

# ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS *PRUEBAS EXTERNAS SABER* EN MATEMÁTICAS DE UN GRUPO DE ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO

Deivis Rodríguez Cuadro

[deivisj2@hotmail.com](mailto:deivisj2@hotmail.com)

Universidad del Atlántico, Colombia

Verónica del Carmen Ahumada Medina

[yahumadamedin@gmail.com](mailto:yahumadamedin@gmail.com)

Universidad del Atlántico, Colombia

Recibido: 06/05/2017 Aceptado: 13/07/2017

## Resumen

En este artículo se comparan y analizan los resultados de las pruebas externas SABER en el área de matemáticas, aplicadas en los años escolares 2009 y 2013 a los estudiantes de quinto grado de educación básica primaria, de un grupo de escuelas acompañadas por el programa ministerial “Todos a Aprender” en el ente territorial de Barranquilla, municipio certificado del departamento del Atlántico (Colombia). El análisis es de carácter descriptivo e inferencial, realizando contrastes de medias a partir de estimaciones generales globales, haciendo uso del software R versión 3.2.4. Se logra evidenciar un proceso de avance reflejado en los resultados obtenidos en las pruebas Saber 5° Matemáticas del año 2013 en las localidades Suroccidente, Norte centro histórico y Riomar de la ciudad. Se infiere de manera general que, por cada punto obtenido de la escuela acompañada en el año 2009, hubo un incremento significativo aproximado del 10% para el año 2013.

**Palabras Clave:** Comparativo, Mejoramiento, Promedios, Contrastes de medias, Localidades.

## ANALYSIS OF THE RESULTS IN THE *MATHEMATICS'S SABER TEST* OF A GROUP OF FIFTH GRADE

### Abstract

This paper compares and analyzes the results of the external test Saber of the years 2009 and 2013 in the area of Math of the students of fifth grade of primary basic education, of a group of schools accompanied for the ministerial program “Todos a Aprender” in the area of Barranquilla, municipality certified of the department of the Atlántico (Colombia). The analysis is descriptive and inferential, making contrasts means from accompanied schools scores from global General estimates, using the R software version 3.2.4. A process of improvement is demonstrated reflected in the results obtained in the tests know 5th maths of the year 2013 in Suroccidente, North historical center and Riomar from the city. It can be inferred from general way that, for each retrieved by school accompanied in 2009, there was a significant increase in approximately 10% by 2013.

**Key Words:** Comparative, Improvement, Averages, Contrasts means, Locations.

### Introducción

Analizar los resultados de la calidad educativa en el campo de las matemáticas en Colombia, implica mirar a nivel externo los resultados de pruebas SABER, a nivel

internacional las pruebas PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCCDE); donde tanto resultados internacionales como nacionales, se encuentran en unos niveles muy ínfimos de logros. Con la Ley 115 (1994) se dispuso la creación de un Sistema Nacional de Evaluación de la Educación a cargo del Ministerio de Educación Nacional (MEN) y su organismo Nacional de Pruebas ICFES (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior), donde se sentaron las bases para el diseño e implementación de un nuevo sistema evaluativo distinguiéndose dos tipos de evaluación: la interna o de aula y la externa. Naranjo (2011) afirma: “Lo que debe evaluar la evaluación interna son desarrollos de pensamiento, de actitudes, de valores y niveles de aprendizaje del estudiante, para lo cual los contenidos son medios para lograr esos aprendizajes y no fines en sí mismos” (p.52). La evaluación interna de acuerdo con el Decreto 1290 del Ministerio de Educación Nacional Colombiano (2009), se caracteriza por Ser formativa, motivadora, orientadora, pero nunca sancionatoria. Debe ser transparente, continua y procesual.

Es desde 2002 que la evaluación tiene un cambio de perspectiva y pasa de un enfoque de conocimientos a la evaluación de competencias. “No obstante, es importante aclarar que competencias y conocimientos no son elementos independientes, pues los conocimientos son necesarios para el desarrollo de las competencias” (Ayala, 2015, p.8). Autor1, Zapata y Varela (2014) entienden las competencias como capacidades complejas que permiten a un sujeto actuar de manera pertinente y adecuada con la situación en que se halla, disponiendo para ello de sus saberes, valores y sentires expresados a través de una acción. Las competencias son evaluadas por medio de lo que el ICFES denomina Estándares Básicos de Competencia, definidos según la Guía sobre lo que los Estudiantes deben Saber y Saber Hacer (2006) como “referentes que permiten evaluar los niveles de desarrollo de las competencias que van alcanzando los y las estudiantes en el transcurrir de su vida escolar”. (p. 12)

A continuación, se mostrará una breve descripción de los niveles de desempeño según el ICFES.

Tabla 1. Niveles de desempeño de acuerdo a los parámetros establecidos por ICFES

<b>Nivel</b>	<b>Descripción</b>
Avanzado	Muestra un desempeño sobresaliente en las competencias esperadas para el área y grado evaluados.
Satisfactorio	Muestra un desempeño adecuado en las competencias exigibles para el área y grado evaluados. Este es el nivel esperado que todos o la gran mayoría de los estudiantes deberían alcanzar.
Mínimo	Supera las preguntas de menor complejidad de la prueba para el área y grado evaluados.
Insuficiente	No supera las preguntas de menor complejidad de la prueba.

Por su parte la evaluación externa reconoce la importancia de las evaluaciones censales y muestrales en la toma de decisiones. Según el Informe de gestión y rendición de cuentas del MEN (2013), indica que los resultados de las pruebas SABER que se aplicaron en 2009, evaluaron el desempeño de los estudiantes de 5° y se establecieron como línea de base para las más recientes aplicaciones; en aquel año las pruebas mostraron que un alto porcentaje de estudiantes se ubicaba en los niveles de desempeño insuficiente y mínimo. En grado quinto los porcentajes en estos niveles alcanzaron el 67% en Matemáticas, y en noveno el 73%.

Con el fin de identificar las principales diferencias y brechas con los estándares internacionales de calidad educativa, Colombia ha participado en pruebas internacionales de prestigio como el Estudio de Tendencias Internacionales y Ciencias (TIMSS); el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE); el Estudio Internacional de Educación Cívica y Ciudadanía (ICCS); y el Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA); en este último, el compromiso de Colombia es mantener su participación en los próximos ciclos, de forma que sea posible monitorear avances en el tiempo.

De acuerdo al Informe de Gestión y Rendición de Cuentas 2014 (2015), los resultados de las pruebas internacionales han reflejado que Colombia se ubica alrededor de la media regional con estándares similares a los de Argentina y Brasil; sin embargo, dista de los resultados alcanzados por los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), evidenciando la necesidad del fortalecimiento de las competencias básicas desde la primera infancia y la educación básica primaria, esfuerzos que adelanta actualmente el gobierno con la implementación de programas focalizados en estos niveles. Hay que resaltar que entre los principales logros de la vigencia 2014, se destaca la aplicación censal anual de las pruebas SABER 3°, 5° y 9°.

En lo que respecta a los resultados del Estudio PISA realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE (2009) y quien evalúa las competencias de: comunicación, matematización, representación, razonamiento y argumentación, planteamiento de estrategias para la solución de problemas, uso de lenguaje simbólico, formal, técnico y operaciones, y uso de herramientas matemáticas (físicas o digitales) Colombia pertenece al grupo de países con el menor puntaje en el componente de matemáticas ubicándose en el puesto 62 de 65 países que participaron en la prueba. El 38,8% de los estudiantes colombianos se ubicó por debajo del nivel 1 y El 70,6% no logra el desempeño mínimo establecido por PISA, lo que indica que tienen dificultades para usar la matemática con el fin de aprovechar oportunidades de aprendizaje y educación posteriores.

A nivel nacional las pruebas SABER desarrolladas a partir del año 2009 muestran inequidad; según se corrobora en el Informe del Plan Sectorial 2010-2014 (2010) al referenciar:

...las Pruebas Saber 2009 para 5° grado evidencia las desigualdades existentes entre las zonas urbana y rural, así como entre los sectores oficial y privado. Así mismo, los resultados de 5° junto con los de 9° muestran que un alto índice de estudiantes, (para los colegios oficiales el 65% en Lenguaje, el 73% en Matemáticas y 75% en Ciencias), se ubica en el nivel de desempeño insuficiente en Lenguaje, Matemáticas y Ciencias Naturales. (p. 25).

Por otra parte, los resultados a nivel nacional en el área de matemáticas en el sector oficial en el año 2009, no es tan alentador tal y como se refleja en el Plan Sectorial 2011-2014 del MEN (2011), donde:

se alcanza un 73% el nivel insuficiente, el satisfactorio un 15% y el avanzado un 8%; mientras que en el sector privado alcanza un nivel de insuficiencia del 42%, satisfactorio el 30% y el nivel avanzado alcanza el 28%. Por su parte el desempeño en el área urbana, tiene resultados de insuficiencia el 65%, satisfactorio el 22% y el nivel avanzado el 13%. El sector rural tiene el 76% de insuficiencia, el nivel satisfactorio alcanzó el 16% y el nivel avanzado el 8%. (p.18)

En el ámbito de la ciudad de Barranquilla, el Informe Estadístico Principales Indicadores Educativos en Barranquilla (2011) en base en los resultados a nivel distrital en las pruebas Saber 5° del año 2009, afirma:

El porcentaje de estudiantes que no logra superar las preguntas de menor complejidad en todas las áreas evaluadas en la prueba Saber, es mayor en el distrito de Barranquilla comparado con el distrito Capital y Manizales tanto en quinto como en noveno grado. En el área de Matemáticas quinto grado, un 33% de los estudiantes que presentaron la prueba, utiliza operaciones básicas para solucionar situaciones problemas, identifica

información relacionada con la medición, organiza y clasifica información estadística. En tanto que un 24%, además de lograr lo definido en el nivel precedente, identifica y describe transformaciones en el plano; reconoce relaciones de semejanzas y congruencia entre figuras; usa la media aritmética para solucionar problemas; establece conjeturas a partir de la lectura directa de información estadística y estima la probabilidad de un evento simple. Cabe resaltar que un 17% de los estudiantes que presentaron la prueba está en capacidad de comparar y establecer relaciones entre diferentes atributos de figuras y sólidos; realizar conjeturas sobre conjunto de datos a partir de las relaciones entre diferentes formas de representación e interpretar el grado de responsabilidad de un evento aleatorio. (p.49)

El programa para la transformación de la calidad educativa “Todos a Aprender” (PTA), es una de las estrategias del gobierno colombiano para mejorar los aprendizajes de los estudiantes de grado transición a quinto de primaria en las áreas de matemáticas y lenguaje, a través del fortalecimiento de las competencias de los docentes de primaria en los colegios y escuelas que presentan menores desempeños. El programa entra en rigor en el año 2011 con las escuelas que tuvieron bajo desempeño en los resultados de la prueba Saber aplicada en los años escolares 2009, y se contrasta con los resultados obtenidos en el año escolar 2013 debido a que las escuelas contaron con dos años consecutivos de trabajo y acompañamiento por parte de los docentes tutores y formadores especializados del programa.

En este artículo se contrasta los resultados obtenidos en la prueba SABER - ICFES quinto grado de la básica primaria en el área de matemáticas aplicadas en los años 2009 y 2013, a una muestra representativa de escuelas focalizadas por el programa “Todos a Aprender” en la ciudad de Barranquilla. Uno de los objetivos generales, es validar si en las escuelas acompañadas mejoraron los niveles de desempeño en la prueba Saber en los estudiantes de quinto grado en el área de matemáticas del año escolar 2013. El análisis se basa en las pruebas de hipótesis para las medias a partir de estimaciones generales globales, proveniente de los resultados obtenidos por las escuelas acompañadas, el número de estudiantes que aplicaron la prueba en cada año analizado y la cuasi varianza arrojada en las escuelas en los dos periodos contrastados. Posteriormente, se hace un análisis similar por localidad, para determinar el impacto del programa por sectores.

### **Una Apuesta para la Calidad Educativa**

El Programa para la Transformación de la Calidad Educativa “Todos a Aprender”, es quizás, la principal estrategia para mejorar los aprendizajes de los estudiantes de grado

transición a quinto de primaria en las áreas de matemáticas y lenguaje. Según el ex ministro de educación Jaime Niño Díez en su intervención en la Primera Feria del Conocimiento, Intercambio de Saberes (2013), celebrado en Bogotá, destacó que el programa Todos a Aprender se constituye en el primer esfuerzo de la nación de las últimas décadas. El objetivo básico de este ambicioso proyecto: Mejorar la calidad de la educación de los estudiantes de primaria que asisten a instituciones escolares oficiales seleccionadas por estar ubicadas en los bajos resultados educativos, medidos mediante las pruebas SABER y PISA.

El Programa se enmarca en las metas del Plan de Desarrollo, presentado en la Ley 1450 de junio del 2011, y se concentra en volver realidad sus propósitos en cerca de tres mil establecimientos educativos (EE) ubicados en contextos con las condiciones más difíciles del país. En este marco, el objetivo del PTA entre los años 2011 y 2014 de acuerdo a La Guía de Sustentos del Programa Todos a Aprender (2013) es: “Mejorar las condiciones de aprendizaje en los Establecimientos Educativos focalizados y, con ello, el nivel de las competencias básicas de los estudiantes matriculados en ellos entre transición y quinto grado”. (p.6)

En el año 2014, el PTA benefició a 2.345.372 estudiantes de educación primaria y más de 90.000 profesores, en 4.303 escuelas y colegios ubicados en 833 municipios. A través de un modelo de formación docente en cascada, 100 formadores les proporcionan herramientas pedagógicas y didácticas a 4.000 tutores, quienes a su vez les brindan acompañamiento in situ a los docentes de Matemáticas y Lenguaje, con el fin de transformar prácticas en el salón de clases que mejoren los aprendizajes de los estudiantes.

El programa se desarrolla a través de varios componentes, entre ellos uno pedagógico el cual incluye el desarrollo de currículos coherentes y pertinentes, el suministro de textos educativos, y la medición anual a través de las pruebas Saber en los grados 3 y 5, así como la aplicación de estrategias de evaluación formativa que los docentes pueden utilizar en el aula para identificar las brechas en el aprendizaje de los estudiantes y fortalecer sus competencias. Los tutores son un componente esencial del PTA, son los encargados de realizar la formación situada a los docentes, a través del acompañamiento a sus prácticas de aula y el fortalecimiento de sus competencias disciplinares en matemáticas. De igual forma, los tutores fomentan el desarrollo de comunidades de aprendizaje en las escuelas y colegios, que buscan dejar capacidad instalada para el desarrollo de nuevas estrategias que mejoren los aprendizajes de los estudiantes y procesos constantes de reflexión que permitan generar mejores ambientes

de aprendizaje. (MEN. Informe de Rendición de Cuentas 2014, 2015). En los años 2012 y 2013 se realizan evaluaciones censales SABER para los grados 3 y 5 de la básica primaria. La decisión de este cambio –antes la prueba se realizaba cada tres años-, obedece a la necesidad de monitorear la calidad de los aprendizajes de los estudiantes, de una manera más frecuente.

Dentro de los postulados del PTA se cita:

Las evaluaciones realizadas por agentes externos al establecimiento educativo, son indicadores para evaluar los procesos de la institución, pero por sí solas no transforman el sistema educativo; ello solo es posible cuando los resultados de evaluación son utilizados con propósitos pedagógicos por el colectivo de los docentes (Colombia. MEN. Guía para actores involucrados en el Programa, 2011, p.8)

En el Informe Ejecutivo Sobre las Acciones Realizadas por el Programa Todos A Aprender en la entidad territorial del distrito de Barranquilla (2013), consolida que hay un 80% de escuelas focalizadas articulando sus planeaciones de clase con los referentes de calidad educativa. Por otra parte, el 100% de los establecimientos educativos poseen material impreso de matemáticas. Además, todos han recibido formación en su uso pedagógico. Los materiales del Programa “Todos a Aprender” están siendo incluidos como recurso en los procesos de planeación de clase. Un alto porcentaje de escuelas recibieron capacitación en evaluación formativa y orientaciones sobre la construcción o rediseño de instrumentos de evaluación para la formación más allá de la simple medición.

Uno de los logros del PTA, es la realización de pruebas estandarizadas, tal como lo señala el MEN en la Rendición de Cuentas (2013):

En el primer semestre de 2013 se aplicaron 1.2 millones de pruebas diagnósticas a estudiantes de segundo a quinto grado de primaria y en el mes de octubre se aplicaron 1.2 millones de pruebas más a los mismos estudiantes, con el fin de identificar las fortalezas y debilidades para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, permitiendo generar estrategias acordes a las necesidades y características de la población. (p. 36)

La tabla 2 muestra el nivel de avance del Componente Pedagógico del Programa “Todos a Aprender” en el año 2013 en la ciudad de Barranquilla.

Tabla 2. Niveles de avance componente pedagógico del programa en el distrito de Barranquilla

<b>Componente pedagógico</b>	<b>%</b>
Docentes que hacen uso de los materiales del programa para la planeación y ejecución de las clases de matemáticas	91
Docentes que usan los referentes de calidad en sus planeaciones	87
Docentes que participaron en talleres de análisis de resultados de Prueba Saber de años anteriores en el área de matemáticas	99

Fuente: tomado de insumos de los tutores del programa de la ciudad de Barranquilla.

### **Aspectos Metodológicos**

Abordaje metodológico cuantitativo, el análisis es de carácter descriptivo e inferencial. La muestra está constituida por cuarenta escuelas de la ciudad de Barranquilla. Todos estos establecimientos educativos de acuerdo al parámetro del ICFES, se encontraron en el año 2009 con desempeños insuficiente y /o mínimo en los resultados de las pruebas Saber en el área de Matemáticas en quinto grado de la básica primaria.

En el año escolar 2012, el programa focalizó ochenta y cuatro Establecimientos Educativos (EE). Uno de los criterios para excluir algunas escuelas, es que no se cuenta con los resultados en el área de Matemáticas quinto grado de la básica primaria en el año 2009 por parte del ICFES. Es posible que se haya detectado indicios de copia masiva o se haya encontrado discrepancias entre el número de estudiantes matriculados y el de alumnos evaluados en los establecimientos educativos. Quince de las escuelas acompañadas por el programa en Barranquilla presentaron dicho inconveniente. El otro criterio razonable, es la ausencia de un docente tutor durante más de seis meses en una escuela, ya que no se cuenta con un seguimiento en cuanto a los protocolos desarrollados que hacen parte del programa ministerial. Veintinueve escuelas no llevaron un trabajo continuo desde el año 2012, por lo que no se tuvieron en cuenta.

Referente a la recolección de los datos, el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, facilitó el número de estudiantes de cada escuela que aplicaron la prueba saber 5 en los años 2009 y 2013, el resultado promedio obtenido por escuela en los años mencionados, asociado con su respectiva varianza. El puntaje se reporta en una escala de 100 a 500 puntos, siendo 100 el puntaje más bajo y que permiten comparar el desempeño del estudiante con



respecto al resto de estudiantes que hayan aplicado la prueba en cualquier ocasión. A continuación, se presenta una descripción general de los niveles de desempeño en el área de matemáticas en el quinto grado de básica primaria asociado al rango de puntajes.

**Tabla 3.** Descripción general de los niveles en matemáticas en quinto grado

Nivel	Rango de puntaje	Descripción general
Insuficiente	100 - 238	El estudiante promedio ubicado en este nivel no supera las preguntas de menor complejidad de la prueba.
Mínimo	277 - 315	El estudiante promedio de este nivel logra hacer una lectura no fragmentada de textos cotidianos y habituales; reconoce su estructura superficial y logra una comprensión específica de partes de los mismos.
Satisfactorio	316 - 399	Además de lograr lo definido en el nivel precedente, el estudiante promedio de este nivel supera la comprensión lectora de textos cortos y sencillos de carácter cotidiano, reconoce con precisión el tema, deduce e infiere información.
Avanzado	400 - 500	Además de lograr lo definido en los dos niveles precedentes, el estudiante promedio de este nivel logra una comprensión amplia de textos cortos y sencillos de carácter cotidiano y relaciona su contenido con información de otras fuentes, hace inferencias de complejidad media sobre una parte o totalidad del texto, deduce información implícita, puede juzgar el contenido.

Fuente: ICFES

Se debe resaltar que también se cuenta con las localidades donde se encuentran ubicadas las escuelas en la ciudad de Barranquilla. A continuación, se muestra el número de escuelas distribuidas por localidades.

**Tabla 4.** Número de escuelas analizadas por localidades en el distrito de Barranquilla

Localidades	Número de escuelas	Porcentaje de la muestra
Riomar	3	7,50
Metropolitana	11	27,50
Norte centro histórico	5	12,50
Suroccidente	11	27,50
Suroriente	10	25

## Resultados

A partir del número de estudiantes, el promedio obtenido por escuelas y la varianza asociada de los resultados obtenidos en el año 2009, se estimó un promedio global del

estudiante y una cuasi varianza global. De la misma manera se hizo para los datos del año 2013. A continuación, se muestra los resultados obtenidos.

**Tabla 5.** Estimaciones globales de los estudiantes de las escuelas focalizadas por el programa en Barranquilla en el área de matemáticas

	<b>Año 2009</b>	<b>Año 2013</b>
<b>Promedio Global</b>	279,32287	290,240884
<b>Desviación Global</b>	65,90724	68,39662
<b>Número de estudiantes</b>	2676	2852

Posteriormente se mostrará por localidad, el número de estudiantes que aplicaron la prueba de matemáticas en los años 2009 y 2013, la media global y su desviación asociada por año.

**Tabla 6.** Estimaciones generales de los estudiantes en el año 2009 y 2013 por localidad en el distrito de Barranquilla

<b>Localidad</b>	<b>Número de estudiantes</b>		<b>Promedio</b>		<b>Desviación estándar</b>	
	<b>2009</b>	<b>2013</b>	<b>2009</b>	<b>2013</b>	<b>2009</b>	<b>2013</b>
Riomar	203	191	277,2807	301,2879	62,7308	68,3420
Metropolitana	727	771	281,3356	292,8573	62,7489	69,6715
Norte centro histórico	186	225	264,7741	304,5111	61,0938	70,6800
Suroccidente	797	878	264,6537	281,5102	70,6529	66,6007
Suroriente	763	787	288,0589	291,1423	65,0694	67,2049

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior, se sospecha de fuertes indicios de mejoramiento en el área de matemáticas en las localidades Riomar, Norte centro histórico y suroccidente elevando los promedios globales en más de veinte puntos y algunos escalando al nivel mínimo de acuerdo a los criterios del ICFES. Del resto de localidades se vislumbra mejoras no tan significativas como las antes mencionadas.

Para no entrar en conjeturas, en esta sección se presenta los resultados de los contrastes de medias a nivel global y por localidades, no sin antes contrastar la igualdad de varianzas en

cada caso para probar si hubo mejora o no. Para el test de varianzas se utilizó la Prueba F, siendo la hipótesis nula: La variabilidad global de los resultados obtenidos en el área de Matemáticas de los estudiantes de quinto grado de la básica primaria del Distrito de Barranquilla son iguales en los años 2009 y 2013 ( $H_0: \sigma^2_{2009} = \sigma^2_{2013}$ ), versus la hipótesis alterna: Las varianzas sean distintas ( $H_a: \sigma^2_{2009} \neq \sigma^2_{2013}$ ). Con un nivel de confianza del 95%, se obtuvo:  $F_{1-\alpha/2} = 0,9280 < F_0 = 0,9285 < F_{\alpha/2} = 1,0774$  y considerando el  $p$ -valor = 0,0516, no rechazamos la hipótesis nula, es decir, se puede afirmar que no hay diferencia significativa en las varianzas globales. Analizando el contraste de medias de muestras independientes con varianzas desconocidas e iguales, siendo la hipótesis nula: El promedio global de los resultados obtenidos en el área de Matemáticas de los estudiantes de quinto grado de la básica primaria del distrito de Barranquilla son iguales en los años 2009 y 2013 o superior en el año 2009 ( $H_0: \mu_{2009} \geq \mu_{2013}$ ), versus la hipótesis alterna: El promedio global del año 2013 es mayor que el de 2009 ( $H_a: \mu_{2009} < \mu_{2013}$ ), con un nivel de confianza del 95%, se obtuvo:  $T_0 = -4,9307 < -T_\alpha = -1,6451$ . Ratificando el  $p$ -valor del contraste, rechazamos la hipótesis nula, es decir, se puede afirmar que estadísticamente soportado, el promedio global de los resultados de los estudiantes en las pruebas Saber 5 matemáticas en el año 2013 fue superior al promedio global de las pruebas aplicadas en el año 2009, con un nivel de confianza del 95% (Mendenhall, Beaver R. y Beaver B, 2015).

De igual manera, se realizó el análisis por localidades teniendo en cuenta las estimaciones de la tabla 6. Inicialmente se hizo la prueba de varianzas por localidades, resaltando que la hipótesis nula corresponde a que las variabilidades por localidad de los resultados obtenidos en el área de Matemáticas en los años 2009 y 2013 de los estudiantes de quinto grado de la básica primaria del distrito de Barranquilla, sean iguales. La hipótesis alterna corresponde a que las varianzas sean distintas, con un nivel de confianza del 95%. A continuación, se presenta los resultados obtenidos por localidad.

**Tabla 7.** Prueba de varianzas por localidades con un nivel de confianza del 95%

Metropolitana	Norte centro histórico	Riomar	Suroccidente	Suroriente
$F_0 = 0.811216$	$F_0 = 0.747837$	$F_0 = 0.842271$	$F_0 = 1,125518$	$F_0 = 0.937494$
$F_{\alpha/2} = 1.154127$	$F_{\alpha/2} = 1.315621$	$F_{\alpha/2} = 1.325189$	$F_{\alpha/2} = 1.145176$	$F_{\alpha/2} = 1.151357$
$F_{1-\alpha/2} = 0.866189$	$F_{1-\alpha/2} = 0.757303$	$F_{1-\alpha/2} = 0.755532$	$F_{1-\alpha/2} = 0.872832$	$F_{1-\alpha/2} = 0.868404$
p-valor= 0,004	p-valor= 0,039	p-valor= 0,230	p-valor=0,0876	p-valor= 0,3695

Fuente: elaborado en base a los resultados desde el software R para Windows 8 versión 3.2.4.

De acuerdo a los resultados reflejados en la tabla 7, se puede observar que en las localidades Metropolitana y Norte centro histórico, el valor de  $F_0 < F_{1-\alpha/2}$  por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula, no se puede afirmar que las varianzas de los resultados de las pruebas Saber Matemáticas 2009 y 2013 en las localidades Metropolitana y Norte centro histórico sean iguales con un riesgo del 5%. Para el resto de localidades, nótese que los p-valoros son superiores a 0,05 de manera que estadísticamente, no podemos rechazar la hipótesis nula.

De acuerdo con los resultados de pruebas de varianzas obtenidos por localidades y sin dejar a un lado los estadísticos de la tabla 6, se realizó una prueba de contrastes de medias de muestras independientes con varianzas desconocidas y distintas en las localidades Metropolitana y Norte centro histórico. Para el resto de localidades, contrastes de medias de muestras independientes con varianzas desconocidas e iguales, siendo la hipótesis nula en cada localidad: El promedio de los resultados obtenidos en el área de matemáticas de los estudiantes de quinto grado de la básica primaria del distrito de Barranquilla son iguales en los años 2009 y 2013 o superior en el año 2009 ( $H_0: \mu_{2009} \geq \mu_{2013}$ ). La hipótesis alterna: El promedio del año 2013 es mayor que el de 2009 ( $H_a: \mu_{2009} < \mu_{2013}$ ), con un nivel de confianza del 95%. A continuación, se evidencia los resultados de los contrastes de medias por localidad.

**Tabla 8.** Contraste de medias por localidades

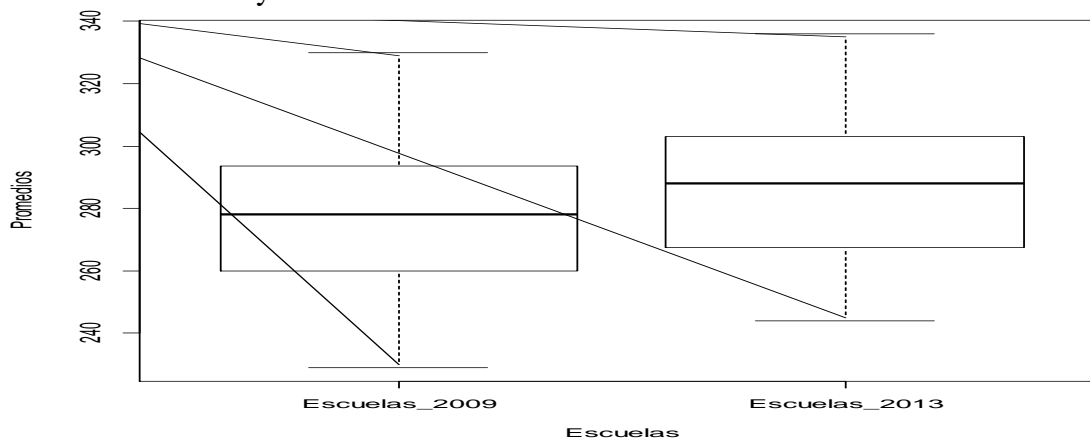
Metropolitana	Norte centro histórico	Riomar	Suroccidente	Suroriente
$t_0 = -3.362202$	$t_0 = -4.704535$	$t_0 = -3.315532$	$t_0 = -2.148380$	$t_0 = -0.916078$
$-t_\alpha = -1.645876$	$-t_\alpha = -1.648613$	$-t_\alpha = -1.648750$	$-t_\alpha = -1.645764$	$-t_\alpha = -1.645838$
p-valor= 0,0004	p-valor= 0,0000	p-valor= 0,0005	p-valor= 0,0252	p-valor= 0,1796

Fuente: elaborado en base a los resultados desde el software R para Windows 8 versión 3.2.4.

De acuerdo a los resultados de los contrastes de promedios resumidos en la tabla 8, podemos afirmar que, en las localidades Metropolitana, Norte centro histórico, Suroccidente y Riomar, hubo un incremento muy significativo referente al promedio de las pruebas saber en matemáticas para el año 2013 en los estudiantes de quinto grado con un nivel de significancia del 5%, justificando las sospechas evidenciadas en la tabla 6. Para la localidad Suroriente, estadísticamente no hubo mejora para el año escolar 2013 en el promedio de matemáticas de las pruebas Saber, aunque en la tabla 6 se evidencie un ligero incremento de puntos en el promedio global.

Si miramos otra perspectiva del estudio, es decir, tomando como la unidad de análisis el promedio de las escuelas focalizadas y dejando aún lado los resultados estimados de los estudiantes, se sospecha de buenos resultados en las escuelas acompañadas, como se evidencia en el diagrama de cajas que se presenta a continuación, observando mejoras sensibles en los cuartiles.

**Figura 1.** Diagrama de caja de los promedios de las escuelas focalizadas por el programa en los años escolares 2009 y 2013 en el área de matemáticas



Fuente: exportación desde el software R para Windows 8 versión 3.2.4.

Nótese en el diagrama que la mediana del promedio de las escuelas en el año 2013 es superior al año 2009. Se aprecia en la figura, que los resultados más bajos (Cuarto cuartil) obtenidos en ambos años, hay mayor dispersión en los resultados del año escolar 2009 y los promedios son inferiores en comparación con el año 2013.

Siguiendo como referente los promedios por escuelas en los años 2009 y 2013, se generó un diagrama de dispersión, indicando sospechas de un comportamiento ligeramente lineal. Al notar dicho comportamiento, se generó el modelo lineal de los promedios de las escuelas obteniendo como resultado  $\mu_{2013} = 56.0118 + 0.9736 * \mu_{2009}$ , siendo un modelo ligeramente significativo que explica aproximadamente el 70% (Carmona, 2003). El coeficiente  $b=0.9736$  es muy significativo y podemos inferir que, por cada punto obtenido por la escuela en el año 2009, hubo un incremento aproximadamente del 10% para el año 2013.

### **Conclusiones**

Como se mencionó en el trabajo, se debe resaltar que las pruebas Saber nace en el año 2009 para los grados tercero, quinto y noveno de la básica primaria, y desde el año 2012 se ha venido implementando de manera consecutiva. Se toma como referencia a contrastar los resultados del año 2013 ya que el programa tiene por lo menos un año de trabajo in situ con las escuelas focalizadas.

De acuerdo a los resultados arrojados por el análisis, se puede concluir que hubo una mejora significativa referente a el promedio global de los resultados de los estudiantes en las pruebas saber 5 en el área de Matemáticas en el año 2013, teniendo como referente el promedio de las pruebas aplicadas en el año 2009. Nótese que a partir de las estimaciones generales de la tabla 6, las localidades de Suroccidente y Norte centro histórico, escalan al nivel de mínimo según los criterios establecidos por el ICFES. En la localidad Riomar del distrito de Barranquilla, se evidencia un incremento muy significativo, una diferencia superior de veinte puntos en las pruebas Saber en Matemáticas para el 2013

En la localidad Metropolitana, estadísticamente hubo una leve mejora significativa en los resultados obtenidos por el grupo de niños de dicha localidad. Lastimosamente los resultados no fueron lo suficientemente buenos para pasar al siguiente nivel según los criterios del ICFES. Por otra parte, la localidad Suroriente

no se evidencia una mejora significativa en los resultados obtenidos. Las estrategias utilizadas por el programa no fueron suficientes para avanzar a otro nivel. Deben ser consideradas estas localidades en las políticas a implementar del programa.

Tomando como unidad de análisis el promedio de las escuelas focalizadas en los años 2009 y 2013, se evidencia en la figura 1 un avance significativo en todos sus cuartiles. Se genera una dependencia a partir de un modelo lineal muy significativo que explica aproximadamente el 70%. El coeficiente  $b=0.97$  es muy significativo y podemos inferir que, por cada punto obtenido por la escuela en el año 2009, hubo un incremento significativo aproximado del 10% para el año 2013.

El programa ministerial en las escuelas focalizadas de la ciudad de Barranquilla, ha generado un impacto positivo en ellas en el área de matemáticas en el 2013: Un alto porcentaje de las escuelas ha mejorado sus niveles de desempeño en la prueba Saber en los niños de 5° en relación con las pruebas Saber del año escolar 2009, sin embargo se debe buscar estrategias y/o mecanismos acordes a las necesidades de los niños pertenecientes a las localidades suroriente y metropolitana en el área de matemáticas, donde los resultados no fueron los mejores.

### Referencias

- Ahumada, V. y Ortiz, M. (2013). *Informe ejecutivo sobre acciones realizadas por el Programa Todos a Aprender en la "entidad territorial del Distrito de Barranquilla"*. Barranquilla: Secretaría de educación de Barranquilla.
- Ahumada, V., Zapata, M. y Varela, R. (2014). *Aprendiendo a investigar. Investigando el carnaval de Barranquilla*. Barranquilla: Universidad del Atlántico.
- Ayala, J. (2015). *Evaluación externa y calidad de la educación en Colombia. Documentos de trabajo sobre economía regional*. Cartagena: Banco de la república.
- Carmona, F. (2003). *Modelos Lineales*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- Decreto 1290. (2009). *Decreto por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media*. Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-187765\\_archivo\\_pdf\\_decreto\\_1290.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-187765_archivo_pdf_decreto_1290.pdf)
- Ley N°115. (1994). *Ley General de Educación*. Congreso de la República Colombiana. Recuperado de [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)
- Mendenhall, W., Beaver, R. y Beaver., B. (2015). *Introducción a la Probabilidad y Estadística* (14<sup>ta</sup> Ed.). México: Cengage Learning.
- Ministerio de Educación Nacional (2011) *Programa para la transformación de la calidad educativa. Guía para actores involucrados en el Programa*. Bogotá: Gobierno de Colombia. Recuperado de [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-310661\\_archivo\\_pdf\\_guia\\_actores.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-310661_archivo_pdf_guia_actores.pdf)

- Ministerio de Educación Nacional (2013). *Informe de Gestión 2011-2012*. Bogotá: Gobierno de Colombia. Recuperado de [http://www.mineduacion.gov.co/1759/articulos-194741\\_archivo\\_pdf\\_informe\\_octubre19.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1759/articulos-194741_archivo_pdf_informe_octubre19.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional (2013). *Programa Todos A Aprender: Para la transformación de la calidad educativa. Guía Sustento del programa*. Bogotá: Gobierno de Colombia. Recuperado de [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articulos-310659\\_archivo\\_pdf\\_sustentos\\_junio27\\_2013.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articulos-310659_archivo_pdf_sustentos_junio27_2013.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional (2015). *Informe de Gestión y Rendición de Cuentas-Vigencia 2014*. Bogotá: Gobierno de Colombia. Recuperado de [http://www.mineduacion.gov.co/1759/articulos-350102\\_Informe\\_2014.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1759/articulos-350102_Informe_2014.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas: Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*. Bogotá: Gobierno de Colombia. Recuperado de [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articulos-116042\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articulos-116042_archivo_pdf.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2011) *Plan Sectorial 2011-2014. Documento N° 9*. Bogotá: Gobierno de Colombia. Recuperado de [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articulos-327868\\_lecturas\\_9.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articulos-327868_lecturas_9.pdf)
- Naranjo, A. (2011). *Evaluación integral para una educación de calidad. Revista Internacional Magisterio. Educación y Pedagogía*, 9 (51), 48-54.
- Niño, J. (2013, septiembre). *Intervención en la Primera Feria del Conocimiento. Intercambio de Saberes. Todos a Aprender*. Bogotá, Colombia.
- PISA (2009). *Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos OCDE. Informe Español. Madrid: Secretaría de Estado de Educación y Formación Profesional*. Recuperado de <http://www.mecd.gob.es/dctm/ievaluacion/internacional/pisa-2009-con-escudo.pdf?documentId=0901e72b808ee4fd>
- RStudio Team (2015). *RStudio: Integrated Development for R*. RStudio, Inc., Boston, MA URL <http://www.rstudio.com/>.
- Secretaría de Educación del Distrito de Barranquilla, Fundación Promigas, Universidad del Norte (2011). *Proyecto Ojo a la Calidad. Informe Estadístico Principales Indicadores Educativos en Barranquilla*. Barranquilla: Observatorio de educación del Caribe Colombiano.

**Autores:**

**Verónica Del Carmen Ahumada Medina**  
[veronicaahumada@mail.uniatlantico.edu.co](mailto:veronicaahumada@mail.uniatlantico.edu.co)

Docente contratada de la Facultad de Educación en la Universidad del Atlántico (Colombia).  
Doctorando en Educación de la Universidad Norbert Wiener (Perú).  
Pertenece al grupo de investigación Grupal.  
Formadora programa "Todos A Aprender" Ministerio de Educación de Colombia

**Deivis Jesús Rodríguez Cuadro**  
[deivisj2@hotmail.com](mailto:deivisj2@hotmail.com)

Docente contratado de la Fac. de Ciencias Básicas en la Universidad del Atlántico (Colombia).  
Doctorando en Matemáticas (Análisis de datos funcionales) Universidad de Cádiz (España)  
Docente tutor, Programa del Ministerio de Educación Colombiano "Todos a Aprender 2.0"  
(Barranquilla, 2012-2015)