



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Cali

con Acreditación
Institucional
de Alta Calidad
por 8 años

**EL IMPACTO DE LA INVERSIÓN PÚBLICA EN EDUCACIÓN SOBRE LA
CALIDAD EDUCATIVA EN LAS INSTITUCIONES OFICIALES DEL
MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI, DURANTE EL PERIODO 2014 – 2018**

Alejandro Ortegón Velasco

Lina Fernanda Mejía Llanos

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Maestría en Finanzas

Santiago de Cali

2021

**EL IMPACTO DE LA INVERSIÓN PÚBLICA EN EDUCACIÓN SOBRE LA
CALIDAD EDUCATIVA EN LAS INSTITUCIONES OFICIALES DEL
MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI, DURANTE EL PERIODO 2012 – 2018**

Alejandro Ortegón Velasco

Lina Fernanda Mejía Llanos

Dirigido por:

Geovanny Castro Aristizabal

Trabajo de Grado para optar al título de Magister en Finanzas

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Maestría en Finanzas

Santiago de Cali

2021

Santiago de Cali, 27 de Enero de 2021

Doctor (a)
Silvio Borrero Caldas Decano
Facultad De Ciencias Económicas y Administrativas
Pontificia Universidad Javeriana
La Ciudad

Por medio de la presente estamos entregando a usted el Trabajo de Grado cuyo título es “*El impacto de la inversión pública en educación sobre la calidad educativa en las instituciones oficiales del municipio de Santiago de Cali, durante el periodo 2014 – 2018*”.

Esperamos que este Trabajo cumpla con los requisitos académicos exigidos y que alcance el propósito para el cual fue elaborado.

Atentamente

Lina Fernanda Mejía Llanos
CC 1.144.068.938

Alejandro Ortegón Velasco
CC 1.130.615.732

Santiago de Cali, 27 de Enero de 2021

Doctor (a)
Silvio Borrero Caldas
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas
Pontificia Universidad Javeriana
La Ciudad

Por medio de la presente me permito comunicarle, que en mi calidad de director de trabajo de grado he leído detenidamente el informe final del estudio titulado “*El impacto de la inversión pública en educación sobre la calidad educativa en las instituciones oficiales del municipio de Santiago de Cali, durante el periodo 2014 – 2018*”, realizado por los estudiantes de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Javeriana nombres: Alejandro Ortega Velasco con cédula no. 1.130.615.732 y Carlos Lina Fernanda Mejía Llanos con cédula no.1.144.068.938, y considero que cumple con todos los requisitos requeridos para ser presentada a evaluación.

Atentamente

Geovanny Castro Aristizabal
Director del Trabajo de Grado

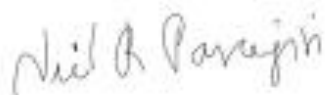
ARTÍCULO 23 de la resolución N° 13 de julio 6 de 1946

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de Tesis. Sólo velará porque no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque la Tesis no contenga ataques o polémicas puramente personales; antes bien, se vea en ellas al anhelo de buscar la Verdad y la Justicia”.

"El impacto de la inversión pública en educación sobre la calidad educativa en las instituciones oficiales del municipio de Santiago de Cali, durante el periodo 2014 – 2018" Aprobado por el Comité de Trabajos de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Pontificia Universidad Javeriana para optar por el título de Magister en Finanzas.



Silvio Borrero Caldas
Decano
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas



Neil Ramaswami Paragiri
Director
Maestría en Finanzas




Maribel Castillo Caicedo
Jurado



Geovanny Castro Aristizabal
Director del Trabajo de Grado

Santiago de Cali, fecha (23 de febrero de 2021)

AGRADECIMIENTOS – DEDICATORIAS

Aprovecho para agradecer al Director de esta tesis de maestría Dr. Geovanny Castro Aristizábal, por su dedicación, apoyo y sugerencias brindadas para llevar a cabo un Proyecto de Grado bien fundamentado.

Por otro lado, agradezco a la Dra. Alina Gómez Mejía, por su confianza y orientación durante todo el proceso de Maestría puesto que fue fundamental para el Desarrollo de esta Tesis.

Así mismo, quiero resaltar el papel fundamental de mi compañero de Tesis Alejandro Ortegón por su compromiso, dedicación y liderazgo en momentos cuando quizás sea más difícil tener la disciplina necesaria para culminar este Proyecto de grado y su conocimiento que fue clave para lograr la culminación de nuestra tesis.

Un Proyecto de grado no sería posible sin el apoyo esencial que brindan nuestros familiares debido a la demanda de tiempo que implica este proceso, me siento agradecida por la comprensión y el ánimo que me ha brindado mi madre, Esperanza Mejía, puesto que sin su guía este trabajo no sería posible.

Atentamente,

Lina Fernanda Mejia Llanos

Agradezco a mi compañera Lina Fernanda Mejia Llanos por su perseverancia y paciencia con la cual se desarrolló este proyecto de tesis y muy especialmente al tutor de la misma, Geovanny Castro Aristizábal por el apoyo y motivación para la investigación.

Alejandro Ortegón Velasco

Tabla de contenido

1. Introducción	1
2. Marco de referencia	1
2.1. Marco Contextual.....	1
2.2. Marco Teórico.....	10
3. Metodología	19
3.1. Datos, fuentes de información e inputs.....	19
3.2. Modelos multinivel a estimar.....	20
3.2.1. Modelo Nulo –MN.....	21
3.2.2. Modelo Nulo con Predictores –MNP.....	22
4. Resultados	24
4.1. Prueba de Endogeneidad.....	24
4.2. Estimación MN	25
4.3. Estimación MNP.....	26
4.3.1. Desempeño Global.....	26
4.3.2. Desempeño Lectura	28
4.3.3. Desempeño Matemáticas	29
Conclusiones.....	32
Bibliografía	34
Anexos	40

Índice Tablas

Tabla 1: Cobertura educativa en Santiago de Cali, hasta el año 2018.	7
Tabla 2: Cobertura educativa en Corregimientos de Santiago de Cali hasta el año 2018.	7
Tabla 3: Resumen Cobertura educativa Urbanos y Corregimientos de Santiago de Cali hasta el año 2018.	8
Tabla 4: Inputs de la FPE. Santiago de Cali, 2014-2018.	20
Tabla 5: Endogeneidad e instrumentos de la FPE. Cali, 2014-2018.	24
Tabla 6: Estimación FPE con efectos nulos. Cali, 2014-2018.	25
Tabla 7: Criterios de información para la elección de la FPE. Cali, 2014-2018.	26
Tabla 8: Estimación FPE, resultado Global en SABER 11. Cali, 2014-2018.	27
Tabla 9: Estimación FPE, resultado Lenguaje en SABER 11. Cali, 2014-2018.	29
Tabla 10: Estimación FPE, resultado Matemáticas en SABER 11. Cali, 2014-2018.	30
Tabla 11: Estimación ICC del modelo ENP. Cali, 2014-2018.	31

Anexos

Anexo 1: Gasto en Educación Países OCDE	40
Anexo 2: Resultado Pruebas Saber PRO 2003 – 2016 en Santiago de Cali	41
Anexo 3: Tasas de Escolaridad 1991 – 2014 en Santiago de Cali – Pre-escolar.	41
Anexo 4: Tasa neta de matrícula en educación preprimaria (34 países incluidos Latinoamérica y El Caribe).	42
Anexo 5: Tendencias Puntaje ICFES - Pruebas SABER PRO por materia Santiago de Cali 2000 - 2014.	42
Anexo 6: Tendencias Número de Docentes por Estudiante por Nivel Académico Santiago de Cali 2000 - 2014.	43

Autorización de los estudiantes para que su trabajo sea fuente de publicación posterior total o parcial. (Aplica solamente para quienes desarrollan casos de estudio).

Debido a que la opción de trabajo de grado -Desarrollo de un Caso de Estudio- busca la construcción y elaboración de casos de estudio con el ánimo de que sean parte de un banco de casos y de publicaciones en cualquier medio, el estudiante autoriza a la universidad lo siguiente:

Santiago de Cali, día de mes de año

Doctor (a)
Nombre del Decano(a)
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas
Pontificia Universidad Javeriana
La Ciudad

Por medio de la presente autorizo(amos) que el trabajo de grado del cual soy(somos) autor(a)(es) llamado *“El impacto de la inversión pública en educación sobre la calidad educativa en las instituciones oficiales del municipio de Santiago de Cali, durante el periodo 2014 – 2018”* sea utilizado discrecionalmente por la Pontificia Universidad Javeriana como fuente total o parcial de material académico, que podrá ser usado dentro o fuera de la universidad con cualquier propósito académico.

Deseo(amos) que los derechos intelectuales que tengo(tenemos) sobre esta obra se expresen citándome(citándonos) como autor(es) del mismo.

La principal motivación para la realización de este trabajo de grado ha sido cumplir uno de los requisitos de grado como Magíster en Finanzas, por lo tanto renuncio(amos) a los derechos patrimoniales que se deriven del mismo, si los llegare a haber.

Lina Fernanda Mejía Llanos
Autor Trabajo de Grado
CC 1.144.068.938

Alejandro Ortegón Velasco
Autor Trabajo de Grado
CC 1.130.615.732



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Cali

con Acreditación
Institucional
de Alta Calidad
por **8** años

EL IMPACTO DE LA INVERSIÓN PÚBLICA EN EDUCACIÓN SOBRE LA CALIDAD EDUCATIVA EN LAS INSTITUCIONES OFICIALES DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI, DURANTE EL PERIODO 2014 – 2018

Alejandro Ortegón Velasco
Lina Fernanda Mejía Llanos

Resumen

El presente trabajo busca determinar si la inversión en infraestructura educativa tuvo un efecto directo sobre el desempeño académico escolar de los estudiantes del municipio de Santiago de Cali en las escuelas públicas. Para este propósito, se empleó la información de los resultados de las pruebas SABER-11 para el periodo 2014-2018 y se estimó, a través del método de Máxima Verosimilitud los Modelos Jerárquicos Multinivel, de lo que se conoce en la literatura como la Función de Producción Educativa, comprobando que en ella no existe el problema de endogeneidad. Los resultados indican que el desempeño logrado por los estudiantes de Santiago de Cali es mínimo, de acuerdo con la clasificación que realiza el ICFES. Además, existen brechas por género que están a favor de los hombres, es decir, los hombres obtienen mejores resultados en SABER11 respecto a las mujeres. Dentro de las características familiares, se estimó que los años educativos de los padres tienen un efecto positivo en el desarrollo de competencias, y dentro de las características escolares, la jornada diurna resultó el factor más relevante al encontrarse que los colegios con jornada “Mañana” obtienen una mayor puntuación que los colegios con otras jornadas. Finalmente, se estableció que la inversión en infraestructura realizada durante los años 2014-2018 solo tuvo un efecto positivo en el desempeño académico escolar en el inicio del periodo de análisis, para los demás años no resultó una variable condicionante del rendimiento escolar en Santiago de Cali.

Palabras clave: Inversión infraestructura, desempeño académico, función de producción educativa, Modelos Multinivel, SABER11, Santiago de Cali.

Clasificación JEL: C29, I21, I24, I28, I29



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Cali

con Acreditación
Institucional
de Alta Calidad
por **8** años

THE IMPACT OF PUBLIC INVESTMENT IN EDUCATION ON EDUCATIONAL QUALITY IN THE OFFICIAL INSTITUTIONS OF THE MUNICIPALITY OF SANTIAGO DE CALI, DURING THE PERIOD 2014 - 2018

Alejandro Ortega Velasco
Lina Fernanda Mejía Llanos

Abstract

This work seeks to determine if investment in educational infrastructure had a direct effect on the academic performance of students in the municipality of Santiago de Cali, in public schools. For this purpose, the information from the results of the SABER11 tests for the 2014-2018 period was used and the Multilevel Hierarchical Models were estimated through the Maximum Likelihood method, of what is known in the literature as the Production Function. Educational, after verifying that there is no endogeneity problem in it. The results indicate that the performance achieved by the students of Santiago de Cali is minimal, according to the classification made by the ICFES. In addition, there are gender gaps that are in favor of men, that is, men obtain better results in SABER11 compared to women. Within the family characteristics, it was estimated that the educational years of the parents have a positive effect on the development of competences, and within the school characteristics, the daytime shift was the most relevant factor since it was found that the schools with the "Morning" shift they obtain a higher score than schools with other days. Finally, it was established that the investment in infrastructure made during the years 2014-2018 only had a positive effect on school academic performance at the beginning of the analysis period, for the other years it was not a determining variable of school performance in Santiago de Cali .

Keywords: Infrastructure investment, academic performance, educational production function, Multilevel Models, SABER11, Santiago de Cali.

Clasificación JEL: C29, I21, I24, I28, I29

1. Introducción

La brecha educativa en Colombia se presenta como una problemática que debe abordarse desde distintos frentes dado su origen multidimensional. Colombia es el segundo país más desigual de la región después de Honduras, lo cual se evidencia también profundamente en los diferenciales en el nivel de educación que hay en el país, dado que la brecha entre los colegios oficiales urbanos y rurales ha aumentado doce puntos entre 2006 y 2015. Por su parte, la diferencia entre los colegios oficiales urbanos y los privados equivale a 39 puntos de las pruebas SABERPRO (lo que representa más de un año de escolaridad). Adicionalmente, se evidencia que el aprendizaje de los estudiantes pareciera no presentar una mejoría cuando se evalúan las pruebas, pues más de la mitad de los estudiantes de grado noveno muestra un desempeño por debajo del nivel satisfactorio: 52 % en lenguaje, 75% en matemáticas y 70 % en ciencias. Esto significa que en promedio entre 2 y 3 millones de estudiantes no alcanzan los aprendizajes básicos (FUNDACIÓN EMPRESARIOS POR LA EDUCACIÓN, 2018).

Por otro lado, Colombia cuenta con la peor calificación entre los distintos países de la OCDE en cuanto al desempeño académico de los jóvenes de 15 años que se mide en el Programa Internacional para la Evaluación y Desempeño de los Estudiantes –PISA, por sus siglas en inglés– que realiza esta organización. Así, se desprende de la última evaluación realizada por la entidad, que le otorga al país una calificación general de 412 puntos en lectura, 391 en matemáticas y de 413 en ciencias, los tres por debajo del promedio de la OCDE que se establece en 487, 489 y 489 puntos respectivamente (Portafolio, 2019). En vista de esta situación, es importante revisar el gasto en educación que se realiza en el país y compararlo con el de otros países para dilucidar si hay una diferencia importante en este rubro que pueda explicar alguna de las deficiencias que se evidencian en los estudiantes colombianos frente a sus pares en otros países. De hecho, las cifras señalan que el gasto en educación en nuestro país está lejos de los países de la OCDE, que gastan en promedio 8.500 dólares por alumnos de primaria y 9.870 en los de secundaria; mientras que en Colombia el gasto de los colegios en concesión apenas pasa de 1.000 dólares al año (OCDE, 2014) muy por debajo de los países de la región que gastan al año por niño en primaria y secundaria dos y hasta cuatro veces más; Chile, 4.551 y 4.495 dólares respectivamente; México, 2.622 y 2.693 dólares; Argentina, 2.167 y 3.034 dólares; Brasil, 2.349 y 2.662 dólares (ver Anexo 1).

Este estudio se concentrará en la inversión en educación en Santiago de Cali, esta ciudad

se caracteriza por su diversidad social, cultural y étnica; su orientación del gasto en educación durante los últimos años, ha ido incrementando sustancialmente, prueba de esto es el monto invertido en período 2016 – 2019 con una inversión total en educación de 3,5 billones de pesos, es decir, un crecimiento del 28% respecto a los años 2011- 2015 (\$2,5 billones de pesos) y 42% frente al período 2008–2011 (\$2 billones de pesos). Adicionalmente el enfoque hacía la educación ha migrado a ser más integral promoviendo la generación de espacios conjuntos donde los estudiantes puedan hacer deporte y tener encuentros culturales que se contemplan en el programa “Mi comunidad es Escuela” a través de 5 componentes (Alcaldía de Santiago De Cali, 2019):

1. Cali con Educación Inicial
2. Cali con Escuelas dignas y seguras
3. Cali con calidad educativa y pertinencia
4. La Escuela es mi Comunidad
5. Cali con Instituciones Fortalecidas con TIC

En cuanto al desempeño de la ciudad, si se mide por los resultados obtenidos en las pruebas SABER PRO, se evidencia una tendencia de mejora en las Instituciones Educativas Oficiales (IEO) desde el 2013 al 2016 como se ve en el anexo No. 2 donde el porcentaje de instituciones con puntaje alto aumentó del 45% en 2013 al 56% en 2016. Sin embargo, estas tendencias no son tan consistentes dado que en este período hay años en que el puntaje medio supera al puntaje alto. Por el contrario, las instituciones No Oficiales parecieran tener una tendencia más clara en la mejora de sus resultados con una disminución consistente a lo largo del período mencionado, especialmente en las instituciones que presentaban puntajes bajos, puesto que pasaron de ser el 56% en 2013 al 10,5% en 2016.

Por otro lado, cuando se revisan las tasas de escolaridad, se evidencia un problema de cobertura y de asistencia escolar para las edades que se tienen definidas en cada curso. En las comunas por ejemplo, la tasa de escolaridad (Número de alumnos matriculados en el Nivel/Población en Edad Escolar del rango n^1 para el nivel escolar, donde n = Rango de Edad Normativo; Pre-escolar: 5-6 años; Básica Primaria: 7-11 años; Básica Secundaria: 12 – 15 años; Media: 16 – 17 años) en 2016 se tiene que la tasa de escolaridad para niños de pre-escolar es del 31%, bastante baja comparado con el promedio de países de América Latina y el Caribe que en 2010 era del 65,95% (UNESCO, 2015). (Ver anexo No.3). Además, no se presentan esfuerzos claros para reducir esta problemática dado que la demanda en este rango

de edad siempre es superior al número de niños matriculados, lo que podría ser resultado de pocos establecimientos adecuados para atender a esta población, pero también una falta de incentivos por parte de los padres para enviar a sus hijos a estas instituciones. De hecho, el número de matrículas por comunas en 2004 era de 48.784 vs 32.234 en 2014; es decir, que en 10 años en lugar de incrementarse las matrículas en proporción a la demanda lo que han hecho es disminuir.

En cuanto a la Tasa de Escolaridad en Primaria en las comunas, de acuerdo con los datos, pareciera que la cobertura se concentra en este nivel educativo donde la tasa es del 89,91%, la más alta de los 3 niveles educativos en cuestión. No obstante, se observa una tendencia a la baja de este indicador puesto que como lo muestra el Anexo 4, desde 1998 al 2002 la tasa creció del 92% hasta 110% en 2002. Lo cual evidencia una desmejora en el esfuerzo en materia de cubrimiento.

La Tasa de Escolaridad en Secundaria en las comunas para 2010 era de 78,75% y ha venido decreciendo para situarse en 75,28% en 2014. Al comparar esta cifra con la tasa promedio de países Latinoamericanos que fue de 72,16% en 2010 (UNESCO, 2015) se encuentra que la ciudad Cali está por encima de los parámetros regionales, pero debe prestarse especial atención a por qué se presenta una tendencia a la baja en este indicador, dado que el número de matrículas ha bajado consistentemente (Ver Anexo 5.). Además, este indicador cobra especial importancia dado guarda una estrecha relación con los niveles de ingreso de la población; ya que la probabilidad que los estudiantes deserten para buscar trabajo disminuye ante mejores condiciones económicas.

Así mismo, la propia dinámica del sistema escolar en la enseñanza primaria es un factor muy relevante para explicar estas diferencias, puesto que los países con mayor tasa neta de matrícula en educación primaria y mayor tasa de sobrevivencia al último grado de educación primaria, tienden a tener mayor tasa de matrícula en secundaria (UNESCO, 2015).

El resultado de las pruebas SABER PRO es mixto y no muestra una conclusión clara respecto a los esfuerzos que se vienen realizando en educación, si bien el retorno en esta materia no es de corto plazo, si deberían verse tendencias consistentes de mejoramiento. En general las pruebas sitúan a las instituciones de Cali en un promedio de 49,2 puntos para el 2014, es decir,

que se encuentra en el rango medio que va de 30 – 70 puntos, pero es un resultado que evidencia que la educación debe mejorar dado que no se han dado saltos sustanciales en esta materia desde el año 2000 como se puede observar en el Anexo 5.

Por último, cuando se revisa el ratio de alumnos por profesor, que es un indicador de los recursos humanos existentes en educación donde mayor número de alumnos por profesor a menudo debe compensarse con mejoras salariales para el profesorado, una mayor oferta de formación profesional o una inversión en nuevas tecnologías, entre otras medidas. Sin embargo, el cálculo de esta ratio no tiene en cuenta el tiempo de instrucción de los estudiantes en relación a la duración de la jornada del profesor o cuánto tiempo pasan enseñando. Por tanto, no se debe interpretar como el tamaño de las clases, que se analiza posteriormente (PROFESIONAL, 2019). Al realizar esta revisión, se encuentra que el ratio de alumnos por profesor es bastante alto lo cual podría ser una dificultad para mejorar la absorción del conocimiento por parte de los alumnos y por lo cual deberían explorarse la inserción de nuevas tecnologías que permitan que esta brecha de recurso no impacte la calidad educativa. En Cali, el número de profesores por alumno en las comunas para Básica Primaria es de 22 frente a 13 de la OCDE ; en secundaria es de 27 vs 13 de la OCDE. Estos indicadores reflejan una brecha importante en materia educativa y al esfuerzo que debe hacer el recurso humano disponible para garantizar la calidad educativa. Sin embargo, vale la pena destacar que el indicador de profesores por alumno solo muestra el nivel de recursos (profesores) disponibles en la ciudad; por lo que una medida como el tamaño de la clase sería más apropiado para hablar de calidad.

Planteamiento del Problema

La educación es considerada como uno de los elementos de movilidad social, sin embargo en nuestro país las deficiencias que se tienen en este aspecto son importantes con respecto a Países en Desarrollo. Por este motivo, resulta importante analizar qué factores pueden favorecer y/o perjudicar un mayor desempeño en temas educativos para poder generar políticas que contribuyan a construir una sociedad con mejores oportunidades para su población. Hay una variable, el gasto público en infraestructura educativa, que podría servir para explicar las deficiencias en educación que sufre el país en relación a sus pares, dado que generalmente el gasto público en educación es aproximadamente diez veces más alto que en nuestro país.

Objetivo del trabajo de grado

Determinar el efecto que ha tenido la inversión pública en infraestructura educativa durante los años 2014 y 2018, sobre la calidad de los centros oficiales en el municipio de Santiago de Cali.

Para realizar esta investigación, se emplearán los resultados de las pruebas SABER11, como proxy de la calidad educativa, que son suministrados por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior –ICFES–, y la información obtenida por la Subsecretaría de Planeación Sectorial, de la alcaldía del municipio de Santiago de Cali, sobre inversión en las instituciones oficiales del municipio. Además, se estimará la Función de Producción Educativa a través de la estimación de los Modelos Jerárquicos Multinivel –MJM–

2. Marco de referencia

El Marco Referencial del presente trabajo de grado está compuesto por dos puntos, el primero es el Marco Contextual, donde se realiza una descripción del espacio geográfico donde se concentra la investigación, sus características sociales, su naturaleza, creencias religiosas y la cultura en general, el nivel socioeconómico generalizado y las instituciones del estado que intervienen en la problemática planteada. El segundo punto es el Marco Teórico, donde se estudian teorías referentes a la temática que conforma el objeto de este estudio de investigación.

2.1. Marco Contextual

Políticamente, Santiago de Cali es la Capital del Departamento del Valle del Cauca, y a nivel de país está en el escalafón como la tercera ciudad más importante, después de Santa Fe de Bogotá, Distrito Capital, y Medellín. Como argumentan los historiadores, Santiago de Cali hace parte de las ciudades más antiguas del continente americano (Gómez, 1985a), cuya fundación data del año de 1536 por medio del conquistador Sebastián de Belalcázar.

Sumado a lo anterior, su importancia en la región le ha llevado a ser denominada la capital del pacífico colombiano y del sur occidente colombiano, cuya conexión con la ciudad de Buenaventura, el puerto marítimo más grande del país, le configura como una de las plazas de negocios más interesantes de la macro región (Revista de Logística, consultado 2017). Adicionalmente, se le conoce como la Capital Deportiva de Colombia, por los constantes eventos deportivos y culturales de talla mundial que se vienen celebrando allí desde la década de los 70's, lo que dinamizó su crecimiento poblacional y con ello su infraestructura e industria (Gómez. 1985b); a esto se le unen los grandes logros arquitectónicos en industria, salud, educación y deporte, como las Empresas Municipales de Cali (EMCALI), el Hospital Universitario del Valle “Evaristo García” (HUV), la Universidad del Valle, el Estadio Olímpico Pascual Guerrero, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), entre otros.

A nivel mundial, a Santiago de Cali se le conoce como la Capital Mundial de la Salsa, dado que fue en esta ciudad donde este género musical logró su máximo esplendor y

proyección. En ese sentido, un evento cultural y musical que resalta a la población afrodescendiente, la cual es mayoritaria en la ciudad, es el Festival de Música del Pacífico “*Petronio Álvarez*”, el cual es el resultado a un importante reconocimiento al aporte cultural afrocolombiano en la región. Con ello, junto a una importante cantidad de expresiones culturales y artísticas, han logrado poner a Santiago de Cali entre los atractivos turísticos más apetecidos, por su clima, gastronomía y amabilidad de sus habitantes, le llevaron a ser denominada “*La Sucursal del Cielo*” (Gómez. 1985c). Este reconocimiento mundial, dio pie para que la ciudad fuera catalogada Distrito Especial, Deportivo, Cultural, Turístico, Empresarial y de Servicios, mediante la Ley 1933 de 2018.

Por otro lado, Cali es una ciudad donde las diferencias y la segregación social se constituyen como una realidad de la desigualdad que se vive donde el coeficiente de GINI es de 0,5 de acuerdo con el Consejo Nacional de Política Económica y Social –CONPES–, puesto que la población tiende a dividirse de una manera muy marcada entre ricos y pobres y parece haber una tendencia de segregación social dentro de la ciudad. La zona oriental de la ciudad es donde se concentra la población con menor calidad en sus viviendas y hacinamiento (viviendas móviles, refugios, puentes, paredes de telas o desechos, piso de tierra, etc.). De hecho, las comunas 13,14,15 y 21 que comprenden el distrito de Aguablanca ubicadas en el oriente de la ciudad, donde se presenta mayor concentración de pobreza, población afrocolombiana e indígena que se caracterizan por vivir en condiciones de miseria, índice de vegetación bajos, estratos socioeconómicos por debajo de 2 y asentamiento de inmigrantes. En contraste, las comunas localizadas en el occidente de Cali, formando un eje sur-norte, empezando en la comuna 22 y extendiéndose por las comunas 17 y 19, terminando en la comuna 2 son la franja con mejores condiciones ambientales, mayor inversión en ambiente y desarrollo, cobertura de servicios y mejores condiciones de vivienda; además, coincide con las zonas de los estratos socioeconómicos más altos, la menor densidad de población y comunas en las que los predios son demasiado costosos para ser adquiridos por población de bajos recursos. (Cerón & Escobar, 2014).

Censo poblacional. Según el Departamento Administrativo de Planeación Municipal Cali (2017a), el censo poblacional del Santiago de Cali registró 2.394.925 de pobladores, lo que representa un 51% del departamento y un 4.9% del total del país. Con un 52.2%, de población adulta, las mujeres superan en un 8.4% la población masculina. El crecimiento

poblacional muestra una tendencia alcista desde el año de 1991 del 37%. Con base a cifras del mismo departamento, según el registro de facturación, el 79% de la población en Cali vive en estrato menor al 4 (estrato 1: 20%; estrato 2: 27% y estrato 3: 32%); mientras que solo el 3% vive en estrato 6. Adicionalmente, se observa un flujo migratorio importante de 45.182 personas en 2018, mostrando un incremento del 48,6% respecto al 2005.

Economía. El tejido empresarial en Santiago de Cali,, está concentrado en el comercio con un 39% del total de las empresas registradas en la Cámara de Comercio de Cali (CCC); seguido de la Industria con un 12%; alojamiento y comida 9%; Actividades Profesionales 7%; otros servicios 5,1% y Construcción 4,8%, entre otros. Además, la estructura económica de las empresas está sustentada principalmente en las microempresas que constituyen el 89,9% registradas, seguidas de las pequeñas con un 7,5% y el 3,5% restante corresponde a medianas y grandes empresas.

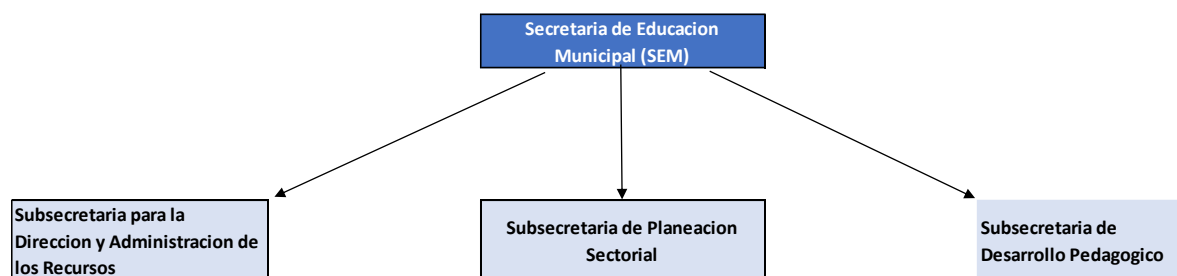
En el caso del Valle del Cauca, debe resaltarse que su estructura exportadora ha evolucionado en los últimos años posicionándose como una de las más diversificadas del país. La industria química y de caucho (19,0%), la industria de alimentos (16,0%), productos manufacturados diversos (13,7%) y la confitería (10,8%) fueron los sectores con mayor participación en la cesta exportadora del Valle del Cauca en 2016 (Cali, 2018).

Como resultado de la apertura económica de 1990 múltiples empresas locales, de capital extranjero o de otras regiones lograron prosperar en el Valle del Cauca, , a raíz de esto se realizaron estudios en conjunto con la Cámara de Comercio de Cali y grupos de investigación de varias universidades y entes gubernamentales con la Gobernación del Valle del Cauca y la Alcaldía de Santiago de se unieron para identificar las nuevas apuestas productivas de la región que se fundamentan en industrias con demanda global creciente, hábitos saludables y aprovechamiento de energías renovables; fue así como se definieron seis Clusters con el objetivo de dinamizar el tejido empresarial que son: Bioenergía, Macrosnacks, Excelencia Clínica, Belleza y Cuidado Personal, Proteína Blanca y Frutos Secos. Estos Clusters representan la mayor proporción de ventas de la región donde participan las 50 empresas más grandes del departamento y juegan un papel de suma importancia en

la internacionalización de la región con un 32% de las exportaciones del Valle del Cauca en 2016.

El crecimiento de estos Clusters se hace evidente dado que pasaron de representar el 18% de las exportaciones nacionales en 1995 pasó al 31,4% en 2016, ocupando el segundo lugar después de Bogotá – Cundimarca (Piedraita, Pérez, & Londoño, 2017).

Ilustración 1: Organigrama Secretaría Educación Municipal, Santiago de Cali



Fuente: Elaboración Propia.

Cobertura educativa en Santiago de Cali. Las cifras oficiales sobre cobertura educativa en Santiago de Cali, están actualizadas en la página Web oficial de la Alcaldía hasta el año 2018, insumo con el cual se realiza el siguiente análisis, donde se desglosa por niveles educativos, así como la distinción entre la parte urbana y la rural de establecimientos, la cantidad de matriculados, los docentes en servicio, la demanda total de cupos, la tasa de escolaridad que de ello resulta y por último la cantidad de estudiantes por docente en servicio.

En la tabla 1, se puede observar que la cobertura en educación en cuanto establecimientos en lugar de aumentar con la demanda, ha disminuido en cada una de las etapas educativas, como tampoco se observa un progreso consistente en materia de tasas de escolaridad, especialmente en pre-escolar y secundaria, por lo cuál es important ever cuál es el motivo por el cual ya no hay la misma cantidad de establecimientos cuando la demanda escolar no ha disminuido.

Tabla 1: Cobertura educativa en Santiago de Cali hasta el año 2018.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Comunas							
Prescolar							
Establecimientos	1.036	982	976	892	850	856	871
Matricula	38.907	37.219	36.734	32.234	32.107	31.523	32.818
Docentes en Servicio	2.525	2.513	2.479	2.195	2140	2.012	2080
Demanda	103.345	103.472	103.728	104.009	104.177	104.277	104.351
Tasa de Escolaridad	38%	36%	35%	31%	31%	30%	31%
Alumnos/Docentes	15,4	14,8	14,8	14,7	15	15,7	15,8
Basica Primaria							
Establecimientos	996	927	941	912	845	813	832
Matricula	162.323	160.191	159.826	157.899	149.613	141.132	146.352
Docentes en Servicio	6430	6.394	6.308	5.683	5.531	5.313	5.227
Demanda	177.019	176.175	17575	175.624	175.803	176.036	176.243
Tasa de Escolaridad	92%	91%	91%	90%	85%	80%	83%
Alumnos/Docentes	25,2	25,1	25,3	27,8	27	26,6	28
Basica Secundaria y Media Vocacional							
Establecimientos	747	666	661	586	561	558	577
Matricula	17.213	170.533	169.915	167.686	161.695	15.799	15.366
Docentes en Servicio	9.397	9.108	7.709	7.582	7.265	7.081	7110
Demanda	229.513	22708	224.727	222.737	221.869	221.689	222.093
Tasa de Escolaridad	75%	75%	76%	75%	73%	71%	69%
Alumnos/Docentes	18,3	18,7	22	22,1	22,3	22,3	21,6

Fuente: Tomado de Cali en cifras, página Web Alcaldía de Santiago de Cali.

Adicionalmente en las tablas 2 y 3, no se evidencia un aumento en el número de establecimiento educativos ni en la zona urbana ni en los corregimientos sin que la demanda haya disminuido; pero si se observa que la tasa de escolaridad en los corregimientos es mayor al de las comunas pero esto necesariamente no demuestra un mejor desempeño sino unas consideraciones metodológicas en la forma de clasificar a los estudiantes dentro de la demanda.

Tabla 2: Cobertura educativa en Corregimientos de Santiago de Cali hasta el año 2018.

Corregimientos							
Prescolar							
Establecimientos	47	45	47	46	42	42	37
Matricula	776	685	751	685	703	675	741
Docentes en Servicio	102	85	85	90	96	95	99
Demanda	1.786	1.788	1.793	1.798	1.801	1.802	1.804
Tasa de Escolaridad	43,40%	38,3%	42%	38%	39%	38%	41%
Alumnos/Docentes	7,6	8,1	8,8	7,6	7,3	7,1	7,5
Básica Primaria							
Establecimientos	51	50	51	54	51	46	49
Matricula	4.966	4.923	4.863	4.697	4.423	4.384	4.463
Docentes en Servicio	334	325	281	282	270	258	279
Demanda	3.075	3.061	3.053	3.051	3.054	3.058	3.062
Tasa de Escolaridad	161,5%	160,8%	159,3%	153,9%	144,8%	143,3%	145,8%
Alumnos/Docentes	14,9	15,1	17,3	16,7	16,4	17	16

Tabla 3: Resumen Cobertura educativa en las comunas de Santiago de Cali hasta el año 2018

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Comunas							
Establecimientos	2.779	2.575	2.578	2.390	2.256	2.227	2.280
Matricula	218.443	367.943	366.475	357.819	343.415	188.454	194.536
Docentes en Servicio	18.352	18.015	16.496	15.460	14.936	14.406	14.417
Demanda	509.877	302.355	346.030	502.370	501.849	502.002	502.687
Tasa de Escolaridad	68%	67%	67%	65%	63%	61%	61%
Alumnos/Docentes	19,63	19,53	20,70	21,53	21,43	21,53	21,80

Fuente: Tomado de Cali en cifras, página Web Alcaldía de Santiago de Cali.

2.2. Marco Teórico

Desde los postulados que dieron origen a la Teoría del Capital Humano (Becker, 1962; Schultz, 1961) se ha planteado que la inversión, la educación, el aprendizaje y la capacitación, son el principal insumo para el aumento de la productividad y desarrollo económico de cualquier sociedad.

Hay varios estudios que buscan determinar la incidencia de distintas variables en el desarrollo educativo de los estudiantes. En Indonesia, por ejemplo, se llevó a cabo un estudio nacional para estudiantes de cuarto grado de escuelas públicas, en el cual se buscaba verificar cuál era el impacto que tenían la calidad de los profesores medida como el absentismo de los mismos, las instalaciones físicas y las características de sus padres. El estudio arrojó una correlación positiva fuerte entre los niveles educativos de la madre y los resultados obtenidos en el test; el absentismo por parte de los profesores tiene coeficiente y una correlación negativa en el test de matemáticas, más no en el de dictado, lo cual podría traducirse en que los estudiantes necesitan mayor acompañamiento en matemáticas que en esta asignatura para obtener mejores resultados. Adicionalmente, una mayor proporción entre el número de tutores/estudiantes genera mejor rendimiento en las pruebas de matemáticas; el número de estudiantes por salón y el hecho de tener mejores inodoros también es significativo en los puntajes alcanzados, especialmente para las mujeres. (Suryadarma, et al., 2006b; Woessmann y West, 2006b ; Woessmann, 2005).

Por lo anterior, se ha forjado una línea de estudio cuyo objeto de análisis es identificar el impacto que tienen los recursos físicos adecuados y necesarios, como la infraestructura de los centros educativos en el resultado de fenómenos tales como las tasas de deserción y repetición escolar, así como el rendimiento escolar como proxy de la calidad en educación (Baker y Bernstein, 2012; Duflo et al., 2006; Skoufias y Shapiro, 2006 ; Galiani y Berlinski, 2005; Scheneider, 2002; Paxson y Schady, 1999). Sin embargo, este tipo de estudios se han abordado más desde la relación de causalidad o han empleado métodos cualitativos, tal y como los realizados por la Unidad de Medición de la Calidad Educativa –UMC– del Ministerio de Educación del Perú (UMC, 2004) y la Administración Nacional de Educación Pública de la República Oriental del Uruguay (1999), en el que no se pudo evidenciar relación alguna entre los buenos resultados educativos en las evaluaciones estandarizadas, con una adecuada infraestructura escolar.

Así las cosas, Kremer (2003) al realizar una exhaustiva revisión de las investigaciones destinadas a establecer el impacto de los programas educativos enfocados a dotar insumos escolares, sobre la calidad en la educación, concluyó que gran parte de los investigadores se muestran escépticos con los resultados arrojados por los estudios cualitativos, ya que la metodología empleada presenta el riesgo de estar condicionada a sesgos, que le restan confiabilidad a los resultados. Así, el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación –INEE– de México (2007), resalta la necesidad de realizar estudios con metodologías de tipo cuantitativo que determinen el verdadero impacto que tienen las condiciones de la infraestructura educativa sobre la calidad en educación, cuyos resultados sean más concretos y sirvan de base para la formulación de mejoras en la política educativa, vía gasto en infraestructura.

En Colombia, la calidad en la educación se ha configurado como un problema de interés público durante los últimos años, tanto que, se ha incluido como prioridad en la agenda pública de los últimos gobiernos nacionales (Pérez, 2019). Uno de los aspectos que tiene gran relevancia en la mejora de la calidad educativa, es el gasto en infraestructura educativa, un punto en el que hasta hace poco los gobiernos han prestado su atención (Semana.com, 2019).

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional –MEN– (2004), el aumento en la cobertura educativa ha sido un objetivo primordial en la gestión pública de los últimos años, buscando como método para cerrar la brecha de inequidad social, ampliar el número de plazas en los colegios, teniendo en cuenta que la educación es precisamente el factor de mayor y mejor movilidad social (Blackmore et al., 2011). Sin embargo, este aumento en la cobertura de cupos educativos demanda una capacidad instalada que no solo responda en cantidad a los nuevos estudiantes incorporados al sistema educativo oficial, sino también que estén a la vanguardia de las demandas sociales y globales que se presentan actualmente en lo referente a la educación (O’Neill, 2000b), es decir, se requiere reducir la brecha en infraestructura educativa, entendida esta como la diferencia entre la inversión que se hace en la adecuación de los colegios ya existentes y la inversión en la construcción de nuevos planteles.

En el caso particular del municipio de Santiago de Cali, especialmente en la administración del alcalde Maurice Armitage, durante las vigencias del 2016 al 2019, la

intención de cerrar la brecha de infraestructura educativa, acaparó un espacio importante en la agenda municipal, destacándose la gran inversión presupuestal que para ello se ha destinado (Alcaldía de Cali, 2018), dicha gestión ha sido reconocida a nivel nacional en Noche de los Mejores del Ministerio de Educación Nacional donde la Secretaria Municipal se llevó los siguientes premios (Barona, 2019):

Pese a la relevancia que ha ganado la inversión en infraestructura educativa en las agendas de gestión pública, tanto en el orden nacional como en el regional, son escasos los estudios de orden cuantitativo que midan el impacto que tiene dicha inversión sobre la calidad en educación en Colombia, y mucho menos en la ciudad de Cali.

Alrededor de la importancia que se le otorga a la infraestructura educativa, y su efecto en la mejora de la calidad en educación, han surgido varios estudios en diversos países, que miden su impacto, con lo cual, se ha construido un importante cuerpo literario respecto al objeto de estudio de la presente investigación. Por ende, se describen a continuación los trabajos que apoyan la hipótesis que la infraestructura cumple un papel primordial en la calidad educativa.

Eartman (2002) explica diversas disposiciones del ambiente y la infraestructura y su efecto en el rendimiento académico como lo son la temperatura (altas temperaturas reducen la eficiencia y aumentan los riesgos de accidentes), sugieren temperaturas alrededor de 67°F

y 73°F y lo relacionan con el absentismo que puedan llegar a tener los estudiantes por enfermedades. Una acústica apropiada que garantice un aula de clases con poco ruido también ha sido probada como una característica asociada al rendimiento escolar de los estudiantes. También se asocian las condiciones del plantel educativo como un factor importante para los profesores en el momento de dictar sus clases, y cómo la inversión en adecuación y renovaciones del edificio generan un mejor ambiente para llevar a cabo sus clases.

Dentro de los factores que mejoran el desempeño educativo se cuentan con perspectivas más globales en las que además de las variables de infraestructura, calidad de los profesores y entorno cultural se proponen también factores de estructura educativa en la que se promueven ambientes educativos basados en la cooperación entre estudiantes en lugar de ambientes competitivos, normas apropiadas y el fomento del desarrollo personal (Martínez & Pérez, 2009).

Independiente de la variedad de factores que se han tenido en cuenta para explicar pierden su impacto en mayor o menor medida, el Banco Interamericano de Desarrollo realiza un estudio en el que se evalúan las características de los profesores y la manera en que su pedagogía se asocia con mejores niveles educativos en la región. Sus hallazgos basados en la Base de Datos del SERCE a nivel Latinoamericano muestran que la contratación de docentes de manera directa por las instituciones y el tipo de contrato indefinido inciden en el resultado de las pruebas de los estudiantes de manera positiva, así como también más cantidad de horas de clase, especialmente escuelas que cuentan con jornada continua, los autores también se refieren a las instalaciones educativas como una variable significativa que promueve el rendimiento escolar (Duarte, Soledad, & Moreno, 2010).

Así mismo, Duarte *et al.* (2011) analizaron los resultados arrojados por el Segundo Estudio Regional comparativo y Explicativo –SERCE–, realizado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura –UNESCO, por sus siglas en inglés– en el año 2006, donde encontraron que existe un nivel deficiente en los niveles de infraestructura educativa y acceso a servicios básicos de electricidad, agua y alcantarillado y que estas deficiencias son más pronunciadas en las escuelas públicas que en las privadas, así como también son mayores en el sector rural frente al urbano. Lo anterior es relevante para la investigación, puesto que estas carencias, sobre todo en escuelas públicas minimizan la

posibilidad para que estos niños cuenten con recursos a los que difícilmente encuentran en sus hogares y les permita expandir su capacidad cognitiva dado que la deficiencia de laboratorios de ciencias y computación es casi completa, y solo el 42% de las instituciones analizadas tiene biblioteca.

Otros aspectos referentes a la infraestructura educativa también forman parte esencial de la contribución que esta hace a la calidad en el aprendizaje. Como lo afirma Earthman (2002a), la temperatura, la acústica, la iluminación y la antigüedad de la edificación, hacen parte de estos factores y hace parte del ambiente físico que conforman el aspecto de infraestructura educativa. El autor concluye que los centros educativos de los países en desarrollo que presentan falencias en los aspectos mencionados presentan deficiencias en su nivel de aprendizaje.

En esa línea, los ambientes educativos con hacinamiento presentan también falencias en sus resultados, lo que es muy común en países donde se presenta situación de pobreza. Como complemento a lo anterior, Earthman (2002b) resalta los impactos que la globalización hace en este tipo de mediciones, donde las comparaciones en resultados educativos traspasan fronteras, lo que se configura como un factor positivo o negativo, siempre que las condiciones de infraestructura escolar estén en buen o mal estado. Dado esta situación, es clara la desventaja que tienen los estudiantes que acuden a centros educativos con un estándar bajo en infraestructura, frente a los que sí cuentan con escuelas cuya infraestructura es adecuada para un aprendizaje de calidad. La diferencia, según afirma Earthman (2002c), está entre 5 y 17 puntos porcentuales de buenas calificaciones entre los estudiantes que acuden a escuelas con infraestructuras deficientes y los que asisten a centros educativos con infraestructuras adecuadas.

Por su parte, Cervini (1999), encontró en el caso de Argentina, que existen factores asociados a la infraestructura que tienen un considerable peso en la calidad de sus resultados educativos, como lo son la diversidad de espacios y recursos físicos que presentan los centros educativos, así como el estado y disponibilidad de los espacios y recursos de apoyo didáctico como las bibliotecas y laboratorios; en ese orden de ideas, también influye el que estos espacios, principalmente el aula de clase, sea confortable o no para alcanzar buenos resultados en matemáticas. Otro de los factores en el aprendizaje que destacó el autor, es el

ambiente en general que se percibe en el espacio físico donde se realizan las actividades educativas.

Aunque pareciera un tema evidente el hecho de que una mejor infraestructura es determinante en los resultados que puedan tener las instituciones educativas, a nivel Latinoamérica se encuentra según el TERCE amplias desigualdades entre países y aún más cuando se compara la educación entre escuelas rurales y urbanas, la diferencia entre estos dos tipos de planteles radica principalmente en espacios pedagógicos y académicos y conexión a servicios (electricidad, teléfono e internet) (Duarte, Jaureguiberry, & Racimo, UNESCO, 2017).

Argumentos más elaborados se encuentran en el trabajo realizado por Duarte et al. (2017) en el caso de Latinoamérica, los autores sostienen que el avanzar en la consecución de infraestructura escolar adecuada, es allanar el camino hacia una educación equitativa, incrementando la calidad en el aprendizaje de sectores sociales en evidentes desventajas. Sin embargo, Hong y Zimmer (2016) advierten que el impacto se refleja gradualmente, lo que no demostraría cambios significativos en el corto plazo, pero en el mediano y largo plazo las mejoras en los resultados y calidad educativa serán más que evidentes.

Para Blackmore et al., (2011), una buena infraestructura educativa obedece a diseños arquitectónicos de calidad, los cuales garantizan variables esenciales en el proceso de aprendizaje como una buena iluminación, condiciones para contar con una temperatura adecuada, adicional a contar con conectividad en las aulas y demás espacios del centro educativo. En esa línea de pensamiento la profundiza Miranda (2018; 2010), quien argumenta que las nuevas necesidades sobre infraestructura educativa contradicen el modelo tradicional de escuela pública, que se propagó con intensidad en Latinoamérica, cuyo diseño obedece a la introducción de disciplinas estrictas y verticales promulgadas por los postulados de Michael Foucault (2003). Por ello, el autor afirma que la sociedad demanda espacios de aprendizaje horizontales que promuevan la cooperación y colaboración desde las bases de la formación, dando un uso amplio pero adecuado de las Tecnologías de la Información y la Comunicación –TIC–, así como la creación de disciplinas más abiertas.

Lo anterior, quedó confirmado con el estudio que realizó el Consejo Nacional de Evaluación de la Política Social –CONEVAL– (2017), al evaluar los resultados de la transición de modelos de infraestructura tradicional, a novedosos y actualizados centros

educativos, los cuales destacan su influencia en un aprendizaje integral. De manera similar, los estudios realizados en Singapur respecto a las nuevas infraestructuras relacionadas con las TIC, generan una ventaja competitiva considerable como apoyo constante al proceso de aprendizaje, este beneficio también es importante para los docentes, ya que ellos pueden apalancarse en estas herramientas para lograr un mayor impacto en el desempeño de sus estudiantes (ver Wong et al., 2016).

Para los Estados Unidos Duarte *et al.* (2011) reúnen evidencias empíricas al respecto. Encontraron que los resultados de las evaluaciones de los estudiantes que asisten a centros educativos con infraestructura adecuada son mayores en relación con los estudiantes que asisten a colegios con un bajo estándar de calidad en infraestructura. Dentro de los aportes teóricos sobre el “rol motivacional” en la educación, que se evidencian en ambientes concebidos como agradables, se destaca el estudio de Young *et al.* (2003). Los autores argumentan que un ambiente en estas condiciones propicia la generación de sensaciones de bienestar, las cuales condicionan la actitud para el proceso de aprendizaje, al igual que los docentes para la enseñanza. Ellos sustentan que el mejorar el entorno y la buena disposición de los espacios, mejora la productividad y el compromiso de los actores. Ahora bien, Campana *et al.* (2014) sostienen que la calidad en la educación es una labor multidimensional, lo que la convierte automáticamente en una de las más complejas, por lo que una infraestructura educativa adecuada y orientada a satisfacer todos los aspectos que comprenden tal multiplicidad dimensional, es pertinente para lograr excelentes resultados de calidad en todos los niveles educativos.

Miranda (2018) sostiene que la inversión en educación pública debe entenderse como curricular y no curricular, en esta última se encuentra la realizada en la infraestructura educativa, la cual, es tan importante como la curricular, por lo que se hace necesario que desde la gestión pública se busque complementarlas y que se armonice el avance de ambas. No obstante, Zavala (2016) al realizar un estudio para el caso de los centros públicos en Guatemala, afirma que son pocos los trabajos que procuren establecer el impacto de la inversión pública en infraestructura educativa sobre el desempeño escolar, y que los pocos que se han realizado, son enfocados en la calidad de los servicios básicos (energía, acueducto, saneamiento básico), y no sobre las condiciones y características que deben tener los espacios de aprendizaje, para un adecuado proceso formativo. En ese sentido, Bishop *et al.* (1985)

comprueban para el caso de las escuelas, una deficiente ventilación e iluminación en los centros educativos, tienen la posibilidad de afectar la salud tanto de los estudiantes como de los docentes, entorpeciendo el proceso educativo.

En un estudio realizado (State of Victoria, Department of Education and Early Childhood Development, 2011), en el cual se hace un estudio a través de la literatura que hay sobre la inversión en infraestructura en las distintas etapas desde la planeación, implementación, transición y consolidación. Los autores tratan de proponer dentro de la planeación de los centros educativos, espacios flexibles en los cuales se promueva la flexibilidad de los espacios en donde exista una conexión entre los espacios y las nuevas tecnologías y en los que características como la luz, aire acondicionado y sonido sean propicios para promover un mejor aprendizaje. Por otro lado, realizan una crítica al diseño de espacios educativos dado que no hay una participación activa de los usuarios finales, sino que son los arquitectos quienes introducen diseños más industriales que no tienen en cuenta las necesidades de los planteles educativos.

En cuanto a la transición a estos espacios remodelados, menciona que normalmente no existe un plan acerca de las implicaciones que tiene mudarse a espacios que no estén completamente terminados tanto en los profesores como en los estudiantes que pueden producir ansiedad e incomodidad respecto a estar trasladándose constantemente mientras los espacios están terminados por completo. Adicionalmente, enumeran los intangibles que conllevan las instalaciones educativas modernas y mejores resultados conseguidos en tests académicos realizados en Virginia debido a la percepción y al reflejo que generan las estructuras renovadas en los estudiantes.

Por su parte, Gaviria y Barrientos (2001) afirman que, en Colombia, la diferencia en la calidad de la educación entre planteles de carácter privado, en comparación con los de naturaleza pública, ha permanecido en un distanciamiento constante, debido fundamentalmente a los escasos recursos que se invierten en educación pública, sobre todo en infraestructura, como uno de los determinantes de la calidad de la educación en el país. En cuanto a las responsabilidades que deben tener los gobiernos municipales en la inversión pública en infraestructura educativa. Hernández (2014) afirma que se hace necesario incluir grandes rubros presupuestales desde los municipios, ya que por generalidad el aporte que para ello proviene de los gobiernos centrales, es realmente bajo, lo que genera la necesidad

de otorgarle la relevancia desde los territorios a tan importante motor de ascenso social, como lo es la educación. Por ende, la inversión en una adecuada y avanzada infraestructura educativa desde ser pensada desde los gobiernos municipales, según afirma la autora, con programas y proyectos educativos, servicios públicos y salud preventiva, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de todos los ciudadanos.

Como se ve en la revisión de la literatura realizada aquí, las aplicaciones empíricas que miden el efecto de la inversión en infraestructura educativa sobre la calidad en educación son escasas en el ámbito nacional. Mucho menos se encontraron trabajos realizados en el orden municipal. Por lo anterior, los resultados encontrados aquí en la aplicación de la información y en la estimación de la FPE para el municipio de Santiago de Cali, es un intento por llenar este vacío en la literatura, lo cual se constituye como la principal aportación del presente trabajo.

Por último, hay que tener en cuenta que, tal y como lo pone de manifiesto Ortega (2012), que el desarrollo integral de los estudiantes, las metodologías utilizadas por los docentes, la buena gestión de los directivos, y el compromiso de los padres de familia son, junto a una adecuada infraestructura educativa, *“los componentes que pueden hacer la diferencia”*.

Las teorías de capital humano resltan la importancia de la educación por su impacto en la productividad y en consecuencia en los ingresos a futuro por lo que podría catalogarse como una inversion. Sin embargo, los individuos deben ponderar ciertas variables para decidir si van a aumentar sus años de estudio, una de ellas ese el costo educativo, directo y de oportunidad. Entre más cara es la educación, menor será el Valor Presente Neto (VPN) de estudiar y menos inclinados estarán las personas a estudiar, una de las herramientas de intervención estatal es el mantenimiento de instituciones de educación financiadas por el Estado (escuelas, colegios y universidades públicas) en las que los niños y jóvenes puede estudiar gratuitamente, o a un costo muy bajo . (Galarza, 2004)

3. Metodología

3.1. Datos, fuentes de información e inputs.

Para el logro de los objetivos establecidos en el presente trabajo, y con el ánimo de validar las hipótesis establecidas, se emplearán los datos de los resultados de las conocidas pruebas SABER11, para los años 2014-2018, aplicadas por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior –ICFES– a los estudiantes de educación básica, media y superior, y obtenidos por el Sistema Nacional de Evaluación de la Calidad de la Educación, para medir el grado de competencias desarrolladas por los estudiantes a lo largo de su vida escolar. Esta información se complementará con la obtenida por la Secretaria de Educación Municipal, en relación a la inversión en infraestructura educativa, para el mismo periodo.

Como se mencionó, la literatura ha usado ampliamente la Función de Producción Educativa –FPE– para medir la calidad en educación de regiones y o países. En ella, se relacionan el *output* escolar, medido a través del puntaje obtenido por los estudiantes en las diferentes evaluaciones en las que participan, y los *inputs* agrupados en tres factores: 1) las características individuales, 2) las características del hogar y 3) los recursos de las escuelas. De forma tal que, con base en lo realizado por las por Hanushek, et al. (2013) y Hanushek y Woessmann (2012; 2011), el presente trabajo estimará la siguiente FPE:

$$SABER_{ij}^t = \beta_0^t + \sum_{i=1}^m \beta_i^t CE_i^t + \sum_{i=m+1}^h \beta_i^t CF_i^t + \sum_{i=h+1}^w \beta_i^t CC_i^t + \varepsilon_i^t \quad (1)$$

Donde $SABER_{ij}^t$ corresponde a la puntuación del estudiante i en el colegio j en el año t , en Cali, en las pruebas SABER11. El primer sumatorio en [1] contiene las características del estudiante –CE–, el segundo a las de su familia –CF– y el tercero a las características del colegio –CC–, que, dados los objetivos del trabajo, solo corresponde a los centros públicos. Los β_i miden el impacto y establecen la relación que tienen cada uno de los factores definidos como *inputs* de la FPE, sobre los resultados en SABER11, y de esta manera, sobre la calidad educativa de la ciudad. La elección de cada una de las variables de la FPE, estará acorde a lo establecido por los estudios empíricos en el ámbito de la Economía de la Educación. Los *inputs* incorporados en la FPE se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4: Inputs de la FPE. Santiago de Cali, 2014-2018.

Variable	Definición
Mujer	Variable dicotómica. Toma el valor de 1 si el estudiante es mujer, cero en caso contrario.
Edad	Variable continua. Edad del estudiante medida en años.
Educapapa	Variable continua. Años de educación del padre.
Educamama	Variable continua. Años de educación de la madre.
TICs	Variable dicotómica. Toma el valor de 1 si en el hogar del estudiante hay computador e internet, cero en caso contrario.
Hogartam	Variable dicotómica. Toma el valor de 1 si en el hogar del estudiante hay 4 personas, cero en caso contrario.
Tecnico	Variable dicotómica. Toma el valor de 1 si el colegio es técnico, cero en caso contrario.
Estrato	Variable continua. Estrato socioeconómico del colegio.
Colerural	Variable dicotómica. Toma el valor de 1 si el colegio es rural, cero en caso contrario.
Mañana	Variable dicotómica. Toma el valor de 1 si el colegio tiene jornada en la mañana, cero en caso contrario.
Inversión	Variable continua. Nivel de inversión realizada en el colegio en adecuación infraestructura. Medido en miles de millones de pesos.

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Modelos multinivel a estimar

Existen diferentes enfoques o métodos para la estimación de la FPE. Uno de ellos es el de variables instrumentales, cuando se comprueba la existencia del problema de endogeneidad en la FPE, esto es, correlación distinta de cero entre al menos un input y el término de error del modelo [ver Castro, et al. (2018)]. Otro es el uso de las ecuaciones simultáneas [ver Mancebón, et al. (2019)] y los modelos jerárquicos multinivel –MJM– [ver Castro, et al. (2017)]. Este último enfoque ha ganado un gran espacio en el ámbito de la Economía de la Educación ya que, al tratar con datos educativos, se reconoce la naturaleza anidada que hay entre el desempeño escolar, medido a través de las puntuaciones en los exámenes estandarizados, y las características del estudiante y de la escuela. las características del centro escolar pueden ser obtenidas a partir de la información de los estudiantes.

Lo anterior implica que las características medias de los alumnos, también son las del centro escolar, pero hay características propias del colegio que no caracterizan al alumnado e influyen en su desempeño, tal y como el perfil del profesorado, y dado que todos los

estudiantes reciben clases de los mismos profesores, entonces los profesores y sus prácticas docentes también influyen en su desempeño académico escolar, por lo que las características del estudiante están anidadas a las del centro escolar, a través de su rendimiento (Gaviria & Castro, 2005). De esta manera, el agrupamiento de información en un nivel dado [micro-nivel], dentro de un grupo de orden superior [macro-nivel], se define jerarquía, por lo tanto, los MJM tienen en cuenta, estadísticamente, tanto las variaciones originadas por el micro-nivel como por el macro-nivel sobre la variable de respuesta que, en el primer caso, corresponde a la información propia de los estudiantes, en el segundo, las del centro escolar y en el tercero al desempeño escolar.

Así las cosas, el presente trabajo empleará los MJM siguiendo metodológicamente lo elaborado por Castro, et al. (2017), Goldstein (2011) y Hox (2010). Así, para la FPE formulada en [1] se estimarán dos modelos, a saber, el Modelo Nulo –MN– y el Modelo Nulo con Predictores.

3.2.1. Modelo Nulo –MN–

El MN se define teniendo en cuenta que en el micro-nivel se encuentran las características del i -ésimo estudiante, del j -ésimo colegio, en el año t , y en el macro-nivel las del centro escolar al cual asiste. Estos niveles son:

$$SABER_{ijk}^{(t)} = \beta_{0j} + \varepsilon_{ij} \quad \text{donde} \quad \varepsilon_i \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2) \quad (2)$$

$$\beta_{0j} = \alpha_{00} + \mu_{0j} \quad \text{donde} \quad \mu_{0j} \sim N(0, \sigma_{\mu_0}^2) \quad (3)$$

Sustituyendo (3) en (2), el modelo queda como sigue:

$$SABER_{ijk}^{(t)} = \alpha_{00} + (\mu_{0j} + \varepsilon_{ij}) \quad \text{donde} \quad \varepsilon_i \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2) \quad \text{y} \quad \mu_{0j} \sim N(0, \sigma_{\mu_0}^2) \quad (4)$$

De esta forma, el MN es básicamente un modelo de varianza con efectos aleatorios, constituido por dos componentes, la primera, la puntuación media de los colegios, en la competencia k , en el año t , conocida como el Efecto Fijo, medida a través de α_{00} , y la segunda, mide qué tanto del puntaje medio de la escuela j se aleja de α_{00} , y se define como el Efecto Aleatorio, donde ε_i corresponde a la desviación del desempeño escolar del i -ésimo,

del colegio j , respecto al promedio de su escuela. La varianza entre los alumnos de cada colegio y entre los promedios de las escuelas son, en su orden σ_{ε}^2 y $\sigma_{\mu_0}^2$. Ahora bien, si estadísticamente $\sigma_{\varepsilon}^2 = 0$ pero $\sigma_{\mu_0}^2 \neq 0$ entonces ello quiere decir que, si bien los colegios difieren entre sí, cada uno obtiene el mismo desempeño en promedio. Ahora, si $\sigma_{\varepsilon}^2 \neq 0$ pero $\sigma_{\mu_0}^2 = 0$ toda la variación en el desempeño escolar es gracias a las divergencias entre los estudiantes y no a las de escuela. Finalmente, si $\sigma_{\varepsilon}^2 = \sigma_{\mu_0}^2 = 0$ no haría nada que explicar y no tendría sentido agregar predictores al modelo, con lo cual, se espera que estas varianzas sean estadísticamente diferentes de cero. Al comprobar que las varianzas σ_{ε}^2 y $\sigma_{\mu_0}^2$ son estadísticamente distintas de cero, al modelo [4] se le incluyen los predictores o inputs definidos en la Tabla 4. En el micro-nivel van las características del estudiante y su familia, y en el macro-nivel las del centro escolar. Así, y con base en Sun, et al. (2012) estos microniveles quedan de la siguiente forma

3.2.2. Modelo Nulo con Predictores –MNP–

Al comprobar que las varianzas σ_{ε}^2 y $\sigma_{\mu_0}^2$ son estadísticamente distintas de cero, al modelo [4] se le incluyen los predictores o inputs definidos en la Tabla 4. En el micro-nivel van las características del estudiante y su familia, y en el macro-nivel las del centro escolar. Así, y con base en Sun, et al. (2012) estos microniveles quedan de la siguiente forma:

$$SABER_{ijk}^{(t)} = \beta_{0j} + \sum_{n=1}^m \beta_{nj} CE_{nij}^{(t)} + \sum_{n=m+1}^h \beta_{nj} CH_{nij}^{(t)} + \varepsilon_{ij} \quad \text{donde} \quad \varepsilon_i \sim N(0, \sigma_{\varepsilon}^2) \quad (5)$$

$$\beta_{0j} = \alpha_{00} + \sum_{n=1}^w \alpha_{0n} RE_{nj}^{(t)} + \mu_{0j} \quad \text{donde} \quad \mu_{0j} \sim N(0, \sigma_{\mu_0}^2) \quad (6)$$

Reemplazando (6) en (5), sustituyendo $\beta_{nj} = \alpha_{n0}$ y reorganizando términos, se tiene el Modelo Nulo con Predictores -MNP-:

$$SABER_{ijk}^{(t)} = \alpha_{00} + \sum_{n=1}^m \alpha_{n0} CE_{nij}^{(t)} + \sum_{n=m+1}^h \alpha_{n0} CH_{nij}^{(t)} + \sum_{n=1}^w \alpha_{0n} RE_{nj}^{(t)} + (\mu_{0j} + \varepsilon_{ij}) \quad (7)$$

Ahora, el componente fijo de [7] no solo lo constituye α_{00} , incluye los coeficientes estimados para cada uno de los predictores [inputs]. El componente aleatorio del MNP si bien

sigue siendo igual al del MN [$\mu_{0j} + \varepsilon_{ij}$], las varianzas del MNP deben ser menores en razón a que en el macro-nivel las distribuciones de sus predictores son distintas.

El método de estimación que se empleará en los MN [4] y MNP [7] será el de Máxima Verosimilitud –MV–. Para determinar cuál de los dos modelos es el “mejor” se usarán los Criterios de Información de Akaike (1974) –CIA– y el de Schwarz (1978) –BIC–, los cuales, fueron propuestos a partir de argumentos bayesianos, para la elección de modelos dentro de un conjunto de modelos finitos [AIC = $-2*\ln(\text{likelihood}) + 2*k$. BIC = $-2*\ln(\text{likelihood}) + \ln(N)*k$, con k el número de coeficientes estimados y N el número de observaciones utilizadas en la regresión MV].

Finalmente, para saber cuál es la proporción de la variabilidad [varianza] que es explicada por el micro-nivel y cuál por el macro-nivel, se usará el Coeficiente de Correlación Interclase –CCI–. Vale la pena aclarar que todo lo anterior se aplicará no sin antes comprobar que la FPE no padece del problema de endogeneidad, tal y como lo recomiendan Castro, et al. (2018), ya que de existir el problema, las estimaciones de los MJM arrojarán coeficientes inconsistentes y sesgados.

4. Resultados

4.1. Prueba de Endogeneidad

Tal y como lo exponen Hanushek & Woessmann (2011) algunos de los inputs de la FPE no son medibles o no se pueden observar de manera directa, por lo que se incluyen en el término de perturbación de error, y pueden estar correlacionados con alguno de los inputs especificados en [1], por lo tanto, se presenta el problema de endogeneidad, que arroja estimaciones inconsistentes y sesgadas de los coeficientes. Para comprobar que el modelo estimado aquí no padece del este problema, se aplicaron los test de endogeneidad y de validación de los instrumentos de Hansen. Los resultados se muestran en la Tabla 5.

Teniendo en cuenta que la hipótesis nula es que la correlación entre los inputs y el error del modelo es igual cero, y dado el *p-value* del test de endogeneidad es mayor al nivel de insignificancia del 10%, se comprueba, para todos los años, que la FPE formulada en [1] no presenta el problema de endogeneidad, y que los instrumentos empleados son los adecuados. En este último, la hipótesis es que todos los inputs de la FPE son exógenos y el *p-value* también es mayor al nivel de significancia del 10%.

Tabla 5: Endogeneidad e instrumentos de la FPE. Cali, 2014-2018.

Prueba de Endogeneidad	2014	2015	2016	2017	2018
H0: Instrumentos son Exógenos					
MGM - estdístico Chi2 [Global]	-10936,7 (1,0000)	-3684,7 (1,0000)	-13553,4 (1,0000)	-49559,4 (1,0000)	-2162,7 (1,0000)
MGM - estdístico Chi2 [Lectura]	-113149,0 (1,0000)	-14646,9 (1,0000)	-48630,6 (1,0000)	-49437,9 (1,0000)	-2569,8 (1,0000)
MGM - estdístico Chi2 [Matemáticas]	-125254 (1,0000)	-10999,7 (1,0000)	-33883,3 (1,0000)	-30801,5 (1,0000)	-1259,02 (1,0000)
Prueba sobre instrumentos					
J de Hansen Chi2 [Global]	0,1944 (0,6592)	0,0995 (0,7520)	4,8225 (0,0281)	4,1572 (0,0415)	0,0068 (0,9340)
J de Hansen Chi2 [Lectura]	0,3934 (0,5305)	0,6289 (0,4278)	1,6352 (0,2010)	5,6884 (0,0171)	0,003 (0,9559)
J de Hansen Chi2 [Matemáticas]	0,2279 (0,6330)	0,8166 (0,3662)	1,6552 (0,1982)	5,3053 (0,0213)	0,2103 (0,6454)

Nota: P-value entre paréntesis. Nivel de significancia 1%.

Fuente: Cálculos propios con base en información ICFES, 2014-2018.

Al comprobar que la FPE no padece del problema de endogeneidad, a continuación se procede a interpretar los

resultados de la estimación del MN dado en [4]

4.2. Estimación MN

Como se mencionó, para poder incluir en la FPE los predictores tanto en el micro- nivel como en el macro-nivel, las varianzas del MN deben ser estadísticamente significativas, esto es, deben ser diferentes de cero. La hipótesis nula que se plantea es que las varianzas son iguales a cero. En la Tabla 6 se observa que, para todos los años, el p-value, es menor al nivel de significancia del 1%, por lo que no hay suficiente evidencia estadística para aceptar la hipótesis nula, por lo tanto, las varianzas son distintas de cero, es decir, que no solo existe heterogeneidad significativa en el desempeño académico, sino que también, esta variabilidad debe ser explicada por los predictores incluidos en el micro y macro nivel.

Tabla 6: Estimación FPE con efectos nulos. Cali, 2014-2018.

	efecto Aelatorio	2014	2015	2016	2017	2018
Global	Varianza β_j	402,11 (0,0000)	402,11 (0,0000)	403,82 (0,0000)	628,78 (0,0000)	597,3 (0,0000)
	Varianza γ_0	1186,26 (0,0000)	1346,69 (0,0000)	1457,63 (0,0000)	1429,39 (0,0000)	1548,75 (0,0000)
Lenguaje	Varianza β_j	19,52 (0,0000)	13,1 (0,0000)	12,56 (0,0000)	20,29 (0,0000)	18,14 (0,0000)
	Varianza γ_0	72,86 (0,0000)	60,23 (0,0000)	70,45 (0,0000)	66,47 (0,0000)	74,61 (0,0000)
Matemáticas	Varianza β_j	14,58 (0,0000)	16,82 (0,0000)	23,49 (0,0000)	34,2 (0,0000)	33,8 (0,0000)
	Varianza γ_0	66,75 (0,0000)	90,6 (0,0000)	91,26 (0,0000)	91,92 (0,0000)	91,94 (0,0000)

Nota: P-value entre paréntesis. Nivel de significancia 1%.

Fuente: Cálculos propios con base en información ICFES, 2014-2018.

Ahora bien, como ya se justifica la inclusión de los predictores en los dos niveles, se procede a corroborar que entre el MN y el MNP, el “mejor” es este último. Para ello, en la Tabla 7 se muestran los resultados obtenidos de los criterios CIA y BIC. Entre los dos modelos, efectivamente el MNP es el que en “mayor medida” explica la variabilidad de los resultados en las pruebas SABER11 ya que, para todos los años y en las tres competencias evaluadas, tiene el menor CIA y BIC.

Tabla 7: Criterios de información para la elección de la FPE. Cali, 2014-2018.

Año	Criterio	Global		Lectura		Matemáticas	
		EN	ENP	EN	ENP	EN	ENP
2014	CIA	63985,4	63630,6	46042,7	45820,6	45467,9	45080,1
	BIC	64005,8	63718,6	46063,0	45908,6	45488,2	45168,1
2015	CIA	8953,0	8920,9	6302,2	6293,6	6553,4	6502,9
	BIC	8967,4	8978,4	6316,5	6351,1	6567,7	6560,3
2016	CIA	30406,3	30340,7	21312,3	21293,9	22101,4	21971,1
	BIC	30424,3	30424,7	21330,3	21377,9	22119,4	22055,2
2017	CIA	29148,1	29027,2	20325,7	20272,4	21264,9	21070,2
	BIC	29166,0	29110,6	20343,6	20355,9	21282,8	21153,6
2018	CIA	31829,9	30799,3	22376,8	21686,0	23050,1	22236,9
	BIC	31848,1	30883,5	22395,0	21770,2	23068,3	22321,1

Fuente: Cálculos propios con base en información ICFES, 2014-2018.

Dados los resultados anteriores, se procede con las interpretaciones de las estimaciones del MPN para las tres competencias evaluadas, considerando el promedio de los coeficientes significativos en los años del periodo 2014-2018.

4.3. Estimación MNP

4.3.1. Desempeño Global

La puntuación global media estimada en las pruebas SABER11 para Santiago de Cali, fue de 231 puntos, lo que deja al municipio con un desempeño académico en el límite entre insuficiente y mínimo, con base en la clasificación que realiza el ICFES². Dentro de las características del estudiante, se estimaron brechas educativas por género, esto es, en promedio, las mujeres obtienen una puntuación menor en 10 puntos respecto a los hombres, y por un año más en la edad del estudiante, la puntuación se reduce en un punto [ver Tabla 8].

Considerando las características familiares se encontró que tanto la educación de la madre como la del padre, influyen en el desempeño académico de los estudiantes. Sin tener en cuenta los años 2016 y 2017 ya que no fueron significativos, por un año adicional en la

² El ICFES considera un resultado o desempeño de un estudiante como Insuficiente, si su puntuación está entre 100 y 235 puntos, Mínimo si obtiene entre 236 y 315 puntos, Satisfactorio entre 316 y 415, y finalmente, un rendimiento Avanzado si la puntuación oscila entre 416 y 500.

educación del padre, la puntuación media global sube en un punto. Este efecto medio fue el mismo al considerar la educación de la madre, sacado de este promedio el 2015 y el 2018. Las TIC´s solo fueron determinantes en los años 2014 y 2015. Para este último año, se tiene que si el estudiante cuenta con computador e internet en su hogar, su puntuación media aumenta en 5,2 puntos, respecto a aquellos que no lo tienen. El tamaño del hogar favoreció el desempeño académico de los estudiantes en los años 2014 y 2018. En el 2018, si el hogar del estudiante tiene como máximo 4 personas, su puntuación global promedio es mayor en 3,4 puntos, comparado con los hogares que superan este número de personas [ver Tabla 8].

Tabla 8: Estimación FPE, resultado Global SABER 11. Cali, 2014-2018.

Variable	2014	2015	2016	2017	2018
Constante	215,025*** (6,363)	234,978*** (15,839)	189,170*** (13,513)	248,621*** (14,797)	268,196*** (9,006)
Mujer	-8,729*** (0,891)	-10,638*** (2,497)	-9,629*** (1,434)	-11,746*** (1,436)	-11,370*** (1,448)
Edad	-0,904*** (0,098)	-1,160*** (0,390)	-0,122 (0,128)	-0,857*** (0,209)	-1,673*** (0,219)
Educapapa	1,046*** (0,219)	1,675*** (0,597)	0,294 (0,350)	0,524 (0,331)	-0,459** (0,210)
Educamama	1,428*** (0,286)	0,691 (0,840)	1,607*** (0,455)	0,729* (0,403)	0,016 (0,203)
TICs	3,337*** (1,076)	-0,742 (3,104)	3,346* (1,914)	5,233*** (1,590)	-0,900 (1,875)
Hogartam	2,775*** (0,861)	2,878 (2,447)	1,857 (1,421)	1,566 (1,424)	3,414** (1,443)
Técnico	-2,142 (4,413)	N.A.	26,045** (10,640)	-1,485 (12,193)	15,951** (6,300)
Estrato	3,941*** (0,677)	5,399*** (1,770)	0,645 (1,121)	-2,648*** (0,500)	-1,623*** (0,424)
Colerural	N.A.	N.A.	13,555* (7,369)	-4,310 (8,659)	3,321 (6,274)
Mañana	16,185*** (3,104)	9,379 (8,409)	19,157*** (4,978)	24,354*** (6,073)	15,720*** (4,967)
Inversión	0,015** (0,006)	-0,013 (0,023)	0,038 (0,033)	0,003 (0,009)	0,006 (0,007)

*** sig. 1% ; ** sig. 5% ; * sig 10%.

Nota: Desviaciones estándar por cluster de colegio entre paréntesis. N.A. No Aplica por colinealidad en el modelo.

Fuente: Cálculos propios con base en información ICFES, 2014-2018.

Desde las características del centro escolar, se concluye que, de forma general, no se puede establecer un consenso respecto a los inputs de escuela. El estrato socioeconómico del colegio para el 2014 y 2015 tuvo un efecto positivo, a mayor nivel de estrato mayor el desempeño, pero en el 2017 y 2018 el efecto fue negativo. El efecto del tipo de colegio

[Técnico] solo fue significativamente positivo en los años 2016 y 2018, la ubicación del mismo [Colerural] en el 2016 y los colegios de jornada en la mañana, obtuvieron un mayor desempeño durante 2014-2018, menos en 2015. Respecto a la inversión, no resultó estadísticamente significativo, exceptuando el año 2014, por lo que ya la inversión no fue un factor determinante en el desempeño global de los estudiantes en Santiago de Cali.

4.3.2. Desempeño Lectura

En la Tabla 9 se muestran los resultados de la estimación del modelo [7] para el caso de la comprensión lectora. La puntuación media para el periodo 2014-2018 en esta competencia, fue de 48 puntos, lo que deja al municipio en un desempeño mínimo de acuerdo con la clasificación del ICFES. Respecto a las diferencias por género, al igual que en el caso anterior, las mujeres obtuvieron un puntaje inferior comparado con los hombres [0,8 puntos en promedio]. Considerando la edad del estudiante, se estimó que por un año más en la edad, la puntuación en lenguaje se reduce en 0,25 puntos, en promedio.

Dentro de las características familiares, se encontró que la educación de los padres es significativa en tres de los cinco años del periodo 2014-2018. Así, por un año adicional en la educación del padre, la puntuación en lenguaje sube 0,18 puntos [promedio años 2014, 2015 y 2018], y por un año más en la de la madre el puntaje sube 0,28 puntos [promedio años 2014, 2016 y 2017]. Para el promedio de 2014, 2016 y 2017, años en los que resultó significativa TIC's, el tener computador e internet en casa, aumenta el puntaje de lenguaje en 0,93 puntos. El tamaño del hogar solo fue significativa al inicio y al final del periodo 2014-2018, así, para el promedio de estos dos años, si en el hogar del estudiante hay computador e internet, el puntaje en lenguaje mejora en 0,82 puntos.

De las características escolares se estimaron resultados similares a los de la puntuación global. Si el colegio es Técnico, el puntaje en esta competencia aumenta en 3,1 puntos, promedio para los dos años donde resultó significativo. El efecto del estrato en 2014 y 2015 fue positivo, mientras que para 2017 y 2018 fue negativo. La ubicación del colegio fue determinante solo en el año 2016, y la jornada Mañana sí tuvo efecto en la mayoría de los años del periodo, de esta manera, si el colegio es de jornada matutina el desempeño en lenguaje aumenta en 3,2 puntos y la inversión solo tuvo un efecto significativo en el año 2014 [ver Tabla 9].

Tabla 9: Estimación FPE, resultado Lenguaje SABER11. Cali, 2014-2018.

Variable	2014	2015	2016	2017	2018
Constante	42,397*** (1,522)	48,181*** (3,448)	40,202*** (2,654)	51,768*** (2,876)	57,182*** (1,792)
Mujer	-0,217*** (0,223)	-0,739*** (0,569)	-0,524*** (0,316)	-1,102*** (0,313)	-1,509*** (0,322)
Edad	-0,221*** (0,025)	-0,237*** (0,088)	-0,037 (0,028)	-0,195*** (0,045)	-0,335*** (0,048)
Educapapa	0,217*** (0,055)	0,372*** (0,136)	0,090 (0,077)	0,084 (0,072)	-0,057** (0,047)
Educamama	0,353*** (0,072)	0,049 (0,191)	0,284*** (0,100)	0,215* (0,088)	-0,016 (0,045)
TICs	0,987*** (0,269)	-0,085 (0,707)	0,763* (0,421)	1,041*** (0,347)	0,019 (0,417)
Hogartam	0,900*** (0,215)	0,516 (0,558)	0,297 (0,313)	0,086 (0,311)	0,742** (0,321)
Técnico	-0,519 (0,998)	N.A.	4,045** (2,016)	-0,259 (2,294)	2,241** (1,154)
Estrato	0,809*** (0,168)	1,142*** (0,397)	0,356 (0,245)	-0,426*** (0,109)	-0,283*** (0,094)
Colerural	N.A.	N.A.	2,601* (1,412)	-1,243 (1,610)	0,006 (1,158)
Mañana	3,198*** (0,698)	1,015 (1,531)	2,996*** (0,927)	4,212*** (1,115)	2,527*** (0,902)
Inversión	0,003** (0,001)	-0,003 (0,004)	0,005 (0,006)	0,001 (0,002)	0,001 (0,001)

*** sig. 1% ; ** sig. 5% ; * sig 10%.

Nota: Desviaciones estándar por cluster de colegio entre paréntesis. N.A. No Aplica por colinealidad en el modelo.

Fuente: Cálculos propios con base en información ICFES, 2014-2018.

4.3.3. Desempeño Matemáticas

En esta competencia se estimó que, en promedio, los estudiantes de Santiago de Cali obtuvieron 46,6 puntos, lo que indica un desempeño mínimo. En relación con las diferencias por género, la mujeres nuevamente obtienen un desempeño menor respecto a los hombres [3,6 puntos menos, en promedio], eso sí, cabe resaltar que entre las tres competencia evaluadas, esta es la que presenta la menor brecha. Por un año adicional en la edad del estudiante, su puntaje en matemáticas baja en 0,32 puntos, una reducción menor a la presentada en la puntuación global y mayor en la de lenguaje [ver Tabla 10].

Tabla 10: Estimación FPE, resultado Matemáticas SABER11. Cali, 2014-2018.

Variable	2014	2015	2016	2017	2018
Constante	44,206*** (1,381)	48,485*** (3,880)	35,854*** (3,218)	49,371*** (3,466)	54,934*** (2,149)
Mujer	-2,602*** (0,211)	-4,144*** (0,641)	-3,716*** (0,354)	-4,346*** (0,360)	-3,418*** (0,352)
Edad	-0,228*** (0,023)	-0,327*** (0,099)	-0,055 (0,031)	-0,285*** (0,052)	-0,450*** (0,053)
Educapapa	0,197*** (0,052)	0,357*** (0,153)	0,108 (0,086)	0,101 (0,083)	-0,090** (0,051)
Educamama	0,284*** (0,068)	0,201 (0,215)	0,332*** (0,112)	0,234* (0,101)	0,017 (0,049)
TICs	0,875*** (0,254)	-0,369 (0,796)	1,046* (0,472)	0,916*** (0,398)	-0,847 (0,456)
Hogartam	0,212*** (0,203)	0,483 (0,628)	0,340 (0,351)	0,320 (0,357)	0,556** (0,351)
Técnico	-0,503 (0,851)	N.A.	6,420** (2,510)	0,039 (2,806)	4,156** (1,486)
Estrato	0,877*** (0,158)	1,102*** (0,447)	-0,043 (0,276)	-0,484*** (0,125)	-0,287*** (0,103)
Colerural	N.A.	N.A.	2,566* (1,744)	-2,115 (1,979)	0,895 (1,481)
Mañana	3,032*** (0,591)	1,850 (1,724)	4,701*** (1,169)	5,684*** (1,379)	3,427*** (1,170)
Inversión	0,002** (0,001)	-0,003 (0,005)	0,006 (0,008)	0,000 (0,002)	0,002 (0,002)

*** sig. 1% ; ** sig. 5% ; * sig 10%.

Nota: Desviaciones estándar por cluster de colegio entre paréntesis. N.A. No Aplica por colinealidad en el modelo.

Fuente: Cálculos propios con base en información ICFES, 2014-2018.

Desde el punto de vista de las características familiares, se mantiene el hecho de que la educación de los padres es un factor que influye positivamente en el desarrollo de competencias de los estudiantes, en los mismos tres años que los dos casos anteriores. Un hecho particular, es el efecto negativo de la educación del padre en el año 2018. Las TIC`s en el hogar influyeron de forma positiva en la puntuación media en matemáticas en los años 2014, 2016 y 2017, por lo que tener computador e internet en el hogar hizo que el puntaje en esta área fuera mayor en 0,95 puntos. El tamaño del hogar fue significativo solo en los años 2014 y 2018, con lo cual, si el tamaño del hogar es de máximo cuatro personas, el desempeño en matemáticas sube en 0,38 puntos, en relación con los hogares de más de cuatro personas. Por último, los resultados encontrados para las características del centro escolar están sobre la misma línea de lo estimado para la puntuación global y lenguaje, resaltando el hecho de que la inversión no determinó el desarrollo de esta competencia, exceptuando el año 2014 [ver Tabla 10].

Como se indicó en la parte metodológica, la heterogeneidad en los resultados de las pruebas SABER11 es explicada por el micro-nivel y el macro-nivel, al encontrar no solo que la varianza es estadísticamente significativa y distinta de cero, sino también al establecer que el MNP posee menores CIA y BIC. Lo que queda entonces es establecer que proporción de dicha variabilidad es explicada por estos niveles. En la Tabla 11 se muestran los resultados de la estimación del ICC que permite cuantificar la proporción del micro-nivel que explica la variación total en los resultados en estas pruebas.

Tabla 11: Estimación ICC del modelo ENP. Cali, 2014-2018.

	Efecto Aelatorio	2014	2015	2016	2017	2018
Global	Varianza $\alpha 00$	178,57 (0,0000)	187,93 (0,0000)	221,46 (0,0000)	353,55 (0,0000)	331,54 (0,0000)
	Varianza $\gamma 1$	1132 (0,0000)	1285,11 (0,0000)	1436,62 (0,0000)	1371,52 (0,0000)	1461 (0,0000)
	ICC	13,63%	12,76%	13,36%	20,49%	18,50%
Lenguaje	Varianza $\alpha 00$	8,76 (0,0000)	5,7 (0,0000)	7,17 (0,0000)	11,29 (0,0000)	10,08 (0,0000)
	Varianza $\gamma 1$	70,94 (0,0000)	66,91 (0,0000)	70,00 (0,0000)	65,31 (0,0000)	72,48 (0,0000)
	ICC	10,99%	7,85%	9,29%	14,74%	12,21%
Matemáticas	Varianza $\alpha 00$	6,05 (0,0000)	7,23 (0,0000)	11,99 (0,0000)	17,7 (0,0000)	18,19 (0,0000)
	Varianza $\gamma 1$	63,41 (0,0000)	84,71 (0,0000)	87,48 (0,0000)	86,02 (0,0000)	86,31 (0,0000)
	ICC	8,71%	7,86%	12,05%	17,07%	17,41%

Nota: P-value entre paréntesis. Nivel de significancia 1%.

Fuente: Cálculos propios con base en información ICFES, 2014-2018.

Como se ve en la tabla anterior, para todos los años y en las tres competencias, la heterogeneidad en los resultados de las pruebas SABER11 es explicada en menor medida por el micro-nivel [características del estudiante y su familia]. En el caso de la variabilidad en la puntuación global, el 15,75% de la varianza esta dada por las diferencias entre los estudiantes, por lo que el 84,25% está determinada por las divergencias entre los colegios. En lenguaje, la proporción de la varianza que está determinada por las características del estudiante y su familia es del 11,02%, y en matemáticas el 12,62%, es decir, que las características escolares tienen un mayor peso a la hora de explicar la heterogeneidad en el desempeño escolar de los estudiantes de Santiago de Cali.

Conclusiones

Colombia tiene problemas estructurales en su modelo educativo, como consecuencia de diferentes factores que conducen a dicho nivel. Como primera medida, Colombia es un país desigual con un índice de Gini de 0,54, lo que repercute no solo en la concentración de la riqueza si no en el acceso y las oportunidades de una educación de calidad.

Al ser incluidos en la OCDE y medido con los países más desarrollados se evidencia la brecha en inversión educativa de Colombia frente a los países pertenecientes a dicha organización por lo cual se ve reflejado directamente en los resultados de las pruebas estándar que se aplican para los países miembros de esta organización (penúltimo puesto).

Para el caso particular en la ciudad de Santiago de Cali, se ha venido incrementando la inversión en educación a lo largo de los tres últimos gobiernos, con un incremento sustancial en el periodo 2016 – 2019 con la apuesta del alcalde Maurice Armitage, enmarcado en el programa *mi comunidad es escuela* que estaba orientado a la calidad y la infraestructura educativa en la ciudad.

Aunque en el modelo que se estimó la inversión en infraestructura no fue significativa durante los años de estudio, es importante aclarar que eso no quiere decir que no sea relevante para el desempeño y calidad educativa. De acuerdo con algunos autores esta tiene un rezago en el tiempo y su impacto solo podría observarse entre 4 y 8 años más tarde por lo cual se debería extender el período de estudio de esta tesis, para una línea de investigación futura, se recomienda emplear estimaciones basadas en los modelos longitudinales o *Panel Data* dinámicos, los cuales si pueden capturar el efecto a través del tiempo.

En cuanto al desempeño de la ciudad en las pruebas SABER11 las instituciones educativas oficiales han tenido una evolución con una tendencia no tan clara [hasta el 2016 venía en aumento] a diferencia de los colegios privados que si tienen una clara tendencia al alza en las pruebas desde el 2013 hasta el 2018. Otro factor que incide negativamente es la cantidad de alumnos por profesor en las Instituciones educativas oficiales, lo cual debe ser compensado con mejor preparación para los maestros, herramientas tecnológicas y mejores salarios.

Como se aprecia en los resultados obtenidos aquí, las mujeres tienen un menor desempeño en las pruebas SABER11 que los hombres, especialmente en matemáticas para

los años analizados. La edad influye en el desempeño académico, es decir entre mayor edad tenga el estudiante analizado menor será su rendimiento en la prueba este caso aplica tanto para lenguaje como para matemáticas. El estrato social tiene impacto negativo para los años 2017 y 2018 tanto para lenguaje como para matemáticas.

Respecto a las variables que afectan positivamente los resultados en las pruebas SABER11 de los estudiantes analizados, se destaca la jornada estudiantil, los estudiantes de jornada diurna tiene un resultado más favorable que los estudiantes de otras jornadas. La

educación de los padres tiene un papel relevante en los resultados de las pruebas, en particular los años educativos de la madre, debido a que en la gran mayoría las mamás asumen con mayor responsabilidad los deberes escolares de sus hijos, acompañándolos más que los padres en el proceso de formación. Cuando analizamos el tamaño del hogar tenemos un resultado que desde el punto de vista de nosotros, se nos hace extraño debido a que los resultados arrojados por las regresiones nos indican a que a menor tamaño de los hogares mejor rendimiento de los estudiantes analizados, respecto a la variable de colegios rurales no es clara la tendencia de los resultados debido a que en el año 2016, tuvo un impacto marcado positivo, es decir, los estudiantes de colegios rurales tienen mejores resultados que los estudiantes de colegios urbanos, pero en los años posteriores la tendencia se revierte.

Bibliografía

- Alcaldía de Santiago de Cali. (2016). Decreto Extraordinario No. 411.0.20.0516 de 2016. “Por el cual se determina la estructura de la Administración Central y las funciones de sus dependencias”. Santiago de Cali. Colombia.
- Alcaldía de Santiago de Cali. (2016). Secretaría de Educación Municipal. Sobre el Organismo. Santiago de Cali. Colombia. Recuperado de: http://www.cali.gov.co/educacion/publicaciones/117129/sobre_educacion/
- Alcaldía de Santiago de Cali. (2018). Conozca los avances en infraestructura educativa del 2018. Publicaciones Alcaldía de Santiago de Cali. Recuperado de: <http://www.cali.gov.co/educacion/publicaciones/144661/conozca-los-avances-en-infraestructura-educativa-del-2018/>
- Alcaldía de Santiago de Cali. (2019). Boletín IMAE año 2018. Secretaría de Desarrollo Económico. Recuperado de: <http://www.cali.gov.co/desarrolloeconomico/publicaciones/145984/informes-imaef/>
- Alexander, L. y Simmons, J. (1975). The determinants of school achievement in developing countries: The educational production function, Working Paper, 201, Washington, DC: World Bank Staff .
- American Psychological Association. (2017). Normas para citado y referencia bibliográfica. *APA. Sexta edición*. Estados Unidos: Normas APA.
- Ammermüller, A., Heijke, H. y Woessmann, L. (2005). Schooling Quality in Eastern Europe: Educational Production During Transition. *Economics of Education Review*: forthcoming (revised version of: Research Memorandum ROA-RM-2003/2E. Maastricht: Resear. *Economics of Education Review*, Issue 24, p. 579–599.
- ANEP/UMRE (1999). “Estudio de los factores institucionales y pedagógicos que inciden en los aprendizajes de escuelas primarias de contextos sociales desfavorecidos en el Uruguay”, Administración Nacional de Educación Pública (ANEP) – Unidad de Medición de Resultados Educativos (UMRE), Uruguay.
- Ayres, Patti (1999). Exploring the relationship between high school facilities and achievement of high school students in Georgia. Athens, GA: Unpublished doctoral dissertation, University of Georgia.
- Azurdia, P. (2011). Plan de desarrollo de infraestructura de las instituciones educativas. Guatemala: Autor.
- Baker, L y Bernstein, H. (2012). “The Impact of School Buildings on Student Health and Performance: A Call for Research”. McGraw-Hill. Research Foundation.
- BID, B. I. d. D., 2015. *América Latina en PISA 2012*. [En línea] Available at: <http://www.iadb.org/es/temas/educacion/resultados-pisa-2012-en-america-latina,9080.html> [Último acceso: 17 7 2015].
- Bishop, V. L., Auster, D. E., & Vogel, R. H. (1985). The Sick Building Syndrome. What it is and How to prevent it. *Nat. Safety Health News*.

- Blackmore, J., Bateman, D., Loughlin, J., O'Mara, J., y Aranda, G. (2011). Research into the connection between built learning spaces and student outcomes. Melbourne, Australia: Education Policy and Research Division Department of Education and Early Childhood Development. Recuperado a partir de <https://pdfs.semanticscholar.org/e7a3/8d0bc171b32b3dd966dee7344f274d02cdce.pdf>
- Blanco, R. (2008). "Eficacia escolar desde el enfoque de calidad de la educación". En: "Eficacia escolar y factores asociados. En América Latina y El Caribe", Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) y Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Septiembre, Santiago de Chile.
- Bracho, T. y Muñiz, P. (2007). Indicadores de desempeño y gestión en los planteles de educación media superior. México: Subsecretaría de Educación Media Superior, Secretaría de Educación Pública.
- Campana, Y., Velasco, D., Aguirre, J. & Guerrero, E. (2014) Inversión en infraestructura educativa: una aproximación a la medición de sus impactos a partir de la experiencia de los Colegios Emblemáticos. Consorcio de investigación económica y social – CIES. Informe Final. Lima, Perú: p. 46.
- Castro, G., Giménez, G. y Pérez, D. (2018). *Estimation of factors conditioning the acquisition of academic skills in Latin America in the presence of endogeneity*. CEPAL, Review. Chile. Number 124, pp. 33-55.
- Castro, G., Giménez, G. y Pérez, D., (2014). El desempeño educativo escolar en Colombia: factores que determinan la diferencia en rendimiento académico entre las escuelas públicas y privadas. En: *Investigaciones de Economía de la Educación. Volumen 9*. Valencia, España.: AEDE, pp. 895-922.
- Carrasco, J. B. (2009). Rendimiento escolar, un estudio desde la perspectiva psicológica. Madrid: Ediciones Alcalá
- Cervini (1999). "Factores asociados al logro escolar 5. Calidad y equidad en la educación básica de Argentina. Alumnos de 7° año-escuela urbana. Rendimiento en Matemática. Operativo Nacional de Evaluación 1997", Dirección Nacional de Información y Evaluación de la Calidad Educativa (DINIECE), Ministerio de Educación, Argentina.
- CONEVAL. (2017). Informe de la política de desarrollo social 2016 (Primera edición). Ciudad de México, México: CONEVAL.
- Correa, J. (2004). Determinantes del rendimiento educativo de los estudiantes de secundaria en Cali: un análisis multinivel. *Revista Sociedad y Economía No. 6*, pp. 81-105.
- Departamento Administrativo de Planeación Municipal. (2017). Cali en Cifras. Recuperado de: http://www.cali.gov.co/publicaciones/107143/cali_en_cifras_planeacion/
- Duarte, Jesús, Bos, Soledad y Moreno, Martín (2010). "Los docentes, las escuelas y los aprendizajes escolares en América latina: un estudio regional usando la base de datos del SERCE" Banco Interamericano de Desarrollo. Nota Técnica #8.

- Duarte, J., Gargiulo, C. y Moreno, M. (2011). “Infraestructura escolar y aprendizajes en la educación básica latinoamericana: un análisis a partir del SERCE”, Notas Técnicas # IDB-TN-277, Banco Interamericano de Desarrollo; División de Educación (SCL/EDU), Mayo.
- Duarte, J., Jaureguiberry, F., y Racimo, M. (2017). Suficiencia, equidad y efectividad de la infraestructura escolar en América Latina según el TERCE. Santiago de Chile: UNESCO. Recuperado a partir de <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002475/247571s.pdf>
- Duflo, E y Glennerster, R y Kremer, M. (2006). "Using Randomization in Development Economics Research: A Toolkit". NBER Technical Working Papers 0333, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Durrant, G. (2009). Imputation Methods for Handling Item-Nonresponse in Practice: Methodological Issues and Recent Debates. *International Journal of Social Research Methods*, 12(4), pp. 293-304.
- Earthman, G. I. (2002). “School Facility Conditions and Student Academic Achievement”, Paper wws’rr008’1002 – University of California, Los Angeles.
- Foucault, M. (2003). Vigilar y castigar. El nacimiento de la prisión. Buenos Aires: Siglo veintiuno.
- Galiani, S. y Berlinski, S. (2005). "The Effect of a Large Expansion of Pre-Primary School Facilities on Preschool Attendance and Maternal Employment". Working Papers 77, Universidad de San Andres, Departamento de Economía, revised Aug 2005.
- Gaviria, A. y Barrientos, J. (2001). “Determinantes de la Calidad de la Educación en Colombia”, Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo - Fedesarrollo; Bogotá, Colombia.
- Gómez, A. (1985). *Historia de Cali*. Cali, Colombia: Ediciones Andinas.
- Grinell, R. (1997). Social work research & evaluation: Quantitative and qualitative approaches. E.E. Peacock Publishers, 5.ed. Illinois.
- Henríquez, F., Lara, B., Mizala, A. y Repetto, A. (2012). Effective schools do exist: low-income children's academic performance in Chile. *Applied Economics Letters*, Volumen 19, p. 445–451.
- Hernández, A. (2014). Inversión Municipal en Educación. Momento ASIES. Año 29 n°. 5). Guatemala.
- Hong, K., y Zimmer, R. (2016). Does Investing in School Capital Infrastructure Improve Student Achievement? *Economics of Education Review*, 53(Supplement C), 143–158. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2016.05.007>
- INEE. (2007). Infraestructura escolar en las primarias y secundarias de México. INEE.
- Kremer, M. (2003). “Randomized Evaluations of Educational Programs in Developing Countries: Some Lessons”, *The American Economic Review*, Vol. 93, N°2, Mayo.

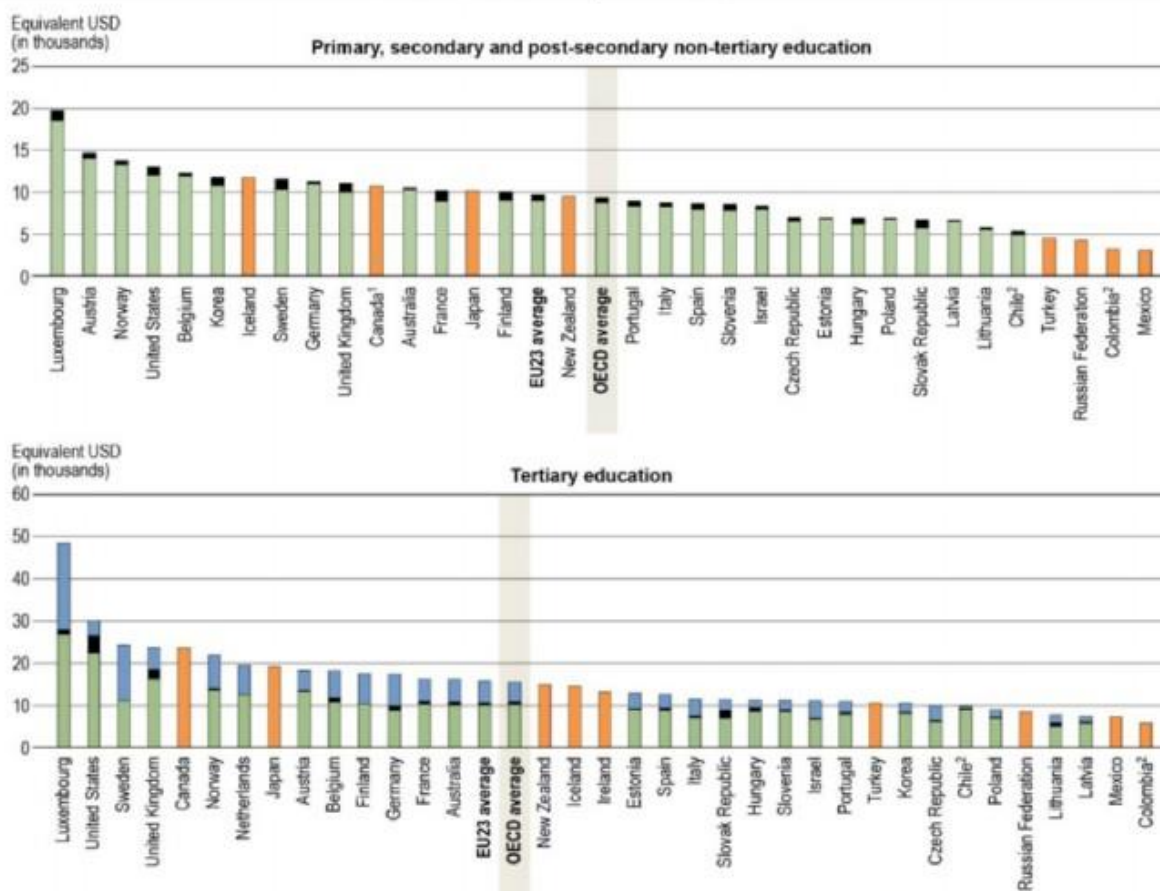
- Louis, K. (marzo de 2014). Health Design. San Francisco: Recuperado de <http://www.healthdesign.org/forum>
- Median, F. y Galván, M., (2007). *Imputación de datos: Teoría y práctica*, Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Naciones Unidas.
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). Ampliación de cobertura. Reorganizar, identificar y focalizar: Experiencias de México, Colombia y Chile. Altablero. Recuperado de: <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87540.html>
- Miranda, F. (2010). Entre muros y sombras: la infraestructura escolar de México frente al siglo XXI. *Az: revista de educación y cultura*, (31), 16–17.
- Miranda, F. (2018). Infraestructura escolar en México: brechas traslapadas, esfuerzos y límites de la política pública. *Perfiles Educativos*, 40(161).
- Miranda López, F. (2018). Políticas de infraestructura educativa y su efecto en el aprendizaje de los estudiantes: un análisis comparado en países de América Latina. *Revista Latinoamericana de Educación Comparada*, 9 (13), pp 154-174.
- Morduchowicz, A. (2003). *Discusiones de la Economía de la Educación*. 1a ed. Buenos Aires: Losada S. A.
- Moreno, M. y Santos, J. (2011). Informe de factores asociados al rendimiento escolar: evaluación nacional de primero, tercero y sexto primaria del año 2008. Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación.
- Murillo, J. (2003). Una panorámica de la investigación iberoamericana sobre eficacia escolar. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación -REICE - Vol. 1, No. 1*. Recuperado el 26 de enero de 2006 en: <http://www.ice.deusto.es/RINACE/reice/vol1n1/Murillo.pdf>
- Noticias Caracol. (2018). Emitido el 16 de marzo de 2017. Denunciantes aseguran que las cuatro sedes de la Institución Educativa Joaquín de Caycedo y Cuero, están en las mismas deplorables condiciones. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=7tCLU3bmbPw>
- OCDE, (2015). *Programme for International Student Assessment*. [En línea] Available at: <http://pisa2012.acer.edu.au/> [Último acceso: 05 02 2013].
- O’Neill, David J. (2000). The impact of school facilities on student achievement, behavior, attendance, and teacher turnover rate in Central Texas middle schools. Unpublished doctoral dissertation, Texas A&M University.
- Ortega, M. (2012). Auditoría social 2012. Guatemala: Asociación de Investigación y Estudios Sociales (ASIES).
- Paxson, C y Schady , N. (1999). “Do School Facilities Matter? The Case of the Peruvian Social Fund (FONCODES)”, Policy Research Working Papers, Banco Mundial, Washington, D.C., Noviembre
- Piñeros, L., Scheerens, J. (2000). Efectividad escolar de los centros de educación media en República Dominicana. República Dominicana: Secretaría de Estado de Educación.

- Recuperado de: <http://sitios.educando.edu.do/revisioncurricular/data/uploads/gineida/efectividad-escolar-de-los-centros-de-imedia-en-rd.pdf>
- Pérez, A. (2019). ¿Por qué la calidad de la educación en Colombia no es buena?. *Revista Dinero. Opinión.* Recuperado de: <https://www.dinero.com/opinion/columnistas/articulo/por-que-la-calidad-de-la-educacion-en-colombia-no-es-buena-por-angel-perez-martinez/268998>
- Revista de Logística. (Consultado 2017). Buenaventura, Cartagena, Santa Marta y Barranquilla, los puertos claves del comercio exterior colombiano. Recuperado de: <https://revistadelogistica.com/transporte-y-distribucion/buenaventura-cartagena-santa-marta-y-barranquilla-los-puertos-claves-del-comercio-exterior-colombiano/>
- Rubin, D. (1976). Inference and missing data. *Biometrika*, 63(3), pp. 581-592.
- Sampieri, R. (2014). Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill. 6ª ed. (pp. 4-52).
- Semana.com (2019). Nuevo plan para salvar infraestructura educativa. Educación. Recuperado de: <https://www.semana.com/educacion/articulo/como-esta-la-infraestructura-educativa-en-el-pais/603010>
- Semana.com (2019). Hay que dejar de repetir los mismos errores en educación. Educación. Recuperado de: <https://www.semana.com/educacion/articulo/cumbre-lideres-de-la-educacion-conclusiones/493733>
- Schneider, M. (2002). “Do School Facilities Affect Academic Outcomes. National Clearinghouse for Educational Facilities (NCEF). The U.S. Department of Education.
- Sckoufias, E. y Shapiro, J. (2006). “Evaluating the Impact of Mexico’s Quality School Program: The Pitfalls of Using Nonexperimental Data”, Impact Evaluation Series N°8, Banco Mundial, Washington, D.C.
- Stake, R. (1995). Investigación con estudio de casos. Madrid: Morata.
- Stoecker, R. (1991): Evaluating and rethinking the case study. *Social Review*, 0038-0261, 88-112.
- Suryadarma, D., Suryahadi, A., Sumarto, S. y Rogers, H. (2006). Improving student performance in public primary schools in developing countries: evidence from Indonesia. *Education Economics*, 14(4), pp. 401-429.
- UMC (2004). “Factores asociados al rendimiento estudiantil. Resultados de la Evaluación Nacional 2001”, Documento de Trabajo, Unidad de Medición de la Calidad Educativa (UMC) – Ministerio de Educación, Perú.
- Vélez E., Schiefelbein E. y Valenzuela, J. (1994). Factores que afectan el rendimiento académico en la educación primaria: revisión de la literatura de América Latina y el Caribe. *Revista Latinoamericana de Innovaciones Educativas* (No.17). Argentina: Recuperado de: <http://biblioteca.uahurtado.cl/ujah/reduc/pdf/pdf/7410.pdf>
- Woessmann, L. (2003). *Educational Production in East Asia: The Impact of Family Background and Schooling Policies on Student Performance*, Working Paper, 1152, Kiel: Institute for World Economics.

- Woessmann, L. (2005). Educational Production in Europa. *Economic Policy*, 20(43), pp. 445-504.
- Woessmann, L. y West, M. (2006). Class-size effects in school systems around the world: Evidence from between-grade variation in TIMSS. *European Economic Review*, 50(3), pp. 695-736.
- Wong, K. M., Nizam, M., Koh, A. L. H., Tan, S. C., y Toh, Y. (2016). Building Twenty-First Century Learning Infrastructure. En C. S. Chai, C. P. Lim, y C. M. Tan (Eds.), *Future Learning in Primary Schools: A Singapore Perspective* (pp. 31–42). Singapore: Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-287-579-2_3
- Young ET, et al. (2003). Multiple pathways are co-regulated by the protein kinase Snf1 and the transcription factors Adr1 and Cat8. *J Biol Chem* 278(28):26146-58
- Zavala, M. (2016). Infraestructura escolar y su impacto en el rendimiento académico (revisión documental). *Análisis Investigación e Incidencia. Revista Así Es. No. 2.* Asociación de Investigación y Estudios Sociales. Guatemala: p. 41.

Anexos

Anexo 1: Gasto en Educación Países OCDE.



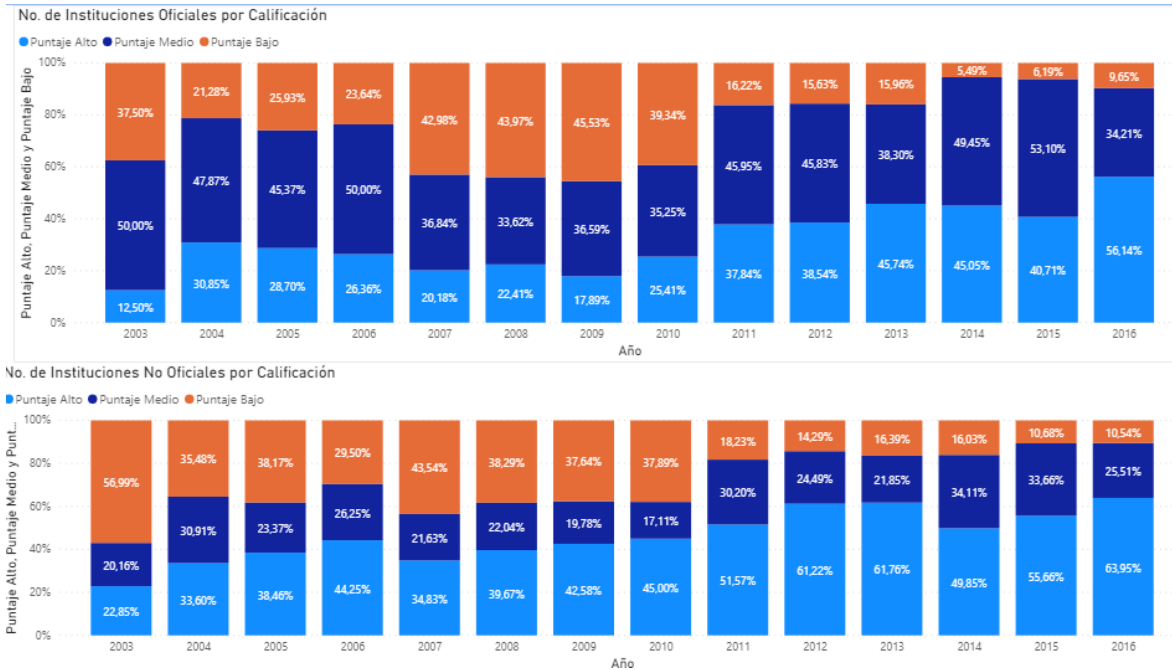
1. Primary education includes pre-primary programmes. Post-secondary non-tertiary figures are treated as negligible.

2. Year of reference 2017.

Countries are ranked in descending order of total expenditure on educational institutions per full-time equivalent student.

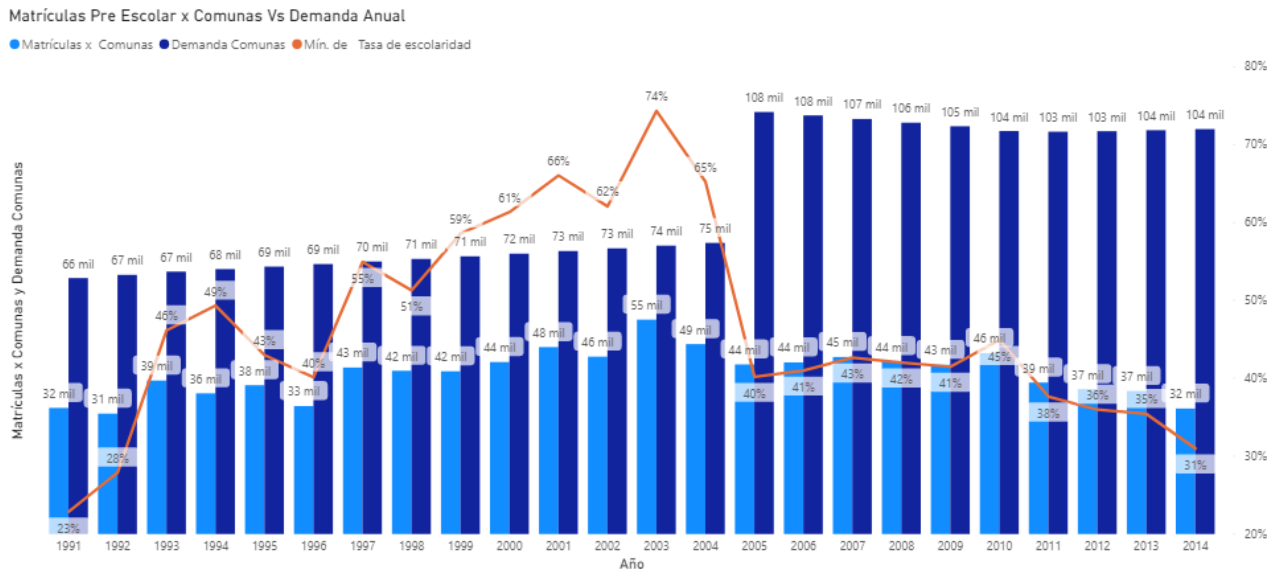
Source: OECD/UIS/Eurostat (2019), Table C1.2. See Source section for more information and Annex 3 for notes (<https://doi.org/10.1787/f8d7880d-en>).

Anexo 2: Resultado Pruebas Saber PRO 2003 – 2016 en Santiago de Cali.



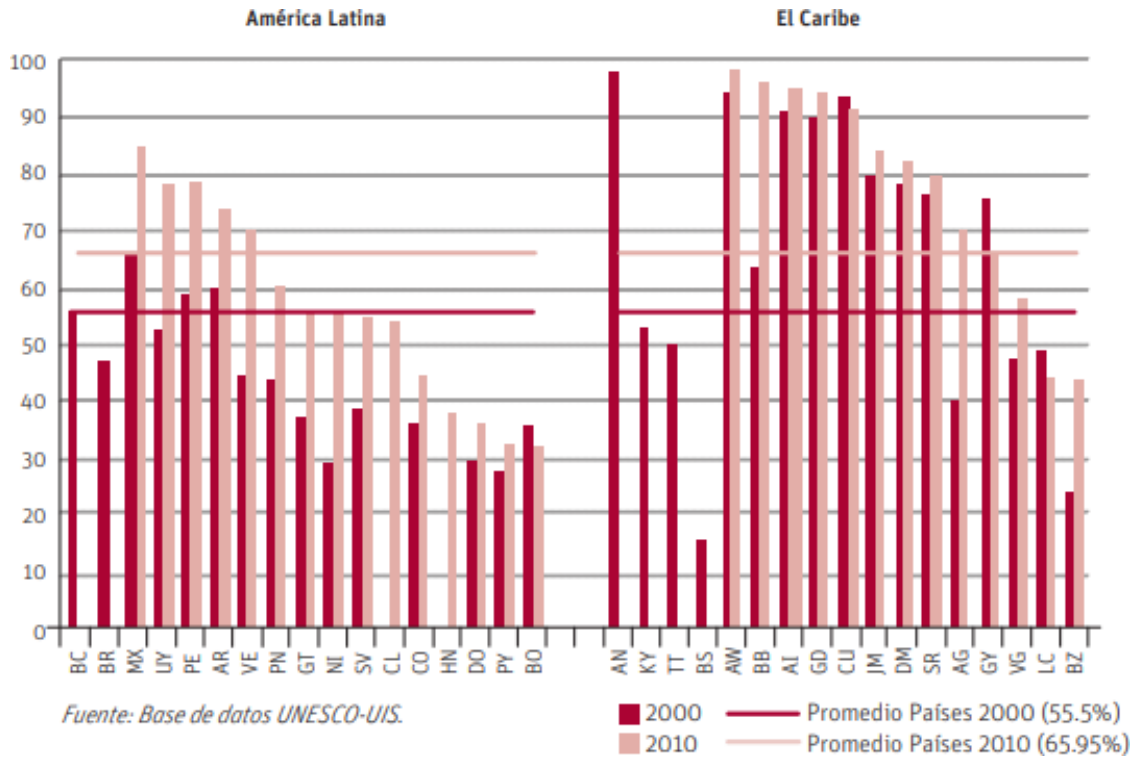
Fuente: Alcaldía Santiago de Cali. Cali en Cifras

Anexo 3: Tasas de Escolaridad 1991 – 2014 en Santiago de Cali – Pre-escolar.

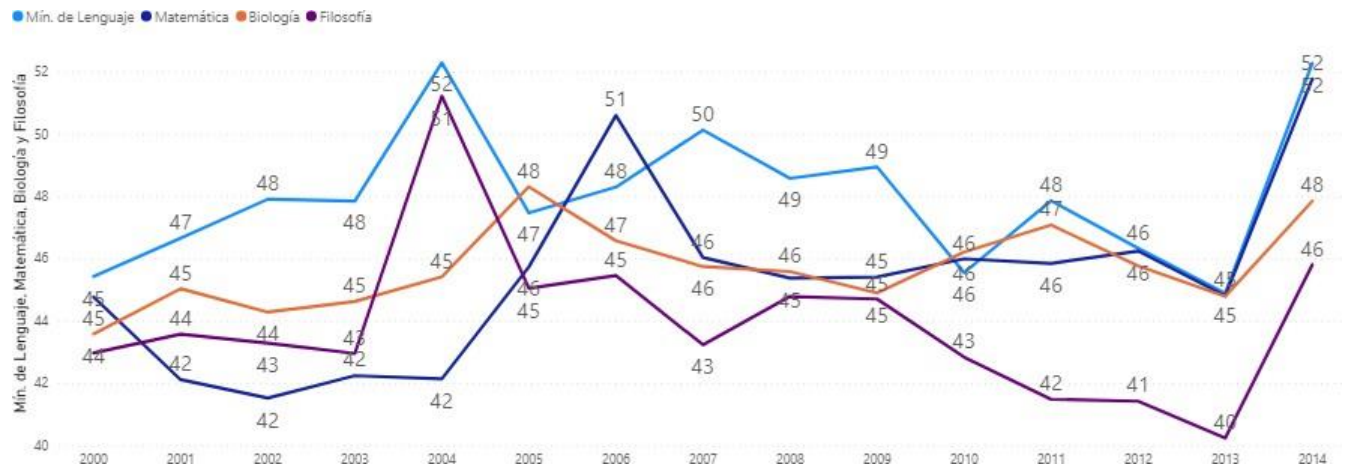


Fuente: Alcaldía Santiago de Cali. Cali en Cifras

Anexo 4: Tasa neta de matrícula en educación preprimaria (34 países incluidos Latinoamérica y El Caribe).



Anexo 5: Tendencias Puntaje ICFES - Pruebas SABER PRO por materia Santiago de Cali 2000 - 2014.



Fuente: Alcaldía Santiago de Cali. Cali en Cifras

Anexo 6: Tendencias Número de Docentes por Estudiante por Nivel Académico Santiago de Cali 2000 - 2014.

Alumnos/ Docente por Nivel Educativo en Comunas



Fuente: Alcaldía Santiago de Cali. Cali en Cifras