo CCR

Este modelo opera bajo rendimientos de escala constante, lo que permite dar a conocer la eficiencia técnica global. De acuerdo a Saborido-Bermejo (2013), en el modelo CCR las unidades toman como DMUs de referencia, aquellas que son las de mayor productividad entre las observadas en el momento de calcular su eficiencia relativa. La expresión matemática para el Modelo CCR – INPUT es la siguiente:

Min

$$\theta_j - \varepsilon \left[ \sum_{k=1}^s t_k + \sum_{i=1}^m s_i \right]$$

s. a:

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} &= \theta_j x_{ij} - s_j \quad (i = 1, 2, \dots, m) \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{kj} &= y_{kj} + t_k \quad (k = 1, 2, \dots, s) \\ \lambda_j, s_i, t_k &\geq 0 \quad \forall j, i, k \\ \theta_j &\text{ libre} \end{aligned}$$

Las  $n$  variables  $\lambda_j$  son las correspondientes a las  $n$  primeras restricciones del problema primal,  $\theta_j$  es la variable correspondiente a la restricción restante, y  $t_k, s_i$ , denominadas variables de holgura, son las correspondientes a las  $m+s$  cotas existentes.

Para el modelo CCR-OUTPUT la función objetivo es el inverso de la eficiencia relativa de la unidad  $j$ , por lo tanto será mayor o igual a uno; y se representa de la siguiente manera:

Max

$$\gamma_j + \varepsilon \left[ \sum_{k=1}^s t_k + \sum_{i=1}^m s_i \right]$$

s. a:

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} &= x_{ij} - s_j \quad (i = 1, 2, \dots, m) \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{kj} &= \gamma_j y_{kj} + t_k \quad (k = 1, 2, \dots, s) \\ \lambda_j, s_i, t_k &\geq 0 \quad \forall j, i, k \\ \gamma_j &\text{ libre} \end{aligned}$$

La variable  $\gamma_j$  hace referencia a la ampliación radial que debe generarse en los outputs del problema y así proyectarse en la frontera eficiente.

### Modelo BCC

Este modelo opera bajo rendimientos de escala variables, indicando el valor de la eficiencia técnica pura. Este modelo se introduce por el hecho de que no siempre una variación en la entrada representa una variación proporcional en las salidas. En el modelo BCC-INPUT cada DMU<sub>j</sub> tiene que ser comparada con aquellas de su tamaño y no con todas las unidades presentes en el problema. Además, en éste se introduce una restricción adicional que hace que la suma de los componentes del vector de  $\lambda$  sea igual a la unidad, de tal manera que la proyección de las DMU's se realice sobre el hiperplano que es formado por las unidades más productivas de su tamaño. Unidades que no eran eficientes en el modelo CCR aparecerán como eficientes en este modelo. Por otra parte, la frontera eficiente en el modelo BCC está formada por más unidades que en el modelo CCR. (Saborido-Bermejo, 2013).

Este modelo se representa de la siguiente manera:

Min

$$\theta_j + \varepsilon \left[ \sum_{k=1}^s t_k + \sum_{i=1}^m s_i \right]$$

s. a:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} = \theta_j x_{ij} - s_j \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{kj} = y_{kj} + t_k \quad (k = 1, 2, \dots, s)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j, s_i, t_k \geq 0 \quad \forall j, i, k$$

$\theta_j$  libre

Considerando la orientación BCC-OUTPUT, el modelo se esquematiza así:

Max

$$\gamma_j + \varepsilon \left[ \sum_{k=1}^s t_k + \sum_{i=1}^m s_i \right]$$

s. a:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} = x_{ij} - s_j \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{kj} = \gamma_j y_{kj} + t_k \quad (k = 1, 2, \dots, s)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j, s_i, t_k \geq 0 \quad \forall j, i, k$$

$\theta_j$  libre

#### 0.4.2.2. Noción de productividad

Es empleada para rastrear el desempeño de una firma, industria e incluso economías. La productividad es una medida de la eficiencia de la producción. Productividad se refiere a la cantidad de output producida para uno o más inputs usados es su producción (Schreyer & Pilat, 2001). Entonces, se puede decir que una persona u operación es más productiva que otra cuando en el mismo tiempo (recurso, insumo) hace más cosas (producción). La producción es una combinación de capital y trabajo. Esta relación se expresa con la fórmula: Productividad = outputs/inputs (Laborde & Veiga, 2011).

De acuerdo a esta fórmula básica, se alcanza la productividad cuando: 1) Para insumos constantes, se aumentan las unidades o volúmenes producidos. 2) Para una reducción de los insumos, se mantienen los niveles de producción. 3)

También se alcanza dicha productividad si con niveles constantes de insumos, se alcanza la misma producción en un menor tiempo con una calidad inalterada. Estos escenarios se pueden dar a partir de distintas situaciones. Primero, el crecimiento productivo puede resultar de una actividad innovativa que resulte en un desplazamiento hacia afuera de la frontera global de posibilidades de producción. Segundo, las empresas pueden mejorar la productividad adoptando procesos productivos y/o productos desarrollados en otra parte (por medio de la imitación). Tercero, el crecimiento de la productividad también se puede dar por una reducción (técnica) de la ineficiencia (Schreyer & Pilat, 2001).

Teniendo en cuenta lo anterior, hay que resaltar que existen muchas maneras de medir la productividad. La elección de la mejor, dependerá del propósito de cada método de medición y en muchas ocasiones de la información disponible. Generalmente, las medidas de productividad se clasifican en dos: Factor individual de medición de la productividad (referente a la medición de un output para una sola medida de input), o medida de productividad de varios factores, abreviada –PTF- (refiriéndose a la medida de output para un conjunto de inputs). (OECD, 2001). En consecuencia y gracias a amplio espectro de inputs, se piensa que la utilización del concepto de productividad total de los factores –PTF-, definida como el cociente de la suma ponderada de outputs y la suma ponderada de inputs, es más provechoso (González & Álvarez, 2001).

Sobre la base teórica propuesta por Solow sobre la medición de la productividad en 1957, plantea de una forma elemental la manera de segregar variaciones en los output ocasionadas por cambios técnicos (cualquier tipo de cambio en función de producción como retrasos, anticipos, mejoras en la educación de los trabajadores, etc.) de aquellos dados por los cambios en el capital disponible. Para demostrar su teoría plantea lo siguiente:

Si  $Q$  representa output y  $K$  y  $L$  representan inputs de tipo capital y unidades físicas, entonces la función agregada de producción puede ser escrita como:  $Q = F(K,L;t)$ . Donde  $t$  (tiempo) aparece frente a  $F$  para asignar el cambio técnico (Solow, 1957).

A partir de su artículo Solow se considera como el pionero que dio paso a una gran cantidad de medidas de productividad basadas en el Cambio Técnico y la Función Agregada de Productividad.

#### 0.4.2.2.1 Medición de la productividad e Índice de Malmquist

Los índices más utilizados para el cálculo de la PTF son el índice de Fisher (1922), el índice de Törnqvist (1936) y el índice de Malmquist (1953). Este último tiene la ventaja que no requiere supuestos de conducta, ni precios. Esto lo hace adecuado para analizar cambios en la productividad del sector público o de sectores regulados (Carbajal, 2010). El índice de Malmquist se ha convertido en el método estándar de medición de la productividad con los años, especialmente en ocasiones en que se requieren estudios con especificaciones no paramétricas. Este índice fue definido por Caves, Chistensen y Diewart (1982).

Existen dos enfoque naturales para la medición de la productividad. Uno de estos trata a las diferencias en la productividad como diferencias de un máximo de outputs condicionado a un número dado de inputs. Este enfoque es el punto de partida para para los índices de productividad basados en outputs. El otro trata a las diferencias en la productividad como diferencias en el un mínimo de inputs requeridos condicionado por un numero dado de outputs. Esta visión conduce a los índices de productividad basados es inputs. Estos dos enfoques anteriormente mencionados se diferencian uno del otro por un factor que refleja los rendimientos de escala (en marco conceptual) de la estructura de producción (Caves et al., 1982).

En un escrito, Diewart (1992) propuso una definición alternativa de productividad basado en funciones de distancia. En vez de definir la productividad basándose en inputs o outputs, sugirió la construcción de una razón de productividad a partir de la división del IM de outputs entre el IM de inputs, con el propósito de utilizar ambas funciones de distancia. Adicionalmente, estas funciones están definidas por datos hipotéticos en vez de datos observados, contrastando con la definición previa de Malmquist (Färe, Grosskopf, & Roos, 1996).

$$IMP_j^t = \frac{D_j^t(y^{t+1}, x^{t+1})}{D_j^t(y^t, x^t)}$$

$D_j^t$ : Función de distancia de la DMU j en el periodo t.

Donde  $D_j^t(y^{t+1}, x^{t+1})$  sería la distancia input que la DMU j tendría en el periodo t+1 respecto a la frontera eficiente en el periodo t y  $D_j^t(y^t, x^t)$  representaría la distancia



que la DMU  $j$  tendría en el periodo  $t$  respecto a la frontera eficiente del mismo periodo.

Si el  $IPM_j^t > 1$  la  $D_j^{t+1}(y^t, x^t) > D_j^t(y^{t+1}, x^{t+1})$ , por lo que observaría que la DMU  $j$  ha experimentado un incremento en la productividad entre el periodo  $t$  y  $t+1$ , dado que la reducción proporcional que habría que realizar la DMU $_j$  para ubicarse en la frontera eficiente en el periodo  $t$  sería mayor en el periodo inicial  $t$  que el periodo final  $t+1$ .

Sin embargo, como se mencionó inicialmente, la frontera eficiente tomada como referencia para medir la distancia fue la del periodo inicial  $t$ , resultando esto consistente si el periodo que se analiza es corto o el sector analizado presenta escaso cambio técnico. En ese sentido Caves et al. (Caves et al., 1982) proponen que una forma de evitar los problemas derivados de la elección ad hoc de la tecnología de referencia sería el utilizar la media geométrica de ambos, de modo que el índice de Malmquist quedaría representado como una media geométrica de las cuatro funciones de distancia que requiere relacionar el vector input – output de un periodo con la tecnología existente en otro periodo, así:

$$M_{t,t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) = \sqrt{M_t(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) * M_{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t)}$$

$$= \sqrt{\frac{D^t(y^t, x^t)}{D^t(y^{t+1}, x^{t+1})} * \frac{D^{t+1}(y^t, x^t)}{D^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})}}$$

A continuación, se describe el significado de las variables:

$M_{t,t+1}$ : Generalización del Índice de Malmquist para los periodos  $t$  y  $t+1$ .

$M_t$ : Índice de Malmquist en el periodo  $t$ .

$M_{t+1}$ : Índice de Malmquist en el periodo  $t+1$ .

$Y^{t,t+1}$ : Outputs en el periodo  $t$  y  $t+1$ .

$X^{t,t+1}$ : Inputs en el periodo  $t$  y  $t+1$ .

$D_j^t$ : Función de distancia de la DMU  $j$  en el periodo  $t$ .

$D_j^{t+1}$ : Función de distancia de la DMU  $j$  en el periodo  $t+1$ .

De este modo, en  $D_j^t(y^t, x^t)$  y  $D_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})$  se está comparando cada empresa con la frontera del período al que pertenece, mientras que en  $D_j^t(y^t, x^t)$  y  $D_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})$  la observación pertenece a un período diferente del de la frontera con la cual se la está comparando y, por lo tanto, la función distancia puede tomar

valores inferiores a la unidad. El índice de Malmquist, de esta manera, agrega estos efectos y mide el cambio en la productividad de una empresa, midiendo la distancia de la misma en dos periodos de tiempo  $t$  y  $t+1$  respecto a la frontera tecnológica existente en  $t$  o en  $t+1$  (Carbajal, 2010).

$$M_{t,t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) = \frac{D^t(y^t, x^t)}{D^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})} * \sqrt{\frac{D^t(y^t, x^t)}{D^t(y^{t+1}, x^{t+1})} * \frac{D^{t+1}(y^t, x^t)}{D^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})}}$$

Esta última expresión permite desagregar la evolución que sigue la productividad en dos componentes. El primero hace referencia al cambio en la eficiencia, cuyas mejoras se consideran evidencia de "catching-up", es decir, de acercamiento de cada una de las DMU a la frontera eficiente. Por su parte, el segundo componente indica cómo varía el cambio técnico, y por tanto, si el desplazamiento de la frontera eficiente hacia el input de cada DMU está generando una innovación en esta última, denominada "shift frontier". Mejoras en el índice de Malmquist de cambio en productividad conducen a valores por encima de la unidad, al igual que sucede con cada uno de sus componentes (F. J. Maza, Quesada, & Vergara, 2013).

#### 0.4.3. MARCO CONCEPTUAL

- **Análisis Envolvente de Datos:** Método que permite estudiar la eficiencia de una empresa en relación con el comportamiento de otras empresas similares, a partir de la construcción de la frontera eficiente mediante aproximaciones no paramétricas (Quindós, Rubiera, & Vicente, 2003).
- **DMU (Decision making unit):** unidad de toma de decisiones.
- **Eficiencia:** utilización adecuada de los recursos disponibles (Chiavenato, 1999).
- **Índice de Malmquist:** introducido por Caves, mide la variación acontecida en la productividad relativa de una empresa entre dos periodos, manteniendo fija la tecnología de referencia (Chirinos & Urdaneta, 2007).
- **Inmunización:** protección de individuos susceptibles a enfermedades mediante la administración de un agente vivo modificado, una suspensión de microorganismos muertos, una toxina inactivada, o administración de vacunas recombinantes (Moylett & Hanson, 2003).
- **Inputs:** valores de entrada.
- **Morbilidad:** número de personas que enferman en una población y período determinados (FundéuBBVA, 2007)

- **Outputs:** valores de salida.
- **Productividad:** relación entre la cantidad de bienes y/o servicios producidos la cantidad de uno, varios o todos los recursos utilizados (Di Stefano & Alderete, 2004)
- **Programa Ampliado de Inmunización:** es una acción conjunta de las acciones del mundo y de organismos internacionales interesados en apoyar acciones tendientes a lograr coberturas universales de vacunación, con el fin de disminuir las tasas de mortalidad y morbilidad causadas por las enfermedades inmunoprevenibles y con un fuerte compromiso de erradicar, eliminar y controlar las mismas (Comité de vigilancia epidemiológico en salud pública, 2015).
- **Sistema General de Participaciones:** es el instrumento más importante mediante el cual el Estado colombiano ha afrontado las obligaciones establecidas en la Constitución Nacional en materia de provisión de servicios sociales de educación, salud, agua potable y saneamiento básico (Contraloría Delegada para el Sector Social Dirección de Estudios Sectoriales, 2010).
- **Vacuna:** se entiende por vacuna cualquier preparación destinada a generar inmunidad contra una enfermedad estimulando la producción de anticuerpos (Organización Mundial de la Salud, 2015).

## 0.5. METODOLOGÍA

### 0.5.1 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

#### 0.5.1.1 Delimitación espacial

Esta investigación tomará como base de estudio los municipios que conforman los departamentos de la región Caribe colombiana: Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, La Guajira, Magdalena y Sucre.

#### 0.5.1.2 Delimitación temporal

La temporalidad de las variables incluidas en esta investigación corresponde al periodo 2010-2011, puesto que son los años más recientes que cuentan con la información completa y necesaria para el desarrollo de la misma.

### 0.5.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación es de tipo explicativa - propositiva teniendo en cuenta su naturaleza y alcance, debido a que busca dilucidar el por qué los cambios en la

productividad y las diferencias en la eficiencia entre los municipios de la región Caribe, en cuanto a los recursos invertidos en el Programa Ampliado de Inmunización; además de proporcionar recomendaciones para mejorar la distribución de los mismos.

### **0.5.3 FUENTES DE INFORMACIÓN**

#### **0.5.3.1 Fuentes primarias**

La fuente primaria para el desarrollo de la investigación serán los datos concernientes a la cantidad de personas vacunadas, la inversión al PAI, la cantidad de inmunobiológicos de Triple Viral empleados a nivel municipal, y los indicadores de morbi-mortalidad, obtenidos de las bases estadísticas del Departamento Nacional de Planeación y del Ministerio de Salud y Protección Social, para los años delimitados.

#### **0.5.3.2 Fuentes secundarias**

En esta investigación serán utilizadas como fuentes secundarias artículos de revistas relacionadas al tema a investigar, además estudios realizados, libros y documentos disponibles en Google Académico y las bases de datos de la Universidad de Cartagena, tales como Scopus, Scielo, EBSCOhost y Science Direct. También se emplearán los reportes e informes disponibles por el Ministerio de Salud y Protección Social, las Secretarías de Salud departamentales y municipales y el Departamento Nacional de Planeación, entre otras fuentes oficiales.

### **0.5.4 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

#### **0.5.4.1 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

**Tabla 2. Variables**

<b>VARIABLES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>FUENTES</b>
Cobertura	Población total de niños menores de 5 años afiliados al PAI	Ministerio de Salud y Protección Social
Inversión	Cantidad de dinero asignada al PAI por cuenta de cada departamento de la región Caribe y del Gobierno por medio del	Gobernación de los departamentos de la región Caribe. Departamento Nacional de Planeación

VARIABLES	INDICADORES	FUENTES
	Sistema General de Participación	
Indicadores de Morbimortalidad	Tasa de mortalidad y morbilidad por Enfermedad Diarreica Aguda en niños menores de 5 años.	Ministerio de Salud y Protección Social, Organización Mundial de la Salud
	Tasa de mortalidad y morbilidad por Infección Respiratoria Aguda en niños menores de 5 años	
	Tasa de mortalidad y morbilidad enfermedades infecciosas y parasitarias en niños menores de 5 años	
Modelo de Eficiencia	Tipo de variables más frecuentes para la medición de la eficiencia para el programa ampliado de inmunización	Artículos en bases de datos Tesis de grado Libros resultados de actividad investigativa
	Numero de variables más frecuentes para la medición de la eficiencia para el programa ampliado de inmunización	
Modelo de Productividad	Tipo de variables más frecuentes para la medición de la productividad para el programa ampliado de inmunización	Artículos en bases de datos Tesis de grado Libros resultados de actividad investigativa
	Numero de variables más frecuentes para la medición de la productividad para el programa ampliado de inmunización	
Eficiencia	Numero de departamentos de la región Caribe eficientes	Resultados de evaluación de Eficiencia
	Numero de departamentos de la región Caribe ineficientes	
	Numero de departamentos de la región Caribe con potencial de mejora	
Productividad	Departamentos de la región Caribe productivos	Resultados de evaluación de Productividad
	Departamentos de la región Caribe productivos por cambios en la eficiencia	
	Departamentos de la región Caribe productivos por cambios en la tecnología	

Fuente: Elaboración propia

## 0.5.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

**Fase 1. Revisión de Literatura:** Esta fase corresponde a la revisión de los datos para los municipios de la región Caribe en lo referentes a las personas vacunadas, Inversión PAI e inmunobiológicos (Cantidad de inmunobiológicos de Triple Viral suministrados por el Departamento, y demás información necesaria para el desarrollo de la investigación.

**Fase 2. Caracterización de los datos:** Revisada la literatura, la información a tener en cuenta para la realización del proyecto, se procede a caracterizar el estado en que se encuentra el Programa Ampliado de Inmunización, partiendo de la información obtenida por el Departamento Nacional de Planeación y del Ministerio de Salud y Protección.

**Fase 3. Definición del modelo teórico:** Después de definidos los datos y variables necesarios para el desarrollo del proyecto, se determinará el modelo teórico para el proceso de cobertura del Programa Ampliado de Inmunización en la región Caribe.

**Fase 4. Aplicación de Metodologías:** Para obtener los resultados que se emplearán para el análisis de la investigación, se requerirá de las metodologías DEA (Análisis Envolvente de Datos) y el índice de Malmquist, los cuales permitirán a la medición de la eficiencia y productividad respectivamente, del Programa Ampliado de Inmunización.

**Fase 5. Análisis de Resultados:** Obtenidos los resultados a partir del índice de Malmquist y del Análisis Envolvente de Datos, se procederá a analizarlos, con el fin de elaborar recomendaciones al Programa Ampliado de Inmunización en la región Caribe.

**Fase 6. Formulación de Recomendaciones:** Para finalizar el proyecto de investigación, se elaborarán recomendaciones que permitan mejorar la eficiencia y productividad de los municipios de la región Caribe en cuanto al Programa Ampliado de Inmunización.

# 1. CARACTERIZACIÓN DEL PROGRAMA AMPLIADO DE INMUNIZACIÓN DE LA REGIÓN CARIBE

## 1.1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo tiene como propósito caracterizar la salud en relación al Programa Ampliado de Inmunización en los municipios de la región Caribe. Para tal fin, se comienza con las generalidades de la región Caribe, lo cual incluye su demografía y geografía, luego se explica cómo se encuentra la salud en Colombia y posteriormente en la región Caribe; en lo que respecta a la cobertura, financiación y administración del sistema de salud. Por último, se describe cómo se encuentra asignada la inversión para la inmunización en los municipios de la región Caribe para el periodo comprendido entre 2010 - 2011.

## 1.2. GENERALIDADES DE LA REGIÓN CARIBE

La región Caribe se encuentra ubicado al norte de Colombia y su principal eje estructurante es el Mar Caribe que rodea gran parte de los departamentos de la región. Tiene una extensión de 132.270,5 km<sup>2</sup>, equivalentes al 11,6% del territorio nacional, distribuido en 132.218 km<sup>2</sup> para el área continental y 52,5 km<sup>2</sup> para el área insular (Observatorio del Caribe Colombiano, 2015). La región está conformada por ocho departamentos, los cuales son: Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, La Guajira, Magdalena, San Andrés y Sucre, como se puede observar en la Ilustración 1. Los ocho departamentos de la región Caribe se encuentran 197 municipios, divididos de la siguiente manera:

Tabla 3. Relación departamentos - municipios

Departamentos	Capital	Municipios
Atlántico	Barranquilla	23
Bolívar	Cartagena	46
Cesar	Valledupar	25
Córdoba	Montería	30
La Guajira	Riohacha	15
Magdalena	Santa Marta	30
San Andrés Islas	San Andrés	2
Sucre	Sincelejo	26
<b>región Caribe</b>		<b>197</b>

Fuente: DANE - Estimaciones de población 1985 - 2005 y proyecciones de población 2005 - 2020 total municipal por área

**Ilustración 1. Mapa región Caribe**



**Fuente: Anillo, F. (2010). Departamento y capitales. [Mapa]. Recuperado de: <http://residentet.webnode.es/departamento-y-capitales/>**

La región Caribe está constituida principalmente por tierras bajas y planas, a pesar de estar enmarcado, parte del territorio, por las estribaciones de las tres cordilleras, específicamente en Córdoba, Bolívar y Cesar. Además de lo anterior, cabe resaltar que en la región se encuentra la Sierra Nevada de Santa Marta, la cual sobresale por ser una de las mayores fuentes hídricas para Magdalena, Cesar y La Guajira (Meisel & Pérez, 2006).

La demografía de la región Caribe e insular, consta de una población de 10.023.072 personas para el año 2012, convirtiéndola en la tercera región más habitada del país y 9,29% más poblada que en el año 2005. El 50,06% de la población son mujeres y el 49,94% restante son hombres. Los índices de dependencia demográfica e infantil han decrecido, mientras que el de dependencia en mayores se ha incrementado, dado que entre los años 2005 y 2012 se evidencia un descenso en el índice de infancia y un incremento en el de juventud, vejez y envejecimiento (Ministerio De Salud Y Protección Social, 2011).

El departamento del Atlántico limita por el norte y noroeste con el mar Caribe, al este con el río Magdalena; al sur, suroeste y oeste con el departamento de Bolívar. Atlántico tiene una extensión de 3.386 km<sup>2</sup>, lo cual representa el 0,29% de la extensión total del país después de San Andrés y Providencia y el Quindío (Gobernación del Atlántico, 2014).



Atlántico tiene el 95% de su población en las áreas urbanas. A la vez, una de las participaciones más bajas en los sectores primarios, puesto que los predominantes son la industria y los servicios, sobre todo, los financieros, inmobiliarios y empresariales y el sector de comercio, restaurantes y hoteles. La agricultura, ganadería, pesca, silvicultura y minería contribuyen tan sólo con el 4,6% del PIB del departamento (ASOCARS, 2011).

En cuanto a la población del departamento del Atlántico, ésta pasó de 2.314.460 habitantes en 2010 a 2.489.514 en 2016, indicando un aumento leve en su demografía. La mayoría de los atlanticenses son jóvenes, aproximadamente el 43,3% no tenía más de 24 años para el año 2016 (DANE, 2011). La esperanza de vida se encuentra en 75,49 en los años entre el periodo 2010 – 2015 (Cámara de Comercio de Bucaramanga).

Respecto a Bolívar, como se puede observar en la Ilustración 1, éste es el más alargado. Limita al norte con el mar Caribe y el departamento del Atlántico, al noreste con Magdalena, al este con Cesar y Santander, al oeste con Sucre y Córdoba y al sur con Antioquia. El departamento de Bolívar presenta una economía heterogénea; las actividades económicas de Cartagena son muy diferentes al resto de municipios. Mientras que la industria, el turismo y el sector portuario son las bases de la capital del Departamento, los demás municipios basan esencialmente su economía en actividades agropecuarias, mineras y artesanales (Pérez V., 2005).

De acuerdo con datos del DANE, Bolívar obtuvo en el 2016 un total de 2.121.956 habitantes, convirtiéndose en el segundo departamento de la región Caribe con mayor población, luego del departamento del Atlántico. La mayor parte de los Bolivarenses tienen menos de 29 años de edad. La esperanza de vida promedio en el departamento es de 71 años para los hombres y 76 para las mujeres (Asamblea Departamental de Bolívar, 2013).

Al noreste del país se encuentra el departamento del Cesar, el cual limita con la Guajira y Magdalena al norte; con Bolívar, Santander y Norte de Santander al sur, y por el este con Venezuela y Norte de Santander. Posee una extensión de 22.905 km<sup>2</sup> y una población de 1.041.204 habitantes en el 2016, de los cuales poco más de la mitad, según el DANE, tiene entre 0-24 años de edad. Los principales sectores de la economía del Cesar son el agropecuario, el de servicios y la minería, de los cuales se derivan el 30%, 35% y 27% de sus ingresos respectivamente. El departamento del Cesar está poblado por varios grupos,

principalmente por los caribeños y los Andinos. Actualmente existe mayor homogenización de estos grupos a causa de la migración de gentes del sur y de los Santanderes a Valledupar (Gobernación del Cesar).

El departamento de Córdoba limita al norte con el mar Caribe, al este con Bolívar y Sucre, al sur y oeste con el departamento de Antioquia. La superficie de Córdoba es de 25.020 km<sup>2</sup>, de los cuales el 19% es apto para uso agrícola y el 60% tiene tendencia a la ganadería semi-intensiva, la cual es alternada con cultivos semi-permanentes y transitorios (Viloria de la Hoz, 2004). Por tanto, la ganadería es la principal fuente de la economía departamental, siendo uno de centros ganaderos más importantes del país. Gracias al río Sinú y San Jorge, la agricultura cuenta con una de las regiones más ricas del país. Además de lo anterior, en el Departamento se encuentran yacimientos de ferroníquel, caliza, carbonato de calcio, platino, carbón, plata, oro y gas natural, al igual que posibilidades petrolíferas (Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2004). Para el año 2016, el departamento de Córdoba tenía 1.736.170 habitantes, de los cuales el 57,8% no tiene más de 29 años de edad. Luego de Montería, el municipio con mayor población es Lórica, con 119.061 habitantes (DANE, 2011).

El departamento de La Guajira se encuentra ubicado al extremo norte de Colombia. Su superficie es de 20.848 km<sup>2</sup> y representa el 1,8% del territorio nacional. La Guajira junto al departamento del Cesar concentran nueve décimas partes del producido nacional de carbón, siendo la minería una de sus actividades principales. La mayoría de la población son mujeres, aproximadamente por cada 100 mujeres de la población guajira hay 98 hombres y por cada 1000 personas en las edades productivas existen 703 en edad de dependencia. El número promedio de hijos por mujer es entre 3 y 4. La esperanza de vida para los guajiros es de 74 años, sin embargo las mujeres viven en promedio 77 años de edad (Fundación Paz y Reconciliación & Redprodepaz, 2014). Aproximadamente el 36% de los habitantes de este departamento tienen entre 0 y 14 años de edad, porcentaje que va disminuyendo con el pasar de los años, a diferencia de las edades comprendidas entre los 45-59, las cuales han ido en aumento. El total de la población a 2016 era de 985.542 (DANE, 2011).

En cuanto al departamento del Magdalena, éste se encuentra ubicado en el norte de Colombia, limita al norte con el Mar Caribe, en el este con la Guajira y Cesar, al oeste con Atlántico y al sur con Bolívar. Cuenta con una extensión territorial de 23.188 km<sup>2</sup>, los cuales equivalen al 2% del territorio nacional. El sector más

representativo del Magdalena es el de actividades de servicios sociales, seguido por la agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca. La población del Departamento para el 2015 era de aproximadamente 1.259.667 habitantes; de éstos por cada 100 mujeres había 102.1 hombres y 0,4 niños. De acuerdo a las proyecciones del DANE, la esperanza de vida promedio se ubicaba en los 75,07 años en el periodo 2010-2015 (Fuentes, 2013).

El Departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina tiene una extensión de 350.000 km<sup>2</sup>, de los cuales el área emergida corresponde a un 0,015%, es decir, 52.5 km<sup>2</sup>; siendo las islas principales San Andrés con 27 km<sup>2</sup>, Providencia con 17 km<sup>2</sup> y Santa Catalina con 1 km<sup>2</sup>. Las principales actividades económicas son el turismo con un 24,3%, el comercio con 13,4% y la administración pública con 15%. San Andrés se destaca por ubicarse entre las menores tasas de desempleo respecto a las principales ciudades del país. La población proyectada para el 2015 fue de 76.442 habitantes, con una concentración del 44% de personas mayores a 40 años en la población en edad de trabajar, dejando a los más jóvenes con menor participación (Saleme, 2015). La esperanza de vida al nacer para los hombres en el periodo comprendido entre 2010-2015 según las proyecciones del DANE era de 66,98 años, para las mujeres 75,12 años y para la población en general de 70.94 años de edad (Secretaría Departamental de Salud, 2013).

Por último, el departamento de Sucre cuenta con una extensión de 10.670 km<sup>2</sup>, representando un área del 0,9% del país y el 8,5% de la región Caribe. Limita en el norte y al este con el departamento de Bolívar, al sur con Córdoba, Antioquía y Bolívar y al oeste con Córdoba y el Mar Caribe. Las principales actividades económicas son la ganadería, la agricultura y el comercio. Gracias a la calidad del ganado vacuno, Sincelejo ha sido llamada la “Capital Cebuista de Colombia” (Gobernación de Sucre, 2011). De acuerdo a las proyecciones del DANE, el total de la población para el 2016 fue de 859.913, de los cuales 516.854 se encuentran dentro de la población activa (15-59) y 343.059 pertenecen a población inactiva (0-14 y 60 o más) (Ministerio De Salud Y Protección Social, 2011).

### **1.3. LA SALUD EN COLOMBIA**

El servicio de la salud constituye una de las más importantes responsabilidades del estado, puesto que afecta a todos los pobladores de un territorio. El hecho que los ciudadanos tengan acceso a estos servicios, sean asequibles económicamente y satisfactorios, es algo que debe ser procurado y controlado por cada gobierno si

quiere conseguir que la calidad de la salud se pueda considerar digna, de forma que la calidad y expectativa de vida de la gente se vea mejorada significativamente. (“Ley 100,” 1993). Por esto se debe proporcionar un sistema de salud que sea capaz de llegar a todos los rincones de un país y disponga de todos los recursos necesarios para el buen desempeño del mismo. A continuación, se hablará sobre la estructura que compone al sistema de salud en Colombia y con ello las fuentes de financiación, los usuarios finales del servicio y las entidades que los prestan.

El Sistema General de Seguridad Social en Salud -SGSSS- es el eje central del sistema de salud de Colombia, y está regido por la Ley 100 de 1993, el Ministerio de la Salud y Protección Social se encarga como principal organismo de dirección que coordina y ejecuta las políticas públicas en materia de salud acorde al Decreto 780 de 2016 (MinSalud, 2016a); junto a la Superintendencia Nacional de Salud que cumple la función de ejecutar las políticas que ejercen inspección, vigilancia y control del SGSSS (“Decreto Numero 2462 de 2013,” 2016). Hasta 2012 existía un tercer ente llamado Comisión Reguladora de Salud, el cual fue liquidado mediante el decreto 2560. Esta comisión se encargaba de determinar las tarifas para el Plan Obligatorio de Salud –POS-, así como la actualización anual del valor de los aportes de cada afiliado a las EPS, conocido como UPC, las cuales fueron asignadas a MinSalud (Martínez, 2015).

A nivel departamental las entidades que se encargan de la dirección y ejecución de las políticas y proyectos en salud, son las diferentes Secretarías o equivalentes que se decretan en cada departamento y se estructuran de forma independiente, siempre teniendo definidos los objetivos y tareas a realizar, puesto que la regulación en salud, así como la de educación y servicios como el agua potable, hacen parte de la misión de toda gobernación (MinSalud, 2016a).

**Ilustración 2. Estructura Entidades de Salud Generalizada Departamental**



Fuente: Elaboración Propia

### **1.3.1. Estructura del Sistema General de seguridad Social en salud en Colombia**

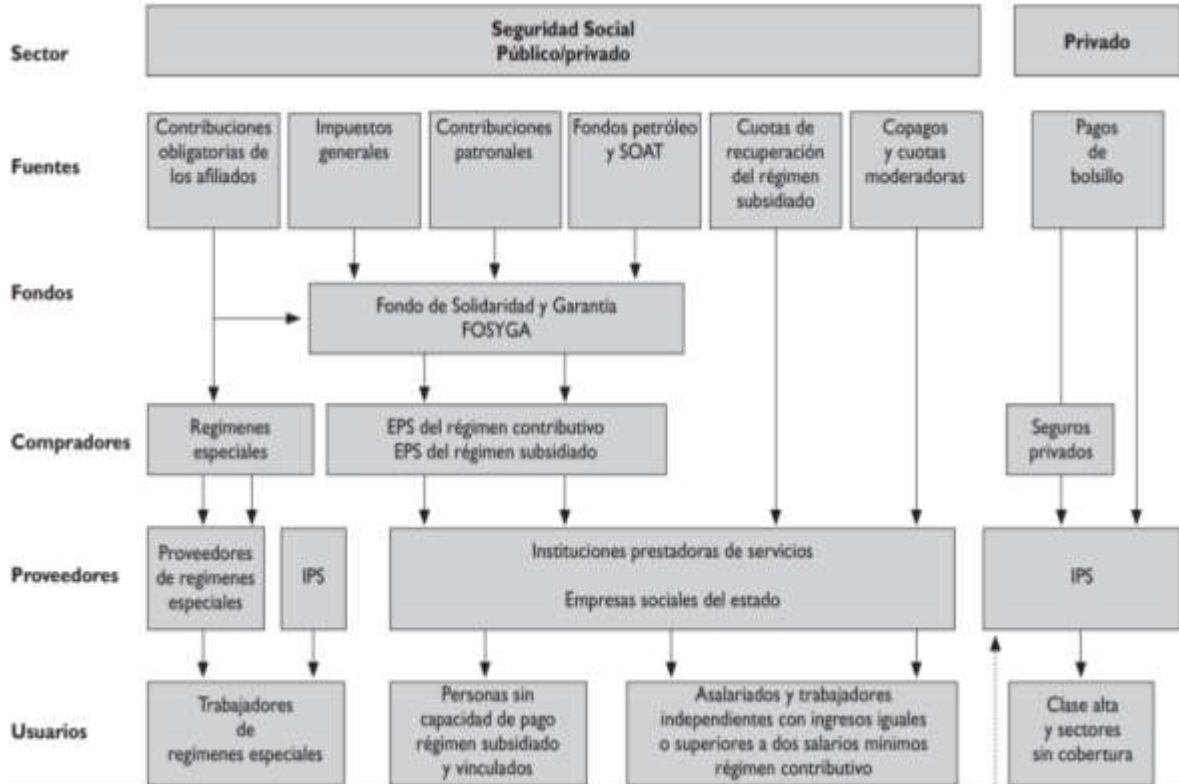
El sistema de salud colombiano consta de un componente mayoritario público y otro en menor proporción, privado. Su eje central es el Sistema General de Seguridad Social en Salud –SGSSS- con tres regímenes, el régimen contributivo –RC-, el régimen subsidiado –RS- y el Régimen Especial -RE-. Estos regímenes pretenden cubrir la totalidad de la población, puesto que según lo estipulado en la Ley 100 de 1993, estar afiliado al SGSSS es obligatorio y es deber del estado procurar que esto se cumpla (“Ley 100,” 1993). El RC afilia a los trabajadores asalariados y pensionados y a los trabajadores independientes con ingresos iguales o superiores a un salario mínimo (“Ley 100,” 1993). Mientras que el RS es un régimen al que pertenecen las persona que reciben servicio de salud por parte de una Entidad Promotora de Salud del régimen subsidiado -EPS-S-, en razón de pertenecer a los estratos 1 y 2 según el SISBEN, y ser afiliado al régimen subsidiado por cuenta del Estado (“Ley 100,” 1993), y disfrutan de los beneficio del Plan Obligatorio de Salud –POS- (Resolucion 6408, 2016). Los afiliados al régimen subsidiado para 2016 en Colombia alcanzan un 49,51% de la población afiliada al SGSSS frente a 50,48% pertenecientes al Régimen Contributivo (SISPRO, 2017). Aparte de los anteriormente mencionados, están los Regímenes

Especiales –RE- que afilian a los trabajadores de las Fuerzas Militares, la Policía Nacional, ECOPETROL, el Magisterio y las universidades públicas.

El RC opera con base en una cotización de sus afiliados. El RS opera con base en un subsidio cruzado del RC más otros fondos fiscales procedentes de impuestos generales. Las EPS entregan los fondos reunidos de las cotizaciones al Fondo de Solidaridad y Garantía -FOSYGA-, el cual devuelve a las EPS el monto equivalente a la unidad de pago por capitación -UPC- ajustado por riesgo, de acuerdo con el número de afiliados que tengan. El pago capitado en el RS es análogo (aunque no se ajusta por riesgo) y se denomina UPC-S. Los proveedores de atención para estos, son las instituciones prestadoras de servicios -IPS-, que pueden estar o no integradas a las EPS, pero que en todo caso son contratadas por éstas a modo de intermediarias. El sector exclusivamente privado es utilizado preponderantemente por la clase alta que, aun cotizando en alguna EPS, contrata seguros privados o acude a la consulta privada. Una porción de la población de ingresos medios, por carecer de cobertura o por no tener acceso oportuno al SGSSS, se ve obligada a acudir a la consulta privada haciendo pagos de bolsillo (Guerrero et al., 2011).

De acuerdo a lo anterior, se presenta de forma resumida la estructura con la fuente primaria de inversión, los intermediarios o prestadores de los servicios de salud y finalmente los beneficiarios de acuerdo al régimen del que hagan parte.

**Ilustración 3. Sistema General de Seguridad Social en Salud**



Fuente: Guerrero et al. (2011)

### 1.3.2. Beneficiarios del Sistema General de Seguridad en Salud en Colombia

En la Constitución Política de 1991, se identifican artículos que hablan sobre la salud, unos hacen referencia a la salud en general: “Artículo 49: La atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del Estado. Se garantiza a todas las personas (...),” donde se establece un servicio de salud proporcionado por el estado para todos los colombianos. Otros como el Artículo 44: “Son derechos fundamentales de los niños: la vida, la integridad física, la salud y la seguridad social, la alimentación equilibrada, su nombre y nacionalidad (...),” que atienden las necesidades de la primera infancia. En su artículo 49 dicta: “Corresponde al Estado organizar, dirigir y reglamentar la prestación de servicios de salud a los habitantes (...) También, establecer las políticas para la prestación de servicios de salud por entidades privadas, y ejercer su vigilancia y control”(Corte Constitucional de Colombia, 2017).

Y mediante La Ley 100 de 1993, se establece el Sistema de Seguridad Social Integral, y lo define como el conjunto de instituciones, normas y procedimientos,

de que disponen la persona y la comunidad para gozar de una calidad de vida, mediante el cumplimiento progresivo de los planes y programas que el Estado y la sociedad desarrollen para proporcionar la cobertura integral de las contingencias, especialmente las que menoscaban la salud y la capacidad económica, de los habitantes del territorio nacional, con el fin de lograr el bienestar individual y la integración de la comunidad, donde se establecen los dos regímenes, régimen contributivo RC y el régimen subsidiado RS (MinSalud, 2016).

El Régimen Contributivo las personas que tienen capacidad de pago, es decir aquellas vinculadas a través de contrato de trabajo, los servidores públicos, los pensionados, jubilados y los trabajadores independientes con capacidad de pago, entre los cuales están incluidos, madre comunitaria o sustituta, aprendices en etapa electiva, aprendices en etapa productiva (Ministerio de Salud y Protección Social, 2015a). Por regla general las personas afiliadas al Sistema General de Seguridad Social en Salud a través del Régimen Contributivo tienen la obligación de cotizar igualmente al Régimen de Pensiones y sobre el salario o ingresos por prestación de servicios que devenguen. La contribución obligatoria equivale a 12.5% de los ingresos laborales, pero en el caso de los trabajadores asalariados o pensionados, estos sólo pagan el equivalente a 4% de su salario, mientras que el empleador (o pagador de pensión) se encarga de pagar el restante 8.5%. Los trabajadores independientes deben pagar la totalidad de la contribución (“Ley 100,” 1993).

Por su parte el Régimen Subsidiado es el mecanismo mediante el cual la población más pobre del país, sin capacidad de pago, tiene acceso a los servicios de salud a través de un subsidio que ofrece el Estado. En éste, deben estar afiliadas las personas pobres y vulnerables del país, es decir, las clasificadas en los niveles I o II del Sisbén, y las poblaciones especiales prioritarias, tales como personas en condición de desplazamiento, población infantil abandonada a cargo del ICBF, menores desvinculados del conflicto armado, comunidades indígenas; personas mayores en centros de protección; población rural migratoria; personas del programa de protección a testigos; indigentes y población gitana (conocida como RROM), entre otros (Ministerio de Salud y Protección Social, 2015b).

Existen otros regímenes, estos son personas que por características de las entidades en que laboran pertenecen al régimen espacial (aquellos empleados que pertenecen a universidades públicas que presten servicios de salud y otros), y, el Régimen de Excepción, del cual son beneficiarios los empleados y pensionados de organizaciones del estado (fuerzas militares, policía,



ECOPETROL, afiliados al Fondo Nacional de Prestaciones Laborales del Magisterio, entre otros) (“Ley 100,” 1993).

### **1.3.3. Entidades Prestadoras del Servicio de Salud**

Los vinculados al SGSSS son beneficiarios del servicio que ofrecen las entidades por medio de las cuales se afilian. Estas entidades son conocidas como Administradoras, que son las Entidades Promotoras de Salud (EPS), responsables de la afiliación y el recaudo de las cotizaciones y de garantizar la prestación del Plan Obligatorio de Salud a los afiliados; y las instituciones prestadoras de salud (IPS), que son los hospitales, clínicas y laboratorios, entre otros, encargadas de prestar la atención a los usuarios. Cabe resaltar que la Medicina Prepagada no hace parte del SGSSS, es un plan de beneficios y no se considera un régimen. Las personas que estén suscritas a un plan de medicina prepagada, están afiliadas a una EPS del Régimen Contributivo.

Una vez afiliado, el ciudadano tiene asegurados los servicios que encierra el Plan de Beneficios del POS o Plan Obligatorio de Salud, y al afiliado al Sistema General de Seguridad Social en Salud tiene derecho. Dichos servicios comprenden actividades de promoción y fomento de la salud y prevención de la enfermedad. Los beneficios incluyen la atención inicial de urgencias, atención al recién nacido, y consulta médica general y odontológica. Previa referencia por parte del médico general, también se incluyen la consulta médica especializada, exámenes de laboratorio, medicamentos, hospitalización, intervenciones quirúrgicas de baja complejidad, tratamientos de rehabilitación física, y diversas terapias, prótesis. El POS cubre la atención de algunas enfermedades de alto costo, dentro de las que se incluyen el sida, la enfermedad renal crónica y el cáncer. Además, quienes cotizan en el régimen contributivo tienen derecho a prestaciones económicas suplementarias en casos de licencia por maternidad y de incapacidad por enfermedad (Guerrero et al., 2011).

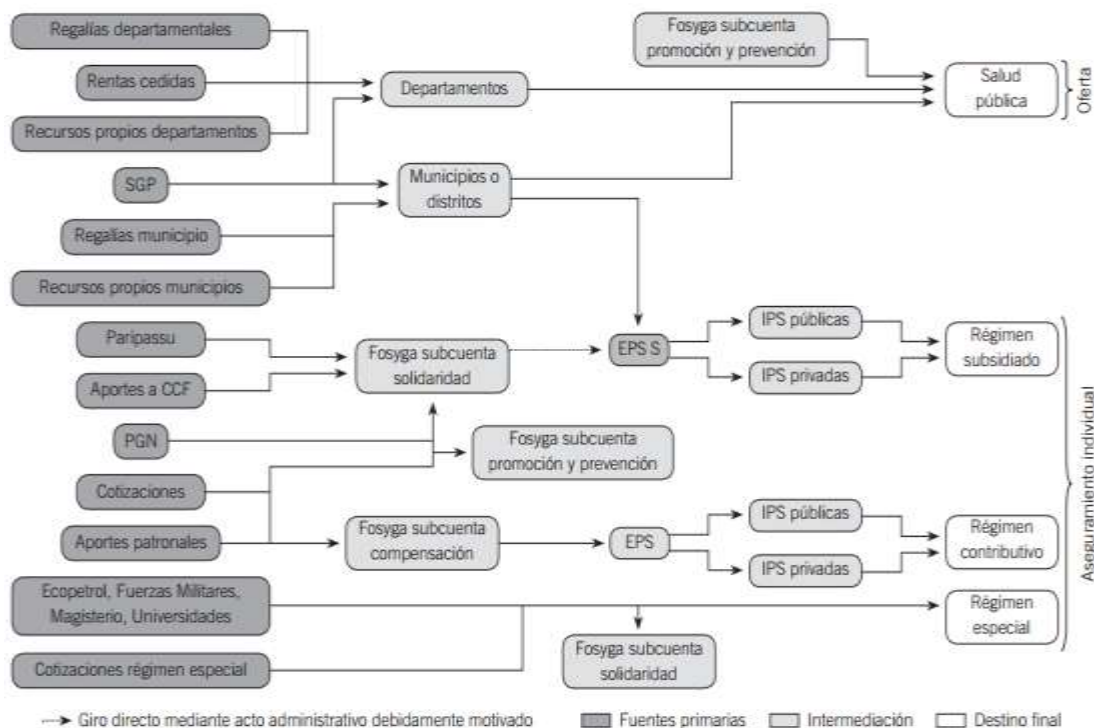
Las personas pertenecientes al régimen contributivo generalmente presentan una variedad más alta de servicios a los que tienen derecho, así como de calidad. El estado por medio de sus políticas es quien procura que los servicios prestados al RS sean más similares a los del RC.

#### **1.3.4. Financiación**

Los servicios de salud se financian con contribuciones de los trabajadores asalariados e independientes afiliados a las EPS, con contribuciones del gobierno y con contribuciones de los empleadores. Todas estas contribuciones se reúnen en el FOSYGA: Fondo de Solidaridad y Garantía, es una cuenta adscrita al Ministerio de Salud y Protección Social manejada por encargo fiduciario, sin personería jurídica ni planta de personal propia, cuyos recursos se destinan a la inversión en salud, de acuerdo a la Ley 100 de 1993. El cual las redistribuye a las EPS según la cantidad de afiliados que tienen en cada uno de los dos regímenes. En el caso del subsidiado, los recursos del FOSYGA se suman a las transferencias fiscales de la nación a los municipios para completar la financiación de los servicios. Las EPS a su vez pagan los servicios a las IPS bajo diferentes modalidades.

El gasto total en salud en Colombia está compuesto por el gasto público directo, el gasto en seguridad social en salud y el gasto privado en salud. El gasto público directo es el que realizan el Ministerio de la Protección Social (MPS) y sus entidades adscritas, las entidades territoriales de salud (direcciones seccionales y locales de salud y hospitales públicos). El gasto en seguridad social, o de solidaridad, correspondiente al régimen subsidiado, el cual funciona como subsidio a la demanda. El gasto en seguridad social en salud, o de Compensación, corresponde al régimen contributivo y está basado en cotizaciones. Éste se realiza a través de las EPS (públicas y privadas) y los regímenes especiales. La última subcuenta del FOSYGA pertenece a los recursos ECAD y están destinados a Eventos Catastróficos y Accidentes de Tránsito. El gasto privado total comprende el gasto imputado en atención de salud por los seguros privados voluntarios (pólizas de salud y de accidentes personales), los planes de medicina prepagada y el gasto directo de las familias o gasto de bolsillo (Castañeda, Carlos; Fonseca, Milena; Núñez, Jairo; Ramírez, Jaime; Zapata, 2012).

**Ilustración 4. Flujo de recursos del sistema de salud**



**Fuente: Castañeda, Carlos; Fonseca, Milena; Núñez, Jairo; Ramírez, Jaime; Zapata (2012)**

Por otro lado, se encuentran el Estado y los diferentes entes territoriales. Las agencias, fondos, empresas y entidades territoriales son las encargadas de canalizar estos recursos. El principal fondo que canaliza recursos es el FOSYGA. En orden importancia son los departamentos y municipios los que canalizan un alto monto de recursos propios y transferidos para financiar la salud en los territorios; estos incluyen las rentas cedidas, las transferencias del Sistema General de Participaciones (SGP) para la salud, las regalías directas y recursos propios de estas entidades territoriales.

**Tabla 4. Inversión del SGP a la salud (Millones de Pesos)**

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Salud	5.333.118	5.609.522	5.987.042	6.278.434	6.686.764	7.140.808
Régimen Subsidiario	3.466.527	3.710.453	3.960.132	4.175.563	4.381.836	5.714.388
Salud Pública	533.311	566.217	604.323	637.198	668.676	713.210
Oferta	1.333.279	1.332.851	1.422.586	1.465.671	1.636.251	713.210
<b>Total SGP</b>	<b>23.018.833</b>	<b>24.429.357</b>	<b>26.135.644</b>	<b>27.972.353</b>	<b>28.162.367</b>	<b>30.836.736</b>

**Fuente: SICODIS**

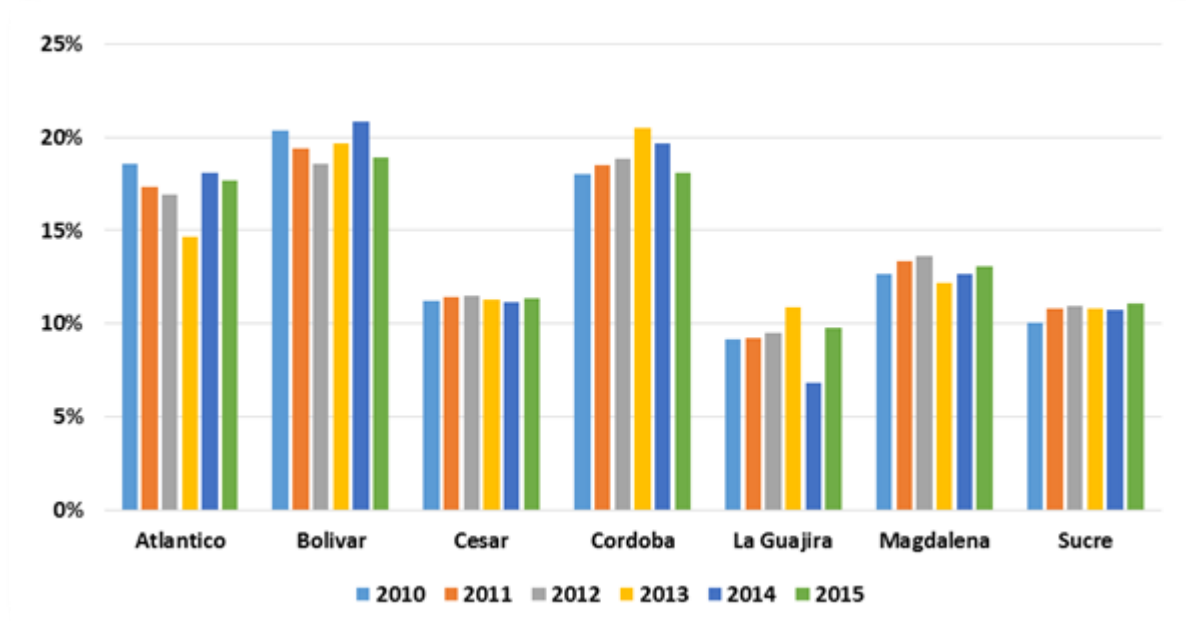
En el artículo publicado por Guzman Finol (2012) se describe la forma en la que estipulan los recursos destinados por parte de SGP a los municipios. Se puede decir con base a esto, que el porcentaje anual está estipulado al aumento anual que se produce año tras año se debe al alza del IPC:

*“La Ley 715 de 2001 que introdujo el Sistema General de Participaciones –SGP- establece que del total de transferencias que llega al municipio, este debe destinar un 58.5% a educación, un 17% a propósitos generales y un 24.5% a salud. Este último porcentaje debía financiar tres componentes: financiación o cofinanciación de subsidios a la demanda, es decir, el régimen subsidiado; la prestación de servicio a la población pobre en lo no cubierto o subsidios a la oferta y las acciones de salud pública. Es de particular importancia que al distribuir los recursos para salud pública y el régimen subsidiado todos los municipios se tratan de la misma forma, pero en cuanto a los recursos para subsidios a la oferta no es así. A cada departamento le corresponde el 59% del monto destinado por el Gobierno Central a tal fin, el 41% restante financia la atención en el primer nivel de complejidad de cada uno de los municipios y corregimientos de los respectivos departamentos. Si el municipio está certificado, este 41% le llega directamente. Si no lo está, el departamento administra dichos recursos”*

Retomando el enfoque hacia la región Caribe, a continuación, se presenta el balance de la inversión en salud de los años 2010-2015 por parte del SGP al sector salud y la comparación entre departamentos. Como se puede ver en la Tabla 5, la región Caribe ha recibido dentro del periodo 2010-2015 alrededor del 28% de la inversión total en salud. Donde los departamentos de Bolívar y Córdoba fueron los principales beneficiados en cuanto a cantidad de dinero asignada, con un promedio de cerca del 40% solo entre estos dos departamentos seguidos por Atlántico. Por otro lado, con la más baja concentración de capital invertido se encuentran el departamento de La Guajira que acumuló poco más del 9% en total.

En la gráfica se puede apreciar de una mejor manera la distribución de la inversión en los diferentes departamentos. Con la concentración más alta en Bolívar, Córdoba y Atlántico de mayor a menor; Magdalena en una posición media aproximándose a 15% de promedio; y finalmente Sucre, Cesar y La Guajira apenas por encima de 10%. Siendo el pico más alto la inversión para Bolívar en el 2014 y el más bajo encontrado en La Guajira para el mismo año.

**Tabla 5. Porcentaje Asignado al sector salud en la región Caribe (2010-2015)**



Fuente: Elaboración propia. Fuente SICODIS.

### 1.3.5. Normatividad

En el Departamento Nacional de Planeación del cual se emiten los aportes a los diferentes sectores y entidades pertenecientes al estado, de acuerdo a su presupuesto nacional, es el encargado de formular políticas, programas y proyectos en salud, familia, infancia, adolescencia y vejez mediante la subdirección de salud. Ésta desarrolla sus funciones en un marco normativo que la orienta y esta soportado por un conjunto de leyes:

- Ley 715 de 2001. Dicta normas orgánicas en materia de recursos y competencias y organiza la prestación de los servicios de salud, educación, saneamiento y agua potable, entre otras.
- Ley 1176 de 2007. Realiza reglamentaciones parcialmente por el Decreto Nacional 313 de 2008 y 276 de 2009, así como el articulado de la Ley 715 de 2011 -Sistema General de Participaciones.
- Ley 1122 de 2007. Realiza ajustes al Sistema General de Seguridad Social en Salud, teniendo como prioridad el mejoramiento de la prestación de los servicios a los usuarios.
- Ley 1393 de 2010. Por la cual se definen rentas de destinación específica para la salud, se adoptan medidas para promover actividades generadoras de

recursos para la salud, para evitar la evasión y la elusión de aportes a la salud, se re direccionan recursos al interior del sistema de salud y se dictan otras disposiciones.

- Ley 1438 de 2011: Se reforma el Sistema General de Seguridad Social en Salud, a través de un modelo de prestación del servicio público en salud, que en el marco de la estrategia "Atención Primaria en Salud" permita la acción coordinada del Estado, las instituciones y la sociedad para el mejoramiento de la salud y la creación de un ambiente sano y saludable, que brinde servicios de mayor calidad, incluyente y equitativo.

#### **1.4. PROGRAMA AMPLIADO DE INMUNIZACIÓN –PAI-**

El Programa Ampliado de Inmunizaciones -PAI- tanto en Colombia como en las Naciones del mundo busca lograr coberturas de vacunación que contribuyan a disminuir la mortalidad y morbilidad causadas por las enfermedades inmunoprevenibles, además de erradicarlas, eliminarlas y controlarlas. Las enfermedades objeto del programa son: tuberculosis, poliomielitis, hepatitis B, difteria, tosferina, tétanos, infecciones por *Haemophilus influenzae* tipo B, diarrea causada por rotavirus, infecciones causadas por *Streptococcus pneumoniae*, sarampión, parotiditis, rubéola y rubéola congénita, fiebre amarilla, influenza, hepatitis A y cáncer de cuello uterino asociado al virus de papiloma humano VPH (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013).

Colombia cuenta con la Norma Técnica para la vacunación según el Programa Ampliado de Inmunizaciones – PAI, dentro de la cual se muestran las metas, detalle de las vacunas con su esquema y contraindicaciones, población objeto y demás aspectos relacionados al PAI en Colombia. De acuerdo a esta Norma, las metas del PAI en Colombia son:

- Vacunar con Antipolio, D.P.T., B.C.G., Anti-Hepatitis B y Anti –*Haemophilus influenzae* al 100% de los niños menores de un año.
- Vacunar con Triple Viral al 100% de los niños de un año y aplicar un refuerzo al 100% de ellos al cumplir los 10 años.
- Vacunar con Toxoide Tetánico y Diftérico al 100% de las mujeres en edad fértil residentes en áreas de riesgo para Tétanos Neonatal y al 100% de las gestantes del país.
- Aplicar una dosis de vacuna Anti-Amarílica al 100% de población mayor de un año residente en zonas de riesgo.

- Incorporar nuevas vacunas en el calendario nacional.
- Garantizar vacunación gratuita y obligatoria a toda la población colombiana objeto del PAI.
- Brindar asesoría y asistencia técnica a todos los entes territoriales a nivel nacional.
- Cumplimiento de indicadores objetos de erradicación en polio, sarampión, eliminación de tétanos neonatal y control de otras enfermedades.
- Capacitación permanente a todo el personal encargado del programa y de la vigilancia en salud pública de las enfermedades inmunoprevenibles.

El PAI está dirigido a la siguiente población objeto:

- Niños afiliados a los regímenes contributivo y subsidiado que sean menores de 1 año y hasta los 5 años.
- Niños mayores de 5 años que deben recibir vacunas específicas en áreas de riesgo afiliados a los regímenes contributivo y subsidiado.
- Mujeres gestantes para inmunización antitetánica afiliadas a los regímenes contributivo y subsidiado.
- Población mayor a un año de edad que se encuentre en todas las zonas de riesgo para fiebre amarilla afiliados a los regímenes contributivos y subsidiados.

El esquema de vacunación en Colombia se encuentra estructurado así:

**Ilustración 5. Esquema nacional de vacunación**

EDAD	VACUNA	DOSIS	ENFERMEDAD QUE PREVIENE	
Recién nacido	Tuberculosis (BCG)	Única	Meningitis tuberculosa	
	Hepatitis B	De recién nacido	Hepatitis B	
A los 2 meses	PENTAVA-LENTE	Difteria - Tos ferina - Tétanos (DPT)	Primera	Difteria - Tos ferina - Tétanos
		Haemophilus influenzae tipo b (Hib)		Meningitis y otras enfermedades causadas por Haemophilus influenzae tipo b
		Hepatitis B		Hepatitis B
	Polio	Primera	Poliomielitis	
	Rotavirus	Primera	Diarrea por Rotavirus	
	Neumococo	Primera	Neumonía, otitis, meningitis y bacteremia	
A los 4 meses	PENTAVA-LENTE	Difteria - Tos ferina - Tétanos (DPT)	Segunda	Difteria - Tos ferina - Tétanos
		Haemophilus influenzae tipo b (Hib)		Meningitis y otras enfermedades causadas por Haemophilus influenzae tipo b
		Hepatitis B		Hepatitis B
	Polio	Segunda	Poliomielitis	
	Rotavirus	Segunda	Diarrea por Rotavirus	
	Neumococo	Segunda	Neumonía, otitis, meningitis y bacteremia	
A los 6 meses	PENTAVA-LENTE	Difteria - Tos ferina - Tétanos (DPT)	Tercera	Difteria - Tos ferina - Tétanos
		Haemophilus influenzae tipo b (Hib)		Meningitis y otras enfermedades causadas por Haemophilus influenzae tipo b
		Hepatitis B		Hepatitis B
	Polio	Tercera	Poliomielitis	
Influenza estacional	Primera	Enfermedad respiratoria causada por el virus de la influenza		
A los 7 meses	Influenza estacional*	Segunda	Enfermedad respiratoria causada por el virus de la influenza	
A los 12 meses	Sarampión - Rubeola - Paperas (SRP)	Única	Sarampión - Rubeola - Paperas	
	Varicela	Única	Varicela	
	Neumococo	Refuerzo	Neumonía, otitis, meningitis y bacteremia	
	Hepatitis A	Única	Hepatitis A	
A los 18 meses	Difteria - Tos ferina - Tétanos (DPT)	Primer refuerzo	Difteria - Tos ferina - Tétanos	
	Polio	Primer refuerzo	Poliomielitis	
	Fiebre amarilla (FA)	Única	Fiebre amarilla	
A los 5 años	Difteria - Tos ferina - Tétanos (DPT)	Segundo refuerzo	Difteria - Tos ferina - Tétanos	
	Polio	Segundo refuerzo	Poliomielitis	
	Sarampión - Rubeola - Paperas (SRP)	Refuerzo	Sarampión - Rubeola - Paperas	
Niñas escolarizadas de cuarto grado de básica primaria y no escolarizadas que hayan cumplido 9 años	Virus del Papiloma Humano (VPH)	Primera: Fecha elegida Segunda: 6 meses después de la primera dosis Tercera: 60 meses después de la primera dosis	Cáncer de cuello uterino	
Mujeres en edad fértil (MEP) entre los 10 y 49 años	Toxoide tetánico y diftérico del adulto (Td)**	5 dosis: Td1: dosis inicial Td2: al mes de Td1 Td3: a los 6 meses de Td2 Td4: al año de la Td3 Td5: al año de la Td4 Refuerzo: cada diez años	Difteria - Tétanos - Tétanos neonatal	
Gestantes	Influenza estacional	Una dosis a partir de la semana 14 de gestación	Enfermedad respiratoria causada por el virus de la influenza	
	Tdap (Tétanos - Difteria - Tos ferina Acelular)	Dosis única a partir de la semana 26 de gestación en cada embarazo	Tétanos neonatal - Difteria - Tos ferina al recién nacido	

\* Aplicar una dosis de refuerzo de influenza estacional entre los 12 y 23 meses de edad \*\* De acuerdo al antecedente vacunal

**Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social.**

De acuerdo al Ministerio de Salud y Protección Social (2013), El PAI en Colombia se estructura en el marco de la Constitución Nacional y las leyes que rigen el contexto del Sistema General de Seguridad Social en Salud –SGSSS- y se pone en operación en la medida en que su plan estratégico se incluye en el plan de gobierno y el programa nacional de salud en cada período legislativo. El PAI se encuentra ubicado en la Subdirección de Enfermedades Transmisibles del



Ministerio de Salud y Protección Social –MSPS-, como se puede observar a continuación:

**Ilustración 6. Estructura Subdirección Enfermedades Transmisibles MSPS, Colombia. 2012**



**Fuente: Subdirección Enfermedades Transmisibles – MSPS**

El MSPS es el ente regulador que fija normas y directrices en cuanto a salud pública, que benefician a los afiliados al Sistema General de Seguridad Social en Salud. El PAI se rige a través de los diferentes mecanismos estatutarios definidos en la carta política colombiana; por lo tanto, es regulado por leyes, decretos, resoluciones y demás actos administrativos que en los diferentes niveles jurídicos, civiles y administrativos se generen. Dentro del marco normativo y político del PAI, se encuentra las siguientes regulaciones:

- La Ley 1122 de 2007, en su artículo 33, establece que el gobierno nacional definirá el plan nacional de salud pública para cada cuatrienio, el cual quedará expresado en el respectivo plan nacional de desarrollo, el cual debe incluir el plan nacional de inmunizaciones que estructure e integre el esquema de protección específica para la población colombiana, en particular, los biológicos que deban incluirse y que se revisarán cada cuatro años con la asesoría del Instituto Nacional de Salud y el Comité Nacional de Prácticas en Inmunización.
- El Decreto 3039 de 2007, establece el Plan Nacional de Salud Pública, cuyo primer objetivo es mejorar la salud infantil estableciendo, como metas nacionales de salud infantil, lograr y mantener las coberturas de vacunación con todos los biológicos del Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI) por encima del 95%, en niños menores de 1 año.

- La Resolución 5022 de 2006, crea, organiza y conforma el grupo interno de trabajo Programa Ampliado de Inmunizaciones en la Dirección General de Salud Pública y se determinan sus funciones.
- El Acuerdo 117 de diciembre de 1998, establece el obligatorio cumplimiento de las actividades, procedimientos e intervenciones de demanda inducida, los cuales tienen por objeto la protección específica (vacunación con esquema vigente del PAI), la detección temprana y la atención de enfermedades de interés en salud pública, y las enfermedades objeto de erradicación, eliminación y control; por lo cual, las aseguradoras de servicios de salud deben desarrollar e implementar diferentes estrategias para establecer la demanda de estos programas entre su población beneficiaria, con el fin de garantizar coberturas de vacunación mayores del 95% que favorezcan el bienestar de la colectividad.

En los siguientes acuerdos se señalan fuentes de financiación para el PAI:

- El Acuerdo 000335 de 2006, asignó recursos de la subcuenta de promoción del Fondo de Solidaridad y Garantía (FOSYGA), para el fortalecimiento de programas prioritarios de salud pública y, en el artículo 1, literal A, se apropiaron recursos para el “Fortalecimiento del Programa Ampliado de Inmunizaciones - Vacunación de la población de alto riesgo contra neumococo”. El Consejo Nacional de Seguridad Social en Salud estableció que esta vacunación contra *Streptococcus pneumoniae* estaría dirigida a la población menor de 2 años de alto riesgo, que incluye aquellos niños con infección por VIH, cardiopatías congénitas, asplenia, inmunodeficiencia primaria, diabetes mellitus, asma bronquial en tratamiento con corticoesteroides, inmunocompromiso por cáncer o por insuficiencia renal crónica o síndrome nefrótico o por quimioterapia inmunosupresora, afiliada a los regímenes contributivo y subsidiado, y pobre no asegurada.
- Acuerdo 366 de 2007, por el cual se asignan recursos de la Subcuenta de Promoción del Fondo de Solidaridad y Garantía –Fosyga–, para la adquisición de vacunas contra el neumococo y rotavirus como fortalecimiento al Programa Ampliado de Inmunizaciones, PAI.
- Acuerdo 382 de 2008, por el cual se asignan recursos de la Subcuenta de Promoción del Fondo de Solidaridad y Garantía –Fosyga–, para la adquisición de vacuna contra la influenza.
- Acuerdo 385 de 2008, por el cual se asignan recursos de la Subcuenta de Promoción del Fondo de Solidaridad y Garantía –Fosyga–, para la adquisición de vacuna contra el rotavirus como complemento al Programa Ampliado de Inmunizaciones, PAI.

Para el periodo comprendido entre 2010 y 2014, se contó con el siguiente presupuesto en millones de pesos:

**Tabla 6. Presupuesto PAI 2010-2014**

2010	2011	2012	2013	2014	Total millones	Recurso
115,367.4	179,329	199,329	220,000	185,000	899.025.4	PAI
		60,000	74,137.7	30,000	164.137.7	FOSYGA
<b>115,367.4</b>	<b>179,329</b>	<b>259,329</b>	<b>294,137.7</b>	<b>215,000</b>	<b>1.063.163.1</b>	<b>TOTAL</b>

Fuente: Grupo de inmunoprevenibles. Plan de Compra – Informe MSPS 2010-2014

Lo anterior muestra que se ha incrementado el presupuesto nacional de manera importante mejorando el esquema de vacunación, permitiendo garantía de la suficiencia y disponibilidad, con oportunidad y calidad, de los insumos, biológicos y red de frío en todo el territorio nacional (Ministerio de Salud y Protección Social, 2014a).

Durante los años comprendidos entre en 2011 al 2014, el departamento de La Guajira es el más afectado con la mortalidad infantil, obteniendo la tasa más alta de la región Caribe. Sin embargo, han presentado una leve mejoría en este indicador pasando de 19,8 en el año 2011 a 17,97 en el año 2014. Sucre mantuvo desde el 2011 hasta el 2013 la tasa más baja de la región Caribe y por debajo del promedio Nacional, no obstante, en el 2014 superó el promedio nacional en 1,12 y se encontró por debajo del departamento de Bolívar quien tomó lugar como el departamento con la menor tasa de mortalidad en la región siendo ésta de 12,02.

**Tabla 7. Tasa de mortalidad en menores de 1 año 2011-2014**

DEPARTAMENTO	2011	2012	2013	2014
ATLÁNTICO	14,63	12,14	14,13	13,9
BOLÍVAR	11,21	12,87	12,13	12,02
CESAR	13,73	16,54	12,77	13,01
CÓRDOBA	14,95	15,81	15,56	15,24
LA GUAJIRA	19,8	18,64	18,38	17,97
MAGDALENA	13,95	13,99	15,14	13,84
SUCRE	8,85	9,75	10,16	12,46
<b>COLOMBIA</b>	<b>12,25</b>	<b>12,14</b>	<b>11,56</b>	<b>11,34</b>

Fuente: Elaboración propia. Ficha Territorial de Indicadores 2015 y 2016, Ministerio de Salud

Dentro de las principales causas de morbilidad para los niños entre 0 y 4 años de edad en la región Caribe en el año 2011, se encuentra la rinofaringitis aguda

(resfriado común), diagnóstico brindado para 65.178 personas en consultas y 7.588 por urgencias. La diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso, también figura como una de las causas más comunes con un total de personas atendidas por consulta de 22.646, por urgencias de 6.495 y 1.523 hospitalizadas. Sin embargo, dentro de las 10 primeras causas no se encuentra ninguna asociada a falta de inmunización en los niños.

**Tabla 8. Primeras causas de morbilidad atendida por grupos de edad. Región Caribe, Colombia, 2011**

Tipo de atención	Código CE10	Diagnóstico	De 0 a 4 años		
			Atenciones	Personas	Concentración
Consultas	A09X	Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso	35,054	22,646	2
	B829	Parasitosis intestinal, sin otra especificación	18,799	14,095	1
	I10X	Hipertensión esencial (primaria)	334	279	2
	J00X	Rinofaringitis aguda (resfriado común)	109,241	65,178	2
	J069	Infección aguda de las vías respiratorias superiores, no especificada	32,486	22,310	1
	K021	Caries de la dentina	3,943	2,151	2
	K051	Gingivitis crónica	2,092	1,681	1
	M545	Lumbago no especificado	412	342	1
	N390	Infección de vías urinarias, sitio no especificado	15,087	8,908	2
	R104	Otros dolores abdominales y los no especificados	3,315	2,522	1
Urgencias	A09X	Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso	9,655	6,495	1
	I10X	Hipertensión esencial (primaria)	12	12	1
	J00X	Rinofaringitis aguda (resfriado común)	10,586	7,588	1
	J039	Amigdalitis aguda, no especificada	2,919	2,121	1
	J069	Infección aguda de las vías respiratorias superiores, no especificada	5,908	4,162	1
	J459	Asma, no especificada	4,744	3,364	1
	M545	Lumbago no especificado	44	34	1
	N390	Infección de vías urinarias, sitio no especificado	1,597	1,096	1
	R074	Dolor en el pecho, no especificado	19	16	1
	R101	Dolor abdominal localizado en parte superior	601	476	1

Tipo de atención	Código CE10	Diagnóstico	De 0 a 4 años		
			Atenciones	Personas	Concentración
Hospitalizaciones	A09X	Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso	2,069	1,523	1
	I10X	Hipertensión esencial (primaria)	11	7	2
	J180	Bronconeumonía, no especificada	4,275	3,238	1
	K359	Apendicitis Aguda, no especificada	34	34	1
	N390	Infección de vías urinarias, sitio no especificado	1,450	1,044	1
	R104	Otros dolores abdominales y los no especificados	71	63	1
	R509	Fiebre, no especificada	2,531	1,977	1
	R51X	Cefalea	18	18	1

Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social – Grupo ASIS (2013)

En cuanto a la cobertura de vacunación, en el año 2014 los departamentos del Atlántico, César, La Guajira y Magdalena se encontraban por encima del promedio Nacional; sin embargo, en el año 2015 el departamento de La Guajira bajó 5,50% quedando por debajo del promedio Nacional en 7,04%. Mientras que el departamento del César se encontraba como el departamento con mayor cobertura en vacunación de la Triple Viral en la región Caribe en el año 2014, en el año 2015 fue sustituido por el departamento de Atlántico quien alcanzó una cobertura de 98,42%.

**Tabla 9. Cobertura vacunación Triple Viral niños de 1 año 2014-2015**

DEPARTAMENTO	2014	2015
ATLÁNTICO	96,47%	98,42%
BOLÍVAR	87,88%	91,14%
CESAR	99,00%	95,78%
CÓRDOBA	87,43%	86,99%
LA GUAJIRA	92,48%	86,98%
MAGDALENA	94,51%	95,19%
SUCRE	85,03%	90,15%
<b>COLOMBIA</b>	<b>91,26%</b>	<b>94,02%</b>

Fuente: Elaboración propia. Ficha Territorial de Indicadores 2015 y 2016, Ministerio de Salud

Como se puede observar en la Tabla 10 más adelante, la inversión al Programa Ampliado de Inmunización en los departamentos de la región Caribe fue aumentado en su mayoría en el año 2011 respecto al año 2010, a excepción de Atlántico y Magdalena. El departamento que recibe más recursos para ser

invertidos en el PAI en la región Caribe es Córdoba, seguido de La Guajira, mientras que Bolívar fue el departamento que menos recursos recibió para el Programa Ampliado de Inmunización en el año 2010 y el Atlántico en el año 2011.

**Tabla 10. Inversión PAI 2010-2011**

DEPARTAMENTO	2010	2011
ATLÁNTICO	5,342	3,313
BOLÍVAR	3,236	5,333
CESAR	3,605	4,271
CÓRDOBA	6,184	8,162
LA GUAJIRA	5,037	6,424
MAGDALENA	3,849	3,528
SUCRE	3,486	3,971
<b>COLOMBIA</b>	<b>119,613</b>	<b>129,575</b>

Fuente: Elaboración propia. Evaluación de Desempeño 2010 y 2011, DNP

Dando alcance al fundamento del PAI, el cual es lograr coberturas de vacunación que permitan disminuir la mortalidad y morbilidad causadas por las enfermedades inmunoprevenibles, se pudo observar en el presente capítulo que Colombia cuenta con un esquema de vacunación, Norma Técnica y Ministerio de Salud y Protección Social que buscan prevenir y erradicar las enfermedades inmunoprevenibles desde la temprana edad de los colombianos.

En cuanto a la región Caribe se puede observar que presenta amplias desigualdades entre sus departamentos; en el caso de la mortalidad infantil, la Guajira alcanzó a tener una tasa de mortalidad en 2010 de 19,8, mientras que los demás departamentos en su mayoría no superaban la tasa del 15 en el periodo comprendido entre 2010-2014; respecto a la cobertura de vacunación de la Triple Viral Tan sólo Atlántico, Cesar y Magdalena lograron estar por encima del promedio nacional en 2014 y 2015; en inversión los departamentos que más reciben recursos son Córdoba y La Guajira. Sin embargo, dentro de las principales causas de morbilidad en los niños de 0 a 4 años de edad en la región Caribe no se encuentran ninguna asociada a enfermedades inmunoprevenibles.

## **2. MODELO DE PRODUCCIÓN DEL PROCESO DE INVERSIÓN DEL PAI EN LA REGION CARIBE**

### **2.1. GENERALIDADES**

Como ha sido mencionado anteriormente, todo proceso que pueda ser mejorado es susceptible a ser evaluado mediante la metodología DEA, puesto que esta proporciona los medios para medir eficiencia de una organización una vez definidos los DMU's. Para definir un modelo apropiado para la eficiencia de la inversión del SGP en la región Caribe es necesario estudiar investigaciones que ya hayan abordado este tema y empleado DEA. En este capítulo mostraremos investigaciones que poseen variables que nos servirán como guía para la definición de nuestro propio modelo de producción, se mostrará en una tabla clasificada por áreas de estudio y se enumerarán las diferentes variables empleadas resaltando los estudios que se consideren más útiles para el trabajo. Seguidamente, pasaremos a explicar el modelo de producción y sus correspondientes variables en un cuadro y para finalizar, conclusiones y observaciones.

### **2.2. REVISIÓN DE MODELOS DE PRODUCCIÓN EN LA LITERATURA CIENTÍFICA**

En la búsqueda de investigaciones en las que se hallaran similitudes con el estudio realizado en este trabajo, se consultaron artículos que se pueden clasificar en cuatro sub-categorías que se centran en la salud, pública y privada y que emplearan el Análisis Envolvente de Datos como metodología. Las sub-categorías son Eficiencia centrada en la capacidad técnica de los hospitales, Cobertura en vacunación, Eficiencia de la inversión en vacunas y, por último, eficiencia de hospitales en centrada en el capital.

Comenzando por los inputs los estudios que hacen referencia a la capacidad técnica de los hospitales generalmente tienen en cuenta la capacidad de planta, como lo es el número de médicos a disposición de los hospitales y número de enfermeras disponibles; considerados como la principal fuerza laboral de la atención de los establecimientos médicos. El segundo punto que presenta más frecuencia en general sigue representando la capacidad de los hospitales para prestar atención en salud, con variables como las camas instaladas, quirófanos disponibles, consultorios habilitados; por otra parte, revisan aspectos técnicos como número de metros cuadrados construidos, insumos empleados y maquinaria médica especializada.

Para la cobertura en salud se emplean outputs característicos que corresponden a tasas de mortalidad; en menores de 1 y 5 años, adultos. También se emplean datos que corresponden a ciudades que reportan cierto porcentaje de niños vacunados como el estudio de Castro Lobo (Castro Lobo, Estellita Lins, &

Menegolla, 2014). Tienen en común estos estudios que la metodología empleada DEA está orientada en outputs. Para el conjunto de estudios enfocados en vacunación, los inputs empleados muestran el factor económico de la salud con variables como: Transferencia al SGP, Inversión destinada al régimen subsidiado, inversión destinada al PAI; y por el lado de las vacunas, cantidad de vacunas Triple Viral suministradas por el Ministerio de Salud. A estos estudios, corresponden output como el número de niños vacunados con Triple Viral (SRP) y el número de personas afiliadas a régimen subsidiado, puesto que se trata de inversión pública.

Distintas investigaciones han propuesto modelos para el estudio de la eficiencia económica, eficiencia de insumos y recursos humanos y cobertura en vacunación. Echeverri y Farfán (2014) evaluaron la eficiencia administrativa de los hospitales de la ciudad de Bogotá en un periodo de 10 años utilizando inputs de recursos hospitalarios y personal médico comparándolo con la cantidad de dinero invertida e insumos médicos para definir el desempeño de unos hospitales comparados con otros por medio de los resultados –output- obtenidos de análisis financieros y estadísticas de pacientes dados de alta o fallecidos.

Utilizando la misma metodología, Romano Sánchez (2015) analiza la eficiencia de los centros de atención primaria que pertenecen a una porción de los existentes en la ciudad de Barcelona, España. Este estudio enfocado en los outputs demuestra que esta metodología puede ser empleada para comparar la situación de los sectores público y privado de la salud de cualquier país. También afirman que es conveniente usar la metodología DEA por su propiedad de remarcar la diferencia entre productividad y eficiencia, ya que las unidades poco productivas se pueden considerar eficientes, considerando la importancia de la calidad para mejorar las políticas públicas empleadas. Continuando en el ámbito internacional, en México y Cuba, García Rodríguez, *et al.* (2011), propusieron un algoritmo que permitiera la medición de la eficiencia en instituciones sanitarias cubanas y mexicanas, con el propósito de identificar las unidades de mejor práctica productiva e impulsar la eficiencia productiva de aquellas entidades que presentaron ineficiencia, mediante recomendaciones para las áreas que presentasen resultados desfavorables, tal y como se pretende en esta investigación.

En contraste con el aspecto operativo del sector salud, otras investigaciones se han dedicado a estudiar la cobertura del sector salud. En Panamá, el Instituto Centroamericano de Estudios Fiscales -ICEFI- (2016), se evaluó la política fiscal para demostrar la ineficiencia de la atención a la población pobre en cuanto a prestación de servicios de educación y salud, evaluando indicadores correspondientes a estas áreas para el periodo 2007-2013. Para el sector salud, se demostró que DEA puede ser usado para caracterizar fielmente la situación del sector y a partir de ello se realizan recomendaciones. Por otro lado, Castro Lobo, *et al.* (Castro Lobo et al., 2014), evaluaron la eficiencia de los 26 estados de Brasil



utilizando un modelo que permitiera evaluar las diferencias socioeconómicas de los estados y como afecta la cobertura en vacunación para niños menores de 1 año. Se establecen diferencias entre los estratos socioeconómicos demostrando la necesidad de prestar atención a la vacunación de niños.

Otros estudios encontrados tienen una mayor semejanza al realizado en este escrito; Chediak Pinzón (2008), emplea el Análisis Envolvente de Datos para analizar la eficiencia relativa de los municipios del departamento del Tolima en las áreas de educación, salud y agua potable. El modelo para el sector salud estudia la función de afiliación al régimen subsidiado y la función del Programa ampliado de inmunizaciones – PAI. Esta función estudia como producto, el total de niños vacunados con Triple Viral (Sarampión, Rubeola y Paperas), utilizando como insumos la inversión total que los municipios han destinado al programa PAI y la cantidad de biológicos suministrados por el Ministerio de Protección Social a cada municipio. Del mismo modo, Galvis (Galvis, 2014) evalúa la “calidad” del gasto territorial con recursos del SGP, es decir la inversión y como se ve reflejada en la salud de los niños.

A continuación, se muestra el cuadro que contiene investigaciones que emplean el Análisis Envolvente de Datos, aplicados a la salud pública, vacunación, inversión y cobertura. Identificando las DMU's, inputs y outputs, así como la orientación seleccionada.

**Tabla 11. Estudios seleccionados sobre la eficiencia en la salud empleando DEA**

AUTORES	TÍTULO DE LA PUBLICACIÓN	DMU's	INPUTS	OUTPUTS	ORIENTACIÓN
José Navarro, Francisco Ayvar y Víctor Giménez	Generación de bienestar social en México: Un estudio DEA a partir del IDH	Estados de México	Médicos disponibles Población con derechohabiencia	Esperanza de vida al nacer	DEA orientación output e input
Instituto Centroamericano de Estudios Fiscales(ICEFI)	La eficiencia del gasto público en educación y salud en Panamá, 2003 - 2013	Provincias de Panamá	Cobertura de atención al crecimiento y desarrollo en menores de cinco años	Tasa de mortalidad en menores de 1 año Tasa de mortalidad en menores de 5 años	DEA orientación output

AUTORES	TÍTULO DE LA PUBLICACIÓN	DMU's	INPUTS	OUTPUTS	ORIENTACIÓN
M.S. Castro, M.P. Estellita, I. A. Menegolla	A new approach to assess the performance of the Brazilian National Immunization Program (NIP)	Oficinas de vacunación de los estados de Brasil	Número de nacimientos en 2009 (número esperado de solicitudes)  Número de ciudades en cada estado (número previsto de unidades administrativas a cubrir por completo)	Número de ciudades con más del 95% de vacunación en las vacunas estudiadas, que incluyen BCG (dosis única necesaria), HPB (3era dosis), polio (3era dosis), tetravalente (3era dosis) y MMR (primera dosis)	DEA - orientación output
Francisco Maza, Juan Carlos Vergara y Jorge Navarro	Eficiencia de la inversión en el régimen subsidiado en salud en Bolívar - Colombia	Municipios departamento de Bolívar	Recursos (\$)  Gastos	Nº de afiliados de	DEA - CCR orientación output
Francisco Alfonso Chediak Pinzón	La técnica DEA para medir y analizar la eficiencia municipios del departamento del Tolima, año 2006	Municipios del departamento del Tolima	Inversión total (en millones de pesos \$), provenientes de todas las fuentes, destinados al PAI	Número de niños vacunados por Triple Viral (Sarampión, rubéola y paperas)	DEA - BCC orientación output

AUTORES	TÍTULO DE LA PUBLICACIÓN	DMU's	INPUTS	OUTPUTS	ORIENTACIÓN
			Cantidad de biológicos Triple Viral suministrados por el Ministerio de Protección Social (Total dosis)		
Luis Armando Galvis	Eficiencia en el uso de los recursos del SGP: los casos de la salud y educación	Municipios de Colombia	<p>Inversión en régimen subsidiado</p> <p>Gastos en nómina</p> <p>Inversión en PAI</p> <p>Cantidad de vacunas entregadas a los municipios</p>	<p>Número de afiliados en régimen subsidiado</p> <p>Personas vacunadas con Triple Viral</p>	DEA orientación input
Yi-Chung Hsu	The efficiency of government spending on health: Evidence from Europe and Central Asia	Países de Europa y Asia central	Gasto Sanitario per cápita	<p>Esperanza de vida al nacer</p> <p>Tasa de mortalidad infantil por 1000 nacidos vivos</p> <p>Inmunización contra el Sarampión</p>	DEA
Secretaría Planación Municipal Quibdó	Indicador de Desempeño Integral - Municipio de Quibdó	Quibdó	Inversión total proveniente de todas las fuentes destinadas al PAI (millones de pesos)	Personas vacunadas con Triple Viral: sarampión, rubeola y papera	DEA orientación output

AUTORES	TÍTULO DE LA PUBLICACIÓN	DMU's	INPUTS	OUTPUTS	ORIENTACIÓN
			Cantidad de inmunobiológicos de Triple Viral suministrados por el ministerio de la protección social		
Luz Patricia Cano Muñoz	La corrupción y la ineficiencia en el gasto público local y su impacto en la pobreza en Colombia	Municipios de Colombia	Transferencias SGP para inversión en Régimen Subsidiado 2009 (millones de pesos)	Afiliados al Régimen Subsidiado (carnetizados) 2009	DEA orientación output -
			Transferencias SGP para salud pública 2009 (millones de pesos)	Niños vacunados con Triple Viral 2009	
			Cantidad de inmunobiológicos de Triple Viral suministrados al municipio 2009		

Fuente: Elaboración propia

### 2.3. MODELO DE PRODUCCIÓN DEL PROCESO DE INVERSIÓN DE PAI EN LA REGION CARIBE

El método DEA es un método de frontera, es decir que se evalúa la producción con respecto a las funciones de producción, donde función de producción se entiende por el máximo nivel de output alcanzable para una cierta combinación de input, o bien, el mínimo nivel de inputs necesario para la producción de un cierto nivel de output. Por tratarse de un método no paramétrico, no requiere ninguna hipótesis sobre la frontera de producción, siendo la eficiencia de una unidad definida con respecto a las unidades "observadas" con mejor comportamiento.

Dichas DMU's deben ser definidas con certeza para que las eficiencias obtenidas del análisis permitan una correcta visual de la situación de las diferentes entradas y salidas del sistema que determinen los distintos niveles de producción.

Para la definición de nuestro modelo utilizamos los inputs y outputs de los estudios mencionados a continuación: El estudio realizado por Maza, Vergara (F. Maza et al., 2012a), sugiere que para la medición de la eficiencia de la inversión en salud se deben tener como entradas, el gasto en salud y la inversión realizada. De igual forma, Chediak Pinzón (2008), considera importante emplear como input la inversión destinada al Programa de inmunización, y, la cantidad de inmunobiologicos suministrados por el Ministerio de Salud. En el caso de los output, para este tipo de estudios, Galvis (Galvis, 2014) y Cano (2014), desempeñan estudios de vacunación analizando datos a partir del número de personas vacunadas.

Así, se han escogido variables que han sido comprobadas como útiles a la hora de medir la eficiencia, que para el caso de los inputs son: inversión total proveniente de todas las fuentes destinadas al PAI (en millones de pesos) y dosis suministradas por Min Salud. Por otra parte, los outputs son el número de personas vacunas con Triple Viral. La tabla que describe las variables del estudio se presenta a continuación.

**Tabla 12. Modelo Programa Ampliado de Inmunizaciones**

Variable	Aclaraciones	Fuente
<b>Producto 1:</b> Número de personas vacunas con Triple Viral	TV/SRP: Sarampión, rubeola y paperas. Se aplica a la edad de un año.	SICEP, SIVIGILA, Ministerio de Salud y Protección Social.
<b>Insumo 1:</b> Inversión total provenientes de todas las fuentes destinadas al PAI	Sistema General de Participaciones, departamentos y municipios.	DNP-DDTS-SFTP: Gastos de inversión, PAI. DNP-SGP
<b>Insumo 2:</b> Dosis suministradas por Min Salud	Min Salud no maneja datos municipales sino agregados por departamentos.	SICEP. Direcciones Departamentales de Salud.

**Fuente: Elaboración Propia**

Para resumir, la utilización de DEA para la medición de la eficiencia en el Programa Ampliado de Inmunización, ha sido abordada por diferentes autores y desde distintos enfoques; atendiendo al problema de la cobertura y distribución adecuada de cada uno de los recursos utilizados. Los estudios han sido aplicados tanto al sector privado como al sector público, en este caso, estudiaremos la inversión pública en salud. Para esto, los antecedentes han permitido establecer unas variables que servirán como inputs y outputs que son: los inputs; Inversión Total Proveniente de Todas las Fuentes Destinadas Al PAI, Dosis Suministradas por Min Salud. Y outputs; Número de Personas Vacunas con TripleViral.

En Colombia, el Departamento Nacional de Planeación propone un modelo para la evaluación de la eficiencia de la inversión en salud utilizando la metodología DEA, cuyas variables están incluidas dentro de la revisión bibliográfica realizada, dándole soporte empírico al método. Este modelo, empleado por el DNP a nivel nacional, será implementado para calcular la eficiencia y los cambios en la productividad de la cobertura, y dosis suministradas, para el periodo 2010-2011, desarrollado en el siguiente apartado.

### **3. EFICIENCIA Y PRODUCTIVIDAD DEL PROGRAMA AMPLIADO DE INMUNIZACIÓN EN LA REGIÓN CARIBE**

#### **3.1. GENERALIDADES**

En este capítulo se presenta el análisis de la eficiencia y productividad del Programa Ampliado de Inmunización –PAI- en la región Caribe durante el periodo comprendido entre 2010-2011. En el caso de la Eficiencia, se usó el Análisis Envoltante de Datos que, como ya se indicó en capítulos anteriores, es una técnica no-paramétrica, determinista, que recurre a la programación matemática (Coll & Blasco, 2000) y se utilizará para estimar la frontera de eficiencia. Debido a que esta técnica permite involucrar distintos inputs y outputs, hace posible su uso en la medición de la eficiencia del PAI en los municipios de la región Caribe.

En lo concerniente a la productividad, se aplicó el Índice de Productividad de Malmquist, el cual tiene como propósito representar relaciones tecnológicas en espacios multi-producto y multi-insumos y permite analizar los cambios a lo largo del tiempo (Schuschny, 2007), además de tener la ventaja de no requerir supuestos de conducta ni precios, haciéndolo adecuado para analizar cambios en la productividad del sector público o de sectores regulados (Carbajal, 2010), como es el caso de la presente investigación.

#### **3.2. EFICIENCIA EN LA COBERTURA DE VACUNACIÓN A TRAVES DEL PAI EN LA REGIÓN CARIBE**

La medición de la eficiencia del Programa Ampliado de Inmunización en los municipios de la región Caribe para el periodo 2010-2011 se realizó teniendo en cuenta el modelo de Retornos Variables a Escala con orientación al output (modelo BCC-output), debido a que los municipios no tienen la facultad de determinar el monto de los insumos que aplicarán y se preocupan es en la maximización del output, que en este caso sería la cobertura de vacunación, a partir de los inputs (inversión e inmunobiológicos) que les asignan (Maza, Vergara, & Navarro, 2012). El Análisis anterior fue complementado con la medición del modelo asumiendo Retornos Constantes a Escala con orientación al output (CCR-output) y Eficiencia a Escala – EE-.

Lo anterior se debe a que la Eficiencia a Escala da a conocer aquellas unidades de decisión que se encuentran realmente operando a una escala óptima, debido a que permite eliminar el efecto escala y así realizar un análisis más allá de la

presencia de deseconomías o economías de escala en las DMU's bajo análisis, a través de la división de la eficiencia global –CCR- entre la eficiencia técnica pura (BCC). Los modelos fueron desarrollados con orientación al output debido a que los municipios procuran alcanzar una mayor cobertura de vacunación con Triple Viral -personas vacunadas- con los recursos estipulados por el Gobierno, de los cuales se tuvo en consideración la Inversión al PAI y los Inmunobiológicos suministrados.

Los datos se obtuvieron a través del Departamento Nacional de Planeación en el archivo de Desempeño Integral Municipal. La estimación de la eficiencia técnica de los municipios de la región Caribe se realizó por medio del software Frontier Analysis. Para los cálculos de la eficiencia, no se tuvo en cuenta aquellos municipios que no presentaron información en al menos alguna de las variables. Para la validación de los datos y análisis estadísticos, el Departamento Nacional de Planeación –DNP- recomienda comparar las relaciones entre los productos frente a los insumos, con el fin de detectar errores o anomalías. Para el caso del PAI, aquellos municipios que hayan reportado más personas vacunadas que dosis de Triple Viral suministradas, deben ser verificados debido a que esta situación resulta extraña, sin embargo, para el desarrollo de esta investigación se tuvo en cuenta los municipios que prestaron este caso, debido a que la diferencia puede ser explicada por el uso de los inmunobiológicos que aún permanecían en stock de año inmediatamente anterior. En la tabla a continuación se presenta un resumen de lo mencionado anteriormente.

**Tabla 13. Número de municipios evaluados**

<b>Descripción</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
Número de municipios reportados en el desempeño integral	146	157
Número de municipios con registro de más personas vacunadas que inmunobiológicos	19	61
Número de municipios sin información en al menos una variable*	0	6
Número de municipios con información completa y consistente	127	90
<b>Total de municipios incluidos en el análisis</b>	<b>146</b>	<b>151</b>

Fuente: Elaboración propia

\*La variable donde no presentaron información los 6 municipios fue en inmunobiológicos

Cabe resaltar que, en promedio por departamento son vacunadas entre 1881 y 2154 personas en cada municipio, con una inversión promedio de 211-228



millones de pesos y se adquieren anualmente alrededor de 2300 dosis por municipio. En la Tabla 14 se muestra el resumen estadístico para los años 2010 y 2011, donde se puede observar que mientras un municipio de la región Caribe puede obtener tan sólo de 2 a 3 millones de pesos de inversión al PAI, otro puede llegar a recibir hasta 3.133 millones de pesos, además de la gran diferencia evidenciada, se puede observar a través del rango que esta situación también se presenta tanto en el input de inmunobiológicos (dosis) como en el output Personas vacunadas.

**Tabla 14. Resumen estadístico modelo Programa Ampliado de Inmunizaciones. Años 2010 y 2011**

ITEM	2010			2011		
	INPUTS		OUTPUT	INPUTS		OUTPUT
	Inmunobiológicos	Inversión PAI	Personas vacunadas	Inmunobiológicos	Inversión PAI	Personas vacunadas
Media	2302	211	1881	2366	228	2154
Mediana	971.5	111	741	910	106	838
Desviación estándar	5507	370	4455	5626	408	5090
Mínimo	67	2	16	0.5	3	106
Máximo	44300	2894	37385	44300	3133	42605
Rango	44233	2892	37369	44299.5	3130	42499
Número de municipios	146	146	146	151	151	151

Fuente: Elaboración propia

El análisis de correlación es usado para determinar el grado de asociación entre dos variables dependientes una de otra. Este indicador estadístico es definido por el coeficiente de correlación  $-R-$  y se mide en una escala que va desde -1 hasta +1. Entre más cerca esté el resultado de +1, indica un mayor grado de correlación, de tal manera que aquellas variables que obtengan como resultado +1, presentan una correlación perfecta y directa, mientras que aquellas que obtengan -1, significa que existe una correlación igual de perfecta pero inversa. Si se llega a obtener  $R=0$ , significa que no existe correlación entre las variables, lo cual indica que las variables son independientes entre sí (Pedroza & Dicovskyi, 2007).

El grado de correlación que existe entre las variables estudiadas (personas vacunadas, Inversión PAI e inmunobiológicos) se encuentra representado en la Tabla 15, donde se puede observar que el mayor grado existe entre Inmunobiológicos y personas vacunadas presentando una correlación casi perfecta y directa, lo cual se puede explicar, debido a que dependiendo de la cantidad de dosis que tenga cada municipio así mismo pueden aplicar las vacunas de TripleViral, sin embargo la inversión asignada al PAI no se destina en su

totalidad a la adquisición de vacunas, sino que este monto también debe ser distribuido entre las demás obligaciones del programa. A pesar de presentar un menor grado de correlación entre las variables inmunobiológicos y personas vacunadas en el año 2011, éste llegó a estar por encima de 0,90 obteniendo un valor de 0,942767.

**Tabla 15. Matriz correlación entre variables del modelo Programa Ampliado de Inmunizaciones. Periodo 2010 y 2011**

Variables	2010			2011		
	Personas vacunadas	Inversión PAI	Inmunobiológicos	Personas vacunadas	Inversión PAI	Inmunobiológicos
Personas vacunadas	1			1		
Inversión PAI	0,397803	1		0,425178	1	
Inmunobiológicos	0,970561	0,371468	1	0,942767	0,379380	1

Fuente: Elaboración propia

El análisis de la eficiencia del PAI en la región Caribe para los años 2010 y 2011 se realizó tomando en cuenta el promedio a nivel departamental y el valor obtenido para cada municipio. Los resultados de todos los municipios podrán consultarse en el Anexo 3 para el año 2010 y en el Anexo 4 para el 2011.

Como se mencionó con anterioridad, para esta investigación se utiliza el modelo BCC orientado al output para el análisis de la eficiencia, ya que los municipios no tienen la facultad de determinar el monto de los insumos que van a usar para cada año; de igual manera se requiere del modelo CCR para el cálculo de la Eficiencia a Escala y eliminar el efecto escala, de tal manera que se pueda proceder también con un análisis en el que se pueda observar qué tan eficientes son los municipios y departamentos, y cuán afectados pueden ser por economías y/o diseconomías de escala. Un departamento o municipio es considerado eficiente siempre y cuando haya alcanzado un resultado de 100, sin embargo, estos pueden ser ineficientes pero cercanos a la eficiencia.

Los valores obtenidos muestran que ninguno de los departamentos de la región Caribe alcanzó la eficiencia de acuerdo al modelo BCC; aunque con el cálculo de la EE hayan alcanzado un mayor valor tampoco lograron llegar a la eficiencia eliminando el efecto escala. El departamento que estuvo más alejado de la frontera de eficiencia respecto a los retornos variables fue Sucre, obteniendo tan sólo un 35,15% de eficiencia; la escala tuvo una afectación negativa en este departamento, puesto que su eficiencia real, sin el efecto escala, fue de 83,30%

siendo así más eficiente que Atlántico, Córdoba y La Guajira. Tan sólo el municipio de Chalan del departamento de Sucre alcanzó la eficiencia con retornos variables a escala.

La Guajira, por su parte, consiguió la eficiencia más baja sin tener en cuenta la economía y/o deseconomía, con un 61,68% de eficiencia, a pesar de ser más alta que aquella obtenida teniendo en cuenta la escala, la cual fue de 42,98%. Aunque este departamento tuvo dos municipios con eficiencia de 100% en retornos variables (La Jaguar del Pilar y Uribia), ninguno de éstos se encontraba operando de manera óptima teniendo en cuenta la eficiencia a escala. Además obtuvo la mayor representatividad de municipios eficientes alcanzando un porcentaje de 18,18%; a pesar de tener la misma cantidad de municipios eficientes que Atlántico, Cesar y Magdalena cuenta con una menor cantidad de municipios, lo cual hace que su porcentaje sea mayor.

Por otro lado, Magdalena consiguió la eficiencia más alta en los rendimientos variables a escala aunque estuvo por debajo del 50%, ésta fue de 46,11%. La escala provocó un efecto negativo al igual que en los demás departamentos de la región Caribe, debido a que su eficiencia pasó de 46,11% a 86,33% al eliminarla; si bien no fue el departamento más eficiente teniendo en cuenta la EE, éste se ubicó en el segundo lugar después de Bolívar. Aunque los municipios de Ariguani y Santa Marta alcanzaron la eficiencia, sólo el primero logró mantenerla al eliminar el efecto escala. Mientras que la Guajira tuvo la misma cantidad de municipios eficientes, Magdalena obtuvo una representatividad de 9,52% ubicándose en el segundo lugar, ya que tiene menos municipios estudiados que Atlántico y Cesar, pero más que La Guajira.

El departamento de Bolívar fue perjudicado por la escala, ya que sin ésta alcanzó la mayor eficiencia en la región, la cual fue de 88,41%; en cambio, teniendo en cuenta este efecto, su retorno variable presentó un valor de 38,07% siendo éste mucho menor a la eficiencia que en realidad debió mostrar. Cartagena fue la única en alcanzar la eficiencia con el modelo BCC para este departamento al recibir un efecto positivo de la escala, lo cual le representó un 3,45% de municipios eficientes. Mientras que los departamentos de Atlántico y Cesar lograron obtener 2 municipios eficientes cada uno en el modelo BCC; Córdoba, por su parte, no tuvo ningún municipio eficiente. Sin embargo, estos tres departamentos obtuvieron eficiencias promedios respecto al resto de la región teniendo en cuenta o no el efecto escala.

En la Tabla 16 se puede observar el resumen departamental de los resultados obtenidos para cada uno de los modelos en el año 2010.

**Tabla 16. Eficiencia promedio departamentos región Caribe para el modelo Programa Ampliado de Inmunizaciones. Año 2010**

DEPARTAMENTO	BCC	CCR	EE	N° MUNICIPIOS EFICIENTES	% MUNICIPIOS EFICIENTES
ATLÁNTICO	43,11	33,62	77,99	2	8,70%
BOLÍVAR	38,07	33,66	88,41	1	3,45%
CESAR	43,97	37,5	85,29	2	8,00%
CÓRDOBA	39,69	30,93	77,93	0	0,00%
LA GUAJIRA	42,98	26,51	61,68	2	18,18%
MAGDALENA	46,11	39,8	86,33	2	9,52%
SUCRE	35,15	29,28	83,30	1	8,69%
<b>PROMEDIO</b>	<b>41,29</b>	<b>33,04</b>	<b>80,13</b>		

Fuente: Elaboración propia

A nivel municipal, San Martín y Tamalameque, pertenecientes al departamento del Cesar alcanzaron la eficiencia y no sufrieron afectación por la escala, es decir, se encontraban operando de manera óptima al igual que Ariguani, municipio del departamento del Magdalena, quien también logró ser eficiente con retornos variables a escala y se mantuvo aun cuando se eliminó el efecto escala. Por su parte, Santa Marta, perteneciente al departamento del Magdalena, fue favorecida por la economía y/o deseconomía, debido a que la escala le ayudó a lograr la eficiencia con retornos variables a escala, ya que se puede evidenciar en la Tabla 17 que al eliminar este efecto su eficiencia se ve disminuida a 68,2%. Barraquilla y Soledad del departamento de Atlántico fueron también favorecidos por la escala, ya que alcanzaron la eficiencia con retorno variable, sin embargo, al retirar el efecto disminuyeron su eficiencia a 53,56% y 32,84% respectivamente.

La Guajira, al igual que Atlántico, Cesar y Magdalena, obtuvo 2 municipios eficientes con retornos variables a escala, los cuales fueron La Jagua del Pilar y Uribia mencionados anteriormente, sin embargo, éstos no se encontraban operando de manera óptima, ya que si no se tiene en cuenta la escala sus eficiencias son de 44,08% y 50,5% respectivamente. Mientras que Córdoba no logró tener ningún municipio eficiente, los departamentos de Bolívar y Sucre obtuvieron uno. Cartagena fue la única eficiente en Bolívar siempre y cuando se tenga en cuenta la escala, ya que sin ésta su eficiencia disminuyó en el 2010 a 62,91%. En cuanto a Sucre, el municipio de Chalán fue el único en alcanzar la eficiencia con retornos variables a escala, éste al igual que Cartagena se vio afectado positivamente por ésta, debido a que fue eficiente con el modelo BCC pero ineficiente al eliminar el efecto, ya que su eficiencia se redujo a 59,29%.

En la Tabla 17 se pueden observar los municipios que lograron ser eficientes en la región Caribe.

**Tabla 17. Municipios eficientes del Programa Ampliado de Inmunizaciones según modelo BCC. Año 2010**

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CCR	BCC	EE
ATLÁNTICO	BARRANQUILLA	53,56	100	53,56
	SOLEDAD	32,84	100	32,84
BOLÍVAR	CARTAGENA	62,91	100	62,91
CESAR	SAN MARTÍN	100	100	100
	TAMALAMEQUE	100	100	100
LA GUAJIRA	LA JAGUA DEL PILAR	44,08	100	44,08
	URIBIA	50,5	100	50,5
MAGDALENA	ARIGUANÍ	100	100	100
	SANTA MARTA	68,2	100	68,2
SUCRE	CHALÁN	59,29	100	59,29

Fuente: Elaboración propia

En el 2011 al igual que en el año 2010, el departamento de Sucre se encontró alejado de la frontera de eficiencia ubicándose dentro de los últimos puestos, sin embargo, no se encontró en el último lugar, ya que éste fue ocupado por Bolívar si se tiene en cuenta los efectos de escala. Por otro lado, al descartar estos efectos ocupa el quinto lugar dentro de los siete departamentos estudiados, con un índice de eficiencia a escala de 60,88%, solo por encima de Córdoba (42.49%) y La Guajira (52,8%). Además, fue el único departamento que obtuvo dos municipios eficientes, sin embargo obtuvo el tercer lugar en representatividad de estos, después de Atlántico quien tuvo 3 municipios eficientes y La Guajira que a pesar de tener tan sólo un municipio eficiente, menos municipios fueron evaluados.

El desempeño de La Guajira, al igual que el de Sucre, aumentó su eficiencia en el modelo BCC con respecto al periodo anterior con un 56,05%, un aumento de 13,07% ubicándose como el departamento más cercano a la eficiencia en la región Caribe para este modelo. Eliminando el Efecto a Escala, muestra una eficiencia del 52,8% solo por encima de Córdoba. Bolívar por su parte, es el departamento con el más bajo puntaje de retornos variables a escala con una eficiencia de 31,98%. Aunque al momento de eliminar los efectos a escala consigue una eficiencia de 79,59%, se puede decir que Bolívar es el departamento con mayor influencia por la deseconomía, el mismo caso se presentó en el periodo 2010. En cuanto a municipios eficientes, obtuvo la segunda menor

representatividad con 3,03%, superando únicamente a Córdoba, el cual no tuvo municipios eficientes.

Por último, los departamentos de Atlántico y Magdalena obtuvieron resultados bastante similares en el modelo de eficiencias variables a escala, estos fueron de 44,76% y 42,54% respectivamente. Atlántico, tuvo el mayor número de municipios eficientes con 3, los cuales representaron el 13,04% del total de estudiados en el departamento. Para el año 2011, se encuentra el promedio de cada departamento de la región en CCR y BCC con el cálculo de la Eficiencia a Escala, resumido en la Tabla 18. De manera general se puede decir que al igual que en el periodo 2010, ningún departamento se puede considerar eficiente.

**Tabla 18. Eficiencia promedio departamentos región Caribe para el modelo Programa Ampliado de Inmunizaciones. Año 2011**

DEPARTAMENTO	BCC	CCR	EE	N° MUNICIPIOS EFICIENTES	% MUNICIPIOS EFICIENTES
ATLÁNTICO	44,76	32,57	72,77	3	13,04%
BOLÍVAR	31,98	25,46	79,59	1	3,03%
CESAR	40,00	28,65	71,62	1	4,00%
CÓRDOBA	48,96	20,81	42,49	0	0,00%
LA GUAJIRA	56,05	29,59	52,80	1	9,09%
MAGDALENA	42,54	28,51	67,03	1	4,76%
SUCRE	39,24	23,89	60,88	2	8,69%
<b>PROMEDIO</b>	<b>43,36</b>	<b>27,06</b>	<b>63,88</b>		

Fuente: Elaboración propia

Respecto a los municipios, San Onofre y Chalán del departamento de Sucre fueron los únicos eficientes de acuerdo al modelo BCC en su departamento; mientras tanto ningún de los demás municipios de sucre alcanzó una eficiencia superior al 50%. Chalán a diferencia de San Onofre quien no sufrió afectación por el efecto escala, disminuyó su eficiencia a 24,38% si se elimina el efecto de ésta. El municipio de La Jagua del Pilar fue el único eficiente en la Guajira, sin embargo, al eliminar el efecto a escala disminuyó la eficiencia a 49,03%, a pesar de no alcanzar la eficiencia con retornos variables a escala Riohacha el segundo lugar en eficiencia con un 89,45% (Anexo 4). Al igual que La Guajira, Bolívar tuvo sólo un municipio eficiente, Arjona, quien superó a la capital del departamento Cartagena, la cual tuvo eficiencia por 91,57% para el modelo BCC.

En el Atlántico tres municipios alcanzaron la eficiencia; Piojó, Barranquilla y Polonuevo. Mientras que Barranquilla conservó su eficiencia luego de eliminar el efecto escala, Polonuevo se vio levemente afectado por esto ya que disminuyó la

misma en 3,86% y Piojó redujo su eficiencia de forma notable en 67,1%. Magdalena solo tuvo un municipio eficiente, Santa Marta, quien se vio afectada por el efecto escala al disminuir su eficiencia en casi 50%.

**Tabla 19. Municipios eficientes del Programa Ampliado de Inmunizaciones según modelo BCC. Año 2011**

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CCR	BCC	EE
ATLANTICO	PIOJÓ	32,9	100	32,90
	BARRANQUILLA	100	100	100,00
	POLONUEVO	96,14	100	96,14
BOLIVAR	ARJONA	100	100	100,00
CESAR	SAN MARTÍN	81,32	100	81,32
LA GUAJIRA	LA JAGUA DEL PILAR	49,03	100	49,03
MAGDALENA	SANTA MARTA	56,87	100	56,87
SUCRE	SAN ONOFRE	100	100	100,00
	CHALÁN	24,38	100	24,38

Fuente: Elaboración propia

En conjunto, los departamentos de la región Caribe vieron comprometida su eficiencia al momento de eliminar los efectos de escala, puesto que pasó de un promedio de 80,13% en 2010 a 63,88% en 2011. Los municipios eficientes en cada año fueron 10 en 2010 y 9 en 2011, constituyen solo un 7% y 6% respectivamente en toda la región Caribe. Para el año 2010 el departamento más eficiente fue Magdalena con un promedio de 46,11% y en el 2011 La Guajira con 56,05%, mientras que los menos eficientes fueron los departamentos de Bolívar y Sucre para los dos periodos. Por otro lado los municipios que lograron la eficiencia no superaron los tres para cada departamento en el periodo estudiado.

Mediante el software Frontier Analysis se puede obtener la combinación de inputs y outputs que permiten alcanzar la eficiencia para las DMU's, es decir cuánto se debe reducir o aumentar cada una de las variables con el fin de conseguir la eficiencia. En el caso del Programa Ampliado de Inmunización para la región Caribe en los años 2010 y 2011 se presentó subutilización promedio de 20,17% de inversión en todos los departamentos en el 2010 y de 28,12% en 2011, a diferencia del input inmunobiológicos, el cual no presenta inconvenientes para la consecución de la eficiencia. En cuanto al output, de acuerdo al promedio de cada departamento, todos deben mejorar su cobertura para lograr la eficiencia, mejora que es a nivel general del 241,81%. En la Tabla 20 se puede observar el porcentaje de mejora promedio que le corresponde a cada departamento.

**Tabla 20. Porcentaje Mejoras departamentales Programa Ampliado de Inmunizaciones. Periodo 2010-2011**

DEPTO	2010				2011			
	BCC	% INVERSIÓN PAI	% INMUNO BIOLÓGICOS	% PERSONAS VACUNADAS	BCC	% INVERSIÓN PAI	% INMUNO BIOLÓGICOS	% PERSONAS VACUNADAS
ATLANTICO	37,69	-15,96	0,00	263,42	44,76	-20,40	0,00	262,22
BOLIVAR	35,86	-7,01	0,00	269,48	31,98	-16,41	0,00	364,90
CESAR	39,10	-13,67	0,00	693,30	40,00	-22,46	0,00	313,32
CORDOBA	39,69	-26,69	0,00	184,87	48,96	-50,77	0,00	150,47
LA GUAJIRA	30,31	-38,03	0,00	1110,80	56,05	-36,61	0,00	140,81
MAGDALENA	40,43	-21,92	0,00	205,88	42,54	-20,57	0,00	224,87
SUCRE	32,20	-17,93	0,00	310,56	39,24	-29,60	0,00	236,06
PROMEDIO GENERAL	36,47	-20,17	0,00	434,05	43,36	-28,12	0,00	241,81

Fuente: Elaboración propia

Por último, se puede observar que debido al bajo nivel de eficiencia que presentan los departamentos y municipios de la región Caribe, las mejoras a las cuales estos deben llegar pueden ser de grandes proporciones. Cabe aclarar que los municipios considerados como eficientes no se les puede establecer un porcentaje de mejora para ninguna de las variables, ya que estos se encuentran ubicados en la frontera de eficiencia y son el referente para establecer la mejora de los municipios que no lo son. Las mejoras para cada municipio se pueden ver en el Anexo 6 en 2010 y Anexo 7 en 2011.



### **3.3 EVOLUCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROGRAMA AMPLIADO DE INMUNIZACIÓN DE LA REGIÓN CARIBE**

El análisis de la productividad se realiza de acuerdo al Índice de Malmquist. Para el correcto funcionamiento del modelo, es importante tener en cuenta que se necesitan las mismas DMU para todos los periodos, es decir, que los municipios que no presenten datos en un año y en el otro sí, no son tenidos en cuenta para la medición de productividad. Esto se debe a que se comparan los desempeños de las DMU combinando los valores de tecnología en los periodos estudiados. A pesar que en 2010 reportaron datos 146 municipios y en 2011 151, bajo el criterio antes mencionado, sólo 138 municipios contaron con la información requerida en el periodo estudiado.

Para procesar la información se utilizó el software Efficiency Measurement System – EMS. El análisis de los resultados se va a hacer por departamentos teniendo en cuenta la media geométrica; la media geométrica es empleada en este caso debido a que mediante esta operación los resultados extremos no afectan en la misma medida que si lo haría la media aritmética. Luego se hará el análisis por municipios, destacando los que fueron más productivos de acuerdo al Índice de Malmquist.

Para el análisis de productividad se deben tener en cuenta los dos factores que la conforman. Por un lado se encuentran los cambios en la eficiencia y los cambios en la tecnología. El primero, muestra el cambio que tuvo la eficiencia técnica de cada DMU en un año con respecto al otro; mientras que el segundo, muestra la distancia entre las fronteras en el periodo estudiado, es decir, mide los cambios tecnológicos en el tiempo. Para una buena interpretación de los valores se deben tener en cuenta los siguientes criterios según Coll y Blasco (2000):

- Si el Cambio Tecnológico –CT- presenta un resultado  $>1$ , indica una mejora del cambio técnico. Mientras que si este es  $<1$ , significa que ha registrado un regreso técnico.
- Si el Cambio en la Eficiencia Técnica –CE- es  $>1$ , indica que la unidad se ha acercado a la frontera tecnológica, es decir, que ha mejorado su eficiencia técnica. Si por el contrario es  $<1$ , quiere decir que se ha producido un alejamiento respecto a la frontera.
- Si el Índice de Productividad de Malmquist –IPM- es  $>1$ , quiere decir que se presentó una mejora en la productividad. E cambio si el resultado fue  $<1$ , quiere decir que la unidad experimentó a lo largo del periodo una pérdida de productividad.

- Para los tres casos se considera que la unidad se mantuvo estable si el resultado fue =1.

En la Tabla 21 se muestran los promedios departamentales para los dos periodos en los índices CE, CT e IPM. Se puede decir que ningún departamento fue productivo, ya que la media geométrica para cada uno de estos no alcanzó un valor igual o superior a 1. Solamente el departamento de La Guajira alcanzó un valor superior a 1 en CE aumentando en 16%. Sin embargo sufrió un regreso tecnológico en 58%, lo cual le impidió ser productiva. En cuanto al CT ninguno pudo sostener su tecnología, por lo que todos los departamentos presentaron desmejora en su innovación.

**Tabla 21. Productividad Departamental modelo Programa Ampliado de Inmunizaciones. Periodo 2010-2011**

DEPARTAMENTOS	2010-2011		
	CE	CT	IPM
ATLÁNTICO	0,79	0,72	0,57
BOLÍVAR	0,78	0,85	0,66
CESAR	0,73	0,85	0,62
CÓRDOBA	0,53	0,90	0,48
LA GUAJIRA	1,16	0,42	0,49
MAGDALENA	0,65	0,87	0,57
SUCRE	0,70	0,73	0,51
<b>MEDIA GEOMÉTRICA</b>	<b>0,73</b>	<b>0,77</b>	<b>0,57</b>

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, de los 138 municipios evaluados en 2010 y 2011, tan solo cuatro lograron ser productivos. Barranquilla obtuvo un aumento de 3% en su productividad causada por un alza en su eficiencia técnica de 87%, al ser un incremento elevado, fue suficiente para alcanzar la productividad a pesar de tener un retroceso tecnológico del 50%. Los otros tres municipios productivos, pertenecen al departamento del Cesar. Agustín Codazzi, logró aumentar su productividad en un 4% gracias a los cambios positivos en el componente CE, el cual aumentó en un 95%; sin embargo, sus cambios tecnológicos sufrieron retroceso al igual que Barranquilla de un 50%.

El municipio de El Paso logró el mayor aumento en la productividad mejorando en un 9%, pese a tener una disminución de 88% en su eficiencia técnica, su tecnología creció casi cuatro veces con respecto a 2010. Por último, el municipio

de San Martín, logró un aumento de 5% de productividad causado por el cambio tecnológico, el cual aumentó un 30% a pesar de presentar una reducción de su cambio en eficiencia técnica del 19%. Los resultados de la productividad para cada municipio pueden ser revisados en detalle en el Anexo 5.

**Tabla 22. Municipios productivos 2010-2011**

DEPARTAMENTOS	MUNICIPIOS	2010-2011		
		CE	CT	IPM
<b>ATLÁNTICO</b>	BARRANQUILLA	1,87	0,5	1,03
<b>CESAR</b>	AGUSTÍN CODAZZI	1,95	0,5	1,04
	EL PASO	0,22	4,9	1,09
	SAN MARTÍN	0,81	1,3	1,05

**Fuente: Elaboración propia**

Mediante el análisis de la productividad de los municipios de la región se pudieron evaluar los cambios en la eficiencia y los cambios de la tecnología para el periodo 2010-2011. En promedio los departamentos presentaron desmejora en estos componentes al obtener puntajes menores a 1, en el caso del cambio en la eficiencia se obtuvo 0,73 y en los cambios tecnológicos 0,77 ocasionando una disminución en la productividad de 0,43. Por otro lado a nivel municipal sólo dos departamentos lograron ser productivos; Atlántico con Barranquilla y Cesar con Agustín Codazzi, El Paso y San Martín, los cuales constituyen tan sólo el 2,9% de la región Caribe.

### **3.4 RECOMENDACIONES PARA MEJORAR LA EFICIENCIA Y PRODUCTIVIDAD DEL PROGRAMA AMPLIADO DE INMUNIZACIÓN EN LA REGIÓN CARIBE**

El buen uso de los insumos es primordial para que los municipios se puedan desempeñar de la mejor forma posible y llevar a cabo de manera óptima todas sus actividades. En el sector salud y en especial en la vacunación, es primordial que se tengan los insumos disponibles, con el fin de no presentar inconvenientes en la salud de los niños; independiente del municipio, esto se debe presentar para todo el territorio y así poder abarcar a los infantes que requieran de vacunación y ayudarlos a mantenerse sanos. Para este fin, es importante que todas las instituciones involucradas en la consecución del plan de vacunación elaboren la planeación que les permita ejecutar de manera acertada los recursos asignados.

Las recomendaciones de esta investigación se basan en los resultados obtenidos a lo largo de los capítulos anteriores y buscan alcanzar mayor eficiencia y productividad en los municipios de la región Caribe, además de promover mayor disponibilidad de la información necesaria para la evaluación de los municipios y poder hacer el seguimiento que estos requieren, puesto que la falta de ésta no ha permitido arrojar unos resultados más actualizados sobre la situación que pueden estar presentando los municipios de la región. Por lo anterior, a los responsables del PAI en los municipios de la región Caribe y a quien interese, se plantean las siguientes recomendaciones:

- Se debe realizar un programa periódico que les permita tener una proyección de la población que va a requerir del PAI y así realizar una mejor asignación de los recursos y poder cumplir en la mayor medida posible la cobertura de vacunación. Esto se basa en los resultados de mejoras potenciales, los cuales indicaron que todos los departamentos de la región deben aumentar la cantidad de personas vacunadas en más del 200% en promedio, con el fin de lograr la eficiencia. Esto quiere decir también que, de acuerdo a los recursos destinados, deberían ser más las personas cubiertas con el PAI. Como muestra de lo anterior, en los años 2014 y 2015 de tres a cuatro departamentos de la región Caribe se ubicaron por debajo del promedio nacional de cobertura en vacunación de la Triple Viral (Tabla 9).
- Se deben revisar las inversiones asignadas a los entes territoriales de la región, ya que este recurso obtuvo como resultado una subutilización en los dos

periodos observados, es decir, que estos se han utilizado en mayor cantidad que lo requerido para lograr la eficiencia.

- Es importante que la información del desempeño de los municipios sea de conocimiento general en los departamentos y/o municipios para que aquellos que no alcanzaron la eficiencia puedan fijar sus objetivos basados en la utilización de los recursos de los que sí lo fueron.
- Los municipios deben brindar al público la información requerida como Inversión, Personas vacunadas e Inmunobiológicos, para el estudio de la eficiencia y productividad del Programa Ampliado de Inmunización con el fin de poder realizar un seguimiento adecuado y actualizado al PAI, de tal manera que se pueda detectar con un margen de tiempo cercano las fallas que se estén cometiendo y proponer acciones de mejora oportunas. De acuerdo al Artículo 90 de la Ley 715 de 2001, las Secretarías de Planeación Departamental -o quien haga sus veces- deben hacer un informe sobre la evaluación de gestión de los recursos del Sistema General de Planeación (del cual el PAI obtiene recursos) y hacerlo público a la comunidad por medios masivos de comunicación, además de cumplir con las disposiciones legales y la obtención de resultados conforme a los lineamientos que expida el Departamento Nacional de Planeación. Esta obligatoriedad no se ha cumplido en los últimos años de la forma adecuada, puesto que el DNP se vio en la obligación de sustituir esta información por la de Salud Pública del Ministerio de Salud a partir del 2012, ya que la información obtenida a través de los municipios no contaba con la calidad suficiente para ser evaluada (Anexo 8).
- Los departamentos deben consolidar la información de los municipios que lo conforman, a pesar de que estos sean entes descentralizados, ya que todos no cuentan con los medios de divulgación más propicios y tecnológicos para brindar la información a la ciudadanía en general.

Estas recomendaciones pueden ser tenidas en cuenta por los entes encargados del PAI y/o relacionados con éste, ya que fueron resultado de un análisis basado en la información brindada por cada uno de los municipios estudiados en el documento Desempeño Integral del DNP. Las recomendaciones pueden contribuir en alcanzar mayor cobertura de vacunación y mejor uso de los recursos asignados, de tal manera que éstos no sean subutilizados. Asimismo, se incentiva al reporte de información con calidad para que los organismos de

control e interesados puedan realizar estudios que permitan hacer seguimiento y plantear mejoras al PAI.

#### 4. CONCLUSIONES

El Programa Ampliado de Inmunizaciones -PAI- busca lograr coberturas de vacunación con el fin de disminuir la mortalidad y morbilidad causadas por las enfermedades inmunoprevenibles, además de erradicarlas, eliminarlas y controlarlas; motivo por el cual los encargados de la planeación y ejecución de éste deben velar por el buen funcionamiento del programa. La Triple Viral, vacuna objeto de estudio de esta investigación, busca prevenir el sarampión, la rubéola y las paperas; para su efectividad ésta debe ser aplicada a los niños de 1 año y a los 10 años el refuerzo. Esta vacuna es llevada a todos los colombianos por medio del Sistema General de Seguridad Social en Salud, el cual está regido por la Ley 100 de 1993 y es vigilado por la Superintendencia Nacional de Salud, debido a que las personas pueden obtener estas vacunas si están inscritas al Plan Obligatorio de Salud, por el cual si son de estratos 1 y 2 del SISBEN son acogidas por el régimen subsidiado y las personas que pertenecen a estrato de 3 en adelante y devenguen al menos un salario mínimo mensual legal vigente se afilian a las Entidades Promotoras de Salud –EPS- y son parte del régimen contributivo. El Estado brinda a los entes departamentales y municipales fondos para la salud, por medio del Sistema General de Participación –SGP-, el cual a su vez financia al PAI (el 24,5% de los recursos transferidos a los municipios deben ser destinados a la salud).

Pese a que se ha generado un incremento en la inversión del Sistema General de Participación, de acuerdo a los datos brindados para los años 2014-2015, no se ha logrado la cobertura en vacunación esperada en todos los departamentos de la región Caribe. Teniendo en cuenta que el Programa Ampliado de Inmunización es una prioridad para el Gobierno Nacional y para el Ministerio de Salud y Protección Social, este trabajo de grado tuvo como objetivo principal analizar la eficiencia y productividad en la gestión de la inversión de los recursos destinados por el Estado a través del SGP al Programa Ampliado de Inmunización en la región, de tal manera que se pudo identificar cuáles municipios fueron eficientes con los recursos destinados a este programa para el periodo comprendido entre 2010-2011, como a aquellos que necesitan realizar cambios en su gestión para un mejor manejo, como base para la formulación de recomendaciones encaminadas a su mejora.

Para la estimación de la eficiencia y productividad se emplearon el modelo DEA y el Índice de Malmquist. Esta primera técnica permite involucrar distintos inputs y outputs, lo que hace posible su uso en la medición de la eficiencia del PAI en los

municipios de la región Caribe. Además proporciona una frontera de eficiencia a partir de la cual se puede evaluar qué tan eficiente fueron los municipios estudiados. En cuanto al Índice de Malmquist, este representa relaciones tecnológicas en espacios multi-producto y multi-insumos de tal manera que se puedan analizar los cambios a lo largo del tiempo. Los inputs utilizados fueron la inversión en millones de pesos asignada al PAI y los inmunobiológicos, mientras que el output fue personas vacunadas. Las DMU's empleadas fueron los municipios pertenecientes a La región Caribe que contaron con la información completa para la ejecución del estudio. San Andrés fue el único departamento que no estuvo representado por sus municipios en esta investigación ya que no se disponía de la información necesaria para ser tenidos en cuenta.

Con el fin de contextualizar la investigación, se realizó una caracterización de los departamentos la región Caribe, el sistema de salud de Colombia y el Programa Ampliado de Inmunización. La región Caribe está compuesta por ocho departamentos, estos son: Atlántico, Bolívar, César, Córdoba, La Guajira, Magdalena, San Andrés y César. A nivel departamental y municipal son las secretarías departamentales de salud las encargadas de dirigir y ejecutar las políticas y proyectos en salud. Estos proyectos son ejecutados por las Entidades Promotoras de Salud –EPS- del régimen subsidiado, contributivo y especial. Dentro de los temas a abarcar en materia de salud, está incluido el PAI, el cual contribuye, siempre y cuando se dé un buen manejo al mismo, a la disminución de la mortalidad y morbilidad infantil; como se pudo observar en este trabajo, los departamentos de la región caribe no cumplen en su totalidad con la cobertura total de vacunación de Triple Viral o están por encima del promedio nacional. Como muestra de lo anterior, tres departamentos en 2010 y cuatro en 2011 se ubicaron por debajo del promedio del país, situación que merece una mayor atención por parte de los entes encargados con el fin de mejorar el panorama.

En lo concerniente a la eficiencia, tan sólo 10 municipios de los 146 estudiados en 2010 la alcanzaron, mientras que en el año 2011 esta cifra fue reducida a 9 a pesar de haber aumentado la cantidad de municipios evaluados, la cual ascendió a 151. De acuerdo al promedio departamental, en el año 2010 se alcanzó una eficiencia de 41,29% y en 2011 de 43,36%. Barranquilla, San Martín, La Jagua del Pilar, Santa Marta y Chalán fueron los únicos municipios que lograron mantenerse eficientes durante los dos años estudiados. Las mejoras calculadas indicaron que la subutilización de la inversión al PAI en el periodo 2010-2011 contribuyó de forma notoria a la no consecución de la eficiencia en la región. Asimismo, los resultados arrojaron que se pudo vacunar hasta cuatro veces más personas en el



año 2010 y hasta dos veces más en el 2011 indicando que, aunque hubo una mejora en la cobertura de vacunación, en 2011 pudieron cubrir a más personas.

Por otro lado, la estimación de la productividad a nivel departamental los cambios en la eficiencia y los cambios tecnológicos, en promedio, no lograron ser eficientes, de tal manera que imposibilitaron alcanzar la productividad. En el caso del cambio en la eficiencia se obtuvo 0,73 y en los cambios tecnológicos 0,77, lo cual se traduce en una disminución en la productividad. De los 138 municipios estudiados de la región, sólo cuatro lograron ser eficientes, estos fueron Barranquilla, Agustín Codazzi, El Paso y San Martín.

La realización de la presente investigación permitió elaborar recomendaciones en diferentes aspectos relacionados con la mejora del Programa Ampliado de Inmunización a partir de los resultados obtenidos. Estas recomendaciones fueron:

- a) Programa periódico permita a los entes encargados realizar una mejor asignación de los recursos y poder cumplir en la mayor medida posible la cobertura de vacunación;
- b) Revisar las inversiones asignadas a los entes territoriales para el PAI , debido a la subutilización que arrojaron como resultado;
- c) Publicar información del desempeño de los municipios, de tal manera que aquellos que no lograron la eficiencia puedan tener en cuenta a aquellos que sí lo fueron para fijar sus objetivos;
- d) Información sobre inversión, personas vacunadas e inmunobiológicos debe ser divulgada de forma eficiente por parte de los municipios y con la calidad requerida, con el fin de hacer seguimiento al programa y poder evaluar y brindar acciones de mejora oportunas para un mejor funcionamiento del PAI y mayor transparencia;
- e) La información de los municipios debería estar consolidada en los departamentos para un mejor acceso a ésta, ya que no todos los municipios cuentan con los medios más propicios y tecnológicos para dar a conocer esta información.

Por último, a pesar de las limitaciones en cuanto a la obtención de la información, se puede decir que la metodología empleada fue bastante acertada para el objetivo de esta investigación, debido a que es una forma de ver los problemas que tienen los diferentes recursos del PAI para mejorar y reasignarlos en procura de conseguir mejoras relevantes para todos los entes territoriales. Si se pudiese contar con información actualizada, los organismos de control podrían conseguir que los planes y programas se lleven a cabo de la mejor manera para el beneficio de todos los colombianos y sobre todo de la niñez.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, a. (2001). La medición de la eficiencia y la productividad. Editorial pirámide.
- Arce durán, j. L. (2016). La eficiencia del gasto público en educación y salud en panama, 2004 - 2013, (cid), 2003–2013.
- Asamblea departamental de bolívar. (2013). Ordenanza n3 de 2013 - por medio de la cual se adopta el plan de seguridad alimentaria y nutricional del departamento de bolívar, “sambapalo, - autóctono, solidario e integrador - 2013 - 2019.”
- Asis, m. De s. Y p. S.-g. (2013). Análisis de situación de salud según regiones colombia. <https://doi.org/10.1017/cbo9781107415324.004>
- Asocars. (2011). Ajuste del plan de ordenación y manejo del complejo de humedales de la vertiente occidental del río magdalena en el departamento del atlántico y determinación de la ronda hídrica de los humedales de sabanagrande, santo tomas y palmar de várela.
- Bouza suárez, a. (2000). Reflexiones acerca del uso de los conceptos de eficiencia, eficacia y efectividad en el sector salud. *Revista cubana de salud pública*, 26(1), 50–56.
- Carbajal, v. C. M. (2010). Informe final del proyecto breve cerrado medición de productividad y eficiencia de los puertos regionales del Perú : un enfoque no paramétrico.
- Castañeda, carlos; fonseca, milena; núñez, jairo; ramírez, jaimé; zapata, j. G. (2012). La sostenibilidad financiera del sistema de salud colombiano - dinámica del gasto y principales retos de cara al futuro. Fedesarrollo.
- Castro lobo, m. S., estellita lins, m. P., & menegolla, i. A. (2014). A new approach to assess the performance of the brazilian national immunization program (nip). *Socio-economic planning sciences*, 48(1), 49–56. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2013.12.003>
- Caves, d. W., christensen, l. R., & diewert, w. E. (1982). The economic theory of index numbers and the measurement of input, output, and productivity. *Econometrica*, 50(6), 1393–1414. <https://doi.org/10.2307/1913388>
- Chacón, j. D. (2015). La region caribe en el presupuesto de inversiones: ¿se cierra o se abre mas la brecha?
- Chediak pinzón, f. A. (2008). La técnica dea para medir y analizar la eficiencia municipios del departamento del tolima, año 2006, 210.
- Chiavenato, i. (1999). Interacción entre personas y organizaciones. In *administración de recursos humanos* (quinta, pp. 1–75). Editorial mc graw hill.
- Chirinos, a., & urdaneta, m. (2007). Medición de la eficiencia en el sector avícola mediante índices de malmquist. *Agroalimentaria*, 95–107.
- Coll, v., & blasco, o. (2000). Evaluación de la eficiencia mediante el análisis envolvente de datos: introducción a lo modelos básco.
- Comité de vigilancia epidemiológico en salud pública. (2015). Plan ampliado de inmunizaciones: localidad chapinero 2015.

- Contraloría delegada para el sector social dirección de estudios sectoriales. (2010). Informe sistema general de participaciones : un reporte de evaluación.
- Cordero, j. M. (2006). Evaluación de la eficiencia con factores exógenos mediante el análisis envolvente de datos. Una aplicación a la educación secundaria en españa, 324. <https://doi.org/978-84-7723-818-8>
- Corte constitucional de colombia. (2017). Constitución política de colombia.
- De la cruz, l. (2014). La región caribe en el presupuesto de inversiones. Decreto numero 2462 de 2013. (2016).
- Di stefano, v., & alderete, v. (2004). La gestión a partir de la productividad la gestión a partir de la productividad.
- Diewert, w. E. (1992). Fisher ideal output, input, and productivity indexes revisited. *Journal of productivity analysis*, 3(3), 211–248. <https://doi.org/10.1007/bf00158354>
- Díez, f. (2007). Análisis de eficiencia de los departamentos universitarios. El caso de la universidad de sevilla. Editorial dykinson, s.l.
- Dirección de promoción y prevención. (2014). Lineamiento para la implementación de la atención integral en salud a la primera infancia , infancia y adolescencia. Retrieved from <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/lists/bibliotecadigital/ride/vs/pp/lineamiento-atencion-integral.pdf>
- Echeverri, alejandra; farfan, o. L. (2014). Eficiencia de la inversión en salud frente a los índices de mortalidad de la población atendida en hospitales públicos de tercer nivel. Universidad de la salle.
- Färe, r., grosskopf, s., & roos, p. (1996). On two definitions of productivity. *Economics letters*, 53(3), 269–274. [https://doi.org/10.1016/s0165-1765\(96\)00929-9](https://doi.org/10.1016/s0165-1765(96)00929-9)
- Ferro, g., lentini, e., & romero, c. (2011). Eficiencia y su medición en prestadores de servicios de agua potable y alcantarillado. *Comisión económica para américa latina y el caribe (cepal)*, 58. Retrieved from <http://archivo.cepal.org/pdfs/waterguide/lcw0385s.pdf> <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/8/42728/lcw385e.pdf>
- Fuentes, m. De j. (2013). Dinámica de competitividad del magdalena 2012-2013, 1–93.
- Fuentes pascual, r. (2000). Eficiencia de la gestión de los institutos públicos de bachiller de la provincia de alicante, 6–40.
- Fundación paz y reconciliación, & redprodepaz. (2014). Departamento de la guajira, 48. Retrieved from <http://www.pares.com.co/wp-content/uploads/2014/03/informe-la-guajira-redprodepaz-y-paz-y-reconciliación.pdf>
- Fundéubbva. (2007). Mortalidad y morbilidad.
- Galvis, l. A. (2014). Eficiencia en el uso de los recursos del sgp: los casos de la salud y la educación (no. 207).
- Garcia rodriguez, jose felix; garcia fariñas, anai; rodriguez leon, g. A. (2011). Experiencias de aproximación a la eficiencia técnica de unidades médicas

- prestadoras de servicios de salud en México y Cuba. Aplicación del análisis envolvente de datos. *Revista Investigación Operacional*, 32, 123–132.
- González, e., & Álvarez, a. (2001). From efficiency measurement to efficiency improvement: the choice of a relevant benchmark. *European journal of operational research*, 133(3), 512–520. [https://doi.org/10.1016/s0377-2217\(00\)00195-8](https://doi.org/10.1016/s0377-2217(00)00195-8)
- Guerrero, r., c, m., gallego, a. l., becerril-montekio, v., ec, l., soc, m., ... vásquez, j. (2011). *Sistema de salud de Colombia*, 53(122).
- Guzmán Finol, k. (2012). Los subsidios de oferta y el régimen subsidiado de salud en Colombia, 1–48.
- Jaramillo, j. (1998). *Principios de gerencia y administración de servicios médicos y hospitales*. Editorial universidad de Costa Rica.
- Laborde, m. N., & Veiga, l. (2011). La productividad, 68–69.
- Ley 100. (1993).
- Luz, p., cano, p., maec-aecid, b., & rosés, s. J. R. (2014). La corrupción y la ineficiencia en el gasto público local y su impacto en la pobreza en Colombia, *xliv*(1), 121–172.
- Martín, m. (2010). Estudio de la eficiencia y productividad portuaria: marco de análisis y medición no paramétrica. In *el sistema portuario español: regulación, entorno competitivo y resultados. Una aplicación del análisis envolvente de datos* (pp. 135–201). Universitat Rovira i Virgili.
- Martínez, a. (2015). La comisión de regulación en salud: crónica de un final anunciado, 17(4), 626–635. <https://doi.org/10.15446/rsap.v17n4.38562>
- Maza, f. J., Quesada, v. M., & Vergara, j. C. (2013). Eficiencia y productividad de la calidad educativa en municipios del departamento de, 9(2), 28–39.
- Maza, f., vergara, j., & navarro, j. (2012a). Eficiencia de la inversión en el régimen subsidiado en salud en Bolívar - Colombia. *Investigaciones andina*, 14(24), 386–400.
- Maza, f., vergara, j., & navarro, j. (2012b). Eficiencia de la inversión en el régimen subsidiado en salud en Bolívar - Colombia. *Investigaciones andina*, 14(24), 386–400. Jour.
- Meisel, a., & Pérez, g. (2006). Geografía física y poblamiento en la costa Caribe colombiana. *Documentos de trabajo sobre economía regional*, num. 73(73), 1–79.
- Ministerio de Comercio Industria y Turismo. (2004). Perfil de comercio exterior Amazonas, (571), 3–9.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2015a). Régimen contributivo.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2015b). Régimen subsidiado.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). Guía metodológica sala situacional del programa ampliado de inmunizaciones PAI. Bogotá d.c.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2014a). Informe de actividades 2010-2014 y 2013-2014.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2014b). Lineamientos para la gestión y administración del programa ampliado de inmunizaciones - PAI. Bogotá d.c.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2011). Análisis de situación de salud según

- regiones colombia. Dane, 1–160.  
<https://doi.org/10.1017/cbo9781107415324.004>
- Ministero de salud y protección social. (2013). Sala situacional del programa ampliado de inmunizaciones pai.
- Minsalud. (2016a). Decreto número 780 de 2016. Decreto número 780 de 2016, 1–672.
- Minsalud. (2016b). Resolucion 6408.
- Montoya, p. (2015). Importancia de las vacunas en la primera infancia. Retrieved from  
[http://www.saludputumayo.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=548:importancia-de-las-vacunas-en-la-primera-infancia&catid=42:plan-bienal](http://www.saludputumayo.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=548:importancia-de-las-vacunas-en-la-primera-infancia&catid=42:plan-bienal)
- Moylett, e., & hanson, i. (2003). The immune system. *Journal of allergy and clinical immunology*.
- Oecd. (2001). Overview of productivity measures. *Measuring productivity - oecd manual*, 2, 11–21. <https://doi.org/10.1787/9789264194519-en>
- Organización mundial de la salud. (2015). Vacunas.
- Pastor, j. (1995). Eficiencia, cambio productivo y cambio técnico en los bancos y cajas de ahorro españolas: un análisis frontera no paramétrico.
- Pedroza, h., & dicovskyi, i. (2007). Sistema de análisis estadístico con spss. Retrieved from  
<https://books.google.com.co/books?id=se0qaaaayaaj&pg=pp97&dq=correlacion&hl=es-419&sa=x&ved=0ahukewilxfy04attahurxcykhqqgqageq6aeintaf#v=onepage&q=correlacion&f=false>
- Pérez v., g. J. (2005). Bolívar: industrial, agropecuario y turístico. *Documentos de trabajo sobre economía regional*, (58), 130.
- Quindós, m. Del p., rubiera, f., & vicente, m. R. (2003). Análisis envolvente de datos: una aplicación al sector de los servicios avanzados a las empresas del principado de asturias. *Rect@*, (1), 21–31.
- Romano sánchez, j. (2015). Atención primaria de salud en la provincia de barcelona: medición de la eficiencia técnica a través de un análisis envolvente de datos (dea).
- Saborido-bermejo, j. M. (2013). Modelos dea de metafrontera: un análisis temporal usando el índice de malmquist. *Universidad de sevilla*.
- Saleme, m. A. (2015). Estudio económico san andrés , providencia y sta . Catalina.
- Salud, e. I.-i. N. De. (2011). Mortalidad por enfermedad diarreica en menores de 5 años (eda).
- Schreyer, p., & pilat, d. (2001). Measuring productivity paul schreyer and dirk pilat. *Oecd economic studies*, (33), 127–170.
- Schuschny, a. (2007). El método dea y su aplicación al estudio del sector energético y las emisiones de co2 en américa latina y el caribe.
- Secretaría departamental de salud. (2013). Análisis de la situación en salud departamennto archipielago de san adnrés, providencia y santa catalina, 78. Retrieved from

[http://www.sanandres.gov.co/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=1059&itemid=168](http://www.sanandres.gov.co/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=1059&itemid=168).

Sectoriales, o. A. D. P. Y. E. (2014). Monitoreo a los objetivos de desarrollo del milenio.

Sispro. (2017). No title.

Solow, r. M. (1957). Technical change and the aggregate production function. *The review of economics and statistics*, 39(3), 312.

<https://doi.org/10.2307/1926047>

Vargas, j. (2006). La seguridad de las vacunas: un tema importante para la población. *Revista peruana de medicina experimental y salud pública*, 3–4.

Viloria de la hoz, j. (2004). La economía del departamento de córdoba: ganadería y minería como sectores clave, (51), 127.

## 6. ANEXOS

**Anexo 1. Datos de las variables por municipio modelo Programa Ampliado de Inmunizaciones 2010**

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PERSONAS VACUNADAS	INVERSIÓN PAI	INMUNOBIOLOGICOS
ATLÁNTICO	BARANOA	2004	227	2004
ATLÁNTICO	BARRANQUILLA	28534	298	44300
ATLÁNTICO	CAMPO DE LA CRUZ	503	169	765
ATLÁNTICO	CANDELARIA	472	146	651
ATLÁNTICO	GALAPA	1414	32	1700
ATLÁNTICO	JUAN DE ACOSTA	124	91	132
ATLÁNTICO	LURUACO	1276	61	2750
ATLÁNTICO	MALAMBO	3688	250	4280
ATLÁNTICO	MANATÍ	251	78	650
ATLÁNTICO	PALMAR DE VARELA	777	303	862
ATLÁNTICO	PIOJÓ	110	40	336
ATLÁNTICO	POLONUEVO	556	6	556
ATLÁNTICO	PONEDERA	376	153	800
ATLÁNTICO	PUERTO COLOMBIA	464	55	918
ATLÁNTICO	REPELÓN	798	186	993
ATLÁNTICO	SABANAGRANDE	1203	20	1210
ATLÁNTICO	SABANALARGA	2973	543	2693
ATLÁNTICO	SANTA LUCÍA	284	77	667
ATLÁNTICO	SANTO TOMÁS	694	12	700
ATLÁNTICO	SOLEDAD	14483	2467	12880
ATLÁNTICO	SUAN	180	32	301
ATLÁNTICO	TUBARÁ	295	48	377
ATLÁNTICO	USIACURÍ	273	48	318
BOLÍVAR	ACHÍ	741	68	1100
BOLÍVAR	ARENAL	224	125	362
BOLÍVAR	ARJONA	1891	83	2000
BOLÍVAR	BARRANCO DE LOBA	814	132	901
BOLÍVAR	CALAMAR	1192	326	1192
BOLÍVAR	CANTAGALLO	235	165	1000
BOLÍVAR	CARTAGENA	37385	662	42900
BOLÍVAR	CICUCO	429	104	542
BOLÍVAR	CLEMENCIA	321	13	350
BOLÍVAR	EL GUAMO	147	15	300
BOLÍVAR	MAGANGUÉ	2085	246	3750
BOLÍVAR	MAHATES	274	120	950

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PERSONAS VACUNADAS	INVERSION PAI	INMUNOBIOLOGICOS
BOLÍVAR	MARGARITA	483	28	800
BOLÍVAR	MARÍA LA BAJA	2418	30	2817
BOLÍVAR	PINILLOS	1252	144	1300
BOLÍVAR	SAN CRISTÓBAL	132	39	450
BOLÍVAR	SAN ESTANISLAO	591	111	700
BOLÍVAR	SAN JACINTO	623	69	782
BOLÍVAR	SAN JUAN NEPOMUCENO	1542	38	1600
BOLÍVAR	SAN MARTÍN DE LOBA	2200	137	2200
BOLÍVAR	SANTA CATALINA	250	71	250
BOLÍVAR	SANTA ROSA	1231	42	1245
BOLÍVAR	SANTA ROSA DEL SUR	1443	127	2550
BOLÍVAR	SIMITÍ	680	77	750
BOLÍVAR	TALAIGUA NUEVO	416	74	520
BOLÍVAR	TIQUISIO	1070	45	1200
BOLÍVAR	TURBACO	920	91	2842
BOLÍVAR	VILLANUEVA	383	33	750
BOLÍVAR	ZAMBRANO	275	21	300
CESAR	AGUACHICA	4112	795	4312
CESAR	AGUSTÍN CODAZZI	1373	20	3140
CESAR	ASTREA	600	7	1239
CESAR	BECERRIL	443	34	730
CESAR	BOSCONIA	1810	230	1810
CESAR	CHIMICHAGUA	805	78	834
CESAR	CHIRIGUANÁ	350	215	879
CESAR	CURUMANÍ	1567	102	1500
CESAR	EL COPEY	1531	220	1520
CESAR	EL PASO	799	14	2302
CESAR	GAMARRA	209	44	491
CESAR	GONZÁLEZ	241	61	174
CESAR	LA GLORIA	16	82	647
CESAR	LA JAGUA DE IBIRICO	816	398	1520
CESAR	LA PAZ	1201	61	1250
CESAR	MANAURE	536	25	540
CESAR	PAILITAS	910	45	1000
CESAR	PELAYA	843	49	844
CESAR	PUEBLO BELLO	1014	67	1132
CESAR	RÍO DE ORO	514	119	514
CESAR	SAN ALBERTO	464	96	948



DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PERSONAS VACUNADAS	INVERSION PAI	INMUNOBIOLOGICOS
CESAR	SAN DIEGO	148	47	560
CESAR	SAN MARTÍN	838	2	750
CESAR	TAMALAMEQUE	2328	127	680
CESAR	VALLEDUPAR	17961	667	20681
CÓRDOBA	AYAPEL	1246	210	2504
CÓRDOBA	CANALETE	821	57	850
CÓRDOBA	CHINÚ	686	103	1450
CÓRDOBA	COTORRA	609	153	620
CÓRDOBA	LA APARTADA	601	108	601
CÓRDOBA	LORICA	4558	300	4100
CÓRDOBA	LOS CÓRDOBAS	942	152	942
CÓRDOBA	MONTELÍBANO	2864	800	2600
CÓRDOBA	MONTERÍA	6745	2894	9000
CÓRDOBA	PUEBLO NUEVO	1623	585	1704
CÓRDOBA	SAN ANDRÉS SOTAVENTO	753	155	800
CÓRDOBA	SAN ANTERO	578	385	635
CÓRDOBA	TIERRALTA	2827	178	3615
CÓRDOBA	VALENCIA	1511	104	1750
LA GUAJIRA	ALBANIA	183	295	1400
LA GUAJIRA	DIBULLA	41	60	1100
LA GUAJIRA	FONSECA	1095	188	1161
LA GUAJIRA	HATONUEVO	806	148	700
LA GUAJIRA	LA JAGUA DEL PILAR	76	5	76
LA GUAJIRA	MAICAO	6309	1140	6908
LA GUAJIRA	RIOHACHA	600	1561	7800
LA GUAJIRA	SAN JUAN DEL CESAR	1484	437	1850
LA GUAJIRA	URIBIA	8891	684	6750
LA GUAJIRA	URUMITA	162	483	273
LA GUAJIRA	VILLANUEVA	1505	36	1783
MAGDALENA	ALGARROBO	648	54	600
MAGDALENA	ARACATACA	843	117	1728
MAGDALENA	ARIGUANÍ	4780	114	2250
MAGDALENA	CERRO SAN ANTONIO	368	72	420
MAGDALENA	CIÉNAGA	4793	1056	5306
MAGDALENA	EL BANCO	2509	173	1387
MAGDALENA	EL PIÑON	324	61	727
MAGDALENA	FUNDACIÓN	2680	188	2650
MAGDALENA	PIJIÑO DEL CARMEN	737	45	700

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PERSONAS VACUNADAS	INVERSION PAI	INMUNOBIOLOGICOS
MAGDALENA	PIVIJAY	741	195	1350
MAGDALENA	PLATO	1294	491	1294
MAGDALENA	REMOLINO	175	143	335
MAGDALENA	SABANAS DE SAN ANGEL	634	176	720
MAGDALENA	SALAMINA	162	34	250
MAGDALENA	SAN SEBASTIÁN DE BUENAVISTA	724	15	835
MAGDALENA	SANTA ANA	956	65	1000
MAGDALENA	SANTA BÁRBARA DE PINTO	458	41	540
MAGDALENA	SANTA MARTA	12374	283	11500
MAGDALENA	SITIONUEVO	984	374	1163
MAGDALENA	TENERIFE	294	147	294
MAGDALENA	ZAPAYÁN	381	5	381
SUCRE	BUENAVISTA	403	101	417
SUCRE	CAIMITO	488	111	550
SUCRE	CHALÁN	136	19	67
SUCRE	COLOSO	230	50	244
SUCRE	COROZAL	2021	307	2048
SUCRE	COVEÑAS	569	100	570
SUCRE	GALERAS	396	215	850
SUCRE	GUARANDA	804	114	1060
SUCRE	LA UNIÓN	233	154	400
SUCRE	LOS PALMITOS	259	166	797
SUCRE	MAJAGUAL	576	34	1350
SUCRE	OVEJAS	583	141	1100
SUCRE	PALMITO	272	183	1000
SUCRE	SAMPUÉS	1668	120	1700
SUCRE	SAN BENITO ABAD	527	115	1200
SUCRE	SAN JUAN DE BETULIA	204	21	400
SUCRE	SAN LUIS DE SINCÉ	1077	228	1000
SUCRE	SAN MARCOS	1886	422	2900
SUCRE	SAN ONOFRE	1141	195	2560
SUCRE	SANTIAGO DE TOLÚ	1237	62	1238
SUCRE	SINCELEJO	9237	456	9300
SUCRE	SUCRE	825	166	900
SUCRE	TOLÚ VIEJO	689	6	791

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 2. Datos de las variables por municipio modelo Programa Ampliado de Inmunizaciones 2011**

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PERSONAS VACUNADAS	INVERSION PAI	INMUNOBIOLOGICOS
ATLÁNTICO	PUERTO COLOMBIA	682	259	918
ATLÁNTICO	SOLEDAD	12760	487	15849
ATLÁNTICO	BARANOA	1999	227	1750
ATLÁNTICO	SANTO TOMÁS	780	17	800
ATLÁNTICO	SABANALARGA	2853	543	3100
ATLÁNTICO	SABANAGRANDE	1027	51	1210
ATLÁNTICO	JUAN DE ACOSTA	519	91	132
ATLÁNTICO	REPELÓN	1031	198	1190
ATLÁNTICO	TUBARÁ	290	76	142
ATLÁNTICO	PIOJÓ	157	40	0.5
ATLÁNTICO	SUAN	305	54	270
ATLÁNTICO	GALAPA	1505	32	1600
ATLÁNTICO	PONEDERA	833	138	800
ATLÁNTICO	LURUACO	1130	23	600
ATLÁNTICO	CANDELARIA	375	111	500
ATLÁNTICO	BARRANQUILLA	42605	88	44300
ATLÁNTICO	POLONUEVO	497	12	150
ATLÁNTICO	USIACURÍ	276	48	320
ATLÁNTICO	MALAMBO	3625	250	4280
ATLÁNTICO	PALMAR DE VARELA	794	303	862
ATLÁNTICO	MANATÍ	491	33	650
ATLÁNTICO	CAMPO DE LA CRUZ	422	169	765
ATLÁNTICO	SANTA LUCÍA	286	64	451
BOLÍVAR	CLEMENCIA	347	13	440
BOLÍVAR	TURBACO	2239	103	2853
BOLÍVAR	MAHATES	860	120	910
BOLÍVAR	VILLANUEVA	747	33	520
BOLÍVAR	CARTAGENA	34184	1377	38400
BOLÍVAR	ARROYOHONDO	238	9	692
BOLÍVAR	SAN JUAN NEPOMUCENO	1519	45	1518
BOLÍVAR	PINILLOS	1134	241	1360
BOLÍVAR	ARJONA	2446	17	2035
BOLÍVAR	ACHÍ	710	68	730
BOLÍVAR	TALAIQUA NUEVO	429	59	430
BOLÍVAR	SANTA ROSA	613	60	600
BOLÍVAR	CÓRDOBA	637	57	4500
BOLÍVAR	CANTAGALLO	269	234	570

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PERSONAS VACUNADAS	INVERSION PAI	INMUNOBIOLOGICOS
BOLÍVAR	SAN ESTANISLAO	588	150	700
BOLÍVAR	ZAMBRANO	388	20	300
BOLÍVAR	MONTECRISTO	330	67	298
BOLÍVAR	RÍO VIEJO	317	71	400
BOLÍVAR	SAN JACINTO	879	65	782
BOLÍVAR	TIQUISIO	989	62	1250
BOLÍVAR	CICUCO	523	100	492
BOLÍVAR	SOPLAVIENTO	308	50	250
BOLÍVAR	SAN MARTÍN DE LOBA	724	46	732
BOLÍVAR	SIMITÍ	808	77	660
BOLÍVAR	SAN FERNANDO	404	102	950
BOLÍVAR	MARGARITA	325	28	1500
BOLÍVAR	MORALES	653	53	291
BOLÍVAR	CALAMAR	1097	326	1185
BOLÍVAR	SAN PABLO	1325	663	1470
BOLÍVAR	MAGANGUÉ	5208	246	4910
BOLÍVAR	SANTA CATALINA	399	121	250
BOLÍVAR	SAN CRISTÓBAL	152	39	450
BOLÍVAR	SAN JACINTO DEL CAUCA	273	221	1234
CESAR	SAN ALBERTO	1015	57	1018
CESAR	PUEBLO BELLO	1106	91	118
CESAR	LA JAGUA DE IBIRICO	1672	341	1520
CESAR	SAN DIEGO	730	48	830
CESAR	CURUMANÍ	1477	118	1620
CESAR	TAMALAMEQUE	644	129	680
CESAR	LA PAZ	1275	79	1260
CESAR	AGUSTÍN CODAZZI	2704	27	3140
CESAR	BOSCONIA	1787	289	1810
CESAR	LA GLORIA	621	82	690
CESAR	EL COPEY	1457	82	1520
CESAR	RÍO DE ORO	474	85	570
CESAR	VALLEDUPAR	21131	667	20473
CESAR	SAN MARTÍN	810	4	953
CESAR	CHIMICHAGUA	1432	15	1860
CESAR	PELAYA	859	51	970
CESAR	EL PASO	1537	88	23200
CESAR	GONZÁLEZ	112	69	143
CESAR	MANAURE	503	147	540

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PERSONAS VACUNADAS	INVERSION PAI	INMUNOBIOLOGICOS
CESAR	PAILITAS	881	45	1000
CESAR	AGUACHICA	3666	602	4166
CESAR	CHIRIGUANÁ	1116	381	932
CESAR	BECERRIL	866	458	919
CESAR	ASTREA	896	52	1071
CESAR	GAMARRA	427	265	422
CÓRDOBA	LORICA	4134	976	4560
CÓRDOBA	COTORRA	591	388	600
CÓRDOBA	AYAPEL	2084	256	2300
CÓRDOBA	MONTERÍA	16090	3133	15000
CÓRDOBA	PUEBLO NUEVO	1334	739	1704
CÓRDOBA	SAN ANDRÉS SOTAVENTO	1697	134	1350
CÓRDOBA	VALENCIA	1759	300	1750
CÓRDOBA	CANALETE	940	30	150
CÓRDOBA	BUENAVISTA	765	159	800
CÓRDOBA	MONTELÍBANO	3778	800	2600
CÓRDOBA	SAN ANTERO	1107	205	1123
CÓRDOBA	CHINÚ	1631	604	2135
CÓRDOBA	TIERRALTA	4035	178	5550
CÓRDOBA	LOS CÓRDOBAS	1016	152	942
CÓRDOBA	LA APARTADA	648	108	601
LA GUAJIRA	FONSECA	1340	40	1300
LA GUAJIRA	DISTRACCIÓN	443	106	340
LA GUAJIRA	MAICAO	6673	3000	6750
LA GUAJIRA	SAN JUAN DEL CESAR	1774	320	1850
LA GUAJIRA	VILLANUEVA	926	25	595
LA GUAJIRA	URUMITA	376	43	273
LA GUAJIRA	URIBIA	3383	400	3400
LA GUAJIRA	HATONUEVO	687	723	700
LA GUAJIRA	DIBULLA	1262	40	1100
LA GUAJIRA	RIOHACHA	10152	1691	9486
LA GUAJIRA	LA JAGUA DEL PILAR	106	3	130
MAGDALENA	CIÉNAGA	4507	308	4813
MAGDALENA	SITIONUEVO	888	249	1174
MAGDALENA	PIVIJAY	1420	252	1600
MAGDALENA	FUNDACIÓN	2801	193	2800
MAGDALENA	SANTA MARTA	13293	401	11500
MAGDALENA	SALAMINA	297	26	250

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PERSONAS VACUNADAS	INVERSION PAI	INMUNOBIOLOGICOS
MAGDALENA	REMOLINO	313	111	335
MAGDALENA	ALGARROBO	661	50	600
MAGDALENA	SANTA ANA	468	65	1000
MAGDALENA	TENERIFE	674	147	294
MAGDALENA	PLATO	2616	672	2634
MAGDALENA	ZAPAYÁN	397	71	381
MAGDALENA	SAN SEBASTIÁN DE BUENAVISTA	761	35	86
MAGDALENA	EL BANCO	2894	173	1387
MAGDALENA	ARACATACA	1788	141	1728
MAGDALENA	EL PIÑON	676	52	727
MAGDALENA	ARIGUANÍ	1544	289	1550
MAGDALENA	SAN ZENÓN	453	8	680
MAGDALENA	SANTA BÁRBARA DE PINTO	804	41	540
MAGDALENA	CERRO SAN ANTONIO	349	81	420
MAGDALENA	PIJIÑO DEL CARMEN	826	45	680
SUCRE	SAMPUÉS	1779	80	1900
SUCRE	GUARANDA	633	130	334
SUCRE	SINCELEJO	10327	456	10350
SUCRE	TOLÚ VIEJO	744	70	748
SUCRE	SAN JUAN DE BETULIA	308	29	440
SUCRE	SAN ONOFRE	2195	70	2.3
SUCRE	PALMITO	587	76	702
SUCRE	SAN LUIS DE SINCÉ	999	228	478
SUCRE	GALERAS	781	241	811
SUCRE	SAN PEDRO	698	29	600
SUCRE	COLOSO	292	266	300
SUCRE	LA UNIÓN	473	50	213
SUCRE	COROZAL	1918	129	1780
SUCRE	BUENAVISTA	434	107	450
SUCRE	SAN MARCOS	2302	422	2810
SUCRE	SAN BENITO ABAD	1184	163	1112
SUCRE	OVEJAS	817	271	1176
SUCRE	CAIMITO	566	156	573
SUCRE	SUCRE	941	166	1100
SUCRE	MAJAGUAL	1432	169	1350
SUCRE	SANTIAGO DE TOLÚ	1176	379	1190
SUCRE	CHALÁN	160	19	65
SUCRE	LOS PALMITOS	838	166	797

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 3. Eficiencia municipal para el modelo Programa Ampliado de Inmunizaciones. Año 2010**

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CCR	BCC	EE
<b>ATLÁNTICO</b>	BARANOA	36,74	45,59	80,59
	BARRANQUILLA	53,56	100	53,56
	CAMPO DE LA CRUZ	19,21	20,44	93,98
	CANDELARIA	21,18	21,22	99,81
	GALAPA	57,11	66,29	86,15
	JUAN DE ACOSTA	27,44	33,66	81,52
	LURUACO	30,39	37,06	82,00
	MALAMBO	39,2	56,47	69,42
	MANATÍ	13,86	14,15	97,95
	PALMAR DE VARELA	26,33	29,74	88,53
	PIOJÓ	11,79	12,72	92,69
	POLONUEVO	77,65	82	94,70
	PONEDERA	13,73	14,95	91,84
	PUERTO COLOMBIA	22,84	23,46	97,36
	REPELÓN	23,47	28,33	82,85
	SABANAGRANDE	70,6	76,77	91,96
	SABANALARGA	32,25	57,34	56,24
	SANTA LUCÍA	15,52	15,85	97,92
	SANTO TOMÁS	69,77	71,8	97,17
	SOLEDAD	32,84	100	32,84
SUAN	22,52	24,83	90,70	
TUBARÁ	27,4	29,07	94,26	
USIACURÍ	27,86	29,75	93,65	
<b>PROMEDIO ATLÁNTICO</b>		<b>33,62</b>	<b>43,11</b>	<b>77,99</b>
<b>BOLÍVAR</b>	ACHÍ	30,2	30,72	98,31
	ARENAL	18,07	18,81	96,07
	ARJONA	48,94	50,28	97,33
	BARRANCO DE LOBA	29,73	30,45	97,64
	CALAMAR	29,21	38,11	76,65
	CANTAGALLO	7,31	8,31	87,97
	CARTAGENA	62,91	100	62,91
	CICUCO	23,12	23,38	98,89
	CLEMENCIA	49,83	57,29	86,98
	EL GUAMO	23,22	27,35	84,90
	MAGANGUÉ	24,53	34,18	71,77
	MAHATES	10,13	10,15	99,80
	MARGARITA	33,62	34,73	96,80
	MARÍA LA BAJA	66,81	94,38	70,79

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CCR	BCC	EE
	PINILLOS	35,69	37,98	93,97
	SAN CRISTÓBAL	11,89	12,66	93,92
	SAN ESTANISLAO	26,77	26,91	99,48
	SAN JACINTO	32,08	32,82	97,75
	SAN JUAN NEPOMUCENO	61,79	68,06	90,79
	SAN MARTÍN DE LOBA	44,74	46,79	95,62
	SANTA CATALINA	29,21	31,63	92,35
	SANTA ROSA	55,89	56,05	99,71
	SANTA ROSA DEL SUR	26,87	28,67	93,72
	SIMITÍ	34,6	35,27	98,10
	TALAIGUA NUEVO	26,67	27,4	97,34
	TIQUISIO	48,25	48,67	99,14
	TURBACO	18,68	21,08	88,61
	VILLANUEVA	25,73	26,88	95,72
	ZAMBRANO	39,7	45,09	88,05
<b>PROMEDIO BOLÍVAR</b>		<b>33,66</b>	<b>38,07</b>	<b>88,41</b>
CESAR	AGUACHICA	28,04	61,71	45,44
	AGUSTÍN CODAZZI	36,59	56,98	64,22
	ASTREA	41,04	50,08	81,95
	BECERRIL	29,77	31,21	95,39
	BOSCONIA	35,04	44,22	79,24
	CHIMICHAGUA	38,1	38,76	98,30
	CHIRIGUANÁ	11,63	13,26	87,71
	CURUMANÍ	45,62	45,81	99,59
	EL COPEY	33,33	42,06	79,24
	EL PASO	29,19	42,78	68,23
	GAMARRA	17,05	18	94,72
	GONZÁLEZ	40,46	46,47	87,07
	LA GLORIA	0,87	0,88	98,86
	LA JAGUA DE IBIRICO	15,68	22,42	69,94
	LA PAZ	46,08	46,88	98,29
	MANAURE	48,83	52,64	92,76
	PAILITAS	45,37	46,53	97,51
	PELAYA	45,5	46,98	96,85
	PUEBLO BELLO	40,61	41,32	98,28
	RÍO DE ORO	29,21	29,64	98,55
	SAN ALBERTO	18,77	18,94	99,10
	SAN DIEGO	10,82	11,33	95,50
SAN MARTÍN	100	100	100,00	
TAMALAMEQUE	100	100	100,00	
VALLEDUPAR	49,97	90,41	55,27	



DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CCR	BCC	EE
<b>PROMEDIO CESAR</b>		<b>37,5</b>	<b>43,97</b>	<b>85,29</b>
<b>CÓRDOBA</b>	AYAPEL	20,38	24,86	81,98
	CANALETE	42,35	43,52	97,31
	CHINÚ	20,4	20,48	99,61
	COTORRA	28,69	28,82	99,55
	LA APARTADA	29,8	30,02	99,27
	LORICA	47,52	70,9	67,02
	LOS CÓRDOBAS	31,44	34,41	91,37
	MONTELÍBANO	32,18	56,16	57,30
	MONTERÍA	21,89	61,63	35,52
	PUEBLO NUEVO	27,82	41,33	67,31
	SAN ANDRÉS SOTAVENTO	27,49	29,94	91,82
	SAN ANTERO	26,59	26,67	99,70
	TIERRALTA	37,34	47,64	78,38
	VALENCIA	39,1	39,21	99,72
<b>PROMEDIO CÓRDOBA</b>		<b>30,93</b>	<b>39,69</b>	<b>77,93</b>
<b>LA GUAJIRA</b>	ALBANIA	3,82	5,3	72,08
	DIBULLA	1,72	1,76	97,73
	FONSECA	29,6	35,56	83,24
	HATONUEVO	33,63	34,16	98,45
	LA JAGUA DEL PILAR	44,08	100	44,08
	MAICAO	28,4	69,83	40,67
	RIOHACHA	2,25	6,09	36,95
	SAN JUAN DEL CESAR	23,43	35,71	65,61
	URIBIA	50,5	100	50,50
	URUMITA	17,33	18,56	93,37
	VILLANUEVA	56,84	65,81	86,37
<b>PROMEDIO LA GUAJIRA</b>		<b>26,51</b>	<b>42,98</b>	<b>61,68</b>
<b>MAGDALENA</b>	ALGARROBO	43,2	44,88	96,26
	ARACATACA	21,33	21,34	99,95
	ARIGUANÍ	100	100	100,00
	CERRO SAN ANTONIO	26,74	27,61	96,85
	CIÉNAGA	26,39	63,3	41,69
	EL BANCO	63,89	73,1	87,40
	EL PIÑON	18,25	18,78	97,18
	FUNDACIÓN	43,63	52,09	83,76
	PIJIÑO DEL CARMEN	46,7	48,62	96,05
	PIVIJAY	18,18	21,96	82,79
	PLATO	29,21	39,37	74,19
	REMOLINO	15,26	15,99	95,43
SABANAS DE SAN ANGEL	25,72	26,52	96,98	

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CCR	BCC	EE
	SALAMINA	22,05	24,49	90,04
	SAN SEBASTIÁN DE BUENAVISTA	60,28	60,98	98,85
	SANTA ANA	42,28	43,14	98,01
	SANTA BÁRBARA DE PINTO	35,85	37,81	94,82
	SANTA MARTA	68,2	100	68,20
	SITIONUEVO	24,71	31,92	77,41
	TENERIFE	29,21	31,02	94,17
	ZAPAYÁN	74,81	85,33	87,67
<b>PROMEDIO MAGDALENA</b>		<b>39,8</b>	<b>46,11</b>	<b>86,33</b>
<b>SUCRE</b>	BUENAVISTA	28,23	29,04	97,21
	CAIMITO	25,92	26,19	98,97
	CHALÁN	59,29	100	59,29
	COLOSO	27,53	29,95	91,92
	COROZAL	32,13	45,27	70,97
	COVEÑAS	30,11	30,45	98,88
	GALERAS	13,61	15,27	89,13
	GUARANDA	28,44	28,51	99,75
	LA UNIÓN	17,01	17,56	96,87
	LOS PALMITOS	9,49	10,32	91,96
	MAJAGUAL	26,84	28,25	95,01
	OVEJAS	18,5	19,54	94,68
	PALMITO	8,03	9,62	83,47
	SAMPUÉS	42,39	42,54	99,65
	SAN BENITO ABAD	17,18	17,22	99,77
	SAN JUAN DE BETULIA	23,81	26,41	90,16
	SAN LUIS DE SINCÉ	31,46	38,09	82,59
	SAN MARCOS	21,46	35,1	61,14
	SAN ONOFRE	18,82	22,54	83,50
	SANTIAGO DE TOLÚ	47,31	48,2	98,15
SINCELEJO	47,52	85,93	55,30	
SUCRE	26,95	30,88	87,27	
TOLÚ VIEJO	71,37	71,51	99,80	
<b>PROMEDIO SUCRE</b>		<b>29,28</b>	<b>35,15</b>	<b>83,30</b>

Fuente: Elaboración propia

#### Anexo 4. Eficiencia municipal para el modelo Programa Ampliado de Inmunizaciones. Año 2011

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CCR	BCC	EE
<b>ATLÁNTICO</b>	PUERTO COLOMBIA	7,6	22,15	34,31
	SOLEDAD	42,31	74,27	56,97
	BARANOA	22,83	51,49	44,34

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CCR	BCC	EE
	SANTO TOMÁS	60,71	61,28	99,07
	SABANALARGA	14,32	55,02	26,03
	SABANAGRANDE	37,55	37,81	99,31
	JUAN DE ACOSTA	17,45	22,37	78,01
	REPELÓN	14,08	30,86	45,63
	TUBARÁ	11,53	12,45	92,61
	PIOJÓ	32,9	100	32,90
	SUAN	15,68	15,7	99,87
	GALAPA	60,03	60,17	99,77
	PONEDERA	16,41	28,09	58,42
	LURUACO	87,96	88,76	99,10
	CANDELARIA	9,5	14,02	67,76
	BARRANQUILLA	100	100	100,00
	POLONUEVO	96,14	100	96,14
	USIACURÍ	15,29	15,34	99,67
	MALAMBO	30,58	57,32	53,35
	PALMAR DE VARELA	7,71	26,25	29,37
	MANATÍ	29,85	29,98	99,57
	CAMPO DE LA CRUZ	7,02	14,4	48,75
	SANTA LUCÍA	11,77	11,82	99,58
<b>PROMEDIO ATLÁNTICO</b>		<b>32,57</b>	<b>44,76</b>	<b>72,77</b>
<b>BOLÍVAR</b>	CLEMENCIA	42,27	43,15	97,96
	TURBACO	37,89	46,12	82,16
	MAHATES	18,64	28	66,57
	VILLANUEVA	49,06	49,34	99,43
	CARTAGENA	43,14	91,57	47,11
	ARROYOHONDO	25,52	27,24	93,69
	SAN JUAN NEPOMUCENO	53,54	53,97	99,20
	PINILLOS	12,84	32,35	39,69
	ARJONA	100	100	100,00
	ACHÍ	25,21	25,44	99,10
	TALAIGUA NUEVO	19,04	19,05	99,95
	SANTA ROSA	25,08	25,17	99,64
	CÓRDOBA	10,59	10,88	97,33
	CANTAGALLO	3,42	9,81	34,86
	SAN ESTANISLAO	10,98	20,5	53,56
	ZAMBRANO	42,7	43,45	98,27
	MONTECRISTO	13,87	13,91	99,71
	RÍO VIEJO	12,19	12,39	98,39

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CCR	BCC	EE
	SAN JACINTO	31,72	31,99	99,16
	TIQUISIO	31,72	32,11	98,79
	CICUCO	14,55	19,61	74,20
	SOPLAVIENTO	17,1	17,15	99,71
	SAN MARTÍN DE LOBA	34	34,03	99,91
	SIMITÍ	26,64	28,78	92,56
	SAN FERNANDO	9,88	12,99	76,06
	MARGARITA	14,21	14,21	100,00
	MORALES	33,77	33,83	99,82
	CALAMAR	9,69	32,88	29,47
	SAN PABLO	5,98	36,69	16,30
	MAGANGUÉ	42,26	75,13	56,25
	SANTA CATALINA	9,91	16,39	60,46
	SAN CRISTÓBAL	9,24	9,28	99,57
	SAN JACINTO DEL CAUCA	3,38	8,07	41,88
<b>PROMEDIO BOLÍVAR</b>		<b>25,46</b>	<b>31,98</b>	<b>79,59</b>
CESAR	SAN ALBERTO	37,01	37,29	99,25
	PUEBLO BELLO	37,34	47,95	77,87
	LA JAGUA DE IBIRICO	13,81	45,68	30,23
	SAN DIEGO	31,96	31,96	100,00
	CURUMANÍ	28,3	39,32	71,97
	TAMALAMEQUE	13,76	22,6	60,88
	LA PAZ	34,84	37,97	91,76
	AGUSTÍN CODAZZI	71,19	72,33	98,42
	BOSCONIA	16,62	45,36	36,64
	LA GLORIA	19,3	21,83	88,41
	EL COPEY	36,44	40,46	90,06
	RÍO DE ORO	14,82	17,3	85,66
	VALLEDUPAR	52,64	99,15	53,09
	SAN MARTÍN	81,32	100	81,32
	CHIMICHAGUA	64,64	65,21	99,13
	PELAYA	34,23	34,36	99,62
	EL PASO	6,43	6,58	97,72
	GONZÁLEZ	4,88	4,89	99,80
	MANAURE	9,84	18,53	53,10
	PAILITAS	37,49	37,52	99,92
AGUACHICA	16,1	59	27,29	
CHIRIGUANÁ	8,71	36,09	24,13	
BECERRIL	5,69	28,12	20,23	

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CCR	BCC	EE
	ASTREA	33,99	34,19	99,42
	GAMARRA	4,91	16,42	29,90
<b>PROMEDIO CESAR</b>		<b>28,65</b>	<b>40</b>	<b>71,62</b>
<b>CÓRDOBA</b>	LORICA	11,86	62,69	18,92
	COTORRA	4,65	21,32	21,81
	AYAPEL	20,47	47,23	43,34
	MONTERÍA	14,33	97,99	14,62
	PUEBLO NUEVO	5,39	34,76	15,51
	SAN ANDRÉS SOTAVENTO	31,04	48,54	63,95
	VALENCIA	15,93	45,31	35,16
	CANALETE	86,97	88,06	98,76
	BUENAVISTA	13,34	25,8	51,71
	MONTELÍBANO	13,74	80,34	17,10
	SAN ANTERO	14,8	33,78	43,81
	CHINÚ	7,79	38,34	20,32
	TIERRALTA	37,38	54,14	69,04
	LOS CÓRDOBAS	17,99	32,75	54,93
LA APARTADA	16,41	23,37	70,22	
<b>PROMEDIO CÓRDOBA</b>		<b>20,81</b>	<b>48,96</b>	<b>42,49</b>
<b>LA GUAJIRA</b>	FONSECA	54,13	54,26	99,76
	DISTRACCIÓN	12,17	17,57	69,27
	MAICAO	6,65	76,63	8,68
	SAN JUAN DEL CESAR	15,08	44,59	33,82
	VILLANUEVA	68,97	69,53	99,19
	URUMITA	23,45	23,55	99,58
	URIBIA	21,51	61,79	34,81
	HATONUEVO	2,95	23,95	12,32
	DIBULLA	55,17	55,19	99,96
	RIOHACHA	16,4	89,45	18,33
	LA JAGUA DEL PILAR	49,03	100	49,03
<b>PROMEDIO LA GUAJIRA</b>		<b>29,59</b>	<b>56,05</b>	<b>52,80</b>
<b>MAGDALENA</b>	CIÉNAGA	31,8	65,91	48,25
	SITIONUEVO	9,97	26,7	37,34
	PIVIJAY	15,11	38	39,76
	FUNDACIÓN	32,27	57,22	56,40
	SANTA MARTA	56,87	100	56,87
	SALAMINA	28,3	28,68	98,68
	REMOLINO	8,25	12,44	66,32
	ALGARROBO	31,03	31,05	99,94

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CCR	BCC	EE
	SANTA ANA	15,72	15,9	98,87
	TENERIFE	13,81	27,22	50,73
	PLATO	11,12	55,25	20,13
	ZAPAYÁN	15,37	15,62	98,40
	SAN SEBASTIÁN DE BUENAVISTA	64,64	65,93	98,04
	EL BANCO	43,04	81,95	52,52
	ARACATACA	29,59	46,31	63,90
	EL PIÑON	29,23	29,25	99,93
	ARIGUANÍ	14,69	41,86	35,09
	SAN ZENÓN	50,9	55,16	92,28
	SANTA BÁRBARA DE PINTO	44,86	45	99,69
	CERRO SAN ANTONIO	11,9	13,44	88,54
	PIJIÑO DEL CARMEN	40,31	40,36	99,88
<b>PROMEDIO MAGDALENA</b>		<b>28,51</b>	<b>42,54</b>	<b>67,03</b>
<b>SUCRE</b>	SAMPUÉS	41,44	45,11	91,86
	GUARANDA	14,43	25,17	57,33
	SINCELEJO	43	84,77	50,73
	TOLÚ VIEJO	25,69	25,96	98,96
	SAN JUAN DE BETULIA	23,29	23,49	99,15
	SAN ONOFRE	100	100	100,00
	PALMITO	19,3	20,64	93,51
	SAN LUIS DE SINCÉ	13,16	37,64	34,96
	GALERAS	9,4	26,25	35,81
	SAN PEDRO	47,4	47,7	99,37
	COLOSO	3,39	11,76	28,83
	LA UNIÓN	26,77	26,86	99,66
	COROZAL	33,56	49,04	68,43
	BUENAVISTA	11,5	16,52	69,61
	SAN MARCOS	14,51	46,93	30,92
	SAN BENITO ABAD	19,25	36,25	53,10
	OVEJAS	8,51	24,55	34,66
	CAIMITO	10,43	20,61	50,61
	SUCRE	15,09	28,91	52,20
	MAJAGUAL	21,82	40,96	53,27
SANTIAGO DE TOLÚ	9,05	35,19	25,72	
CHALÁN	24,38	100	24,38	
LOS PALMITOS	14,09	28,29	49,81	
<b>PROMEDIO SUCRE</b>		<b>23,89</b>	<b>39,24</b>	<b>60,88</b>

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 5. Productividad municipal modelo Programa Ampliado de Inmunizaciones. Periodo 2010-2011**

DEPARTAMENTOS	MUNICIPIOS	CE	CT	IPM
ATLÁNTICO	BARANOA	0,62	1,0	0,59
	BARRANQUILLA	1,87	0,5	1,03
	CAMPO DE LA CRUZ	0,37	1,2	0,44
	CANDELARIA	0,45	1,0	0,43
	GALAPA	1,05	0,9	0,95
	JUAN DE ACOSTA	0,64	0,3	0,16
	LURUACO	2,89	0,3	0,91
	MALAMBO	0,78	1,0	0,79
	MANATÍ	2,15	0,3	0,71
	PALMAR DE VARELA	0,29	1,0	0,29
	PIOJÓ	2,79	0,2	0,44
	POLONUEVO	1,24	0,8	0,98
	PONEDERA	1,20	0,4	0,51
	PUERTO COLOMBIA	0,33	1,6	0,52
	REPELÓN	0,60	0,9	0,51
	SABANAGRANDE	0,53	1,7	0,91
	SABANALARGA	0,44	1,1	0,49
	SANTA LUCÍA	0,76	0,8	0,58
	SANTO TOMÁS	0,87	1,1	0,95
	SOLEDAD	1,29	0,5	0,67
SUAN	0,70	0,8	0,54	
TUBARÁ	0,42	0,8	0,33	
USIACURÍ	0,55	1,0	0,54	
<b>MEDIA GEOMÉTRICA ATLÁNTICO</b>		<b>0,79</b>	<b>0,72</b>	<b>0,57</b>
BOLÍVAR	ACHÍ	0,83	0,9	0,71
	ARJONA	2,04	0,5	0,94
	CALAMAR	0,33	1,1	0,36
	CANTAGALLO	0,47	0,8	0,36
	CARTAGENA	0,69	1,3	0,92
	CICUCO	0,63	0,8	0,48
	CLEMENCIA	0,85	1,0	0,89
	MAGANGUÉ	1,72	0,5	0,80
	MAHATES	1,84	0,3	0,58
	MARGARITA	0,42	2,2	0,92
	PINILLOS	0,36	1,6	0,56

DEPARTAMENTOS	MUNICIPIOS	CE	CT	IPM
	SAN CRISTÓBAL	0,78	0,9	0,68
	SAN ESTANISLAO	0,41	1,2	0,49
	SAN JACINTO	0,99	0,7	0,68
	SAN JUAN NEPOMUCENO	0,87	1,1	0,91
	SAN MARTÍN DE LOBA	0,76	1,0	0,77
	SANTA CATALINA	0,34	0,8	0,27
	SANTA ROSA	0,45	1,7	0,75
	SIMITÍ	0,77	0,8	0,61
	TALAIGUA NUEVO	0,71	0,8	0,56
	TIQUISIO	0,66	1,3	0,86
	TURBACO	2,03	0,4	0,88
	VILLANUEVA - BOLÍVAR	1,91	0,4	0,81
	ZAMBRANO	1,08	0,7	0,74
	<b>MEDIA GEOMÉTRICA BÓLIVAR</b>		<b>0,78</b>	<b>0,85</b>
<b>CESAR</b>	AGUACHICA	0,57	0,9	0,53
	AGUSTÍN CODAZZI	1,95	0,5	1,04
	ASTREA	0,83	1,1	0,95
	BECERRIL	0,19	2,2	0,42
	BOSCONIA	0,47	1,2	0,56
	CHIMICHAGUA	1,70	0,5	0,82
	CHIRIGUANÁ	0,75	0,4	0,31
	CURUMANÍ	0,62	1,2	0,74
	EL COPEY	1,09	0,6	0,67
	EL PASO	0,22	4,9	1,09
	GAMARRA	0,29	1,2	0,33
	GONZÁLEZ	0,12	2,1	0,25
	LA GLORIA	22,18	0,0	0,58
	LA JAGUA DE IBIRICO	0,88	0,5	0,40
	LA PAZ	0,76	1,1	0,81
	MANAURE	0,20	2,8	0,55
	PAILITAS	0,83	1,0	0,85
	PELAYA	0,75	1,1	0,81
	PUEBLO BELLO	0,92	0,6	0,54
	RÍO DE ORO	0,51	0,9	0,48
	SAN ALBERTO	1,97	0,4	0,72
SAN DIEGO	2,95	0,2	0,74	
SAN MARTÍN	0,81	1,3	1,05	
TAMALAMEQUE	0,14	3,6	0,50	
VALLEDUPAR	1,05	0,8	0,89	



DEPARTAMENTOS	MUNICIPIOS	CE	CT	IPM
<b>MEDIA GEOMÉTRICA CESAR</b>		<b>0,73</b>	<b>0,85</b>	<b>0,62</b>
<b>CÓRDOBA</b>	AYAPEL	1,00	0,6	0,65
	CANALETE	2,05	0,4	0,81
	CHINÚ	0,38	1,3	0,51
	COTORRA	0,16	1,6	0,25
	LA APARTADA	0,55	0,9	0,51
	LORICA	0,25	2,3	0,57
	LOS CÓRDOBAS	0,57	0,9	0,53
	MONTELÍBANO	0,43	0,8	0,32
	MONTERÍA	0,65	0,6	0,38
	PUEBLO NUEVO	0,19	1,4	0,26
	SAN ANDRÉS SOTAVENTO	1,13	0,5	0,56
	SAN ANTERO	0,56	0,5	0,30
	TIERRALTA	1,00	0,9	0,87
VALENCIA	0,41	1,6	0,64	
<b>MEDIA GEOMÉTRICA CÓRDOBA</b>		<b>0,53</b>	<b>0,90</b>	<b>0,48</b>
<b>LA GUAJIRA</b>	DIBULLA	32,08	0,0	0,85
	FONSECA	1,83	0,4	0,69
	HATONUEVO	0,09	2,5	0,22
	LA JAGUA DEL PILAR	1,11	0,8	0,84
	MAICAO	0,23	1,5	0,35
	RIOHACHA	7,29	0,1	0,49
	SAN JUAN DEL CESAR	0,64	0,7	0,46
	URIBIA	0,43	1,4	0,62
	URUMITA	1,35	0,1	0,18
	VILLANUEVA - LA GUAJIRA	1,21	0,7	0,90
<b>MEDIA GEOMÉTRICA LA GUAJIRA</b>		<b>1,16</b>	<b>0,42</b>	<b>0,49</b>
<b>MAGDALENA</b>	ALGARROBO	0,72	0,9	0,68
	ARACATACA	1,39	0,5	0,72
	ARIGUANÍ	0,15	4,4	0,65
	CERRO SAN ANTONIO	0,45	1,1	0,50
	CIÉNAGA	1,21	0,5	0,60
	EL BANCO	0,67	0,9	0,58
	EL PIÑON	1,60	0,4	0,71
	FUNDACIÓN	0,74	1,0	0,74
	PIJIÑO DEL CARMEN	0,86	0,9	0,76
	PIVIJAY	0,83	0,7	0,54
	PLATO	0,38	0,8	0,32
	REMOLINO	0,54	0,5	0,27

DEPARTAMENTOS	MUNICIPIOS	CE	CT	IPM
	SALAMINA	1,28	0,5	0,60
	SAN SEBASTIÁN DE BUENAVISTA	1,07	0,7	0,79
	SANTA ANA	0,37	2,0	0,76
	SANTA BÁRBARA DE PINTO	1,25	0,6	0,71
	SANTA MARTA	0,83	1,1	0,90
	SITIONUEVO	0,40	0,9	0,37
	TENERIFE	0,47	0,4	0,21
	ZAPAYÁN	0,21	3,4	0,71
<b>MEDIA GEOMÉTRICA MAGDALENA</b>		<b>0,65</b>	<b>0,87</b>	<b>0,57</b>
<b>SUCRE</b>	BUENAVISTA	0,41	1,0	0,40
	CAIMITO	0,40	1,0	0,41
	CHALÁN	0,41	0,8	0,34
	COLOSO	0,12	1,9	0,24
	COROZAL	1,04	0,6	0,63
	GALERAS	0,69	0,5	0,36
	GUARANDA	0,51	0,8	0,40
	LA UNIÓN	1,57	0,2	0,33
	LOS PALMITOS	1,48	0,3	0,46
	MAJAGUAL	0,81	0,9	0,73
	OVEJAS	0,46	1,1	0,49
	PALMITO	2,40	0,2	0,56
	SAMPUÉS	0,98	0,8	0,80
	SAN BENITO ABAD	1,12	0,5	0,60
	SAN JUAN DE BETULIA	0,98	0,8	0,79
	SAN LUIS DE SINCÉ	0,42	0,7	0,30
	SAN MARCOS	0,68	0,8	0,55
	SAN ONOFRE	5,31	0,2	0,84
	SANTIAGO DE TOLÚ	0,19	2,7	0,51
	SINCELEJO	0,90	0,9	0,85
SUCRE	0,56	0,9	0,52	
TOLÚ VIEJO	0,36	2,3	0,83	
<b>MEDIA GEOMÉTRICA SUCRE</b>		<b>0,70</b>	<b>0,73</b>	<b>0,51</b>
<b>MEDIA GEOMÉTRICA</b>		<b>0,73</b>	<b>0,77</b>	<b>0,57</b>

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 6. Porcentajes de mejora municipal Programa Ampliado de Inmunizaciones 2010**

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	BCC	% INVERSIÓN PAI	% INMUNOBIOLOGICOS	% PERSONAS VACUNADAS
ATLÁNTICO	BARANOA	45,59	-48,9	0	119,4
ATLÁNTICO	CAMPO DE LA CRUZ	20,44	-25,3	0	389,2
ATLÁNTICO	CANDELARIA	21,22	-16,5	0	371,3
ATLÁNTICO	GALAPA	66,29	0	0	50,9
ATLÁNTICO	JUAN DE ACOSTA	33,66	-66,5	0	197,1
ATLÁNTICO	LURUACO	37,06	0	0	169,8
ATLÁNTICO	MALAMBO	56,47	0	0	77,1
ATLÁNTICO	MANATÍ	14,15	0	0	606,6
ATLÁNTICO	PALMAR DE VARELA	29,74	-58,6	0	236,2
ATLÁNTICO	PIOJÓ	12,72	0	0	686,3
ATLÁNTICO	POLONUEVO	82	0	0	21,9
ATLÁNTICO	PONEDERA	14,95	-17,6	0	569
ATLÁNTICO	PUERTO COLOMBIA	23,46	0	0	326,3
ATLÁNTICO	REPELÓN	28,33	-33,1	0	253
ATLÁNTICO	SABANAGRANDE	76,77	0	0	30,3
ATLÁNTICO	SABANALARGA	57,34	-68,7	0	74,4
ATLÁNTICO	SANTA LUCÍA	15,85	0	0	530,8
ATLÁNTICO	SANTO TOMÁS	71,8	0	0	39,3
ATLÁNTICO	SUAN	24,83	0	0	302,7
ATLÁNTICO	TUBARÁ	29,07	0	0	244
ATLÁNTICO	USIACURÍ	29,75	0	0	236,2
BOLÍVAR	ACHÍ	30,72	0	0	225,5
BOLÍVAR	ARENAL	18,81	-43,2	0	431,6
BOLÍVAR	ARJONA	50,28	0	0	98,9
BOLÍVAR	BARRANCO DE LOBA	30,45	-5,2	0	228,4
BOLÍVAR	CALAMAR	38,11	-62,3	0	162,4
BOLÍVAR	CANTAGALLO	8,31	-24,6	0	1103,3
BOLÍVAR	CICUCO	23,38	-1,3	0	327,6
BOLÍVAR	CLEMENCIA	57,29	0	0	74,5
BOLÍVAR	EL GUAMO	27,35	0	0	265,6
BOLÍVAR	MAGANGUÉ	34,18	0	0	192,6
BOLÍVAR	MAHATES	10,15	0	0	885,6
BOLÍVAR	MARGARITA	34,73	0	0	188
BOLÍVAR	MARÍA LA BAJA	94,38	0	0	6
BOLÍVAR	PINILLOS	37,98	-15,4	0	163,3
BOLÍVAR	SAN CRISTÓBAL	12,66	0	0	689,7

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	BCC	% INVERSIÓN PAI	% INMUNOBIOLOGICOS	% PERSONAS VACUNADAS
BOLÍVAR	SAN ESTANISLAO	26,91	0	0	271,6
BOLÍVAR	SAN JACINTO	32,82	0	0	204,7
BOLÍVAR	SAN JUAN NEPOMUCENO	68,06	0	0	46,9
BOLÍVAR	SAN MARTÍN DE LOBA	46,79	-16,5	0	113,7
BOLÍVAR	SANTA CATALINA	31,63	-27,8	0	216,2
BOLÍVAR	SANTA ROSA	56,05	0	0	78,4
BOLÍVAR	SANTA ROSA DEL SUR	28,67	0	0	248,8
BOLÍVAR	SIMITÍ	35,27	0	0	183,5
BOLÍVAR	TALAIGUA NUEVO	27,4	0	0	265
BOLÍVAR	TIQUISIO	48,67	0	0	105,5
BOLÍVAR	TURBACO	21,08	0	0	374,3
BOLÍVAR	VILLANUEVA	26,88	0	0	272
BOLÍVAR	ZAMBRANO	45,09	0	0	121,8
CESAR	AGUACHICA	61,71	-52,8	0	62,1
CESAR	AGUSTÍN CODAZZI	56,98	0	0	75,5
CESAR	ASTREA	50,08	0	0	99,7
CESAR	BECERRIL	31,21	0	0	220,4
CESAR	BOSCONIA	44,22	-48,9	0	126,1
CESAR	CHIMICHAGUA	38,76	0	0	158
CESAR	CHIRIGUANÁ	13,26	-41,7	0	653,9
CESAR	CURUMANÍ	45,81	0	0	118,3
CESAR	EL COPEY	42,06	-45,4	0	137,7
CESAR	EL PASO	42,78	0	0	133,7
CESAR	GAMARRA	18	0	0	455,7
CESAR	GONZÁLEZ	46,47	-37,9	0	115,2
CESAR	LA GLORIA	0,88	0	0	11212,1
CESAR	LA JAGUA DE IBIRICO	22,42	-69,8	0	346,1
CESAR	LA PAZ	46,88	0	0	113,3
CESAR	MANAURE	52,64	0	0	90
CESAR	PAILITAS	46,53	0	0	114,9
CESAR	PELAYA	46,98	0	0	112,9
CESAR	PUEBLO BELLO	41,32	0	0	142
CESAR	RÍO DE ORO	29,64	-17,9	0	237,4
CESAR	SAN ALBERTO	18,94	0	0	428
CESAR	SAN DIEGO	11,33	0	0	782,4
CESAR	VALLEDUPAR	90,41	0	0	10,6
CÓRDOBA	AYAPEL	24,86	-30,4	0	302,3

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	BCC	% INVERSIÓN PAI	% INMUNOBIOLOGICOS	% PERSONAS VACUNADAS
CÓRDOBA	CANALETE	43,52	0	0	129,8
CÓRDOBA	CHINÚ	20,48	0	0	388,2
CÓRDOBA	COTORRA	28,82	-23,9	0	247
CÓRDOBA	LA APARTADA	30,02	0	0	233,1
CÓRDOBA	LORICA	70,9	0	0	41
CÓRDOBA	LOS CÓRDOBAS	34,41	-17,9	0	190,6
CÓRDOBA	MONTELÍBANO	56,16	-80,2	0	78,1
CÓRDOBA	MONTERÍA	61,63	-53,8	0	62,2
CÓRDOBA	PUEBLO NUEVO	41,33	-79,7	0	142
CÓRDOBA	SAN ANDRÉS SOTAVENTO	29,94	-18,7	0	234,1
CÓRDOBA	SAN ANTERO	26,67	-69,1	0	274,9
CÓRDOBA	TIERRALTA	47,64	0	0	109,9
CÓRDOBA	VALENCIA	39,21	0	0	155
LA GUAJIRA	ALBANIA	5,3	-59	0	1786,6
LA GUAJIRA	DIBULLA	1,76	0	0	5581,4
LA GUAJIRA	FONSECA	35,56	-34,6	0	181,2
LA GUAJIRA	HATONUEVO	34,16	-14,3	0	192,7
LA GUAJIRA	MAICAO	69,83	-36	0	43,2
LA GUAJIRA	RIOHACHA	6,09	-36,6	0	1541,5
LA GUAJIRA	SAN JUAN DEL CESAR	35,71	-73,2	0	180
LA GUAJIRA	URUMITA	18,56	-88,6	0	438,7
LA GUAJIRA	VILLANUEVA	65,81	0	0	51,9
MAGDALENA	ALGARROBO	44,88	0	0	122,8
MAGDALENA	ARACATACA	21,34	0	0	368,7
MAGDALENA	CERRO SAN ANTONIO	27,61	0	0	262,2
MAGDALENA	CIÉNAGA	63,3	-52,5	0	58
MAGDALENA	EL BANCO	73,1	-30	0	36,8
MAGDALENA	EL PIÑON	18,78	0	0	432,5
MAGDALENA	FUNDACIÓN	52,09	-12,4	0	92
MAGDALENA	PIJIÑO DEL CARMEN	48,62	0	0	105,7
MAGDALENA	PIVIJAY	21,96	-37,7	0	355,4
MAGDALENA	PLATO	39,37	-75,2	0	154
MAGDALENA	REMOLINO	15,99	-53,7	0	525,3
MAGDALENA	SABANAS DE SAN ANGEL	26,52	-28	0	277
MAGDALENA	SALAMINA	24,49	0	0	308,3
MAGDALENA	SAN SEBASTIÁN DE BUENAVISTA	60,98	0	0	64
MAGDALENA	SANTA ANA	43,14	0	0	131,8

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	BCC	% INVERSIÓN PAI	% INMUNOBIOLOGICOS	% PERSONAS VACUNADAS
MAGDALENA	SANTA BÁRBARA DE PINTO	37,81	0	0	164,5
MAGDALENA	SITIONUEVO	31,92	-67,1	0	213,2
MAGDALENA	TENERIFE	31,02	-59,9	0	222,4
MAGDALENA	ZAPAYÁN	85,33	0	0	17,2
SUCRE	BUENAVISTA	29,04	-20,1	0	244,3
SUCRE	CAIMITO	26,19	-6,2	0	281,8
SUCRE	COLOSO	29,95	0	0	233,8
SUCRE	COROZAL	45,27	-62,3	0	120,9
SUCRE	COVEÑAS	30,45	0	0	228,4
SUCRE	GALERAS	15,27	-41,6	0	554,9
SUCRE	GUARANDA	28,51	0	0	250,7
SUCRE	LA UNIÓN	17,56	-49,6	0	469,4
SUCRE	LOS PALMITOS	10,32	-24,1	0	869,4
SUCRE	MAJAGUAL	28,25	0	0	254
SUCRE	OVEJAS	19,54	-12,4	0	411,8
SUCRE	PALMITO	9,62	-32	0	939,6
SUCRE	SAMPUÉS	42,54	-1,2	0	135,1
SUCRE	SAN BENITO ABAD	17,22	0	0	480,8
SUCRE	SAN JUAN DE BETULIA	26,41	0	0	278,6
SUCRE	SAN LUIS DE SINCÉ	38,09	-45,5	0	162,6
SUCRE	SAN MARCOS	35,1	-53,5	0	184,9
SUCRE	SAN ONOFRE	22,54	-21,4	0	343,8
SUCRE	SANTIAGO DE TOLÚ	48,2	0	0	107,5
SUCRE	SINCELEJO	85,93	0	0	16,4
SUCRE	SUCRE	30,88	-24,6	0	223,8
SUCRE	TOLÚ VIEJO	71,51	0	0	39,8

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 7. Porcentaje de mejora municipal Programa Ampliado de Inmunizaciones 2011**

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	BCC	% INVERSIÓN PAI	% INMUNOBIOLÓGICOS	% PERSONAS VACUNADAS
ATLÁNTICO	BARANOA	51,49	-47	0	94,2
ATLÁNTICO	BARRANQUILLA	100	0	0	0
ATLÁNTICO	CAMPO DE LA CRUZ	14,4	-45,6	0	594,6
ATLÁNTICO	CANDELARIA	14,02	-24	0	613,4
ATLÁNTICO	GALAPA	60,17	0	0	66,2
ATLÁNTICO	JUAN DE ACOSTA	22,37	-19	0	347,1
ATLÁNTICO	LURUACO	88,76	0	0	12,7
ATLÁNTICO	MALAMBO	57,32	-22,7	0	74,5
ATLÁNTICO	MANATÍ	29,98	0	0	233,5
ATLÁNTICO	PALMAR DE VARELA	26,25	-68,7	0	281
ATLÁNTICO	PIOJÓ	100	0	0	0
ATLÁNTICO	POLONUEVO	100	0	0	0
ATLÁNTICO	PONEDERA	28,09	-32,6	0	255,9
ATLÁNTICO	PUERTO COLOMBIA	22,15	-62,8	0	351,4
ATLÁNTICO	REPELÓN	30,86	-47,4	0	224,1
ATLÁNTICO	SABANAGRANDE	37,81	0	0	164,5
ATLÁNTICO	SABANALARGA	55,02	-70,7	0	81,7
ATLÁNTICO	SANTA LUCÍA	11,82	0	0	746,2
ATLÁNTICO	SANTO TOMÁS	61,28	0	0	63,2
ATLÁNTICO	SOLEDAD	74,27	-26,2	0	34,6
ATLÁNTICO	SUAN	15,7	0	0	536,8
ATLÁNTICO	TUBARÁ	12,45	-2,6	0	703,4
ATLÁNTICO	USIACURÍ	15,34	0	0	552
BOLÍVAR	ACHÍ	25,44	0	0	293
BOLÍVAR	ARJONA	100	0	0	0
BOLÍVAR	ARROYOHONDO	27,24	0	0	267,1
BOLÍVAR	CALAMAR	32,88	-68,1	0	204,2
BOLÍVAR	CANTAGALLO	9,81	-63,1	0	919,7
BOLÍVAR	CARTAGENA	91,57	-89,5	0	9,2
BOLÍVAR	CICUCO	19,61	-15,9	0	410,1
BOLÍVAR	CLEMENCIA	43,15	0	0	131,7
BOLÍVAR	CÓRDOBA	10,88	0	0	819,4
BOLÍVAR	MAGANGUÉ	75,13	-14,1	0	33,1
BOLÍVAR	MAHATES	28	-19,9	0	257,1
BOLÍVAR	MARGARITA	14,21	0	0	603,5
BOLÍVAR	MONTECRISTO	13,91	0	0	618,7

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	BCC	% INVERSIÓN PAI	% INMUNOBIOLOGICOS	% PERSONAS VACUNADAS
BOLÍVAR	MORALES	33,83	0	0	195,6
BOLÍVAR	PINILLOS	32,35	-54,7	0	209,1
BOLÍVAR	RÍO VIEJO	12,39	0	0	707,4
BOLÍVAR	SAN CRISTÓBAL	9,28	0	0	977,4
BOLÍVAR	SAN ESTANISLAO	20,5	-39,9	0	387,8
BOLÍVAR	SAN FERNANDO	12,99	-4,6	0	669,7
BOLÍVAR	SAN JACINTO	31,99	0	0	212,6
BOLÍVAR	SAN JACINTO DEL CAUCA	8,07	-52,3	0	1139,5
BOLÍVAR	SAN JUAN NEPOMUCENO	53,97	0	0	85,3
BOLÍVAR	SAN MARTÍN DE LOBA	34,03	0	0	193,8
BOLÍVAR	SAN PABLO	36,69	-83,1	0	172,6
BOLÍVAR	SANTA CATALINA	16,39	-36,3	0	510
BOLÍVAR	SANTA ROSA	25,17	0	0	297,2
BOLÍVAR	SIMITÍ	28,78	0	0	247,5
BOLÍVAR	SOPLAVIENTO	17,15	0	0	483,2
BOLÍVAR	TALAIGUA NUEVO	19,05	0	0	425
BOLÍVAR	TIQUISIO	32,11	0	0	211,4
BOLÍVAR	TURBACO	46,12	0	0	116,8
BOLÍVAR	VILLANUEVA	49,34	0	0	102,7
BOLÍVAR	ZAMBRANO	43,45	0	0	130,2
CESAR	AGUACHICA	59	-68,5	0	69,5
CESAR	AGUSTÍN CODAZZI	72,33	0	0	38,3
CESAR	ASTREA	34,19	0	0	192,5
CESAR	BECERRIL	28,12	-79	0	255,6
CESAR	BOSCONIA	45,36	-57,8	0	120,5
CESAR	CHIMICHAGUA	65,21	0	0	53,4
CESAR	CHIRIGUANÁ	36,09	-74,6	0	177,1
CESAR	CURUMANÍ	39,32	-1,2	0	154,3
CESAR	EL COPEY	40,46	0	0	147,1
CESAR	EL PASO	6,58	0	0	1420,7
CESAR	GAMARRA	16,42	-69	0	508,9
CESAR	GONZÁLEZ	4,89	0	0	1946,3
CESAR	LA GLORIA	21,83	0	0	358
CESAR	LA JAGUA DE IBIRICO	45,68	-66,7	0	118,9
CESAR	LA PAZ	37,97	0	0	163,4
CESAR	MANAURE	18,53	-41,9	0	439,6
CESAR	PAILITAS	37,52	0	0	166,6



DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	BCC	% INVERSIÓN PAI	% INMUNOBIOLOGICOS	% PERSONAS VACUNADAS
CESAR	PELAYA	34,36	0	0	191
CESAR	PUEBLO BELLO	47,95	-19,4	0	108,6
CESAR	RÍO DE ORO	17,3	0	0	478,2
CESAR	SAN ALBERTO	37,29	0	0	168,2
CESAR	SAN DIEGO	31,96	0	0	212,9
CESAR	SAN MARTÍN	100	0	0	0
CESAR	TAMALAMEQUE	22,6	-30,6	0	342,4
CESAR	VALLEDUPAR	99,15	-52,7	0	0,9
CÓRDOBA	AYAPEL	47,23	-46,8	0	111,7
CÓRDOBA	BUENAVISTA	25,8	-41,5	0	287,6
CÓRDOBA	CANALETE	88,06	0	0	13,6
CÓRDOBA	CHINÚ	38,34	-78,2	0	160,8
CÓRDOBA	COTORRA	21,32	-77,5	0	369
CÓRDOBA	LA APARTADA	23,37	-19,2	0	327,9
CÓRDOBA	LORICA	62,69	-79,4	0	59,5
CÓRDOBA	LOS CÓRDOBAS	32,75	-36,1	0	205,3
CÓRDOBA	MONTELÍBANO	80,34	-81,9	0	24,5
CÓRDOBA	MONTERÍA	97,99	-88,3	0	2,1
CÓRDOBA	PUEBLO NUEVO	34,76	-83,9	0	187,7
CÓRDOBA	SAN ANDRÉS SOTAVENTO	48,54	-18,8	0	106
CÓRDOBA	SAN ANTERO	33,78	-50,1	0	196
CÓRDOBA	TIERRALTA	54,14	0	0	84,7
CÓRDOBA	VALENCIA	45,31	-59,9	0	120,7
LA GUAJIRA	DIBULLA	55,19	0	0	81,2
LA GUAJIRA	DISTRACCIÓN	17,57	-24,8	0	469,1
LA GUAJIRA	FONSECA	54,26	0	0	84,3
LA GUAJIRA	HATONUEVO	23,95	-87,5	0	317,5
LA GUAJIRA	LA JAGUA DEL PILAR	100	0	0	0
LA GUAJIRA	MAICAO	76,63	-91,2	0	30,5
LA GUAJIRA	RIOHACHA	89,45	-79,7	0	11,8
LA GUAJIRA	SAN JUAN DEL CESAR	44,59	-61,5	0	124,3
LA GUAJIRA	URIBIA	61,79	-58	0	61,8
LA GUAJIRA	URUMITA	23,55	0	0	324,6
LA GUAJIRA	VILLANUEVA	69,53	0	0	43,8
MAGDALENA	ALGARROBO	31,05	0	0	222,1
MAGDALENA	ARACATACA	46,31	-15,1	0	115,9
MAGDALENA	ARIGUANÍ	41,86	-60,4	0	138,9

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	BCC	% INVERSIÓN PAI	% INMUNOBIOLOGICOS	% PERSONAS VACUNADAS
MAGDALENA	CERRO SAN ANTONIO	13,44	0	0	643,9
MAGDALENA	CIÉNAGA	65,91	-32,3	0	51,7
MAGDALENA	EL BANCO	81,95	-36,5	0	22
MAGDALENA	EL PIÑÓN	29,25	0	0	241,9
MAGDALENA	FUNDACIÓN	57,22	-22	0	74,8
MAGDALENA	PIJIÑO DEL CARMEN	40,36	0	0	147,7
MAGDALENA	PIVIJAY	38	-54	0	163,2
MAGDALENA	PLATO	55,25	-78,3	0	81
MAGDALENA	REMOLINO	12,44	-28,3	0	703,9
MAGDALENA	SALAMINA	28,68	0	0	248,7
MAGDALENA	SAN SEBASTIÁN DE BUENAVISTA	65,93	0	0	51,7
MAGDALENA	SAN ZENÓN	55,16	0	0	81,3
MAGDALENA	SANTA ANA	15,9	0	0	529,1
MAGDALENA	SANTA BÁRBARA DE PINTO	45	0	0	122,2
MAGDALENA	SANTA MARTA	100	0	0	0
MAGDALENA	SITIONUEVO	26,7	-58,3	0	274,5
MAGDALENA	TENERIFE	27,22	-46,7	0	267,4
MAGDALENA	ZAPAYÁN	15,62	0	0	540,3
SUCRE	BUENAVISTA	16,52	-22,5	0	505,3
SUCRE	CAIMITO	20,61	-44,6	0	385,1
SUCRE	CHALÁN	100	0	0	0
SUCRE	COLOSO	11,76	-70,5	0	750,1
SUCRE	COROZAL	49,04	-6,1	0	103,9
SUCRE	GALERAS	26,25	-61,3	0	281
SUCRE	GUARANDA	25,17	-38,8	0	297,3
SUCRE	LA UNIÓN	26,86	0	0	272,4
SUCRE	LOS PALMITOS	28,29	-44	0	253,5
SUCRE	MAJAGUAL	40,96	-35,6	0	144,1
SUCRE	OVEJAS	24,55	-61,7	0	307,3
SUCRE	PALMITO	20,64	0	0	384,5
SUCRE	SAMPUÉS	45,11	0	0	121,7
SUCRE	SAN BENITO ABAD	36,25	-37,5	0	175,9
SUCRE	SAN JUAN DE BETULIA	23,49	0	0	325,7
SUCRE	SAN LUIS DE SINCÉ	37,64	-63,3	0	165,7
SUCRE	SAN MARCOS	46,93	-64,3	0	113,1
SUCRE	SAN ONOFRE	100	0	0	0
SUCRE	SAN PEDRO	47,7	0	0	109,6

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	BCC	% INVERSIÓN PAI	% INMUNOBIOLOGICOS	% PERSONAS VACUNADAS
SUCRE	SANTIAGO DE TOLÚ	35,19	-72,5	0	184,1
SUCRE	SINCELEJO	84,77	-19,3	0	18
SUCRE	SUCRE	28,91	-38,8	0	245,9
SUCRE	TOLÚ VIEJO	25,96	0	0	285,2

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 8. Carta Departamento Nacional de Planeación



Bogotá D.C., miércoles, 18 de enero de 2017



Al responder cite este Nro.  
20174250026731

GET

Señora  
CAMILA INÉS JIMENEZ MORA  
[camilainm@hotmail.com](mailto:camilainm@hotmail.com)  
Cartagena – Bolívar

Asunto: Respuesta Información incompleta Desempeño Integral 2012-2013.

Apreciada señora Jimenez:

Atendiendo su solicitud radicada con el No. 20176000007712 damos respuesta con la siguiente comunicación:

Con relación al componente de Salud, pese a los procesos de retroalimentación surtidos entre los municipios y el DNP, mediados por las Gobernaciones, la información obtenida no ha contado con la calidad suficiente para ser evaluada según la metodología tradicionalmente seguida, por tal motivo a partir del año 2012 el DNP optó por la sustitución de la fuente de información, siendo esta Salud Pública del Ministerio de Salud. Como consecuencia de lo anterior, no se calcula la frontera de eficiencia y se toma como calificación la cobertura en vacunación.

Actualmente, para corregir este tipo de inconvenientes, el grupo de Estudios Territoriales de la Dirección de Desarrollo Territorial Sostenible se encuentra en la definición de una nueva metodología de evaluación del Desempeño Integral, la cual será socializada con todos los municipios y departamentos del país en el primer semestre del presente año.

Cordial saludo,

Natalie Gómez Arteaga  
Coordinadora Grupo de Estudios Territoriales

Preparó: Ximena Buchelly  
Frente al presente acto proceden los recursos previstos en la Ley 1437 de 2011<sup>1</sup>

**Si quieres calificar nuestro servicio ingresa a [www.dnp.gov.co/calificanos](http://www.dnp.gov.co/calificanos)  
Tu opinión es importante para el DNP**

<sup>1</sup> Por la cual se expide el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

Fuente: Departamento Nacional de Planeación