

## **RESUMEN**

Este trabajo pretende analizar la eficiencia de la inversión pública, su incidencia en la cobertura y calidad de la educación en bachillerato en Cartagena de Indias, en los periodos 2010 - 2016. Para ello, se emplea la metodología del análisis envolvente de datos.

Se halla que 4 de los 7 años analizados obtuvieron los mejores porcentajes en cuanto a la eficiencia del gasto público en cobertura. En cuanto a la calidad de la educación no se pudo aplicar el DEA con respecto las calificaciones de las pruebas Saber (ICFES), dado la falta de información por parte de la secretaria de educación y el cambio de metodología que hubo, por lo tanto se analizó la calidad por medio de tasas de repitencia y tasas de deserción.

Se concluye que, es preocupante el nivel de los indicadores educativos de la ciudad, en materia de la deserción escolar, el número de alumnos que repiten los cursos y las bajas calificaciones en las pruebas Saber (ICFES) para los colegios públicos de la ciudad.

**Palabras claves:** Educación, inversión pública, eficiencia, presupuesto, cobertura, calidad educativa, factores socioeconómicos, análisis envolvente de datos, metodología DEA, Cartagena.

## **ABSTRACT**

This work is aimed to analyze the efficiency of public investment, its impact on the coverage and quality of high school education in Cartagena de Indias, during the time at around 2010 – 2016. For this, the methodology of data envelopment analysis is used. It is found that 4 of 7 years analyzed obtained the best percentages in terms of the efficiency of public expenditure on coverage.

Regarding the quality of education, the DEA could not be applied with respect to the qualifications of Saber Test (ICFES), given the lack of information on the part of the secretary of education and the change of methodology that existed, therefore analyzed quality through repetition rates and dropout rates.

It is concluded that the level of educational indicators in the city is worrisome, in terms of school dropouts, the number of students who repeat the courses and the low scores in Saber Tests (ICFES) for public schools in the city.

**Keywords:** Education, public investment, efficiency, budget, coverage, educational quality, socioeconomic factors, data envelopment analysis, DEA methodology, Cartagena.



UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
PROGRAMA DE ECONOMÍA



**REMISIÓN DE TRABAJO DE GRADO**

FECHA : Cartagena de Indias, 8 de mayo de 2019.  
DE : COMITÉ DE GRADUACIÓN  
PARA : Doctor(es):  
1. JORGE ANTONIO HERRERA LLAMAS  
2. JUAN GREGORIO CORREA REYES

Cordial saludo:

Para su consideración y estudio remito a usted(es) Trabajo de Grado titulado: "EFICIENCIA DE LA INVERSIÓN PÚBLICA EN LA EDUCACIÓN EN CARTAGENA - COLOMBIA".

AUTOR(ES) : RAFAEL SEGUNDO JIMÉNEZ VILLALOBOS

ASESOR(A) : JOSÉ ÁNGEL VILLALBA HERNÁNDEZ.

Sírvase remitir el concepto respectivo marcando con una X los términos de:


APROBADO

NO APROBADO

APLAZADA

MERITORIA

Atentamente,

  
JOSÉ ÁNGEL VILLALBA HERNÁNDEZ  
Director  
PROGRAMA DE ECONOMÍA

Recibe Evaluadores:

FIRMAS - FECHA

1. JORGE ANTONIO HERRERA LLAMAS 

P.D: El plazo máximo para la entrega de este concepto es hasta el 10 de mayo de 2019.

correcciones



REMISIÓN DE TRABAJO DE GRADO

FECHA : Cartagena de Indias, 22 de marzo de 2019.  
DE : COMITÉ DE GRADUACIÓN  
PARA : Doctor(es):  
1. JORGE ANTONIO HERRERA LLAMAS  
2. JUAN GREGORIO CORREA REYES

Cordial saludo:

Para su consideración y estudio remito a usted(es) Trabajo de Grado titulado: "EFICIENCIA DE LA INVERSIÓN PÚBLICA EN LA EDUCACIÓN EN CARTAGENA - COLOMBIA".

AUTOR(ES) : RAFAEL SEGUNDO JIMÉNEZ VILLALOBOS

ASESOR(A) : JOSÉ ÁNGEL VILLALBA HERNÁNDEZ.

Sírvase remitir el concepto respectivo marcando con una X los términos de:

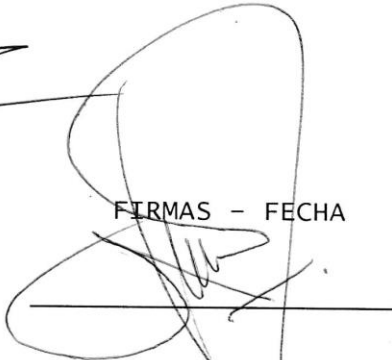
APROBADO  NO APROBADO   
APLAZADA  MERITORIA

Atentamente,

  
JOSÉ ÁNGEL VILLALBA HERNÁNDEZ  
Director  
PROGRAMA DE ECONOMÍA

Recibe Evaluadores:

1. JUAN GREGORIO CORREA REYES

  
FIRMAS - FECHA

P.D: El plazo máximo para la entrega de este concepto es hasta el 31 de marzo de 2019.

correcciones

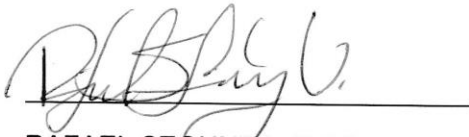
Cartagena de Indias, D.T. Y C. 5 de Mayo de 2019

SEÑORES  
**COMITÉ DE GRADUACION PROGRAMA DE ECONOMIA**  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS  
UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
E. S. D.

Cordial saludos

Presento ante ustedes el proyecto de grado titulado "*EFICIENCIA DE LA INVERSIÓN PÚBLICA EN EDUCACIÓN EN CARTAGENA-COLOMBIA*" elaborado por el egresado **RAFAEL SEGUNDO JIMENEZ VILLALOBOS**, el cual fue desarrollado bajo la asesoría del profesor JOSÉ ÁNGEL VILLALBA HERNANDEZ, Mg., como requisito para obtener el título de ECONOMISTA.

Atentamente



RAFAEL SEGUNDO JIMENEZ VILLALOBOS

Autor.

Cartagena de Indias, D.T. Y C. 5 de Mayo de 2019

SEÑORES  
**COMITÉ DE GRADUACION PROGRAMA DE ECONOMIA**  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS  
UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
E. S. D.

Cordial saludos

Presento ante ustedes el proyecto de grado titulado "*EFICIENCIA DE LA INVERSIÓN PÚBLICA EN EDUCACIÓN EN CARTAGENA-COLOMBIA*" elaborado por el egresado **RAFAEL SEGUNDO JIMENEZ VILLALOBOS**, el cual fue desarrollado bajo mi asesoría, como requisito para obtener el título de ECONOMISTA.

Atentamente



\_\_\_\_\_  
JOSÉ ÁNGEL VILLALBA HERNANDEZ, Mg.

Asesor.

**EFICIENCIA DE LA INVERSIÓN PÚBLICA EN EDUCACIÓN EN  
CARTAGENA DE INDIAS D. T. Y C. - COLOMBIA**



**RAFAEL SEGUNDO JIMENEZ VILLALOBOS**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

**PROGRAMA DE ECONOMÍA**

**CARTAGENA DE INDIAS D.T Y C**

**2019**

**EFICIENCIA DE LA INVERSIÓN PÚBLICA EN EDUCACIÓN EN  
CARTAGENA DE INDIAS D. T. Y C. - COLOMBIA**

**RAFAEL SEGUNDO JIMENEZ VILLALOBOS**

**JOSÉ ÁNGEL VILLALBA HERNANDEZ, Mg.**

**ASESOR**

**CARTAGENA DE INDIAS D.T. Y C**

**2019**



## TABLA DE CONTENIDO

<b>0. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>0.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	3
0.1.1. Descripción del problema.....	3
0.1.2. Formulación del problema .....	5
<b>0.2. JUSTIFICACIÓN</b> .....	6
<b>0.3. OBJETIVOS</b> .....	9
0.3.1. Objetivo general .....	9
0.3.2. Objetivos específicos.....	9
<b>0.4. MARCO REFERENCIAL</b> .....	10
0.4.1. Marco teórico .....	10
0.4.2. Estado del arte .....	12
0.4.3. Marco conceptual .....	16
<b>0.5. DISEÑO METODOLÓGICO</b> .....	20
0.5.1. Tipo de investigación .....	20
0.5.2. Delimitación del problema .....	20
0.5.3. Operacionalización de las variables .....	20
0.5.4. Fuentes de información .....	21
0.5.5. Enfoque metodológico .....	22
<b>1. EVOLUCIÓN DE LA EDUCACIÓN EN CARTAGENA DE INDIAS EN EL PERIODO 2010 - 2016</b> .....	27
1.1. Caracterización socio-económica de la ciudad .....	28
1.2. Estructura educativa de Cartagena de Indias 2010 - 2016 .....	30
1.3. Análisis del presupuesto de la educación.....	34
1.4. Análisis pruebas Saber (ICFES) y media técnica.....	37

<b>2. EFICIENCIA DEL GASTO EN EDUCACIÓN EN EL DISTRITO DE CARTAGENA DE INDIAS - INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS (DEA) .....</b>	<b>43</b>
2.1.    Resultados generales DEA .....	45
2.2.    Análisis DEA de los estudiantes graduados .....	48
2.3.    Análisis DEA en la cobertura de matrícula .....	49
2.4.    Análisis DEA sobre la deserción .....	50
2.5.    Análisis DEA sobre la tasa de repitencia .....	51
<b>3. RESULTADOS DEL DEA FRENTE A FACTORES SOCIOECONÓMICOS EN CARTAGENA DE INDIAS.....</b>	<b>55</b>
3.1.    Comparación frente a la Pobreza en Cartagena .....	57
3.2.    Análisis frente al embarazo en adolescentes.....	58
3.3.    Análisis frente al desempleo .....	60
3.4.    Recomendaciones.....	66
<b>CONCLUSIÓN .....</b>	<b>68</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>71</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>74</b>
Anexo 1: Tablas de los Input y Output de los diferentes modelos DEA .....	74
Anexo 2: Carta de solicitud de información a la Secretaría de Educación Distrital.....	76
Anexo 3: Modelo DEA en Stata .....	78

## Contenido de Tablas

Tabla 1. Tasa de Deserción Escolar - Cartagena de Indias. ....	30
Tabla 2. Tasas de Repitencia - Cartagena de Indias .....	31
Tabla 3 Tasa de supervivencia escolar - Cartagena de Indias .....	32
Tabla 4. Las mayores tasas de deserción de diferentes colegios de Cartagena de Indias ....	35
Tabla 5. Número de instituciones educativas en Cartagena de Indias 2010 - 2016 .....	36
Tabla 6 Calificaciones en las ICFES de las I.E. de Cartagena de indias 2014 - 2016 .....	38
Tabla 7 Tipos de laboratorios existentes en las instituciones educativas 2017 .....	40
Tabla 8 Categorización de los años eficientes.....	45
Tabla 9 Número de docentes para la educación básica y media en Cartagena de Indias 2010 - 2016.....	47
Tabla 10 Resultados DEA en STATA- Estudiantes Graduados.....	48
Tabla 11 Metodología DEA - Outpt: Cobertura en matricula .....	49
Tabla 12 Metodología DEA - Ouput: Tasa de deserción .....	50
Tabla 13 Metodología DEA - Output: Tasa de repitencia.....	51
Tabla 14 Input y Output del modelo DEA – Tabla 10 .....	74
Tabla 15 Input y Output del modelo DEA – Tabla 11 .....	74
Tabla 16 Input y Output del modelo DEA – Tabla 12 .....	75
Tabla 17 Input y Output del modelo DEA – Tabla 13 .....	75

## Contenido de Figuras

Figura 1 Medición de la eficiencia técnica en una función de producción .....	23
Figura 2 Medida de la eficiencia a partir del análisis de la envolvente.....	26
Figura 3 Tasa global de participación en Cartagena.....	29
Figura 4 Tasas de cobertura neta sin extra edad.....	33
Figura 5 Total gasto en educación (Miles de Millones) - Cartagena de Indias .....	34
Figura 6 Índice de Alumno por Computador en las I.E. oficiales Cartagena de Indias .....	37
Figura 7 Promedio general pruebas Saber grado 11° 2015-2016 .....	39
Figura 8 Matriculas Media Técnica Cartagena de Indias 2012 - 2017.....	41
Figura 9 Matriculas Media Técnica por nodos Cartagena de Indias 2012 - 2017.....	42
Figura 10 Pobreza monetaria en Cartagena (porcentajes).....	58
Figura 11 Embarazo en adolescentes de Cartagena (2007-2016).....	59
Figura 12 Tasa de cobertura educativa neta sin extraedad .....	60
Figura 13 Tasa de desempleo en Cartagena 2010-2017 .....	61
Figura 14 Tasa de Informalidad laboral en Cartagena de Indias.....	63
Figura 15 Ingreso Per Cápita en Cartagena 2010 - 2017.....	64
Figura 16 Promedio de libros leídos por ciudades 2014 .....	65

## 0. INTRODUCCIÓN

La educación se ha convertido en la mitigadora de las brechas sociales de diferentes países, regiones y ciudades. Siendo catalogada por entidades internacionales como la UNESCO, como aquella herramienta que empodera a las personas para que cambien su manera de pensar y trabajar hacia un futuro sostenible (UNESCO, 2018).

El corralito de piedra, como es reconocida internacionalmente, es una ciudad con altos índices de desigualdad, pobreza y desempleo frente a las principales ciudades del país. Una capital donde más del 60% de sus habitantes se encuentra en los estratos más bajos (1, 2 y 3), presentando bajas tasas de desempleos 8,9% frente al 9,4% del promedio nacional, pero con una alta tasa de empleo informal superior al 50%, una ciudad hermosa e histórica en la que una población superior a los 29.000 habitantes se encuentran sumergidos en la pobreza extrema (Cartagena Como Vamos, 2017).

Profundizando el sector de la educación en los últimos años presenta aumentos considerables en los estándares de cobertura en primaria (95%) y secundaria (80,1%) para el 2017, pero no se observan grandes progresos los resultados de las ICFES de los planteles educativos oficiales. Esta situación resulta paradójica en la medida en que se ha venido desarrollando un proceso de descentralización que aumenta considerablemente los recursos para la educación en ciudades certificadas como lo establece la Ley 715 de 2001 en su artículo 5.

Por otra parte, la problemática de las 34 pandillas identificadas en Cartagena de acuerdo a la policía e informadas por el informe de calidad de vida de CCV; problemática que está conectado

con los jóvenes que desisten de completar sus estudios de bachillerato y se dedican a delinquir en los diferentes barrios de la ciudad (Leidys, Ovadis, & Rafael, 2016) (Cartagena Como Vamos, 2018).

Lo anterior, está relacionado con las altas tasas de deserción escolar (4%) para el 2017 que presenta la educación de la ciudad, con tasas que alcanzan de hasta el 12% en diferentes instituciones educativas de la ciudad con base en informes de la Secretaria de Educación de Cartagena de Indias.

La región caribe según diferentes autores se encuentra rezagada en cuanto a la calidad y la cobertura de la educación con respecto a las demás ciudades del país. Por lo cual, se plantea la necesidad de generar diferentes políticas públicas de educación fundamentadas en las variables y/o factores que afectan la efectividad de la inversión pública en la ciudad, con la finalidad de mejorar los indicadores y generar un impacto social que permita el desarrollo de la ciudad (Bonilla-Mejía & Martínez-González, 2017).

Demostrando que inevitablemente existe la necesidad de indagar por la eficiencia de la asignación de los recursos públicos para el sector educativo eficientemente enfocada en la cobertura y la calidad de la educación que permita explicar el costo con que las metas son alcanzadas.

Para diferentes investigadores la mejor manera de medir la eficiencia resulta la empleabilidad de la metodología del análisis envolvente de datos (DEA) clave para conocer qué tan eficiente puede ser una variable input, frente a diferentes variables como bases conocida como

los output; resultados con los que se pueden proponer un enfoque más alto en determinada variables que tiene más relevancia en los resultados.

## **0.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **0.1.1. Descripción del problema**

Cartagena de indias es una ciudad que sufre el flagelo de la pobreza, la desigualdad, la falta de educación y de oportunidad al interior de sus habitantes. Para el año 2016 el 69% de su población pertenecía a los estratos 1 y 2, la tasa de desempleo se mantenía en crecimiento y la mitad de los empleados se encontraban en la informalidad.

En materia de educación las tasas de deserción son altas tanto para preescolar con un 5,65% y para la básica secundaria con un 5,34% en el año 2016 (Cartagena Como Vamos, 2017); preocupante esta situación en la medida que son los niños dando sus primeros pasos los que abandonan las instituciones educativas y en el segundo caso son los estudiantes a punto de terminar su primer ciclo en la educación deciden dejar la escuela.

Los colegios públicos de la ciudad no mejoran las calificaciones en las pruebas SABER (ICFES) desarrolladas por el Estado. Para los resultados de la evaluación en el año 2016 solo una institución educativa alcanzo la calificación de A+ la calificación más alta posible; mientras que 5 instituciones engrosaron la peor calificación posible (D) para un total de 44, mientras que 35 colegios se encuentran en la calificación (C), lo cual representa un abrumador 81% de las instituciones sin superar la segunda peor calificación (Cartagena Como Vamos, 2017).

En la actualidad Cartagena de Indias es una ciudad que no presenta los mejores avances en el campo económico (aumento de la tasa de desempleados, altas tasas de informalidad, un significativo número de ciudadanos en la pobreza extrema), aunque sectores como el turismo logran generar gran cantidad de empleos en la ciudad y traer un significativo flujo de divisas, para el año 2016 el número de pasajeros internacionales aumento a 275.855 por vía aérea.

El problema de fondo se encuentra en que, para que Cartagena salga de la pobreza, elimine sus desigualdades y genere un crecimiento económico, debe hacer más eficiente el gasto en educación. Viloria de la hoz en una de sus investigaciones planteo que:

*“La inversión en educación contribuye significativamente al desarrollo económico de un país, al generarle elevadas tasas de rentabilidad social y de retorno privado.”*

Es por ello que nace la necesidad de investigar más a fondo la eficiencia del gasto público en educación en Cartagena de Indias para el año 2016, logrando identificar los puntos en donde el gobierno distrital debe enfocarse para mejorar las falencias del gasto en educación y trazar una política educativa que logre mejorar el nivel educativo de los habitantes del corralito de piedra.



### **0.1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es la eficiencia de la inversión del gasto público en educación, en cobertura y calidad del bachiller, en la ciudad de Cartagena, en los periodos 2010 - 2016?

## 0.2. JUSTIFICACIÓN

Cartagena de indias es una ciudad que ha padecido en los inicios del siglo XXI un sin número de problemas sociales, políticos, económicos y gubernamental; generando en la ciudad un desbalance social con muchas desigualdades socioeconómicas palpables que merece un análisis de fondo y riguroso que permita en el mejor de los casos dar con las posibles causas o encontrar diferentes soluciones. Por otra parte, se entiende que el impulso para el desarrollo de las sociedades se encuentra en la educación que estas reciben durante aproximadamente más de 9 años, lo cual conlleva a realizar un estudio sobre la eficiencia del gasto público en el sector de la educación en la ciudad.

Observando detalladamente las cifras de la ciudad en los últimos años el sector de la educación ha tenido un aumento significativo en el gasto público, pasando de 331.864 mil millones en el año 2010 frente a los 451.348 mil millones ejecutados según el presupuesto educativo en el año 2016 (Figura 5). Aunque, en la actualidad se tengan tasa de repitencia más elevadas 6,3% en 2010 ante el 9,9% en 2016 (Tabla 2); junto con tasas de deserción que han pasado del 2,7% (2010) al 4% en 2016; por lo cual cabe preguntarse si los gastos de la ciudad están siendo bien enfocados por parte de la Secretaria de Educación.

Luego, resulta interesante conocer la efectividad del gasto público en la educación de la ciudad de Cartagena de indias, tomando como referencia la cantidad de alumnos que está recibiendo educación en la urbe y los diferentes resultados en las pruebas SABER (ICFES) desarrolladas a nivel nacional de las instituciones educativas oficiales, buscando estudiar la calidad con esta última variable mencionada. Considerando que se puede analizar los efectos que produce

la inversión pública, el número de docentes, el índice de Alumno/computador, la tasa de deserción y la tasa de repitencia en el sector educativo en cuanto a variables importantes como los son la cobertura y la calidad.

Por otra parte, la urbe ha enfrentado fuertes dificultades en el mantenimiento de un gobierno local estable que se enfoque en el diseño de políticas públicas innovadoras en el sector de la educación, en los últimos 6 años la ciudad ha tenido aproximadamente 7 alcaldes encargados, elegidos popularmente, destituidos, inhabilitados y en el peor de los casos muerto (Campo Elías Terán); problemática que no ayuda al mejoramiento de la asignación presupuestal de los programas y la continuidad de los mismos.

Sin duda alguna, cabe resaltar la relevancia científica que tendrá la información que se obtendrá en el desarrollo de esta investigación, junto con su importancia para las instituciones educativas, futuras investigaciones y para la creación de políticas públicas en las instituciones gubernamentales locales o privadas (Secretaria de Educación, Observatorio de Educación, fundaciones, entre otras instituciones académicas).

Esta es una investigación novedosa, dado que no se ha realizado un análisis sobre la eficiencia de la inversión pública en educación durante diferentes años en la ciudad de Cartagena, lo que permitirá conocer si los recursos están asignado a las variables más afectan la calidad y la cobertura de la educación en la ciudad; todo esto mediante un análisis envolvente de datos (DEA) que permite conocer que variables necesitan más o menos inyección de recursos.

Por último, sin ser menos importantes la significancia de la presente investigación para la Universidad de Cartagena como generadora de conocimiento y formadora de los ciudadanos, como también es trascendente para los presentes investigadores, futuros profesionales, que intentan crear un imaginario de la situación educativa de la ciudad.

### **0.3. OBJETIVOS**

#### **0.3.1. Objetivo general**

Analizar la eficiencia de la inversión pública, su incidencia en la cobertura y calidad de la educación en bachillerato en Cartagena de Indias, en los periodos 2010 - 2016.

#### **0.3.2. Objetivos específicos**

- Caracterizar el comportamiento de la educación y su inversión pública en la ciudad de Cartagena de Indias.
- Estimar la eficiencia del gasto público en educación de la ciudad mediante la metodología DEA, para los años 2010 a 2016.
- Contrastar los resultados del modelo DEA con diferentes factores socioeconómicos que afectan las variables estudiadas.

## **0.4. MARCO REFERENCIAL**

### **0.4.1. Marco teórico**

#### **0.4.1.1. Teoría del capital humano**

La teoría del capital humano reconoce que, para la explicación de ciertos fenómenos macroeconómicos, como por ejemplo, el crecimiento del ingreso nacional, es necesario incluir, además de los factores: capital y trabajo, un tercer factor, que considera el conjunto de habilidades y capacidades de los trabajadores.

El capital humano ha sido definido por la Organización para el Comercio y el Desarrollo Económico como: “.... el conocimiento, las competencias y otros atributos que poseen los individuos y que resultan relevantes a la actividad económica...” (OECD: 1998).

Para lo cual, Becker considera capital humano a la acumulación de inversiones anteriores en educación, formación en el trabajo, salud y otros factores que permiten aumentar la productividad. Por lo que, debe tenerse en cuenta, todos los atributos humanos, no sólo a nivel de educación (memoria, pensamiento y lenguaje), logrando crecimiento de la productividad y mejoramiento económico; entendiendo por económico todas aquellas actividades que pueden crear ingresos o bienestar (Becker, 1983).

Por otro lado, se encuentra (Schultz, 1983) quien señala cinco factores que han contribuido a mejorar la capacidad humana:

1. Equipos y servicios de salud, ampliamente concebidos para que incluyan todos los gastos que afectan la expectativa de vida, fuerza, resistencia, vigor, y vitalidad de un pueblo.
2. Formación en el puesto de trabajo, incluyendo el aprendizaje al viejo estilo, organizado por las empresas.
3. La educación formal organizada en el nivel elemental, secundario y superior.
4. Los programas de estudio para adultos que no están organizados por las empresas, incluyendo los programas de extensión.
5. La emigración de individuos y familias para ajustarse a las cambiantes oportunidades de trabajo.

#### **0.4.1.2. Teoría estado benefactor o estado de bienestar**

La teoría del estado benefactor surge en los años después de la segunda guerra mundial, en el contexto de un nuevo modelo de regulación del ciclo económico social. Un nuevo modelo que tenía un amplio origen en la que se entrecruzan elementos específicamente políticos, la necesidad de integrar políticamente a la clase obrera, hasta elementos vinculados a las modalidades del proceso productivo, singularmente la producción en masa (Andres, 1990).

Esta teoría se enfoca en proveer servicios y garantías sociales a la totalidad de los habitantes de un país. Entendiendo que los gobiernos deben desarrollar diferentes actividades que guardan relación con la búsqueda de fines sociales y redistributivos; por lo cual las actividades desarrolladas por la seguridad social se enfocan en 4 frentes (Alvarez, 1994):

- Transferencias en dinero (por ejemplo, subsidios de desempleo o vejez).
- Cuidados sanitarios (un sistema de salud universal y gratuito).
- Servicios de educación (garantizar el acceso al conocimiento de todos los ciudadanos).
- Provisión de vivienda, alimentación y otros servicios asistenciales.

#### **0.4.2. Estado del arte**

Sobre la inversión en educación, la eficiencia del gasto en educación, la calidad de la educación y la cobertura de la misma, se ha investigado en grandes proporciones; desde el análisis de los países de la región y su inversión en la educación, como en el ámbito local para la ciudad de Cartagena de Indias. Por ello, se trae a colación diversas investigaciones en el ámbito de la educación y de la medición de la eficiencia en la misma.

(Gómez Meneses & Zárate Camelo, 2011) El estudio de esta dupla de investigadores analizó las cifras del gasto público en educación en países de Latinoamérica, frente a algunas variables que son indicativas del crecimiento y desarrollo de las naciones; de tal forma, se puede determinar la existencia de una relación positiva o negativa al respecto, que establezca la dirección y proporción del efecto generado por las inversiones públicas en educación en los países objeto de estudio. Los análisis efectuados en el desarrollo de este documento, a pesar de que no resultan ser concluyentes, entre otras razones, por la corta serie de tiempo que se analizó, sí permiten establecer que existen relaciones entre las inversiones que hacen los gobiernos en materia de educación y el comportamiento de importantes agregados económicos, como lo son, la tasa de desempleo y el producto interno bruto de un país, relaciones que en algunos casos resultan ser positivas y en otras ocasiones negativas.



(Toledo, Botero, & Guzmán, 2014) Identificó y analizó las políticas públicas a través de la inversión y gastos que algunos gobiernos de América Latina declaran hacer en el desarrollo y adquisición de textos escolares, libros y contenidos digitales para la educación básica y media. El propósito fue reconocer y proponer acciones para una ruta de acción hacia políticas que aprovechen los postulados de la Declaración. Concluyendo que los sistemas existentes en los países analizados no han sabido aprovechar los avances tecnológicos y los principios adelantados por el movimiento de los REA.

(Jaramillo Vega, 2015) De un modo más general y enfocado en la educación superior. Jaramillo concluyó que la inversión pública en educación superior trae consigo la ayuda al crecimiento económico del país; este requiere de cantidades específicas de técnicos, profesionistas y científicos en diferentes áreas de la economía y de la sociedad, a fin de lograr un desarrollo equilibrado. Las universidades públicas en América Latina, así como otras instituciones de educación superior enfrentan actualmente retos muy importantes.

En Colombia los recursos de la educación pública hacen parte de un amplio debate en donde diferentes pensadores han planteado la necesidad de modificar el sistema, propender por una mayor asignación de recursos, exigir capacitaciones para los docentes, entre otras sugerencias, igual de significativas para el mejoramiento del sistema educativo en el país.

Para entender la problemática de la educación en Colombia, se debe analizar los diferentes estudios que se han desarrollado frente al tema en el entorno nacional, regional y local.

En estudios del ámbito nacional, (Galvis-Aponte, 2015) analizó la eficiencia del gasto público en educación en Colombia bajo la metodología del DEA mediante un análisis de programación lineal, para saber cuáles son las unidades eficientes; concluyendo que la eficiencia

promedio en la cobertura se encuentra en 62,3%, mientras en calidad la eficiencia solo llega al 48,8%; esto implica que en calidad los municipios deben mejorar su desempeño y eficiencia con que emplean los recursos provenientes del SGP.

(Bonilla-Mejía & Martínez-González, 2017) Analizan la calidad y la cobertura de la educación en la región caribe, encontrando que está rezagada en comparación con el resto del país en ambos puntos. Los autores plantean diferentes políticas de educación escolar importantes para el contexto específico del caribe colombiano. Temas como las limitaciones de las instituciones (regionales), inversión en educación preescolar, ampliación de la jornada única, la formación de los docentes, entre otros no menos importantes; necesitan según las investigaciones de los autores una inversión aproximada de 2.108 millones de dólares.

(Maza-Ávila, Quesada-Ibargüen, & Vergara-Schmalbach, 2013) Se realizó un análisis del crecimiento de la productividad y el cambio en eficiencia de la calidad educativa en 24 municipios del departamento de Bolívar Colombia, para el periodo 2007-2010. Los resultados muestran que, en materia de calidad, no más del 8% de los municipios analizados se ubica en la frontera eficiente y en cuanto a la productividad, se observa una caída continuada, periodo tras periodo, ocasionada por el deterioro de la eficiencia. Así mismo, se ha observado un deterioro de la productividad, como consecuencia de esta mala asignación de recursos.

(Monterrosa Pérez & Rodríguez Lora, 2015) Analizó las cifras del gasto público en educación en Cartagena en los periodos comprendido entre 2008 al 2011, variables que son indicativas del crecimiento y desarrollo de la ciudad; así, se obtuvo en el periodo una mejora moderada en los resultados de las pruebas de calidad SABER 11 (ICFES), aunque todavía la

mayoría de IE se ubican en niveles medios a inferior y comparativamente Cartagena sigue registrando puntajes más bajos que las principales ciudades.

(Viloria de la hoz, 2002) Al analizar la cobertura, costos y eficiencia de la educación primaria en Cartagena, quedaron en evidencia los problemas de cobertura, calidad, eficiencia interna y financiación de la educación primaria en Cartagena. Ésta ha sido insuficiente para enrolar en el sistema educativo oficial a todos los niños en edad escolar, para el tema de la financiación que es otro de los problemas cruciales de la educación en Cartagena. Así, por ejemplo, cerca del 96% de los recursos del sector educativo se destina a gastos de personal, quedando para inversión y mantenimiento de planteles un monto muy reducido. Para mejorar los logros en educación y la efectividad de las políticas educativas, es necesario incidir directamente en algunos factores determinantes del aprendizaje.

### 0.4.3. Marco conceptual

- **Gasto Público:** Es el que realiza el sector público en un período determinado. Incluye todo el gasto fiscal, más todos los gastos de las empresas fiscales y semifiscales con administración autónoma del Gobierno central. El gasto público se destina a bienes de consumo público y a bienes de capital, inversión pública.

- **Eficiencia:** Está vinculada a utilizar los medios disponibles de manera racional para llegar a una meta. Se trata de la capacidad de alcanzar un objetivo fijado con anterioridad en el menor tiempo posible y con el mínimo uso posible de los recursos, lo que supone una optimización. En economía, se habla de la eficiencia de Pareto (por Vilfredo Pareto) para nombrar al estado que se alcanza cuando resulta imposible mejorar la situación del componente de un sistema sin atentar contra otros.

- **Inversión Social:** Es la contribución al mejoramiento de calidad de vida de una sociedad o comunidad. Y tiene como propósito suplir necesidades insatisfechas como la educación, salud, alimentación, entre otros.

- **Educación:** Proceso de socialización de los individuos. Al educarse, una persona asimila y aprende conocimientos. El proceso educativo se materializa en una serie de habilidades y valores, que producen cambios intelectuales, emocionales y sociales en el individuo. De acuerdo al grado de concienciación alcanzado, estos valores pueden durar toda la vida o sólo un cierto periodo de tiempo.

- **Índice de analfabetismo:** Es el porcentaje de una población cuya edad es superior a la escolar y no esta alfabetizada. Generalmente se mide a partir de los quince años de edad.

- **Crecimiento Económico:** Es el aumento de la cantidad de trabajos que hay por metro cuadrado, la renta o el valor de bienes y servicios producidos por una economía. Habitualmente

se mide en porcentaje de aumento del Producto Interno Bruto real, o PIB. El crecimiento económico así definido se ha considerado (históricamente) deseable, porque guarda una cierta relación con la cantidad de bienes materiales disponibles y por ende una cierta mejora del nivel de vida de las personas.

- **Presupuesto:** La cantidad de dinero que se estima que será necesaria para hacer frente a ciertos gastos.

- **Capital Humano:** Hace referencia a la riqueza que se puede tener en una fábrica, empresa o institución en relación con la cualificación del personal que allí trabaja, es decir el grado de formación que disponen, la experiencia que cada uno reúne en su haber, la cantidad de empleados y la productividad que de ellos resulta. En ese sentido, el término capital humano representa el valor que el número de empleados (de todos los niveles) de una institución supone de acuerdo a sus estudios, conocimientos, capacidades y habilidades.

- **Contribuciones:** Son los gravámenes que establece la ley a cargo de las personas que tienen el carácter de contribuyentes o sujetos pasivos, de conformidad con las disposiciones legales y se clasifican en impuestos, aportaciones en seguridad social, contribuciones de mejoras y derechos.

- **Escalafón docente:** O sistema de clasificación salarial docente, es el conjunto de grados y niveles que puede ir alcanzando el docente o directivo docente durante su vida laboral. Se asigna de acuerdo con su formación académica, experiencia, responsabilidad, desempeño y competencias.

- **Tasa de desempleo:** es la relación porcentual entre el número de personas que están buscando trabajo, población económicamente activa (PEA).

- **Tasa de ocupación:** es la relación porcentual entre la población ocupada (OC) y el número de personas que integran la población en edad de trabajar (PET).
- **Informalidad:** es el porcentaje de la población ocupada que desarrollan una actividad laboral informal o por cuenta propia.
- **Tasa de extra edad:** Se refiere al porcentaje de estudiantes matriculados en un determinado grado que tienen una edad diferente a la edad considerada como adecuada para dicho grado (3 años o más).
- **Tasa de repitencia:** Se define como la proporción de estudiantes que están cursando el grado académico por segunda o más veces.

Decreto 3055 del 12 de diciembre de 2002 por el cual se adiciona el artículo 9 del decreto 230 de 2002: Reglamentado por el MEN, en su artículo 9 sobre la promoción de los educandos, establece que “los colegios del tienen que garantizar un mínimo de promoción del 95% del total de sus educandos que finalicen el año escolar en la institución educativa”. Se considerarán para la repetición de un grado cualquiera de los siguientes educandos:

- a) Educandos con valoración final insuficiente o deficiente en tres o más áreas.
- b) Educandos que hayan obtenido valoración final insuficiente o deficiente en matemáticas o lenguaje durante dos o más grados consecutivos de Educación Básica.
- c) Educandos que hayan dejado de asistir injustificadamente a más del 25% de las actividades académicas durante el año escolar.

Decreto 1290 de 2009; el 16 de abril de 2009, el gobierno nacional expidió el decreto 1290, “Por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de básica y media”. La nueva norma deroga al decreto 230 de 2002, reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes el cual entra en vigencia el 1 de enero de 2010. (SED Cartagena, 2017)

## 0.5. DISEÑO METODOLÓGICO

### 0.5.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación a desarrollar será descriptivo y explicativo, se pretende establecer características y comportamientos, analizar el impacto de la inversión social en la educación de la ciudad de Cartagena durante el periodo de 2010 – 2016.

### 0.5.2. Delimitación del problema

Delimitación espacial: el desarrollo de la investigación se llevará a cabo en la ciudad de Cartagena de indias, Bolívar.

Delimitación temporal: el periodo de investigación es desde el año 2010 y el año 2016

### 0.5.3. Operacionalización de las variables

<b>VARIABLES</b>	<b>Output</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>FUENTE</b>
<b>Educación</b>	Número de alumnos matriculado IE oficiales (sin extra edad)	Cobertura total de educación básica y media en instituciones educativas oficiales.	Secretaria De Educación Distrital.
<b>Repitencia</b>	Tasa de repitencia IE Oficiales	Porcentaje de estudiantes no promovido al grado siguiente con respecto al total matriculados.	Secretaria De Educación Distrital.
<b>Deserción</b>	Tasa de deserción	Porcentaje de estudiantes que no continuaron su formación con respecto al total matriculados. Sin incluir los ciclos Nocturnos.	Secretaria De Educación Distrital.



<b>VARIABLES</b>	<b>Input</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>FUENTE</b>
<b>Inversión Pública</b>	Gasto total en la educación pública distrital	Monto de recursos monetarios girados a los establecimientos educativos.	Secretaria De Educación Distrital.
<b>Planta docente</b>	Número de Docentes	Cantidad de docentes de aula en las instituciones oficiales	Secretaria De Educación Distrital
<b>Computador - Tablet</b>	Relación alumno/Computador o Tablet	Indicador estudiante por Terminal. Entendiéndose que terminal puede referirse a tabletas, computador (Portátil o escritorio)	Secretaria De Educación Distrital
<b>Docentes escalonados</b>	Número de docentes en el escalafón	Total docentes en mayor grado con respecto a cada régimen (2277, 1278)	Secretaria De Educación Distrital

Fuente: Elaboración propia.

#### **0.5.4. Fuentes de información**

Para el desarrollo de esta investigación la información se obtendrá de fuentes primarias como la secretaria de educación y la secretaria de hacienda de la ciudad; también fuentes secundarias como libros, información de prensa, informes de presupuestos, y planes de desarrollo, entre otros.

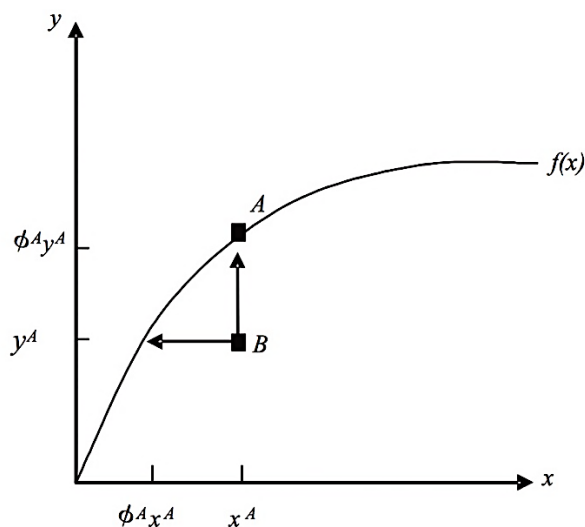
### 0.5.5. Enfoque metodológico

El Análisis Envolvente de Datos (DEA) es un método de programación lineal que permite medir la eficiencia relativa de un conjunto de sistemas de producción o de unidades de decisión con múltiples insumos y productos. Este método fue desarrollado por Farrell (1957), y posteriormente formalizado por Charnes, (1978), el cual tiene dos análisis, hacia los insumos (inputs) o hacia los resultados (outputs). En la primera la eficiencia se mide como el gasto mínimo necesario para producir el mismo resultado; mientras en la segunda corresponde al nivel más alto posible de producción o resultados que deben obtenerse, dado un nivel de gasto. Se habla de eficiencia relativa ya que la metodología permite comparar el desempeño de una unidad productiva con las demás unidades definidas en el análisis (Cano & Ramírez, 2007).

En los modelos de frontera, se mide la eficiencia como aquella distancia que se presenta entre una observación y el valor óptimo que predice un modelo teórico. Estos modelos utilizan las funciones de producción o de costos para estimar las medidas de eficiencia. Con base en las funciones de producción se puede estimar la eficiencia técnica, que surge de la distancia entre la producción observada y el límite de la frontera que representa el máximo producto que se puede obtener con un vector dado de insumos. En partículas, la eficiencia técnica se puede obtener a partir de una frontera de posibilidades de producción. En el caso más sencillo, en el cual sólo existe un insumo ( $x$ ) y un producto ( $y$ ), esta se representa así:

$$ETO(x, y) = [\max \{\theta: \theta y \leq f(x)\}]^{-1} \quad (1)$$

Gráficamente, la eficiencia técnica se representa de la siguiente manera (Figura 1):



*Figura 1. Medición de la eficiencia técnica en una función de producción*

Fuente: Iregui, Melo & Ramos (2006).

En general, las unidades de producción localizadas en la frontera, como el punto A de la Figura 1, son eficientes; en tanto que las unidades productivas localizadas fuera de ella, como en el punto B, registran algún grado de ineficiencia, y en esa medida podrían incrementar su producto hasta la frontera. Formalmente, un productor que usa  $x^A$  para obtener  $y^A$  es técnicamente ineficiente, dado que ésta operando por debajo de  $f(x)$  (Ligia, Jorge, & Ana, 2006).

En este caso, la metodología está incluida entre los métodos de la frontera, por lo cual se requiere adoptar previamente dos supuestos: primero, la tecnología de producción (que se refleja en el tipo de rendimientos a escala, por ende, en la forma de la función de producción); y el segundo, la aproximación empleada en el análisis, ya sea a los insumos o a los resultados. En este documento se supone rendimientos variables a escala y una aproximación a insumos. A

continuación, se explica el problema a resolver con base en el documento de (William, 2008) (Antonio & Mariana, 2008).

Supóngase que hay  $n$  entidades territoriales (ET) que reciben  $k$  insumos para producir  $m$  resultados. Sea  $Y$  la matriz de resultados de  $m \times n$  y  $X$  la matriz de insumos de  $k \times n$ , con lo cual para la  $i$ -ésima et,  $y_i$ , es el vector de resultados y  $x_i$  es el vector de insumos. El problema de optimización se expresa como:

$$\min_{\theta, \lambda} \theta \quad (2)$$

Sujeto a:

$$-\gamma_i + Y\lambda \geq 0 \quad (3)$$

$$\theta x_i - X\lambda \geq 0 \quad (4)$$

$$n1'\lambda = 1 \quad (5)$$

$$\lambda \geq 0 \quad (6)$$

El término  $\theta$  es un escalar (donde  $\theta \leq 1$ ) que representa el puntaje de eficiencia o la eficiencia técnica. Esta medida se define como la distancia que hay entre una et y un punto de referencia en la frontera de eficiencia, así que, cuando  $\theta < 1$ , la et se encuentra por debajo de la frontera y, por ende, es ineficiente. Si  $\theta = 1$ , la et se encuentra sobre la frontera, y se considera eficiente.

Por su parte,  $\lambda$  es un vector de constantes que mide las ponderaciones utilizadas para calcular la localización de una et ineficiente si esta se convirtiera en eficiente. La Ecuación (5) garantiza la convexidad de la frontera, lo que representa los retornos variables a escala. Sin esta condición, los rendimientos a escala serían constantes (Galvis-Aponte, 2015).

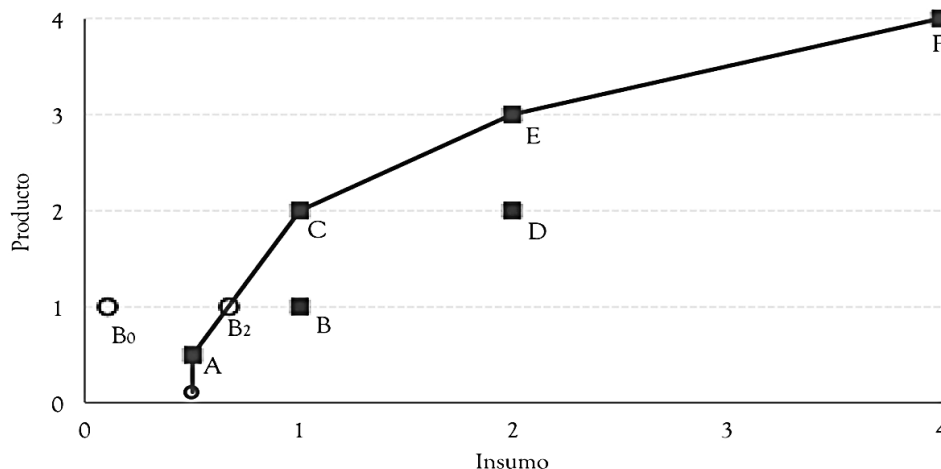
La restricción sobre los rendimientos es importante, por cuanto esta sustenta qué tipo de función de producción se está empleando. En la Figura 2 se muestra cómo sería la envolvente para una función con rendimientos variables. Si se suponen rendimientos constantes, la frontera de producción vendría dada por una línea de 45° proyectada desde el origen, en la cual un aumento en el insumo en un factor induciría un aumento en el mismo factor en la producción.

En la Figura 2 se muestran cinco unidades de decisión que usan cantidades de insumos (eje horizontal) para obtener ciertas cantidades de producto (eje vertical). La línea que conecta los puntos en el gráfico corresponde a la frontera de producción. Con ello, las unidades A, C y E están en la frontera, operando eficientemente: obtienen el mayor producto a partir de una cantidad de insumos dada (o su contraparte en el ejercicio de optimización según el problema dual: usan la menor cantidad de insumos para obtener un producto dado). Las unidades B y D no serían eficientes según esta argumentación (Galvis-Aponte, 2015).

Desde la óptica de los insumos, la eficiencia para la unidad B,  $\theta_B$ , viene dada por la distancia de  $B_0$  hasta la frontera ( $B_2$ ) y dividiéndola entre la distancia de  $B_0$  a B; esto es, la fracción

$$\theta_B = \frac{\overrightarrow{B_0B_2}}{\overrightarrow{B_0B}} \quad (7)$$

Lo anterior significa que  $\theta_B$  es el grado de eficiencia, es decir, el porcentaje de recursos que podría dejar de usarse y obtener el mismo producto. Por su parte, el grado de ineficiencia está representado por  $1 - \theta_B$ . Habiendo definido los dos aspectos anteriores, es necesario, entonces, identificar los insumos y resultados que se tendrán en cuenta para evaluar la eficiencia del gasto en educación (Galvis-Aponte, 2015).



*Figura 2. Medida de la eficiencia a partir del análisis de la envolvente*

Fuente: (Galvis-Aponte, 2015).

El análisis envolvente de datos (DEA) se emplea con una orientación hacia los recursos de entrada, en este caso el gasto en educación distrital, el número de docentes y la relación alumno-computador, con el fin de medir el gasto mínimo, en términos de eficiencia, necesario para producir el mismo resultado. De acuerdo a la forma funcional de la frontera de posibilidades de producción, es de anotar que el DEA es una estrategia empírica no paramétrica, lo que establece de que no existe una forma funcional predeterminada, de tal manera que serán los datos empleados, los que establecerán los puntos óptimos en el diseño de dicha estructura matemática de la frontera de posibilidades de producción.

Adicionalmente, se establece que el modelo ajustado se considera a priori con rendimientos constantes de escala, en el sentido, de que toda vez que se aumenten los recursos, los resultados irán aumentando, esto teniendo en cuenta las variables asociadas a los inputs y los aspectos no observables que inciden en los resultados, en este caso la tasa de deserción estudiantil, la tasa de repitencia y el número de matriculados.

**1. EVOLUCIÓN DE LA EDUCACIÓN EN CARTAGENA DE INDIAS  
EN EL PERIODO 2010 – 2016**

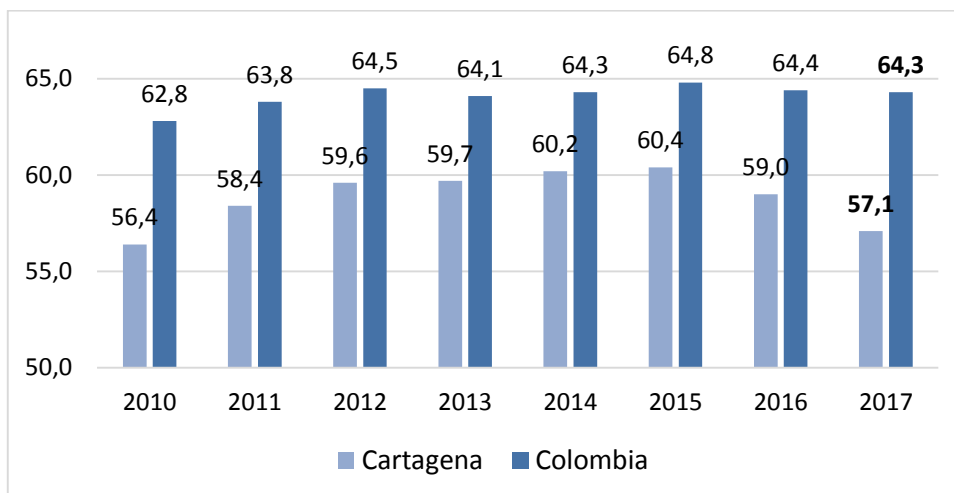
## 1.1. Caracterización socio-económica de la ciudad

Antes de conocer la evolución de la educación en la ciudad de Cartagena, es pertinente presentar diferentes características socio-económicas que constituyen los cimientos de la ciudad. La Heroica es un conglomerado poblacional con más de un millón de habitantes (1.024.882) en donde la mayoría son personas que se encuentra por debajo de los 35 años, según las proyecciones del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE); una urbe que cuenta con más de 267.000 jóvenes entre 15 y 29 años. Ciudad joven que tiene una economía fundamentada en los sectores del comercio al por mayor y al por menor, el turismo y el sector industrial (Cartagena Como Vamos, 2018).

De acuerdo con el DANE, como el ingreso per cápita de la ciudad alcanzo los \$633 mil pesos en el año 2017, su máximo para el promedio de la ciudad, manteniéndose como uno de los más bajos frente a las principales ciudades capitales del país. La pobreza monetaria arropo a un aproximado de 280 mil habitantes de la urbe, presentando apenas una disminución leve en el año 2017.

Durante el año 2017, la población cartagenera presento una deficiencia en la búsqueda de empleo o del número de personas que se encuentra laborando; para los últimos 3 años la tasa global de participación viene presentando un decrecimiento, en 2017 se estableció en 57,1% mientras en el año 2014 fue del 60%.





*Figura 3. Tasa global de participación en Cartagena*

Fuente: (Cartagena Como Vamos, 2018). Elaboración propia

La estructura económica de la ciudad se concentra en el comercio al por mayor y al por menor con un 37% para el año 2017, un 12% para la industria manufacturera y un 11% para el alojamiento y servicios de comida (sector hotelero); demostrando la vocación industrial y hotelera que tiene la ciudad, en donde existe mucha informalidad generando el ingreso al mercado laboral de los cartageneros a temprana edad y sin poder culminar sus estudios de bachillerato.

En el año 2010, cuando transcurría el tercer periodo de alcaldesa Judith Pinedo, en la ciudad de Cartagena la educación tenía una asignación de 331.864 millones de pesos impulsando el programa que lideraba la mandataria de la ciudad “La educación motora del cambio social”; un presupuesto que sustentaba la educación de 211.878 estudiantes de los distintos niveles educativos, los cuales se repartían entre 97 instituciones educativas principales y 90 sede de I.E. oficiales. Enfocada en traer nuevamente a los alumnos que se encontraban en las calles, laborando y sin recursos para ingresar al sistema educativo, colocando al sistema educativo como la mayor posibilidad de progresos que tuvieran los cartageneros.

## 1.2. Estructura educativa de Cartagena de Indias 2010 - 2016

La tasa de deserción escolar se encontraba en 2,77%, de acuerdo con las cifras indicadas en la Tabla 1 en el año 2010; una tasa baja en comparación con la región caribe. Que paulatinamente fue aumentando alcanzando niveles del 5,58% en el año 2013. Tasas que se encuentran por encima del promedio nacional, para la básica secundaria Colombia tenía una tasa de deserción del 3,8% para el año 2016, mientras para en Cartagena se alcanzó el 5,34% una tasa relativamente lejos del promedio nacional (DANE, 2018).

Por otra parte, la tasa de deserción escolar se encuentra por encima de la ciudad capital del país (Bogotá), la cual presento en 2017 una tasa del 1,6% según cifras del simat, frente al 4% de la ciudad amurallada.

*Tabla 1. Tasa de Deserción Escolar - Cartagena de Indias.*

Nivel educativo	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Preescolar	3,41%	3,64%	5,12%	7,15%	4,59%	5,65%	5,89%
Básica Primaria	2,43%	2,56%	4,36%	4,85%	3,81%	4,19%	3,66%
Básica secundaria	2,88%	2,92%	4,98%	6,16%	4,16%	5,93%	5,34%
Media	3,19%	3,28%	4,89%	5,55%	4,84%	4,38%	4,11%
Total	2,77%	2,87%	4,71%	5,58%	4,12%	4,95%	4,49%

Fuente: Secretaría de Educación.

La tasa de deserción posee un efecto directo sobre la tasa de repitencia de acuerdo con los resultados obtenidos, aunque no se puede afirmar que una es causante de la otra; la tasa de repitencia muestra el porcentaje de estudiantes que se matricularon en el mismo grado que

cursaron del año anterior; mientras que las instituciones educativas privadas vienen teniendo un mejoramiento significativo, pasando del 7,3% en el año 2010 al 4,6 por ciento en el año 2016. Por su parte, las instituciones educativas oficiales han pasado en los últimos 6 años de un 6,3% (2010) hasta alcanzar un 9,9% en el año 2016 (Tabla 2).

De acuerdo a una investigación desarrollada por el Departamento de Epidemiología Clínica y Bioestadística de la Pontificia Universidad Javeriana, sobre la deserción escolar de adolescentes de 12–17 años en Colombia; permite entender que muchos de los estudiantes que abandonan las aulas de clase lo hacen obedeciendo a factores socioeconómicos, familiares y embarazos a temprana edad (Gómez Restrepo, Muñoz Padilla, & Rincón , 2016).

En el caso de Cartagena se encuentra un alto porcentaje (19%) de partos en adolescentes entre los 10 a 19 años de edad (Cartagena Como Vamos, 2018), como también el trabajo infantil afecta la deserción y la repitencia, por último, se puede mencionar los altos indicadores de pobreza que tiene la ciudad, diferentes estudiantes no reciben la alimentación necesaria y los programas de alimentación escolar no funcionan correctamente en la ciudad para subsanar este factor que impide la continuidad de los alumnos en la escolaridad.

*Tabla 2. Tasas de Repitencia - Cartagena de Indias*

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Tasa Repitencia IE Oficiales	6,37	6,8	10,1	9,35	10,39	9,15	9,91	9,33
Tasa Repitencia IE Privadas	7,32	7,89	5,11	5,05	5,4	5,22	4,65	-
Tasa Repitencia IE de Cartagena	6,68	7,16	8,44	7,94	8,77	7,88	8,37	-

Fuente: Secretaría de Educación

Por otra parte, encontramos las bajas tasas de supervivencia de los estudiantes dentro del sistema educativo de la ciudad, se puede observar que para el año 2017 solo el 53,74% de los estudiantes ingresados en 2007 van a lograr graduarse. Tasa de supervivencia que viene decreciendo en los últimos años dado que para el año 2010 fue del 62,21% (Tabla 3).

*Tabla 3. Tasa de supervivencia escolar - Cartagena de Indias*

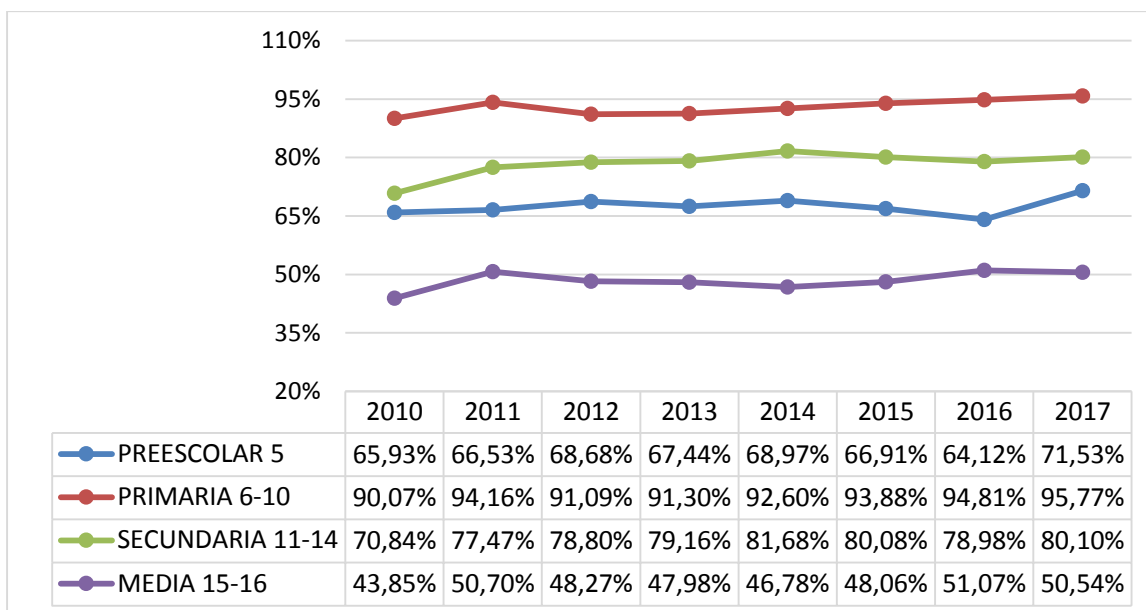
GRADO	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000
1	18276	18844	19545	19831	19142	18921	19852	19792	21264	22755	23092	23.034	22294	22110	22876	21826	21076	20345
2	19175	19487	19355	19059	18480	19109	19585	19863	22116	22367	22107	21.273	21420	22054	21578	20711	19449	19101
3	19601	19448	19172	18726	19046	19199	19391	20143	21610	22021	20977	21.248	21948	21283	22958	20028	19343	18674
4	19476	18780	18469	18832	18724	18786	19452	20270	20547	20500	20551	21.202	21186	20993	20143	19099	18612	17982
5	18737	18314	18654	18705	18593	18866	19718	19468	19472	20287	20474	20.871	21051	20105	20892	18835	17812	17728
6	19641	19441	19712	19798	19604	20016	19985	19407	19910	21105	21887	22.275	21973	20310	20680	20878	18923	18529
7	18616	19016	18958	19151	19007	18929	18136	18515	19589	20049	20189	19.477	19710	18065	21761	17678	17499	16735
8	17587	16953	17264	17655	17029	16534	17137	17677	18559	18601	18039	18.050	17839	16693	16675	15437	14539	14842
9	15701	16117	16443	16273	15321	15422	16074	16748	17106	16574	16620	16.095	16424	14669	16372	13931	14708	14379
10	13978	14044	14041	13497	13400	13560	14162	14852	15075	14906	14988	15.205	14930	12543	15583	13598	13958	13544
11	12.410	12180	11580	11538	11917	11604	12481	12657	12917	12708	12866	12.575	11624	10579	11467	11930	11608	11609

Fuentes: Secretaría de educación

Cartagena es una ciudad donde la educación ha mejorado levemente en los indicadores de cobertura, en preescolar la heroica paso de tener una cobertura del 65% en el año 2010, para alcanzar en los últimos 7 años una cobertura neta del 71% en el 2017 (Figura 4). Por otra parte, la primaria solo ha logrado mejorar 5 puntos porcentuales desde el año 2010, aunque este es el nivel educativo que mayor cobertura neta tiene.

En cuanto al nivel educativo de la secundaria en la ciudad se encontró que es la que mejora ha aumentado su cobertura neta significativamente, pasando de un 70% en el año 2010, hasta alcanzar un 80% en el año 2017. Cabe resaltar su mayor crecimiento fue del año 2010 al 2017, donde aumento en un 7%, posiblemente por la apertura de dos colegios nuevos en la ciudad (Figura 4).

El gran desafío que ha tenido la ciudad ha sido aumentar por encima del 60% la cobertura neta de la media, en los últimos 7 años solo ha pasado del 43% (2010) para alcanzar en el año 2017 la cobertura del 50% sin extra edad, aunque este ha sido el nivel educativo que mayor crecimiento ha tenido después de la secundaria; es la cobertura más pobre de la ciudad, cuando es el nivel educativo que prepara a las generaciones venideras para las necesidades del mercado laboral local (Figura 4).



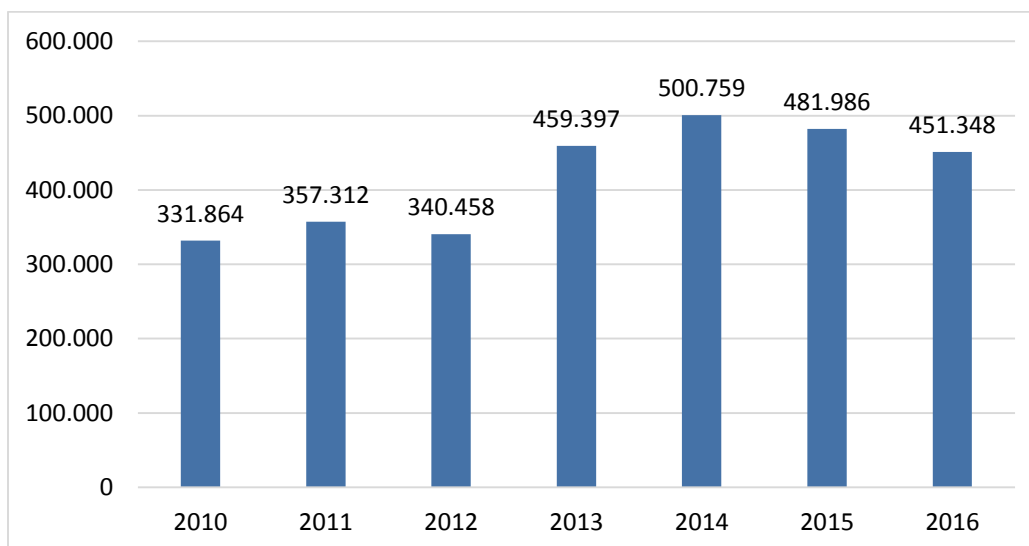
*Figura 4. Tasas de cobertura neta sin extra edad*

Fuente: Secretaria de Educación (Elaboración propia).

### 1.3. Análisis del presupuesto de la educación

Desde el año 2010 se han invertido 331.864 millones de pesos en la secretaría de educación, monto que hoy alcanza los 502.533 millones de pesos (2017) (Figura 5); aunque existe el sin sabor que la educación en la ciudad no ha mejorado en los últimos años a pesar que la secretaria de educación cuente en la actualidad con más recursos para afrontar los problemas en materia educativa que posee la ciudad, tales como: la pésima infraestructura de los colegios, la falta de bibliotecas, zonas recreativas, tasa de deserción altas, baja calidad en las pruebas SABER (ICFES), más computadores, instrumentos musicales, entre otros.

En el año 2017, la secretaria de educación de la ciudad contaba con un mayor presupuesto; una mayor cantidad de infraestructura representada en los colegios principales y sus sedes (197); pero con un empeoramiento en diferentes indicadores de la calidad de la educación, altas tasas de repetición y de deserción escolar.



*Figura 5. Total gasto en educación (Miles de Millones) - Cartagena de Indias*

Fuente: Secretaria de Educación (Elaboración propia)

Es importante enfatizar, que se empleará valores nominales, puesto que, por la baja inflación en los últimos años, a excepción a la observada en el año 2015 (6,77%) se considera que no será de relevancia la implementación de valores reales. Pues, por lo general un valor de tipo nominal se adapta según lo que esté valorando (Galán, 2018).

Por otra parte, se analizó individualmente las tasas de deserción de los colegios en la ciudad de Cartagena y se encontró que distintas instituciones educativas vienen aumentando significativamente el número de alumnos que abandonan sus aulas situación académica que en el año 2010 no era habitual. Por ejemplo, la I.E. Omaira Sánchez Garzón pasó de tener una tasa de deserción del 0,53% (2010) a alcanzar niveles del 11,75% (2016); de igual forma, la I.E. Luis Felipe Cabrera de Barú tuvo en el año 2010 una tasa de deserción del 4% frente al 4,63% del 2016 (Tabla 4).

*Tabla 4. Las mayores tasas de deserción de diferentes colegios de Cartagena de Indias*

Nombre de I.E.	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
I.E Omaira Sánchez Garzón	0,53%	1,50%	5,34%	10,37%	8,32%	12,00%	11,75%
I.E Casd Manuela Beltrán	4,60%	5,69%	9,20%	3,95%	7,74%	5,23%	6,51%
I.E Nuestra Sra. Del Perpetuo Socorro	0,99%	1,42%	3,85%	7,94%	5,66%	7,39%	7,61%
C.E Islas Del Rosario	2,69%	6,44%	5,02%	5,35%	0,87%	2,45%	2,26%
I.E Luis Felipe Cabrera De Barú	4,08%	3,63%	2,82%	1,81%	2,80%	0,13%	4,63%

Fuente: Secretaria de Educación (Elaboración propia)

En los últimos 7 años, la secretaria de educación en la ciudad ha invertido recursos suficientes para la construido de 10 nuevos colegios entre sedes principales y sedes de estos colegios principales; un número que debería ayudar a disminuir las tasas de cobertura

significativamente dado que ayuda para albergar más estudiantes, pero sin duda hoy la ciudad cuenta con una menor cantidad de estudiantes.

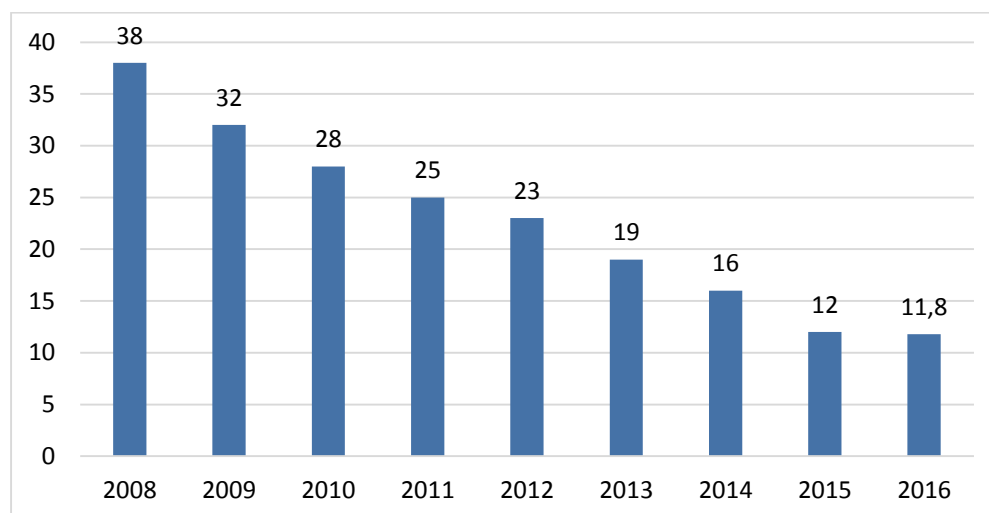
*Tabla 5. Número de instituciones educativas en Cartagena de Indias 2010 - 2016*

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Instituciones Educativas Principales	97	98	102	99	102	103	104
Instituciones Educativas Sedes	90	91	86	90	88	87	90
Total Instituciones Educativas Oficiales	187	189	188	189	190	190	193
Establecimientos Educativos Privados	301	296	288	278	275	274	266

Fuente: Secretaria de Educación (Elaboración propia)

La relación computador/estudiante en las instituciones oficiales de la urbe tienen un avance significativo en el mejoramiento de este indicador para que exista mayor pluralidad de la tecnología. La evolución de esta relación pasa de un computador por cada 28 estudiantes en 2010, para colocarse en un computador por cada 11 estudiantes en el 2017. Pero la relación computador/estudiante resulta fallida en la medida que no es posible identificar ¿Cuáles son los colegios que tienen menos computadores y por qué? Por otra parte, se conoce que dentro de esta relación se contabilizan las tabletas digitales entregadas por el gobierno nacional a diferentes estudiantes, las cuales no tienen todas las ventajas y la practicidad de un computador.





*Figura 6. Índice de Alumno por Computador en las I.E. oficiales Cartagena de Indias*

Fuente: Secretaría de Educación (Elaboración propia)

#### **1.4. Análisis pruebas Saber (ICFES) y media técnica**

En los últimos 3 años las instituciones educativas oficiales no han alcanzado la máxima calificación en las pruebas SABER (ICFES), solo el colegio naval de Crespo que se incluye en el registro de colegios públicos, pero, no es así dado que es financiado con dinero de la armada Nacional. Aclarando de ante mano, los cambio realizados en las calificaciones de las Pruebas SABER (ICFES) para el año 2014 conforme a la Resolución 503 de 2014 que estable la reducción de las 7 calificaciones establecidas (muy superior, superior, alto, medio, bajo, inferior y muy inferior), en 5 categorías A+, A, B, C y D.

En lo correspondiente a las demás calificaciones, se encuentran que más del 50% de los colegios obtienen las dos peores calificaciones en la tabla de puntuación del ICFES, C y D, unos 82 colegios oficiales de los 103 que presentaron las pruebas en 2016; esto viene siendo lo normal en los últimos tres años para las instituciones de Educación oficiales en la ciudad. En comparación

con las Instituciones Educativas privadas las cuales obtuvieron la calificación A+ en un 26% para el año 2010, mientras que en el año 2016 cerca del 38% de estos colegios alcanzaron la máxima calificación de las pruebas SABER (ICFES) (Tabla 6).

Por otra parte, se encuentra que los colegios oficiales de la ciudad vienen teniendo un crecimiento significativo en la participación de las pruebas SABER (ICFES) observando que paso de tener 97 colegios en el 2014 y en la actualidad cuenta con 103 instituciones educativas desarrollando las pruebas.

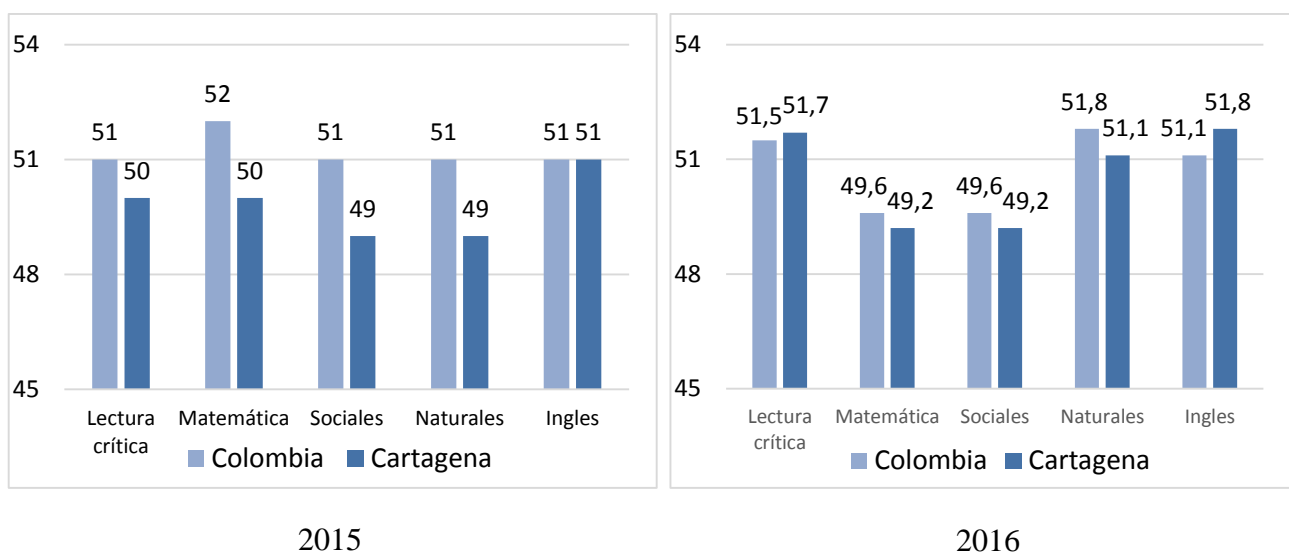
*Tabla 6. Calificaciones en las ICFES de las I.E. de Cartagena de indias 2014 - 2016*

Clasificación	2014			2015			2016		
	No Oficial	Oficial	Total General	No Oficial	Oficial	Total General	No Oficial	Oficial	Total General
<b>A+</b>	26	0	26	26	0	26	33	1	34
<b>A</b>	11	6	17	14	8	22	8	7	15
<b>B</b>	16	9	25	15	7	22	17	11	28
<b>C</b>	27	46	73	22	43	65	18	38	56
<b>D</b>	19	36	55	14	41	55	10	46	56
<b>Total General</b>	99	97	196	91	99	190	86	103	189

Fuente: Secretaria de Educación distrital (Elaboración propia)

Realizando una comparación de los resultados ICFES de los grados 11° tuvieron en los años 2015 y 2016, se encontró que la ciudad de Cartagena frente a los resultados del país está cerca de su promedio; en los resultados nacionales están mezclados diferentes altibajo de las diferentes ciudades en el país.

En los resultados expresados en la figura 7, se puede observar cómo se mantiene los resultados obtenidos por la ciudad en los dos años analizados, comprobando aquello que la ciudad no ha mejorado la educación en los últimos años. De 91 colegios oficiales no mostraron mejoría alguna con respecto a las pruebas SABER (ICFES) quedando en la misma categoría (2016) con respecto al año anterior 2015, a su vez mostraron que 4 desmejoraron obteniendo la peor calificación (D), también 4 sedes de instituciones que ese inscribieron por primera vez igual forma obtuvieron la peor calificación, solo 5 instituciones mejoraron sus calificaciones, mostrando una crisis educativa en la ciudad.



*Figura 7. Promedio general pruebas Saber grado 11° 2015-2016*

Fuente: ICFES (Elaboración propia)

Otra necesidad evidente para el mejoramiento de la calidad de la educación en las instituciones de educación oficiales en la ciudad de Cartagena es aumentar el número de bibliotecas, junto con la calidad de la infraestructura y la actualización del material bibliográfico al que tienen acceso los estudiantes (Tabla 7). Por otra parte, es necesario que la Secretaría de

Educación Distrital registre la evolución que va teniendo los diferentes laboratorios en las IE, con el fin de ayudar con futuros análisis más detallados de estos.

Igualmente, existe una carencia de laboratorios de física, química y ciencia, lo cual afecta la practicidad de los estudiantes en cuanto a los procedimientos químicos dado que la realización de diferentes procedimientos son los que le permiten desarrollar al estudiante las capacidades sobre la química.

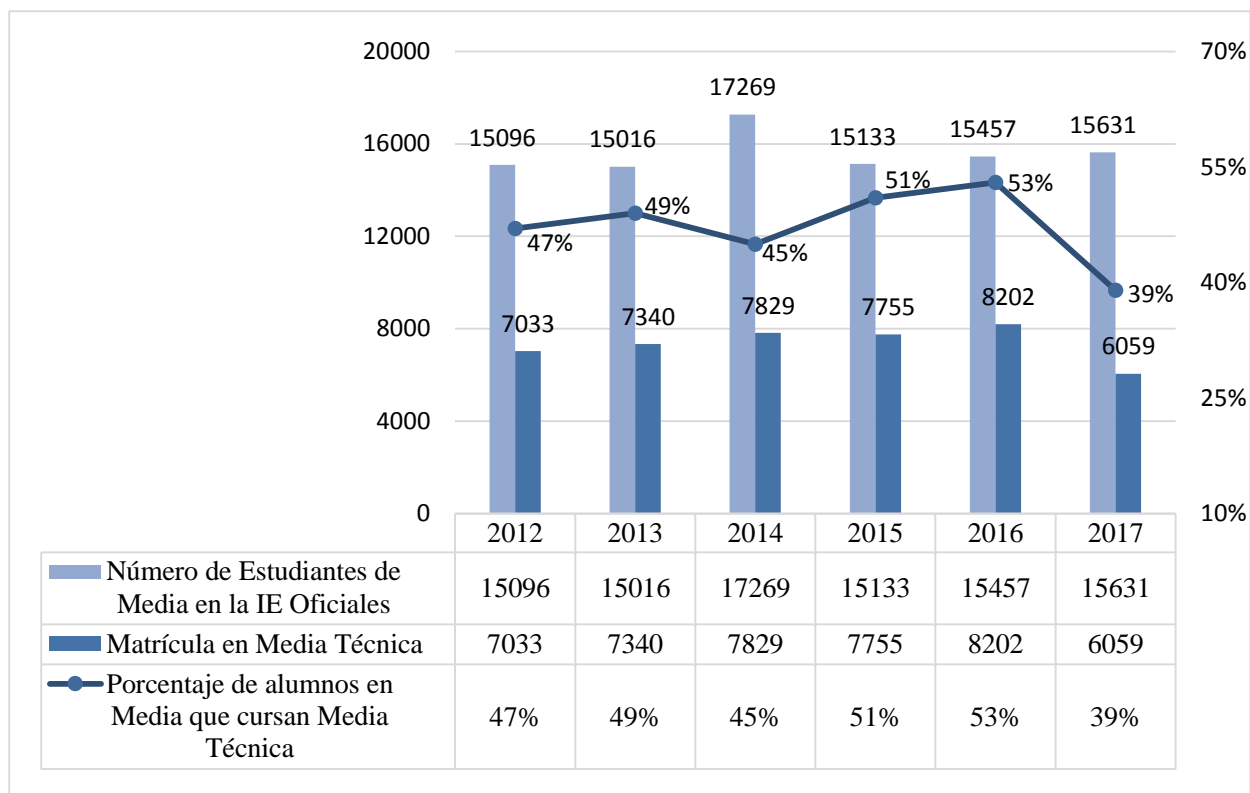
*Tabla 7. Tipos de laboratorios existentes en las instituciones educativas 2017*

Sector	Numero de IE principales con Bibliotecas	Instituciones Educativas dotadas de Laboratorios de Física, Química y Ciencias	Instituciones Educativas dotadas de Laboratorios virtuales	Instituciones Educativas Focalizadas Dotadas De Ambientes De Aprendizaje De Ciencia Y Tecnología Para La Educación Preescolar, Primaria, Secundaria Y Media
Total general IE Oficiales	83	57	15	9

Fuente: Secretaria de Educación Distrital (Elaboración propia)

En los niveles de la media técnica, se puede observar como los estudiantes matriculados en este nivel educativo sufrieron una disminución significativa para el año 2017, los alumnos matriculados en la media técnica se redujeron en un 25% aproximadamente.

La reducción de matrícula en media técnica se debe en parte a la falta de condiciones para que los jóvenes accedan a estos nodos (carencia de transporte, alimentación, maestros, equipamiento e insumos, entre otros). (Cartagena Como Vamos, 2017)

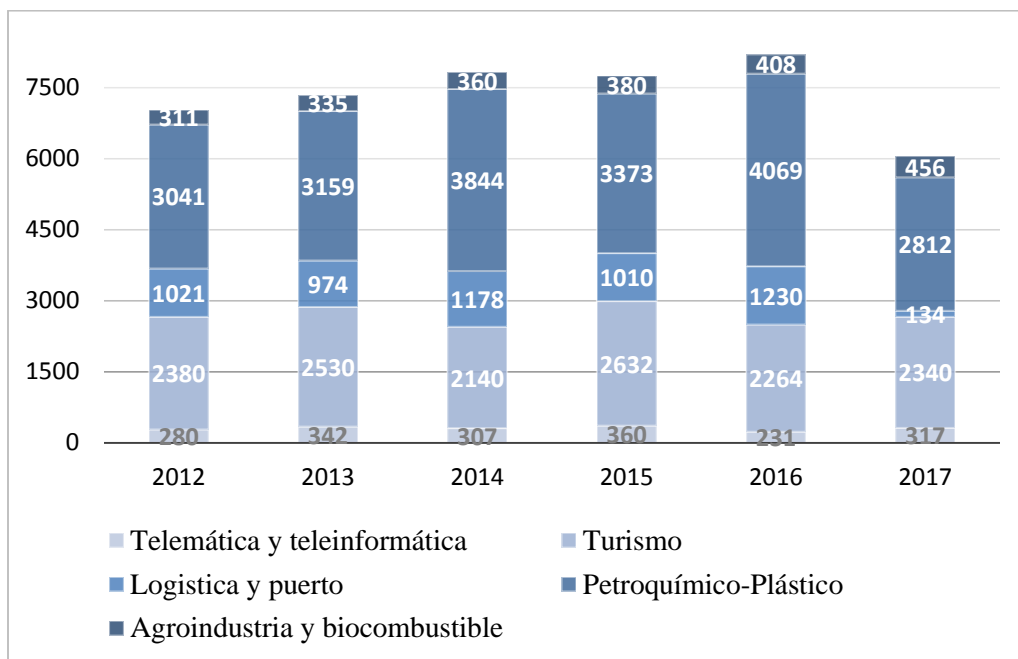


*Figura 8. Matriculas Media Técnica Cartagena de Indias 2012 - 2017*

Fuente: Secretaria de educación distrital (elaboración propia).

Ahora, el número de estudiantes enfocados en la logística y puerto pareciera desaparecer en una ciudad donde los sectores económicos más predominantes son el turismo, la industria y el portuario. Esta reducción especialmente en el nodo de logística y puertos, pasando de 1.230 matriculados en 2016, a tan sólo 134 en el 2017. Esto se debió a la falta de condiciones mínimas expresadas y además, a la crisis de infraestructura física en la institución educativa Fernández Baena que era la sede principal en la que se prestaba esta formación.

La mayoría de la matrícula es en los nodos Petroquímicos y Plástico (50%), seguido del Turismo (28%) para el año 2016, que hubo el mayor número de estudiantes matriculados.



*Figura 9. Matriculas Media Técnica por nodos Cartagena de Indias 2012 - 2017*

Fuente: Secretaria de Educación Distrital (Elaboración propia)

**2. EFICIENCIA DEL GASTO EN EDUCACIÓN EN EL DISTRITO DE  
CARTAGENA DE INDIAS - INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS (DEA)**

Para efectos de evaluar la relevancia y las buenas prácticas de parte de la administración local del Distrito de Cartagena de Indias, en términos de educación se realiza un Análisis Envolvente de Datos (DEA) que busca para un período de tiempo establecido, comprendido de 2010 – 2016, ajustar una distribución de acuerdo a las productividades de ciertos factores sobre una variable de resultados, en este caso las variables de resultados son el número de estudiantes matriculados, como medida de cobertura educativa para los grados primaria y secundaria, adicionalmente se evalúa sobre la tasa de deserción y tasa de repitencia de los estudiantes.

En cierta medida, los factores que se relacionarán para estudiar los grados de mejora en términos de las variables de resultados, resultan ser inherentes a la influencia que puede tener la administración sobre los estudiantes, desde un punto de vista económico y capital humano, en primera medida por parte del gasto público, el número de docentes y su calidad en términos de su capacitación, y otro enfoque que se asocia es por parte de las herramientas tecnológicas a las cuales tienen acceso los estudiantes, esto también medido como una proxy de la educación tecnológica con la cual cuentan los estudiantes, alineado al desarrollo de habilidades que en la educación mundial se caracterizan por potenciar las capacidades de los estudiantes.

En este sentido, el análisis DEA resulta ser útil porque permite capturar la dinámica y comparar los comportamientos de un año específico respecto al de los demás años, en el sentido de considerar que si se obtienen una mejora con unos recursos específicos, en términos absolutos, se pueda determinar en términos relativos en comparación con los demás años, si dicho mejoría resulta ser eficiente, es decir, si con los recursos aportados podría obtener incluso mejorías mucho mayores que las alcanzados, lo cual para el análisis de aspecto de índole pública, en el cual cada recurso utilizado debe ser eficientemente utilizado, resulta de gran utilidad.



## 2.1. Resultados generales DEA

Al analizar los niveles de eficiencia relativa en el gasto en educación en el Distrito de Cartagena de Indias para el período 2010 – 2016, teniendo como variables input el gasto en educación de la ciudad, el número de docentes y la relación Alumno/Computador, a través de la metodología del Análisis Envolvente de Datos (DEA) se obtuvieron diferentes resultados dado la facilidad de la metodología para estudiar cada una de las variables como dependientes y la eficiencia de las demás sobre esta en los diferentes años estudiados. Dentro de un análisis general se tomó como la variable principal es gasto público en educación y se obtuvieron los resultados expresados en la siguiente tabla:

*Tabla 8. Categorización de los años eficientes*

<b>Años</b>	<b>Eficiencia / Ineficiencia</b>
2010	Eficiencia en cobertura
2011	Eficiencia en cobertura
2012	Eficiencia en cobertura
2013	Ineficiente
2014	Ineficiente
2015	Ineficiente
2016	Eficiencia en cobertura

Fuente: Elaboración propia.

Tan sólo 3 de los 7 años analizados presentan ineficiencias relativas, siendo estos en 2013, 2014 y 2015. Resultados que solamente permiten concluir que los niveles de gasto presupuestal asignados a la educación son eficientes en término de cobertura educativa, es decir que los recursos

destinados para la educación en el distrito permiten que cada año un mayor número de cartageneros puedan acceder a una formación bajo distintas circunstancias.

Se observa que, para los años más ineficientes, se podría tener un 1% más de cobertura con los recursos asignados teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el 2011, 2012 y 2016, mediante una mejora en la utilización de los recursos asignado para los años 2013, 2014 y 2015. De esta forma para el año 2013 se podría tener aproximadamente a 1.669 alumnos matriculados adicionalmente si la administración de los recursos se hubiera dado con una mejor eficiencia, mientras que para el 2014 se podría tener a 1.691 alumnos más, todo esto sin realizar ningún tipo de modificaciones en el nivel de insumos utilizados, en este caso sin alterar el número de docentes, el gasto total distrital en educación y la relación computadores-alumnos.

Lo anterior, permite entender que para los años 2013, 2014 y 2015 se realizaron una asignación ineficiente de los inputs necesarios para el desarrollo del proceso educativo en la urbe, teniendo en cuenta que los niveles de cobertura obtenida se pudieron lograr con menos recursos aunque con un mayor aprovechamiento de los mismos.

Para el año 2013 se pudo conseguir el acceso a la educación del mismo número de alumnos graduados para la fecha con \$27.000 millones de pesos menos en el presupuesto para la educación y con una relación de alumno/ computador inferior en 5 unidades menos de las 19 alcanzadas para el mismo año.

Por otra parte, mientras que para 2015 igualmente se encontró una ineficiencia por un derroche de los inputs, con los resultados obtenidos permiten afirmar que se podría haber disminuido la planta docente en 33 maestros de los 4.812 del año estudiado, y con 54 mil millones

menos en el presupuesto se podría haber obtenido los mismos niveles de output, se habla de 168.437 alumnos matriculados.

*Tabla 9. Número de docentes para la educación básica y media en Cartagena de Indias*

2010 - 2016

<b>Años</b>	<b>Docentes</b>
2010	4.873
2011	4.882
2012	4.886
2013	4.762
2014	4.866
2015	4.812
2016	4.771

Fuente: Secretaría de Educación.

Lo anterior, permite conocer los matices de la educación en lo referentes a la cobertura por parte del distrito dentro del periodo analizado, lo que en su mayoría se convierte en un eficiente uso de los recursos para alcanzar altos niveles de cobertura en educación básica y secundaria en la ciudad. Las ineficiencias observadas como ya se mencionó, pueden ser mejoradas y tenidas en cuenta para futuras asignaciones de recursos, docentes e insumos para el desarrollo de la educación en la histórica ciudad amurallada de Colombia.

Cabe resaltar la falta de un análisis de la eficiencia de la educación en cuanto a la calidad de la educación en la ciudad, enfocada en los resultados de las pruebas SABER (ICFES) presentadas por los colegios tanto públicos como privados en el país; un análisis que ayudaría a despejar la duda si la educación que se está brindando y se está contribuyendo directamente en el desarrollo

personal de los cartageneros. En esta ocasión, dicho análisis no se llevó a cabo dado la falta de información con metodologías constantes dentro del periodo estudiado, como se puede observar en la tabla 6, del 2014 en adelante la metodología de exponer los resultados obtenidos por los colegios cambio e interrumpe para esta investigación el desarrollo de un análisis en la eficiencia del gasto en cuanto a la calidad educativa.

## 2.2. Análisis DEA de los estudiantes graduados

Tabla 10. Resultados DEA en STATA- Estudiantes Graduados

Dmu	Rank	Theta	Ref							Entrada / imput		Salida / Output	
			1	2	3	4	5	6	7	N° docentes	Gasto total	Relación alumno/comp	Cobertura
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	6	0,996	0	0,15	0	0	0	0	0,84	0	2,71E+10	5,27	0
5	7	0,990	0	0,28	0,03	0	0	0	0,59	0	57216,2	0	0
6	5	1	0	0	0,02	0	0	0	0,98	32,68	5,45E+10	0	0
7	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados aquí presentados se pretende realizar un análisis de la eficiencia en el gasto y manejo de la educación en el distrito de Cartagena para el período 2010 - 2016, considerando los resultados sobre la cobertura, medida por el número de matriculados, así mismo evaluando la tasa de repitencia y la tasa de deserción estudiantil, esto teniendo en cuenta un vector de variables empleadas como recursos que se destinan al mejoramiento de la calidad de la educación, en este caso el gasto total distrital en educación, el número total de docentes, el número

de docentes en el escalafón más alto, considerando sus niveles de estudio y años de experiencia, y la relación computador por alumno.

Se observa que el gasto no resulto ser eficiente para el número de estudiantes graduados, lo cual, lo puede implicar una desconexión entre los recursos que se aportan para la educación, como infraestructura y demás aspectos de forma, y los aspectos de fondo, que son los que contribuyen a una mejora en los mecanismos y estrategias que incentivan y motivan al estudiante a permanecer en la escuela y que disminuyan y/o blinden al estudiante de la existencia de factores externos que limitan la continuidad de los estudiantes, y su finalización de los estudios.

### 2.3. Análisis DEA en la cobertura de matricula

Tabla 11. Metodología DEA - Outpt: Cobertura en matricula

Dmu	Rank	Theta	Ref 1	Ref 2	Ref 3	Ref 4	Ref 5	Ref 6	Ref 7	islack			oslack	
										N° docentes	Gasto total	Relación alumno/comp	N° en el escalafón más alto	Cobertura
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	6	0,999	0	0,35	0	0	0	0	0,63	0	4,50E+10	2,62	146,25	0
5	7	0,990	0	0,28	0,03	0	0	0	0,69	0	57216,2	0	145,12	0
6	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Al evaluar los resultados sobre la tasa de cobertura se presenta menor eficiencia en los años 2013 y 2014, considerando que se presenta excesos de recursos en el gasto total, en la relación computador por alumno y en especial por el número de docentes en los escalafones más altos,

indicando que existe una sobre utilización de estos docentes, de acuerdo a los resultados obtenidos en cobertura para el distrito de Cartagena. Sin embargo, los niveles de eficiencia son mayores a los observados al analizar la tasa de repitencia y la tasa de deserción.

La ciudad pudo obtener una mayor cantidad de alumnos graduados con un número inferior de docentes contratados en los años 2013 y 2014; por otra parte, la relación de alumnos por computador en el año 2013 estuvo por encima de lo normal.

#### 2.4. Análisis DEA sobre la deserción

Tabla 12. Metodología DEA - Ouput: Tasa de deserción

Dmu	Rank	Theta	Ref 1	Ref 2	Ref 3	Ref 4	Ref 5	Ref 6	Ref 7	islack			oslack	
										N° docentes	Gasto total	Relación alumno/comp	N° en el escalafón más alto	Tasa de deserción
1	4	0,947	0	0	1,82E-08	0,49	0	0	0	2250,05	5,78E+10	0	0	0
2	7	0,672	0,94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	6	0,759	0	0	0	0	0	0	0	3567,38	3,08E+11	14,23	1203,11	0
5	5	0,835	0	0	0	0,7	0	0	0	718,67	2,76E+10	0	279,71	0
6	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	3	0,992	0	0	0	0,58	0	0	0	1821,87	1,47E+11	0	708,22	0

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de la tasa de deserción, se observan los mayores desajustes en comparación con las otras variables de resultado, observándose que únicamente en los años 2012 y 2015 existe una eficiencia técnica, siendo además el año 2011 el menos eficiente. Se observa que para el año 2011 con los recursos que se emplean se pudieran obtener mejoras en el número de estudiantes que desertan de las clases de alrededor del 33%. Asimismo, al igual que los resultados en las demás

variables de resultado, se presenta una sobreutilización de recursos en especial en el número de docentes.

## 2.5. Análisis DEA sobre la tasa de repitencia

Respecto a los datos de tasa de repitencia, no se cumple un nivel eficiencia óptimo para los años 2011 y 2016, teniéndose como resultado que se podrían obtener mejoras en la tasa de repitencia de alrededor del 8% sin modificar los recursos empleados. Por otra parte, se observa que existe sobreutilización de recursos en términos de docentes, esto para el caso de mejorar los indicadores de repitencia.

Tabla 13. Metodología DEA - Output: Tasa de repitencia

Dmu	Rank	Theta	Ref 1	Ref 2	Ref 3	Ref 4	Ref 5	Ref 6	Ref 7	islack			oslack	
										N° docentes	Gasto total	Relación alumno/comp	N° en el escalafón más alto	Tasa de repitencia
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	6	0,938	0,62	0	0,171	0	0,13	0	0	63,37	2,80E+10	0	0	0
3	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	1	0	0	0,51	0	0,45	0	0	60,55	8,87E+10	0	70,37	0
5	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
6	7	0,932	0	0	0	0	0,08	0	0,84	92,55	5,62E+10	0	0	0
7	5	1	0	0	0	0	0	0	0	3943,71	3,30E+10	9,1	1423,13	0

Fuente: Elaboración propia.

Se puede deducir de esta forma, que, para el distrito de Cartagena, en el tema de educación y respecto a los recursos que se emplean en ella, existe un campo de mejora en la eficiencia. Se debe tener como propósito fundamental no tanto solo el tema de la cobertura en educación, sino igualmente tener en consideración los indicadores de deserción escolar y la repitencia. Resulta

importante considerar el desempeño de los estudiantes y su desenvolvimiento a lo largo de su vida estudiantil, porque es importante no tan solo lograr que los estudiantes se vinculen al sistema educativo, sino que además y más importante, de acuerdo a su impacto en lo social tanto en lo colectivo como lo individual, es que se logren completar los logros asignados a cada estudiante, mejorando con ello, las posibilidades de desarrollo del distrito de Cartagena.

A manera de conclusión, se podría considerar en primera medida el papel fundamental que cumplen, primeramente, los factores como la calidad docente y el material de estudio sobre los indicadores de calidad y cobertura en educación (Gómez Meneses & Zárate Camelo, 2011), lo cual obviamente va de la mano de la disposición presupuestaría que disponen los gobiernos para el desarrollo de la educación, lo cual no es un recurso perdido, sino por el contrario representa para las economías un potencial en expansión para el largo plazo, como lo exponen Toledo, Botero & Guzmán (2014).

En concordancia con lo expuesto por Galvis-Aponte (2015) los resultados respecto a cobertura resultan ser más homogéneos en términos de los factores analizados en su eficiencia, y se justifican además a lo encontrado por Viloria de la Hoz (2002) de acuerdo al sentido de que el gasto del distrito en educación no contribuye en la mejora de los indicadores de eficiencia para ninguno de los escenarios contemplados. Por otra parte, es de considerar igualmente las fuentes con las cuales se financian ciertos rubros, por lo cual cada fuente de financiación, en lo concerniente con la administración pública, contribuye a expandir o disminuir la efectividad que esta podría tener sobre los resultados esperados, esto debido principalmente a que las destinaciones específicas atribuidas a ciertos rubros son estipuladas siguiendo criterios estándar para todas las regiones y municipios, no considerando la heterogeneidad de los contextos socio-culturales y económicos de los municipios.



En el mismo sentido, aportando mayor evidencia a la discusión (Benavides chamorro, 2013) permite afirmar que lo aquí encontrado, toda vez que la calidad de los docentes y la relación docente-alumno, son positivas en el aprovechamiento de los mejores niveles de cobertura y demás indicadores educativos para los niveles de primaria y secundaria, adicionalmente considera que existen aspectos que no están asociados al campo educativo como tal, sino tal vez a aspectos socio-culturales y económicos como expresábamos anteriormente, dado que a pesar de que los mecanismos de financiación han permitido disminuir las brechas respecto al monto total de la inversión de los departamentos, existen aún diferencias muy demarcadas entre las diferentes regiones, siendo los departamentos y municipios al centro del país los que obtienen los mejores resultados.

Otra consideración importante, esta dada por la desconexión entre las mejoras en capital humano de los profesores y los indicadores educativos de los estudiantes, excluyendo el hecho de los resultados en términos de calidad que se encuentran fuera de los objetivos de esta investigación, sin embargo se observa que las tasas de deserción, repitencia y la cobertura en ciertos años no obtienen los avances que esperarían, aún a pesar de las mejoras en términos de calidad docente. De esta forma se deben buscar las estrategias adecuadas para que los docentes sean un componente activo en el mejoramiento de los aspectos formales e integrales de la educación, que contribuyan a generar y mostrar los incentivos que la educación como motor de desarrollo tiene para los estudiantes y sus familias.

Ante los resultados, es de importancia resaltar que se hace notación de una eficiencia en términos relativos a los mismos resultados reportados por el distrito en los diferentes años analizados, por tanto resulta importante contrastar estos resultados con los niveles de cobertura, deserción y repitencia reportados por las otras ciudades capitales, con la finalidad de obtener una

imagen un poco más clara en el análisis de eficiencia, así como reporta Monterrosa Pérez & Rodríguez Lora (2015) y Bonilla-Mejía & Martínez-González (2017), lo cual queda la puerta abierta para futuras investigaciones.

**3. RESULTADOS DEL DEA FRENTE A FACTORES SOCIOECONÓMICOS EN  
CARTAGENA DE INDIAS.**

Cartagena de Indias es una ciudad que por sus orígenes esclavistas y su constitución con una población mayoritaria de esclavos libres, llevaron a que la ciudad manejara en el transcurrir de los años altos índices de desigualdad. En la actualidad estas cifras persisten en la ciudad afectando su desarrollo social y económico, siendo la educación un factor fundamental para ambos, por lo que resulta importante realizar un análisis de los resultados obtenidos en el capítulo anterior y los diferentes indicadores socioeconómicos de la ciudad.

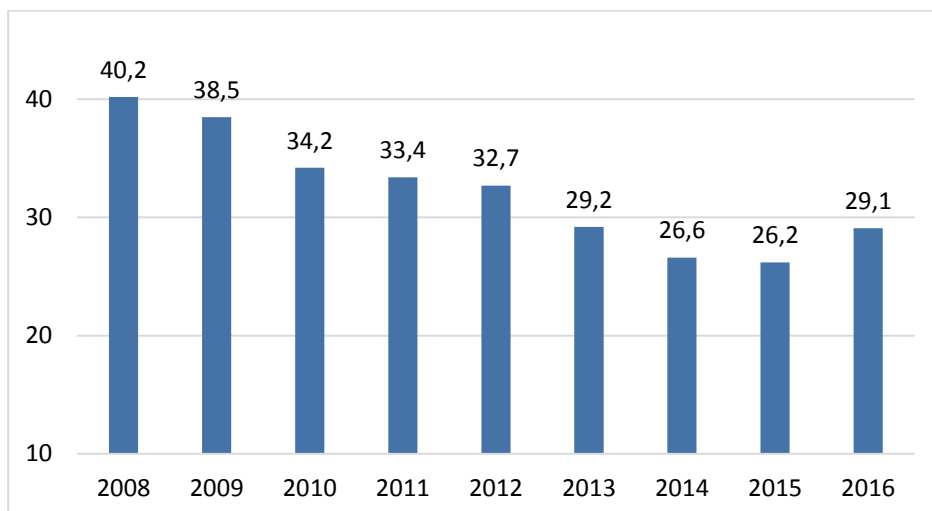
El análisis de la metodología DEA por su método científico es pertinente desarrollar una comparación con aspectos socioeconómicos que pueden resultar significativos para el estudio de la variables presentadas y su impacto en la sociedad; dado que la mala calidad de vida puede afectar la calidad de la educación y la falta de inversión pública en creación de nuevos colegios la cobertura.

Investigaciones desarrolladas por el Banco Mundial han presentado información sobre el impacto que puede tener las políticas públicas de educación sobre el aprendizaje de los estudiantes; concluyendo que cerca del 60% del rendimiento escolar diferencial se explica por factores extraescolares; en donde influye el clima educaciones del hogar (años de estudio de los adultos del hogar) siendo este uno de los factores más determinantes en los logros educativos, las características del contexto socioeconómico, la capacidad económica (distribución del ingreso per capital de los hogares), la infraestructura física de la vivienda (hogares hacinados y no hacinados) y el nivel de organización familiar (cuyos extremos son los hogares con jefatura femenina sin conyugue y aquellos integrados por ambos conyugues casados) (CEPAL, 2000). Demostrando la importancia de vincular el análisis de los factores socioeconómicos, dado tienen un alto impacto en el aprendizaje de los alumnos.

### **3.1. Comparación frente a la Pobreza en Cartagena**

Los índices de pobreza en Cartagena de Indias son escandalosos frente al promedio de las ciudades capitales del país; el corralito de piedra alcanzo un 29,1 pp, frente a un 28% de la pobreza a nivel nacional para el año 2016 (DANE, 2018) (Figura 10); un indicador que en 2016 estuvo en aumento. El 5,5% del total de la población cartagenera estaba en condición de pobreza extrema, lo que representa un aumento de 1,5 puntos porcentuales con respecto a 2015. Esto quiere decir que en 2016 más de 50 mil cartageneros se encontraban en condición de miseria. (Cartagena Como Vamos, 2018). Este factor económico afecta a la educación en la continuidad y calidad de los alumnos; primero, la pobreza impacta en la no continuidad de los estudiantes debido en su gran mayoría a la falta de recursos para tomar un transporte hacia el colegio, la falta de útiles escolares y la baja alimentación.

Por lo anterior, en la actualidad existen programas de alimentación escolar a nivel nacional, junto con programas de transporte escolar para los colegios públicos; políticas nacionales que benefician a los cartageneros en la búsqueda de mejorar la calidad de vida, impactando indirectamente sobre la calidad de la educación.



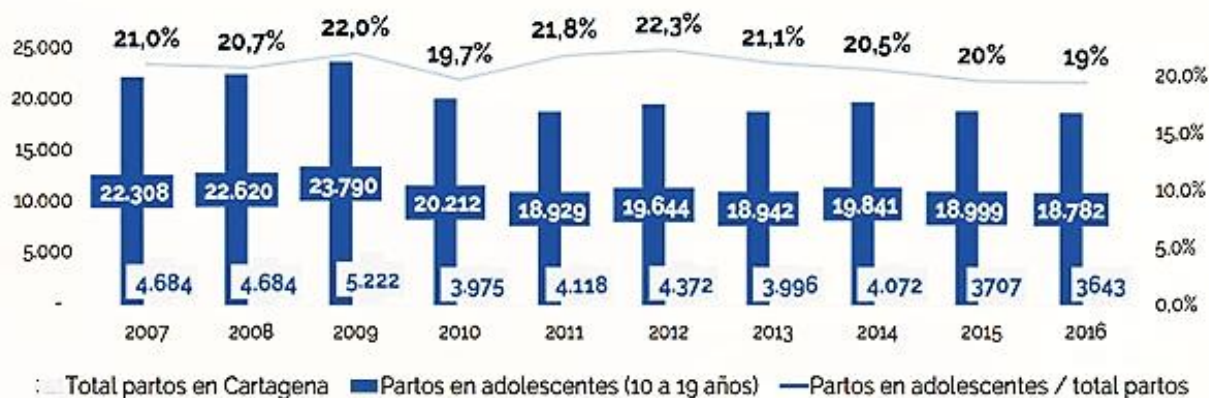
*Figura 10. Pobreza monetaria en Cartagena (porcentajes)*

Fuente: (Cartagena Como Vamos, 2018). Elaboración propia

### **3.2. Análisis frente al embarazo en adolescentes**

La eficiencia de los recursos (docentes, presupuesto, alumnos, computadores) con respecto a la tasa de deserción, en el último análisis DEA desarrollado en el anterior capítulo; muestra compara el año 2011 hubo un superávit de docentes en el sistema educativo, el cual fue un año con menor eficiencia en la utilización de los recursos; pero, a su vez fue un año donde el porcentaje de adolescentes embarazadas aumento de un 19% en 2010 frente a un 22% en el año 2011 (Cartagena Como Vamos, 2018).

Por otra parte, se debe relacionar los colegios con altas tasas de deserción que se presentan en la ciudad junto con el número de adolescentes que se encuentran en embarazo; lo que en una investigación futura permite determinar si existe correlación entre el número de adolescentes embarazadas y las altas tasas de deserción de hasta el 13% en diferentes colegios de la ciudad.



*Figura 11. Embarazo en adolescentes de Cartagena (2007-2016)*

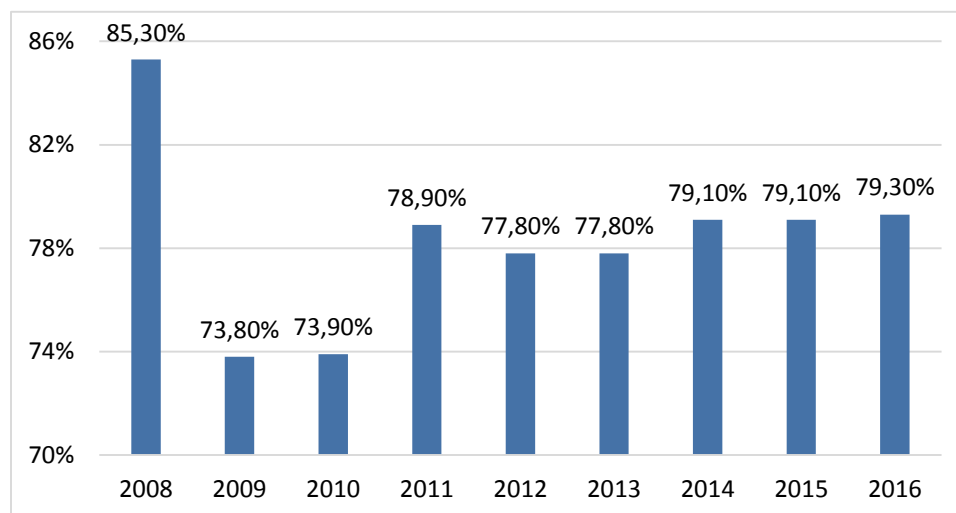
Fuente: (Cartagena Como Vamos, 2017).

Recurrentemente, se menciona la falta de infraestructura en los colegios, el deterioro de la misma o riesgos latentes (Revista Metro, 2018); situación que evidentemente disminuye la calidad de la educación y no estimula la presencia de los estudiantes en las instituciones por la búsqueda del conocimiento que puedan adquirir. Factor interno que puede estar influenciando en la presencia de muchos jóvenes en las pandillas y grupos de delincuencia. Para el año 2016, existían en la ciudad 55 pandillas identificadas por la Secretaria del Interior en diferentes barrios de la ciudad que pueden estar relacionados con los colegios que manejan los altos índices de tasa de deserción escolar.

Las tasas de deserción en los diferentes colegios se redujeron en 4,49% para el año 2016 como se muestra en la Tabla 1, frente a niveles alcanzados en el año 2013 del 5,58%.

De igual forma, es necesario aclarar que aunque el modelo DEA manifestó la eficiencia en la mayoría de los años analizados, el distrito de Cartagena no puede dar por completada la tarea de aumentar su cobertura en la ciudad, dado que para el año 2016 la cobertura neta sin extra edad

fue del 79,38%, la cual viene mostrando mejorar significativas desde los años anteriores (Cartagena Como Vamos, 2018).



*Figura 12. Tasa de cobertura educativa neta sin extraedad*

Fuente: (Cartagena Como Vamos, 2018). Elaboración propia

### 3.3. Análisis frente al desempleo

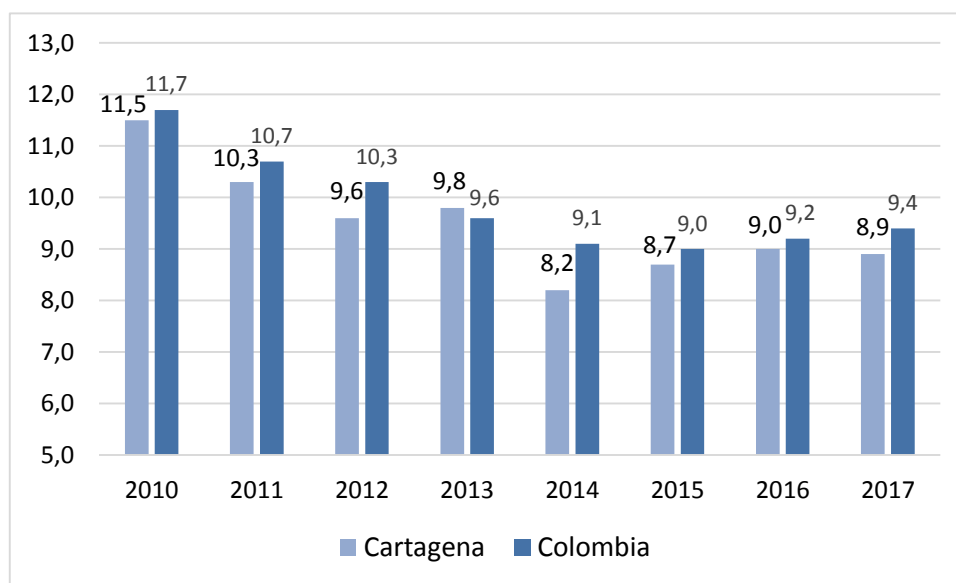
La falta de empleo en la ciudad que está aumentando en los últimos años, viene generando altas tasas de informalidad debido a la falta de cubrimiento de sus necesidades básicas existen un sin número de jóvenes que se tiran a las calles para el llamado “rebusque” buscando un ingreso diario para lograr obtener la satisfacción de sus necesidades.

Por otra parte, para la UNESCO (2018) existe un consenso general respecto a que el empleo informal aumentó significativamente en América Latina y con tendencia a aumento en los años siguientes. Con respecto a este punto, el DANE reportó cifras sobre el empleo para el año 2012, exponiendo que en los trece principales cascos urbanos del país el empleo prioritariamente es informal; igualmente, se determinó que el quince por ciento (15%) de estos trabajadores



contribuyen a planes de pensiones y que el setenta y seis por ciento (76%) tiene cobertura en salud, ya sea en régimen contributivo o subsidiado.

La economía informal es la generadora en gran medida de los ingresos de los habitantes; al pasear por la ciudad se puede evidenciar un sinnúmero de vendedores ambulantes que representan el fenómeno de economías subterráneas, los cuales se aglomeran cerca de la economía formal de la ciudad, con el fin de devengar ingresos diarios, que se convierten en el sustituto de ingresos provenientes del empleo formal para estos ciudadanos (Rodríguez Lozano & Calderon Diaz, 2015).



*Figura 13. Tasa de desempleo en Cartagena 2010-2017*

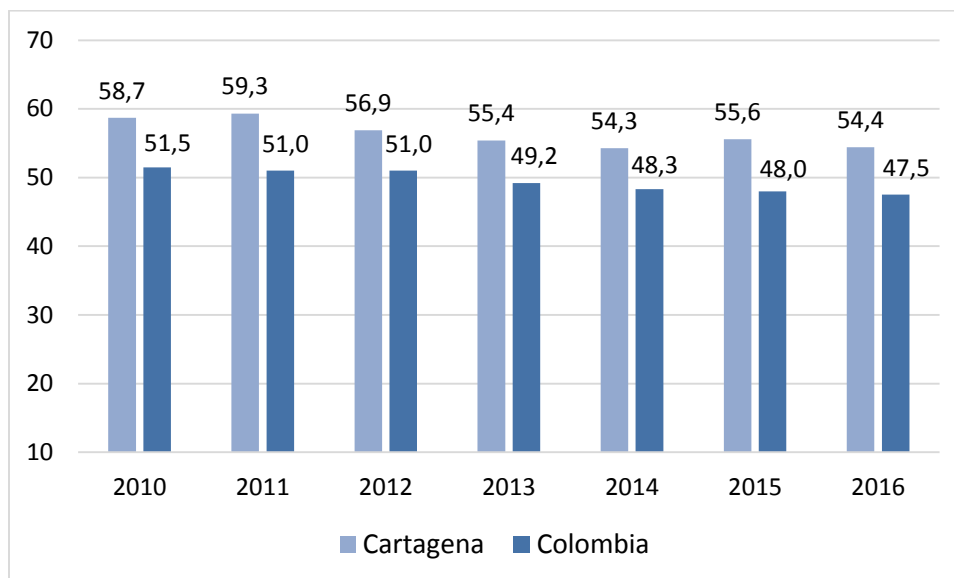
Fuente: DANE (elaboración propia).

La falta de empleo formal en la ciudad, empeora la calidad de vida de los cartageneros en la medida que no se tiene las condiciones de igualdad económicas que permiten a los ciudadanos tener acceso a la educación, la salud y la alimentación en igualdad de condiciones. Para el año

2010, la heroica tenía 58,7% de los empleos generados inmersos en la informalidad; mientras para el 2016 se alcanzó a reducir a tan solo un 54,4% (Figura 14), después de seis años de políticas públicas dirigidas a generar empleos formales. Lo anterior, teniendo en cuenta que la contratación para la construcción de la refinería finalizó en el transcurso de este tiempo.

Es preocupante constatar que cerca de un 30% de las instituciones educativas de la ciudad no posean una biblioteca central, que el 60% no disponga de un laboratorio de sistemas o informática y el 90% no tenga un laboratorio de idiomas.

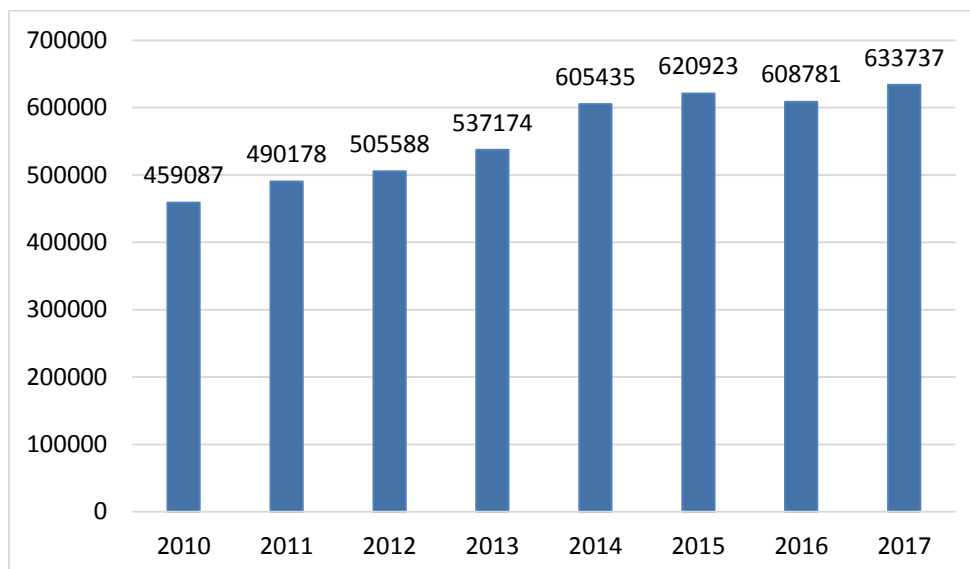
En el estudio desarrollado por la CEPAL en la interrogación de más de diez expertos sobre la educación, manifiestan la necesidad por un aparte de invertir en escenarios como las bibliotecas, laboratorios y salas de informáticas; como también se enfocan en la intervención efectiva que mayor impacto tienen en la educación, refiriéndose a la educación primaria. De acuerdo con los expertos, las intervenciones en la educación primaria que alcanzaron el costo-efectividad más elevado fueron las asignación de los mejores maestros al primer grado de educación primaria; la prioridad expresa del cambio de profesores de curso durante el año escolar, y la realización de una prueba objetiva al 10% de los alumnos de 4º grado y difundir los resultados entre los maestros encargados (CEPAL, 2000).



*Figura 14. Tasa de Informalidad laboral en Cartagena de Indias*

Fuente: (Cartagena Como Vamos, 2018). Elaboración propia

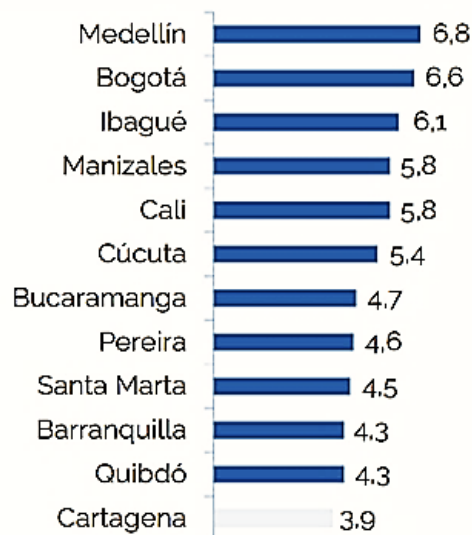
Lo anterior, resulta contradictorio cuando el ingreso per capital de la ciudad se encuentra en crecimiento para los últimos años; pero cabe resaltar que el costo de vida en la ciudad de Cartagena es demasiado alto para lo que representa el ingreso per cápita en los cartageneros.



*Figura 15. Ingreso Per Cápita en Cartagena 2010 - 2017*

Fuente: DANE (Elaboración propia)

Los niveles de educación y los hábitos de las personas mayores de edad en los hogares influye en los rendimientos académicos de los menores; comprobado igualmente en el análisis desarrollado sobre el sistema educativo de Finlandia, en donde existen una gran cantidad de bibliotecas y los padres de familia acostumbran a visitarlas constantemente (Draper, 2004). Cartagena por su parte es una de las ciudades que menos libros lee durante un año dentro de las ciudades capitales del país, ocupa el puesto 27 entre 32, leyendo 3,9 libros; frente al promedio de 40 libros por año en Finlandia para el 2014 (Figura 16).



*Figura 16. Promedio de libros leídos por ciudades 2014*

Fuente: (Cartagena Como Vamos, 2018).

El análisis anterior se elaboró con el fin de reforzar los resultados arrojados por la metodología del análisis envolvente de datos desarrollada en el primer capítulo; esto nos permitió ver la incidencia que tienen distintas variables económicas y sociales sobre la educación, sin dejar de lado los resultados que muestra el método DEA en las diferentes variables estudiadas.

### 3.4. Recomendaciones

Luego aquí, se plantea unas recomendaciones en lo concerniente a mejorar la cobertura y la calidad de la educación en Cartagena de Indias, dentro de los siguientes puntos:

1. Disminuir la relación Docente/Alumno dentro de las instituciones educativas con mayores índices de deserción escolar y altas tasas de repitencia, enfocado esto en una de las características mencionadas por diferentes estudios sobre el triunfo del sistema educativo de Finlandia (Draper, 2004).

2. Mejorar la infraestructura en diferentes colegios de la ciudad, dado la decadencia que poseen los colegios en salones, baños, centros tecnológicos, bibliotecas y espacios culturales.

3. Incrementar los espacios culturales como bibliotecas, centros tecnológicos y centros de recreación, que involucren en mayor medida los padres de familia de los estudiantes, lo cual permite que la cultura de la lectura y búsqueda del conocimiento empiece desde los hogares, tal como lo presentan diferentes investigaciones (Pasi, 2015) (Draper, 2004).

4. Equiparar la calidad de todos los colegios en la ciudad de Cartagena, ayudaría en gran medida a que los estudiantes no tuvieran la necesidad de movilizarse de sus barrios a otros colegios, una disminución en sus gastos y una relación más directa de los padres de familia con la institución educativa.

5. Realizar estudios previos a las inversiones ejecutadas dentro de la secretaría de educación que permitan conocer el impacto de las mismas en temas como la cobertura, la calidad y la reducción de costos dentro de las instituciones.

Los resultados de la eficiencia en la cobertura de la educación muestran un buen manejo de los recursos por parte de la alcaldía de la ciudad, aunque como se pudo evidenciar en la Figura 4,

los niveles de cobertura necesitan aumentarse para que más jóvenes en las edades escolares puedan recibir la educación adecuada y correspondiente.

#### 4. CONCLUSIÓN

La educación es reconocida como un factor importante para el desarrollo de las sociedad en lo económico y lo social; por lo cual Cartagena debe direccionar sus políticas gubernamentales hacia una mejor asignación de los recursos públicos que le permitan disminuir los índices de violentica, aumentar la generación de empleo, un mayor cuidado del medio ambiente, menores niveles de embarazo en las adolescentes, entre otras variables importantes para el futuro de la urbe.

En primera instancia se puede evidenciar que la ciudad de Cartagena necesita una política educativa transada a largo plazo que permita finalizar los proyectos creados aun en los cambios de las administraciones gubernamentales locales; para el periodo de tiempo analizado 2010-2016 la ciudad de Cartagena tuvo cambios muy acelerados en los gobernantes alcanzando a tener 5 alcaldes en tan solo 6 años, un promedio de un alcalde cada 14 meses.

Es preocupante el nivel de los indicadores educativos de la ciudad dentro del periodo de estudio analizado por la investigación, en materia de la deserción escolar, el número de alumnos que repiten los cursos y las bajas calificaciones en las pruebas Saber (ICFES) para los colegios públicos de la ciudad.

De acuerdo a los resultados obtenidos mediante el desarrollo de la metodología DEA, se encontró que para los años 2013, 2014 y 2015 existió la posibilidad de obtener un 1% más en la cobertura alcanzada por la Secretaría de Educación en la ciudad, puesto que era posible realizar una mayor asignación de los recursos invertidos para lograr el objetivo de una cobertura del 100% en el corralito de piedra. Lo cual, permite conocer que 4 de los 7 años analizados obtuvieron los mejores porcentajes en cuanto a la eficiencia (obteniendo con el mínimo de los recursos un número



mayor de estudiantes matriculados) del gasto público en cobertura basados en la metodología DEA.

Por otra parte, es importante resaltar cifras como las encontradas en la tabla 14, en donde se observa que para el año 2011 con los recursos que se emplean se pudieron obtener mejoras en el número de estudiantes que desertan de las clases de alrededor del 33%. Resultado del análisis de la tasa de repitencia en la ciudad.

Para el distrito de Cartagena en lo que respecta al tema de educación de bachillerato y respecto a los recursos que se emplean en ella, posee un amplio campo de mejora para con la eficiencia. Es necesario establecer como propósito fundamental no tanto solo el tema de la cobertura en educación, sino desarrollar programas institucionales que permitan mejorar los indicadores de deserción escolar y la repitencia de los estudiantes, dado que es un tema que impacta en el bajo nivel educativo que posee la ciudad.

Una investigación sobre las modificaciones desarrolladas por el ICFES en las evaluaciones nacionales realizadas en las instituciones educativas certificadas por el ministerio de educación, mostro que resultaba imposible implementar el modelo DEA en la poca información que se tenía sobre las calificaciones obtenidas por los colegios públicos de la ciudad; dado que la Resolución 503 de 2014, modifico el número de calificaciones que obtienen los colegios y por lo tanto no existe una relaciones entre los dos sistemas de calificaciones, en donde el número de calificaciones paso de 7 antes de 2014 a tan solo 5; en la tabla 6 se puede observar las calificaciones obtenidas por los colegios desde 2014 en adelante.

Los colegios públicos en materia de calidad tuvieron serias deficiencias en cuanto a los puestos ocupados en las pruebas SABER (ICFES), solo 8 de los 103 colegios oficiales que se

presentaron en el año 2016, obtuvieron las mayores calificaciones (A+, A), en donde 1 sólo colegio obtuvo A+.

En este sentido, para el año 2013 se podía conseguir un mayor acceso a la educación en el mismo número de graduados para para fecha con \$27.000 millones de pesos menos en el presupuesto del año asignado para la educación, junto con una inferior relación menos de alumnos/computador alcanzadas para el mismo año.

Por otra parte, mientras que para 2015 igualmente se encontró una ineficiencia por un derroche de los inputs, con los resultados obtenidos permiten afirmar que se podría haber disminuido la planta docente en 33 maestros de los 4.812 del año estudiado, y con 54 mil millones menos en el presupuesto se podría haber obtenido los mismos niveles de output, se habla de 168.437 alumnos matriculados.

En cuanto a la calidad de la educación no se pudo aplicar la metodología DEA dado la falta de información por parte de la Secretaria de Educación y el cambio de metodología que tuvo las calificaciones de las pruebas SABER (ICFES) con base en la resolución 503 de 2014, en donde solo se poseen datos para los años 2014-2016, en una futura investigación será interesante conocer la eficiencia de la inversión del gasto público, la caracterización de los laboratorios de química, física y de tecnología en la calidad de la educación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A. A., & M. S. (2008). A DEA approach to the relative efficiency of portuguese public universities. *Portuguese Journal of Management Studies*, XIII(1).
- A. B. (1990). La lógica del Estado del bienestar y la lógica de su crítica: Keynes y Mises. *Papers: Revista de sociología*, 13-29.
- A. M. (1994). El Estado de Bienestar: del Consejo Posbélico al debate sobre crisis y reforma. *Fundación Empresa Pública*, 1-23.
- Becker, G. S. (1983). *El capital humano: un análisis teórico y empírico referido fundamentalmente a la educación*. Madrid: Alianza Universidad.
- Benavides Chamorro, D. (2013). Eficiencia del gasto público en Educación en Colombia. Un análisis a nivel departamental para los años 2005 y 2010. Cali: Universidad del Valle.
- Bonilla-Mejía, L., & Martínez-González, E. F. (2017). Educación Escolar para la Inclusión y la Transformación Social en el Caribe Colombiano. *Banco de la República- Economía Regional*, 1-69.
- Cano, R., & Ramírez, L. F. (2007). Descentralización Fiscal y Eficiencia en los Servicios Sociales a Nivel Departamental y Distrital en Colombia (2001-2005). *Equidad y Desarrollo*, 7-24.
- Cartagena Como Vamos. (2017). *Informe Indicadores de Calidad de Vida Cartagena 2016*. Cartagena de Indias.
- Cartagena Como Vamos. (2018). *Informe de Calidad de Vida 2017*. Cartagena de Indias: CCV.
- CEPAL. (2000). ¿Hacia dónde va el gasto público en educación?: logros y desafíos, volumen I: la búsqueda de la eficiencia. *Seris de la CEPAL*, 45.

- DANE. (2018). *Boletín técnico*. Bogotá: Informe tecnico.
- DANE. (2018). Pobreza monetaria y multidimensional en Colombia 2017. *Bolerín técnico de pobreza monetaria*, 1-45.
- Draper, J. M. (2004). *La clave del éxito en Finlandia*. Barcelona: Cuadernos de pedagogía.
- Galvis-Aponte, L. A. (2015). La eficiencia del gasto público en educación en Colombia. *Economía & Región*, 1-24.
- Gómez Meneses, F. E., & Zárate Camelo, M. A. (2011). Gasto público en educación frente al comportamiento de los principales agregados económicos en Latinoamérica. *Finanzas y Política Económica*, 27-38.
- Gómez Restrepo, C., Muñoz Padilla, A., & Rincón , C. J. (2016). *Deserción escolar de adolescentes a partir de un estudio de corte transversal: Encuesta Nacional de Salud Mental Colombia 2015*. Bogotá: Revista Colombiana de Psiquiatría.
- Jaramillo Vega, Y. P. (2015). Contribución de la inversión publica en educación superior y en ciencia, tecnología e innovación en el crecimiento económico de Colombia (2002-2010). *Tesis doctoral*. Universidad de Cartagena.
- L. A., O. P., & R. S. (2016). *Estrategias ludicas para la prevencion del pandillismo en la institucion educativa fulgencio lequerica velez, sede puntilla, Cartagena de indias*. Cartagena: Fundación Universitaria los Libertadores.
- L. M., J. R., & A. I. (2006). Análisis de eficiencia de la educacuón en Colombia. *Revista de Economía del Rosario*, 21-41.
- Maza-Ávila, F. J., Quesada-Ibargüen, V. M., & Vergara-Schmalbach, J. C. (2013). Eficiencia y productividad de la calidad educativa en municipios del departamento de Bolívar-Colombia. *Entramado*, 28-39.
- Monterrosa Pérez, L., & Rodriguez Lora, M. (2015). Análisis del comportamiento del gasto público en educación en la ciudad de Cartagena De Indias en el periodo

comprendido entre 2008 al 2011, y su incidencia en la mejora de la cobertura y calidad educativa. *Tesis doctoral*. Universidad de Cartagena.

- P. S. (2015). *Un sistema escolar modelo. Finlandia demuestra que la equidad y la excelencia pueden coexistir en la educación*. Miami: Pensamiento educativo.
- Rodriguez Lozano, G. I., & Calderon Diaz, M. A. (2015). *La economía informal y el desempleo: el caso de la ciudad de Bucaramanga*. Bogotá: Innovar.
- Schultz, T. W. (1983). Inversión en capital humano. *Educación y sociedad*, 26-85.
- Toledo, A., Botero, C., & Guzmán, L. (2014). Gasto público en la educación de América Latina; Puede servir a los propósitos de la Declaración de París sobre los Recursos Educativos Abiertos?. *Cuadernos de discusión de comunicación e información*, 1-54.
- UNESCO. (15 de Marzo de 2018). Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura: <https://es.unesco.org/themes/educacion-desarrollo-sostenible>
- Viloria de la hoz, J. (2002). Educación primaria en Cartagena: análisis de cobertura, costos y eficiencia. *Banco de la República de Colombia - Documentos de trabajo*, 1-67.
- W. G. (2008). The Econometric Approach to Efficiency Analysis. En H. F., S. S., & K. L., *The Measurement of productive efficiency and productivity growth*. Oxford Scholarship.

## ANEXOS

## Anexo 1: Tablas de los Input y Output de los diferentes modelos DEA

Tabla 14. Input y Output del modelo DEA – Tabla 10

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Output</b>							
N° de alumnos matriculado IE oficiales sin extraedad	158.913	169.784	167.217	166.909	169.093	168.437	168.227
<b>Input</b>							
N° de Docentes	4.873	4.882	4.886	4.762	4.866	4.812	4.771
Gasto total en la educación pública distrital (miles de millones)	276.855	321.063	296.313	411.722	378.584	451.595	398.212
Relación alumno/Computador o Tablet	28	25	23	19	16	12	11,8

Fuente: Secretaria de educación distrital (Elaboración del autor)

Tabla 15. Input y Output del modelo DEA – Tabla 11

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Output</b>							
N° de alumnos matriculado IE oficiales sin extraedad	158.913	169.784	167.217	166.909	169.093	168.437	168.227
<b>Input</b>							
N° de Docentes	4.873	4.882	4.886	4.762	4.866	4.812	4.771
Gasto total en la educación pública distrital (miles de millones)	276.855	321.063	296.313	411.722	378.584	451.595	398.212
Relación alumno/Computador o Tablet	28	25	23	19	16	12	11,8
Número de docentes escalafonado	842	1073	1511	1606	1685	1675	1700

Fuente: Secretaria de educación distrital (Elaboración del autor)

*Tabla 16. Input y Output del modelo DEA – Tabla 12*

	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
<b>Output</b>							
Tasa de repitencia IE Oficiales	6%	7%	10%	9%	10%	9%	10%
<b>Input</b>							
Nº de Docentes	4.873	4.882	4.886	4.762	4.866	4.812	4.771
Gasto total en la educación pública distrital (miles de millones)	276.855	321.063	296.313	411.722	378.584	451.595	398.212
Relación alumno/Computador o Tablet	28	25	23	19	16	12	11,8
Número de docentes escalafonado	842	1073	1511	1606	1685	1675	1700

Fuente: Secretaria de educación distrital (Elaboración del autor)

*Tabla 17. Input y Output del modelo DEA – Tabla 13*

	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
<b>Output</b>							
Tasa de deserción	2,77%	2,87%	4,71%	5,58%	4,12%	4,95%	4,49%
<b>Input</b>							
Nº de Docentes	4.873	4.882	4.886	4.762	4.866	4.812	4.771
Gasto total en la educación pública distrital (miles de millones)	276.855	321.063	296.313	411.722	378.584	451.595	398.212
Relación alumno/Computador o Tablet	28	25	23	19	16	12	11,8
Número de docentes escalafonado	842	1073	1511	1606	1685	1675	1700

Fuente: Secretaria de educación distrital (Elaboración del autor)

## Anexo 2: Carta de solicitud de información a la Secretaría de Educación Distrital



Universidad  
de Cartagena  
Fundada en 1827



Acreditación Institucional de Alta Calidad  
Resolución 2583 del 26 de febrero de 2014. Ministerio de Educación Nacional

Cartagena de Indias, D.T. Y C. 9 de marzo de 2018.

Señores  
SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL  
Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias  
E. S. D.

2018 por 4301  
09-03-2018  
Skilley Jan 5

Asunto: SOLICITUD DE INFORMACION ESTADISTICA.

Cordial saludo:

De la manera más respetuoso solicitamos ante ustedes la INFORMACION O DATOS ESTADISTICOS sobre la educación, el cual son necesarios para la preparación del trabajo de grado titulado "EFICIENCIA DE LA INVERSIÓN PÚBLICA EN EDUCACIÓN EN CARTAGENA-COLOMBIA" elaborado por los egresados RAFAEL SEGUNDO JIMENEZ VILLALOBOS y LEIDER ORTIZ CARO, en etapa de anteproyecto, el cual está siendo desarrollado bajo la asesoría del profesor JOSÉ ÁNGEL VILLALBA HERNANDEZ.

Con base a lo anterior solicitamos los siguientes datos correspondientes a los últimos seis (6) años:

- Número de estudiantes subsidiados en privados en Cartagena.
- Número de docentes en los colegios oficiales en Cartagena.
- Evolución de los docentes en el escalafón.
- Numero de bibliotecas y laboratorios (Física y Química) en los colegios oficiales en Cartagena.
- Numero de computadores en los colegios oficiales en Cartagena.
- El espacio medido en mt<sup>2</sup> de los colegios oficiales en Cartagena.
- Inversión o presupuesto de la educación del distrito, y la asignación de cada colegio.
- Número de alumnos oficiales que obtuvieron calificaciones en las pruebas SABER, por rango o categorías.



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS – PROGRAMA DE ECONOMÍA  
n: Barrio Piedra de Bolívar. Av. El Consulado, calle 30 N° 48 – 152. Telefax: 6754453- 4 Ext: 117.  
E-mail: [preconomia@unicartagena.edu.co](mailto:preconomia@unicartagena.edu.co) Código Postal: 195. Apartado Aéreo N° 1382.  
web: [www.unicartagena.edu.co](http://www.unicartagena.edu.co) Cartagena de Indias, D.T y C – Colombia





**Universidad  
de Cartagena**  
Fundada en 1827



Acreditación Institucional de Alta Calidad  
Resolución 2583 del 26 de febrero de 2014. Ministerio de Educación Nacional

- Número de alumnos oficiales que obtuvieron calificaciones en las pruebas SABER, por encima de la media distrital y nacional.
- Número de estudiantes matriculados desde preescolar hasta educación media en las instituciones oficiales.
- Tasa de deserción de cada colegio de la ciudad.
- Tasa de alumnos que repiten años en los colegios oficiales.

Agradecemos su colaboración y comprensión.

Atentamente,

DEWIN PÉREZ FUENTES  
Director - Programa De Economía



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS – PROGRAMA DE ECONOMÍA  
n: Barrio Piedra de Bolívar. Av. El Consulado, calle 30 N° 48 – 152. Telefax: 6754453- 4 Ext: 117.  
E-mail: [preconomia@unicartagena.edu.co](mailto:preconomia@unicartagena.edu.co) Código Postal: 195. Apartado Aéreo N° 1382.  
web: [www.unicartagena.edu.co](http://www.unicartagena.edu.co) Cartagena de Indios, D.T y C – Colombia

## Anexo 3: Modelo DEA en Stata

### Output: Cobertura en matricula

options: RTS(CRS) ORT(OUT) STAGE(2)

CRS-OUTPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref:	ref:
dmu:1	1	1	1	2
dmu:2	1	1	0	1
dmu:3	1	1	.	0
dmu:4	6	.999031	.	.355502
dmu:5	7	.99018	.	.280989
dmu:6	1	1	.	0
dmu:7	1	1	.	0

	ref:	ref:	ref:	ref:
	3	4	5	6
dmu:1	.	.	.	.
dmu:2	0	.	.	.
dmu:3	1	.	.	.
dmu:4	.	.	.	.
dmu:5	.0269515	.	.	.
dmu:6	.	.	.	1
dmu:7	0	.	.	.

	ref:	islack:	islack:	islack:
	7	NdeDocentes	Gastototalenlaeducaciónpúbl	RelaciónalumnoComputadorotab
dmu:1	.	0	0	0
dmu:2	.	0	0	.
dmu:3	.	.	0	0
dmu:4	.633373	.	4.50e+10	2.62023
dmu:5	.694769	.	57216.2	.
dmu:6	0	0	0	.
dmu:7	1	.	0	.

	islack:	oslack:
	Númerodocentesenelescalaf	NdealumnosmatriculadoIEofi
dmu:1	0	.
dmu:2	.	.
dmu:3	0	.
dmu:4	146.255	.
dmu:5	145.121	.
dmu:6	.	.
dmu:7	0	.

## Output: Tasa de repitencia

options: RTS(CRS) ORT(OUT) STAGE(2)  
CRS-OUTPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref:	ref:
dmu:1	1	1	1	2
dmu:2	6	.937684	.620373	.
dmu:3	1	1	.	.
dmu:4	4	1	.	.
dmu:5	1	1	.	.
dmu:6	7	.932388	.	.
dmu:7	5	1	.	.

	ref:	ref:	ref:	ref:
	3	4	5	6
dmu:1	0	.	.	.
dmu:2	.170811	.	.133938	.
dmu:3	1	.	.	.
dmu:4	.510665	.	.453419	.
dmu:5	.	0	1	0
dmu:6	.	.	.0809164	.
dmu:7	.	.	.	.

	ref:	islack:	islack:	islack:
	7	NdeDocentes	Gastototalenlaeducaciónpúbl	RelaciónalumnoComputadorotab
dmu:1	.	0	0	.
dmu:2	.	68.3715	2.80e+10	.
dmu:3	.	0	0	0
dmu:4	.	60.554	8.87e+10	.
dmu:5	.	.	0	0
dmu:6	.838474	92.5522	5.65e+10	.
dmu:7	.	3943.71	3.30e+11	9.10428

	islack:	oslack:
	Númerodocentesenelescalaf	TasaderepitenciaIEOficiales
dmu:1	.	.
dmu:2	.	.
dmu:3	0	.
dmu:4	70.3742	.
dmu:5	.	.
dmu:6	0	.
dmu:7	1423.13	0

## Output: Tasa de deserción

options: RTS(CRS) ORT(OUT) STAGE(2)

CRS-OUTPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref:	ref:
dmu:1	4	.946845	1	2
dmu:2	7	.67159	.942409	.
dmu:3	1	1	.	.
dmu:4	6	.749135	.	.
dmu:5	5	.834655	.	.
dmu:6	1	1	.	.
dmu:7	3	.992004	.	.

	ref:	ref:	ref:	ref:
	3	4	5	6
dmu:1	1.82e-08	.496416	.	.
dmu:2	.	0	.	.
dmu:3	1	.	.	.
dmu:4	.	.	.	.
dmu:5	0	.696949	.	.
dmu:6	.	0	.	1
dmu:7	0	.584631	.	.

	ref:	islack:	islack:	islack:
	7	NdeDocentes	Gastototalenlaeducación públ	RelaciónalumnoComputadorotab
dmu:1	.	2250.05	5.78e+10	.
dmu:2	.	0	0	0
dmu:3	.	0	0	0
dmu:4	.	3567.38	3.08e+11	14.2336
dmu:5	.	718.673	2.76e+10	.
dmu:6	.	.	0	.
dmu:7	.	1821.87	1.47e+11	.

	islack:	oslack:
	Númerodocentesenelescalaf	Tasadedeserción
dmu:1	.	.
dmu:2	.	.
dmu:3	0	.
dmu:4	1203.11	0
dmu:5	279.706	.
dmu:6	0	.
dmu:7	708.225	.