

Febrero 2015  
Vol.2, No.1

# revie

Revista de Investigación y Evaluación Educativa

ISSN 2409-1553

23. ¿Existe alguna condición de capacitación recibida y las funciones desempeña?  
 A. Si  
 B. No



Instituto Dominicano de Evaluación e  
Investigación de la Calidad Educativa

## revie

Revista de Investigación y Evaluación Educativa

**Revista Digital de suscripción gratuita del Instituto Dominicano de Evaluación e Investigación de la Calidad Educativa (IDEICE)**

**Periodicidad Semestral**

**Edición**

Febrero 2015, Vol.2, No. 1

**Dirección Ejecutiva**

Dr. Julio Leonardo Valeirón Ureña

**Consejo Editorial**

Mtra. Dinorah de Lima Jiménez

Dr. Julián Álvarez Acosta

Dr. Luis Camilo Matos De León

**Corrección de estilos**

Alicia Delgado y Mestres

**Coordinación General**

Ing. Dilcia Armesto Núñez

**Fotografía**

Yeimy Olivier Salcedo

**Diseño y Diagramación**

Natasha Mercedes Arias

ISSN: 2409-1553

IDEICE

Ave. César Nicolás Penson No. 30, Gazcue  
Santo Domingo, D.N.

Teléfono: +1 (809) 732-7152

[www.ideice.gob.do](http://www.ideice.gob.do)

Santo Domingo, Rep. Dom.



Esta obra está bajo una licencia de Licencia Creative Commons Atribución-Non-Comercial-SinDerivar 4.0 Internacional.

El volumen 2 de *revie*, afianza la vocación del Instituto Dominicano de Evaluación e investigación de la Calidad Educativa, IDEICE, de ir aportando conocimientos e informaciones, producto de evaluaciones en investigaciones en el sector educativo. Se concreta de esta manera su misión: ser el soporte científico para aportar conocimientos pertinentes para la toma de decisiones.

En el sector educativo, como en muchos otros sectores del Estado, parecía tolerable el que las propias ideas fruto de una experiencia particular, en ocasiones carentes de objetividad, fueran los criterios orientativos del norte de las acciones de los líderes educativos. Hoy la investigación y las evaluaciones investigativas permiten abordar la realidad educativa con el objetivo de conocerla más profundamente, estableciendo las relaciones entre los diferentes elementos del sistema, y con ello orientar de manera más efectiva, a la toma de decisiones, tanto en el ámbito local como regional y/o nacional.

El IDEICE, en consecuencia, reafirma su vocación investigativa para con ello no solo conocer la realidad educativa, sino propiciar su transformación. En este orden, los artículos presentados en este número de *revie* siguen trillando la trocha que abre ése horizonte.

El Dr. José Vicente Díaz, en su artículo “El papel del análisis de ítems en la elaboración de las pruebas de conocimientos y aptitud” presenta, de manera particular, a través de un instrumento usado como forma, y cuyo resultado describe, como fondo, la realidad de la enseñanza de la matemática, y consigo el aprendizaje, así como la puesta en perspectiva de los desafíos que en el caso del sistema educativo dominicano

no tiene en esta disciplina, extensible a todas las demás.

El estudio de la Dra. Sandra González “Evaluación del impacto del Coordinador Docente en los centros educativos de República Dominicana” concluye de manera positiva respecto a la decisión de nombrar “coordinadores docentes” en las escuelas, con el propósito de dar seguimiento y orientación al trabajo de aula. Se enfatiza la necesidad de “profesionalizar” esta función docente con el propósito de hacerla más efectiva.

El estudio del Dr. Morales y colaboradores “Una aproximación de la incidencia del docente de matemáticas en el logro de aprendizajes estudiantiles”, desde la perspectiva de otras variables presenta un cuestionamiento al desempeño del docente en el rendimiento matemático de los estudiantes. En ese sentido, pareciera que el sistema educativo está de espaldas al fundamento paradigmático de las revoluciones científicas que han tenido a la matemática como la herramienta de su mejor quehacer.

Finalmente, el Dr. Héctor Valdés Veloz en su artículo “Introducción a la Neurociencia” destaca los aportes de esta nueva ciencia a la noción de “aprendizaje”, mostrando un cambio de perspectiva, desde la recuperación y almacenamiento de la cultura construida por un grupo social, hasta la consideración de que por aprendizaje se ha de entender los diferentes cambios que se producen en el pensamiento y en el comportamiento.

Se hace entrega de un número más de *revie* bajo la consideración de que toda labor humana es mejorable en el tiempo, la historia de la ciencia así lo muestra.

**Dr. Julio Leonardo Valeirón**

Director Ejecutivo IDEICE

4

*El papel del análisis de ítems en la elaboración de las pruebas de conocimiento y aptitud*

*Dr. José V. Díaz Esteve*

*Evaluación del impacto del coordinador docente en los centros educativos de República Dominicana*

*Dra. Sandra González Pons*

33

46

*Una aproximación de la incidencia del docente de Matemáticas en el logro de aprendizajes estudiantiles*

*Dr. Daniel Morales Romero*

*Lic. Claudia Curiel*

*Lic. Carmen Maura Taveras*

*Samuel Bonilla, M.B.*

*Introducción a la Neurodidáctica*

*Dr. Héctor Valdés Veloz*

67



**DR. DANIEL MORALES  
ROMERO**

[d.morales@barna.edu.do](mailto:d.morales@barna.edu.do)

*Investigador Asociado al Centro de Investigación en Liderazgo y Gestión Educativa (CILGE) Barna Business School.*



**LIC. CARMEN MAURA  
TAVERAS**

[cmtaveras@povertyactionlab.org](mailto:cmtaveras@povertyactionlab.org)

*Asociada de Investigación en República Dominicana proyecto de Educación de Abdul Latif Jameel Poverty Action Lab (JPAL).*



**LIC. CLAUDIA CURIEL**

[c.curiel@barna.edu.do](mailto:c.curiel@barna.edu.do)

*Asistente de Investigación en el Centro de Investigación en Liderazgo y Gestión Educativa de Barna Business School.*



**SAMUEL BONILLA, M.B.**

[se.bonilla@gmail.com](mailto:se.bonilla@gmail.com)

*Investigador en el sector público y privado.*

# Una aproximación de la incidencia del docente de Matemáticas en el logro de aprendizajes estudiantiles

## Resumen

Esta investigación ha utilizado la Evaluación Diagnóstica de Segundo año de Educación Media realizada en mayo de 2013, la cual contiene información individual de estudiantes y de sus respectivos docentes de Matemáticas, para entender la incidencia de las características específicas del docente sobre el desempeño estudiantil en la prueba de Matemáticas.

Los resultados parecen indicar que las características estudiantiles tienen una mayor preponderancia en relación a las variables que observa el docente para explicar el rendimiento académico en esa materia.

## Palabras claves:

Evaluación Diagnóstica, Educación Media, Matemáticas, Rendimiento Académico.

## Abstract

This research uses the Diagnostic Evaluation of Second Year of Secondary Education in May 2013, which contains personal information of students and their teachers of mathematics, to really understand the impact of specific characteristics of these teachers on student performance on the math test.

The results suggest that student characteristics have a greater important on observable variables teacher's to explain academic achievement in mathematics.

## Key Words:

Diagnostic Assessment, Middle Education, Mathematics, Academic Performance.



## INTRODUCCIÓN

Existen múltiples factores asociados al logro de aprendizajes en los centros escolares.

Los resultados de numerosas estimaciones de funciones de producción, orientadas al estudio de sistemas educativos, han llevado a cuestionar el rol de la escuela; y, en particular, el rol del docente como principal insumo dentro del proceso educativo, sugiriendo en cambio que es el trasfondo familiar del estudiante el elemento que más incide en la producción de conocimientos (Eric Hanushek 2008).

Desde la perspectiva mencionada anteriormente, existe poca evidencia empírica sobre el sistema educativo dominicano. Utilizando un re-escalamiento lineal para estimar la nota que obtendría la República Dominicana en la prueba PISA<sup>1</sup>, Ricardo Hausmann y colaboradores (2011) muestran que el país registraría la segunda menor calificación en Matemáticas, de un total de 67 países. El mismo estudio señala que el 10% de los mejores estudiantes del país formaría el 10% con los resultados más bajos en los países que encabezan dichas pruebas internacionales.

Gilbert Valverde y colaboradores (2007) muestran que los profesores de Matemáticas domi-

nan menos de la mitad del conocimiento requerido para impartir el currículum dominicano. Concretamente, Valverde y sus colaboradores (2009) señalan que alrededor de la mitad de los profesores de Cuarto de primaria no sabían que la fracción  $\frac{1}{2}$  es mayor que  $\frac{1}{3}$ .<sup>2</sup>

De forma parecida, Amarilis Altagracia, y colaboradores (2013), conceden un peso importante a elementos que escapan el alcance del Ministerio de Educación (MINERD), para fines de producir mejoras en el rendimiento del estudiante dominicano.

Empero, haber agregado variables a nivel municipal, y el uso del salario docente como proxy indirecto de la “calidad docente” exhiben bajos niveles de especificación en las estimaciones econométricas. Al utilizar una secuencia de promedios para la construcción de la variable dependiente, primero a nivel de centro y luego a nivel de municipio, podría haberse generado una métrica imperfecta que diera lugar a estimaciones imprecisas.

El presente estudio trata de documentar qué características específicas de los docentes de Matemáticas están más relacionadas con mayores niveles de aprendizajes.

1. El país está inmerso en un proceso de preparación, para formalmente presentar la prueba PISA en 2015.

2. Para un análisis comparativo regional del perfil del estudiante dominicano vis-à-vis sus pares latinoamericanos, referirse a *Factores asociados al logro cognitivo de los estudiantes de América Latina y el Caribe* (OREALC/ UNESCO), Santiago 2010.

Apalancados sobre la prueba de Matemáticas de la evaluación diagnóstica administrada en mayo de 2013, se construyó una sub-muestra de 96 centros escolares, con información individual sobre más de 5,000 estudiantes de Segundo grado de Educación Media, y sus respectivos docentes.

Las estimaciones resultantes indican que el docente tiene poca influencia sobre el desempeño académico estudiantil en el área de Matemáticas.

Este trabajo está dividido de la siguiente manera: la primera sección presenta una revisión de la literatura sobre la evidencia empírica que relaciona la “calidad docente” y el desempeño académico estudiantil; la segunda sección presenta las descripciones de la data; la tercera detalla la metodología y las especificaciones del modelo; la cuarta presenta los resultados y un análisis del modelo; la quinta, y última sección, provee conclusiones y consideraciones generales.

## “CALIDAD DOCENTE” EN EL CENTRO ESCOLAR

¿Cómo se reconoce en el sistema escolar a sus mejores docentes?

No existe a la fecha una definición de “calidad docente” consensuada. Es tan inconclusa la información –sobre la incidencia del docente en la escuela– que, con frecuencia, se refieren al buen profesor como aquél que logra mayores conquistas sobre el nivel de conocimientos del

estudiante, sin poder referirse a características particulares del docente (Hanushek 2010).

Algunos autores han logrado identificar acciones asociadas a la efectividad del docente. Entre éstas se destacan:

- La estimulación intelectual mediante asignaciones desafiantes.
- El establecimiento de métricas claras.
- El soporte brindado mediante una retro-alimentación constante, que permita medir la evaluación del estudiante en el tiempo.
- La creación de espacios de colaboración entre estudiantes.
- La adaptación a las necesidades particulares de cada estudiante; de modo que todos adquieran los conocimientos pre-establecidos (Darling-Hammond 2011).

Esas acciones, a su vez, podrían estar determinadas por el proceso de formación del docente, que es también una función compuesta por el grado académico alcanzado y las áreas de estudio, la capacidad y metodología pedagógica, los años de experiencia, y las capacitaciones profesionales.

Otros autores recurren al uso de estrategias empíricas (por ejemplo los efectos fijos para los docentes) para la identificación de variaciones en la “calidad docente.” Dichas estrategias, sin embargo, ayudan poco para la elaboración de



políticas docentes orientadas a mejorar la contratación del cuerpo docente (Clotfelter, Ladd, and Vigdor 2007).

La discusión sobre la relevancia estadística del docente presenta dos posturas. Luego de haber estudiado una muestra de 2,445 estudiantes de Tercero de Educación Básica, pertenecientes a un sistema escolar en el estado norteamericano de California, Eric Hanushek (1971) descarta la posibilidad de atribuir a los años de experiencia y al grado académico del docente algún cambio significativo para el rendimiento estudiantil. Sin embargo, notó que la facilidad verbal del maestro, y el tiempo que ha pasado desde su última experiencia académica formal, sí constituyen fuertes predicciones del desempeño estudiantil. Así mismo, Hanushek en 1986, volvió a presentar evidencias descartando el grado académico alcanzado por el docente como determinante de la variación en las notas.

No obstante eso, Goldhaber & Brewer (1996), y Hedges y colaboradores (1994), aluden a la “superficialidad” del estudio que utiliza variables proxy para la formación docente, éstas que ignoran el impacto de un área de estudio en particular, las diferencias en la calidad de las instituciones que otorgan los títulos, e incluso los requerimientos específicos de los grados alcanzados.

Sin embargo, quienes conceden a las variables docentes tradicionales alguna fuerza explicativa,

como Clotfelter, Ladd, & Vigdor (2007), concluyen que las credenciales académicas, la experiencia acumulada, la certificación, y las notas en las pruebas de conocimiento para docentes exhiben impactos positivos sobre los estudiantes; especialmente en el área de Matemáticas.

Obtienen esos resultados utilizando una muestra de todos los estudiantes de Tercero, Cuarto y Quinto de Educación Primaria en North, USA., entre los años 1995-2004, y que presentan información sobre sus docentes. Los autores logran mantener sus resultados, aún cuando contrastan dichas variables docentes con el estatus socio-económico y otras características estudiantiles que durante años han generado eco en la literatura especializada (James Coleman 1966; Richard Rothstein 2004).

Trabajando con una muestra de estudiantes del Primer grado de Educación Media (o, 9no curso) en Chicago, USA., los autores Daniel Aaronson, Lisa Barrow, and William Sander (2007) también revelan una relación positiva (aunque pequeña) entre las características observables del docente y las notas de los estudiantes en el área de Matemáticas. Ese estudio particular control desde los niveles iniciales del conocimiento de los estudiantes, encontrando un mayor impacto en las notas de aquellos estudiantes con niveles de conocimientos iniciales más bajos.

Dada la poca evidencia a favor del supuesto que la capacidad intelectual del docente afecta la experiencia académica del estudiante de forma significativa, los autores Heather Hill, Brian Rowan, and Deborah Ball (2005) critican el convencional uso de variables proxy, como los títulos académicos. Aluden a la necesidad de encontrar variables con mayor capacidad para medir conocimientos específicos y destrezas, que demuestren el uso adecuado del contenido más que el dominio del contenido per se.

En este sentido, las limitaciones de información que presenta el sistema educativo dominicano dificultan la realización de estudios como los sugeridos por los autores. Sin embargo, este trabajo constituye un esfuerzo importante en torno al estudio del docente dominicano de Matemáticas y su relevancia en la calidad del aprendizaje de sus estudiantes.

## DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS

Los datos provienen de una evaluación diagnóstica estandarizada para la medición del primer ciclo de Educación Media. La evaluación fue suministrada a 9,203 estudiantes del Décimo curso (2do grado de Media) ubicados en 186 centros escolares en República Dominicana, y elegidos aleatoriamente en mayo de 2013.

Ésta buscaba medir el rendimiento académico en Matemáticas, Lengua Española, Ciencias Sociales y Ciencias de la Naturaleza. Dadas las distintas capacidades requeridas por un profesor para impartir cada una de las asignaturas (Henry Levin 1980), y las implicaciones generadas con la interpretación de los análisis, este trabajo se enfoca en el área de Matemáticas.

No obstante, la evaluación fue suministrada en 200 centros escolares a nivel nacional. Incluye 96 centros con información individual sobre 3,351 estudiantes y sus respectivos docentes de Matemáticas.

La transformación de la muestra original se debe al desafío<sup>3</sup> de poder relacionar con total certeza al estudiante con su docente. Consecuentemente, se incluyen en la muestra solo aquellos centros escolares cuyos docentes en Matemáticas impartieron la asignatura a todos los estudiantes del grado.

## METODOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES DEL MODELO

### Medidas

**Variable dependiente.** El estudio utiliza la proporción de respuestas correctas –en la evaluación diagnóstica– como métrica del logro de aprendizaje por parte de los estudiantes.

3. En los casos de centros escolares donde más de un maestro impartía la misma asignatura, la data disponible imposibilitaba la asignación de un maestro a cada estudiante.



La evaluación diagnóstica consiste en una prueba matemática que busca medir el nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes de Primer Ciclo de Media en la asignatura, conforme el contenido curricular definido por el MINERD. La prueba contiene 50 ítems y fue elaborada por consultores externos y validada por la Dirección de Evaluación de la Calidad

de la Educación del MINERD. Previo a su aplicación se realizó un estudio piloto para garantizar el mayor grado de confiabilidad posible (MINERD 2013).

La Tabla 1 muestra las estadísticas descriptivas de los resultados obtenidos en el área de Matemáticas sobre la evaluación diagnóstica.

**Tabla 1. Estadísticas Descriptivas Calificación Matemáticas en la Evaluación Diagnóstica**

Variable	N	Media	DE	Min	Max
Nota Matemáticas	5285	25.839	7.785	0	68

### VARIABLES ESTUDIANTILES

Para responder la pregunta de investigación, se incorporaron informaciones del cuestionario estudiantil relacionadas a las condiciones de vida, al nivel socio-económico, y al capital social/cultural de los estudiantes en la muestra.

Las variables individuales se circunscriben a la edad del estudiante, una variable *dummy* que indica la disponibilidad de internet en el hogar, y una variable *dummy* que registra si el estudiante vive con su papá.

La primera sirve como *proxy* del nivel socio-económico.

La segunda aproxima el grado de socialización en el hogar, lo que tiende a determinar el ni-

vel de destrezas sociales y las actitudes hacia el aprendizaje.

También se incluye una variable *dummy* denominada “Ayuda”, que indica si el estudiante reportó necesitar ayuda con la materia.

Si bien los resultados iniciales obtenidos en todas las asignaturas fueron extremadamente deficientes, hay quienes pudieran argumentar que la baja nota Matemáticas estuvo parcialmente inducida por un temor a la asignatura, conocido en la literatura psicopedagógica como *stereotype threat*.<sup>4</sup> Con frecuencia los estudiantes tienden a generar una identidad social alrededor del bajo desempeño en áreas de estudio como las Matemáticas y las ciencias puras. Cuando existen estereotipos negativos pareci-

4. Para más información, referirse a Steele, C. M. & Aronson, J. (1995) y/o Steele, C. M. (2011).

dos, la ansiedad tiende a obstaculizar la posibilidad de que los estudiantes puedan demostrar su verdadero potencial. La variable “Ayuda” sirve para reducir ese sesgo negativo.

Finalmente, se incluye una variable indicativa del sector (público, privado) al que pertenece el centro, tomando como punto de partida el estudio de Emmanuel Jiménez y colaboradores (1991) que considera que los estudiantes de Octavo curso en República Dominicana mues-

tran mejor desempeño en escuelas privadas con relación a los centros públicos. Esta variable es considerada parte de la categoría estudiantil, porque se entiende que es indicativa, sobre todo, de una condición socio-económica del estudiante que asiste al centro, y no del centro per se como tradicionalmente se interpretaría.

La Tabla 2 presenta estadísticas descriptivas de las variables estudiantiles contempladas en el modelo.

**Tabla 2. Estadísticas Descriptivas para Estudiantes**

Variable	N	Media/ Proporción	DE	Min.	Max.
Ayuda	4832	68.3%	0.465	0	1
Sector Privado	5281	10.2%	0.302	0	1
Edad	5172	16.1	1.500	14	20
Sexo	5213	54.9%	0.498	0	1
Internet	4129	61.7%	0.486	0	1
Vive con Papá	5285	50.5%	0.500	0	1

**Variables (principales) de la capacidad docente<sup>5</sup>**

Entender la relación estadística entre la formación docente y el rendimiento académico estudiantil supone definir una capacidad docente. Este estudio presume que la capacidad constituye un proceso continuo de aprendizajes en entornos formales e informales. Consecuentemente, define la capacidad docente como la

combinación del grado académico más alto alcanzado por el docente, los años de experiencia del docente (totales y en el grado) y el área de formación universitaria del docente, que puede o no ser relevante para la asignatura que imparte en el centro escolar.

Los grados académicos exhibidos en el análisis incluyen el título de:

5. Henry Levin (1980) clasifica las características del docente en tres categorías: capacidad, esfuerzo y tiempo. La capacidad hace referencia a los atributos personales del docente que le permiten llevar a cabo sus tareas de instrucción. Específicamente alude a las habilidades, el conocimiento, la creatividad y otras características influidas en especial por la educación formal del docente, su entrenamiento y la experiencia profesional.



- Maestro Normal.
- Certificado de Estudios Superiores en Educación.
- Licenciatura.
- Especialidad.
- Maestría.

Adicionalmente, se incluye la Habilitación Docente, que si bien no es considerada un grado académico sirve de complemento pedagógico.

La experiencia docente está compuesta por el total de años como docente y el total de años

como docente en el grado. Finalmente, el área de formación se incorpora al modelo en forma de variable *dummy* (Título universitario en Matemáticas), para validar si poseer un título en el área de Matemáticas tiene incidencia en la calificación estudiantil relativo a los docentes, con una formación en áreas ajenas a la materia.

La Tabla 3 describe a los docentes en esta sub-muestra, quienes tienen una edad promedio 13 y 40 años en el magisterio.

**Tabla 3. Estadísticas Descriptivas para Docentes de Matemáticas**

Variables del Docente	Media/ Proporción	DE	Min.	Max.
Edad (años)	39.8	9.005	22	70
Maestro Normal (dummy)	4.8%	0.214	0	1
Certificación en Estudios Superiores (dummy)	4.8%	0.214	0	1
Licenciatura (dummy)	68.2%	0.466	0	1
Especialidad (dummy)	10.2%	0.303	0	1
Maestría (dummy)	8.6%	0.280	0	1
Habilitación Docente (dummy)	2.4%	0.152	0	1
Experiencia docente (años)	12.9	7.915	1	51
Experiencia en el grado (años)	7.7	5.766	1	43
Título universitario en Matemáticas (dummy)	95.1%	0.215	0	1

### Especificaciones del modelo

El estudio parte de la producción de capital humano propuesto por Eric Hanushek y Ludger Woessman (2012):

$$H = \delta_1(qS) + \delta_2F + \delta_3A + v \quad (1)$$

La función de producción de capital humano está compuesta por la calidad del centro escolar ( $q$ ), los años de escolaridad ( $S$ ), los factores familiares ( $F$ ), y otros elementos ( $A$ ), entre los que se encuentran otras características estudiantiles.

Para contabilizar empíricamente los niveles de aprendizajes de los estudiantes en los centros educativos dominicanos, se utiliza la proporción de respuestas correctas en la evaluación diagnóstica de Matemáticas, multiplicada por cien.

Sea  $Y_{ij}$  la medida de aprendizajes del estudiante  $i$ , y de la escuela  $j$ .

Sea  $X_{ij}$  un conjunto de vectores con características del estudiante  $i$ , y de la escuela  $j$ .

$W_j$  un conjunto de características observables del docente de Matemáticas  $j$ .

$y_{\epsilon_i}$  los factores no contemplados por el modelo.

Por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) se puede estimar la ecuación (2)

$$Y_i = \alpha + \beta X_{i,j} + \delta W_{ij} + \epsilon_i \quad (2)$$

Donde,

$$\begin{aligned} Y_i = & \beta_0 + \beta_1(Edad_{est}) + \beta_2(Papá) + \beta_3(Internet) + \beta_4(Privado) \\ & + \beta_5(Ayuda) + \delta_6(Exp_{doc}) + \delta_7(Exp_{grado}) + \delta_8(Título_{Mat}) \\ & + \delta_9(gma_{MaestroNormal}) + \delta_{10}(gma_{CES}) + \delta_{11}(gma_{Licenciatura}) \\ & + \delta_{12}(gma_{Especialidad}) + \delta_{13}(gma_{Habilitación}) + \epsilon_i \end{aligned}$$

La investigación no logra mantener la representatividad nacional de la muestra original. Sin embargo, cuenta con micro-datos a nivel de estudiantes, lo que ayuda a corregir los errores estándares por medio del análisis de clúster utilizado en la última ecuación de regresión de la Tabla 5.

Este estudio no contempla variables relacionadas a los centros escolares, más allá del docente, por lo que podrían considerarse para futuras investigaciones.

La decisión de incluir muchas de las variables antes descritas proviene del análisis de las diferencias de medias expuestos en las Tabla 4.1 y 4.2:

Sexo del estudiante y del docente.

Edad del docente.

Zona del centro escolar (rural/ urbana).

Acceso a luz eléctrica en el hogar del estudiante.

Distancia (en tiempo) desde la casa del estudiante a su centro escolar.



Estas son algunas de las variables consideradas, que resultaron fuera del modelo.

**Tabla 4.1 Pruebas de Diferencias de Medias para Variables de Estudiantes**

Variables	Categoría	Matemáticas
Sexo	Masculino	25.937
	Femenino	25.837
Sobriedad	Si	24.511
	No	26.649 ***
Vive con papá	Si	26.159 ***
	No	25.610
Luz eléctrica	Posee	25.928
	No posee	25.400
Acceso a internet	Posee	26.321 ***
	No posee	25.775
Ayuda	Necesita	25.821
	No necesita	26.297 ***
Sector	Público	25.581
	Privado	28.095 ***

**Tabla 4.2 Pruebas de Diferencias de Medias para Variables de Docentes**

Variables	Categoría	Matemáticas
Título universitario en matemáticas	Posee	25.881 *
	No posee	25.023
Maestro Normal	Posee	26.065
	No posee	25.799
Certificación en Estudios Superiores	Posee	26.570 *
	No posee	25.773
Licenciatura	Posee	26.010 ***
	No posee	25.387

Variables	Categoría	Matemáticas
Especialidad en el área	Posee	24.310
	No posee	25.982 ***
Maestría	Posee	25.374
	No posee	25.853 *
Habilitación Docente	Posee	26.475
	No posee	25.796
Sexo	Masculino	25.992 **
	Femenino	25.494

## RESULTADOS

### Análisis de los hallazgos

La primera regresión (1) de la Tabla 5 constituye el modelo base. Éste solo contiene variables estudiantiles, y por tanto muestra la fuerza que tienen los factores ajenos a la escuela para determinar la variación en el aprendizaje de los estudiantes.

De manera individual, solo por la edad, el sector al que pertenece la escuela, y la auto-declaración de ayuda del estudiante en la materia, mostraron gran importancia para la estadística.

Como era de esperarse, existe una relación negativa entre la edad del estudiante y su desempeño académico. Específicamente, un año más de edad está asociado a 0.667 puntos menos en la nota de Matemáticas. Esto pudiera estar relacionado a las diversas causas de “sobre edad,” determinadas primordialmente por las condiciones

de pobreza y los entornos de riesgo, en sentido general.<sup>6</sup> Si bien la edad, tal y como se mide en el modelo, no es equiparable a “sobre- edad”, ambas variables están altamente correlacionadas.<sup>7</sup>

Mostrando una relación positiva con las notas en la prueba, el estudiante que asiste a una escuela privada consistentemente obtiene, en promedio, tres puntos por encima del estudiante que asiste a una escuela pública. Es posible que la *dummy* de sector simplemente aproxime la condición de vida de aquéllos que asisten a escuelas privadas. De ahí que el resultado pudiese revelar una posible relación entre el nivel socio-económico de las familias de los estudiantes y el sector de la escuela. Este resultado no debe tomarse como indicador de que las escuelas privadas son significativamente mejores que las públicas.

6. Para entender la condición de sobre edad en el sistema educativo dominicano, ver Hernández Mella y Pacheco Salazar (2011).

7. El coeficiente de correlación es de 0.8402.



En lo que concierne a la variable “Ayuda”, los estudiantes que reportan necesitar ayuda, presentan un menor desempeño en relación a aquéllos que no reportaron necesitarla. Asimismo, se comprueba el efecto negativo que tienen los *stereotype threats* sobre el desempeño académico.

Finalmente, la combinación de las variables estudiantiles, incluyendo las que no resultaron ser estadísticamente significativas, explican el 4.36% de la variación en las notas de Matemáticas.

Las regresiones que le siguen a la base incorporan las distintas variables de capacidad docente, para fines de evaluar correctamente su aporte al modelo. En adición a las variables que mostraron importancia en la primera regresión, la regresión 2 presenta dos nuevas variables de importancia: experiencia en el grado y experiencia docente.

La experiencia en el grado (2do de Media) muestra una relación positiva con el desempeño académico, sumándole 0.119 puntos adicionales en promedio a la prueba del estudiante por cada año adicional.

La experiencia total, en cambio, presenta una relación negativa, posiblemente reflejando su correlación con la edad del docente.<sup>8</sup> Por cada año adicional de experiencia que exhiba el maestro, el estudiante resta 0.082 puntos a su nota. No menos importante, la diferencia de signos que

presentan ambas variables podrían estar dimensionando correctamente las curvas de aprendizaje que requieren los distintos grados. El nivel de especialidad y los métodos pedagógicos varían substancialmente por grado, sobre todo cuando se pasa de Educación Básica a Media.

Las regresiones (3) y (4) incorporan la variable “título académico en el área de las Matemáticas”, y también los grados académicos más altos obtenidos por el docente.

Tal y como indica la tabla de regresiones, los estudiantes que recibieron clases de profesores con una formación universitaria en el área de Matemáticas obtienen 1.844 puntos más que aquellos estudiantes cuyos profesores son egresados universitarios de otras áreas de estudio. Posiblemente los resultados reflejen un mayor dominio de los conocimientos matemáticos, y de la metodología y estrategias requeridas para enseñar la materia por parte de aquéllos que posean una formación universitaria en el área.

En cuanto a los grados académicos obtenidos por los docentes, y que se refleja en el estudio, todos presentan coeficientes positivos, reflejándose un mejor desempeño académico en aquellos estudiantes cuyos profesores tienen mejor preparación, en comparación con los estudiantes cuyos profesores ostentan el grado de maestría.

Dicho esto, solo por el Certificado de Estudios Su-

8. El coeficiente de correlación entre la edad del docente y su experiencia es de 0.7951.

periores, la Licenciatura y la Habilitación Docente se observó importancia estadística. En última instancia, el único grado enfrentado al análisis de clúster es el Certificado de Estudios Superiores.

Si bien pueden parecer sorprendidos los resultados, son consistentes con la literatura que sustenta la investigación.

Retomando a Gilbert Valverde (2009), es lógico pensar que el valor agregado por un año adicional de estudios superiores sea tan bajo, cuando los docentes de centros escolares no dominan el material correspondiente para educación básica.

Visto que el título universitario en el área de Matemáticas no aporta significativamente al rendimiento estudiantil, cabe preguntar: ¿qué impacto tiene la formación en educación sobre los aprendizajes de los estudiantes?

Para lograr una mayor precisión en la estimación, una versión futura de este trabajo podría contemplar la incorporación de un “ajuste

co-variante” (Brian Rowan 2002). Esto se haría controlando las notas individuales de los estudiantes en las “Pruebas nacionales” de Octavo grado, como *proxy* control para el conocimiento previamente adquirido. Dicha inclusión podría interpretarse como que el desempeño en tiempo  $t_0$  del estudiante es el resultado de un historial de interacciones en la escuela  $t_{-1}$ , incluyendo las influencias de pasados docentes que pudo haber tenido (Ferguson & Ladd 1996; Goldhaber & Brewer 1996; Ehrenberg y colaboradores 2001).

Y, serviría para aislar el impacto de los docentes y dotar al estudio de mayor confiabilidad. Para tales fines habría que validar el nivel de correlación entre las pruebas nacionales y la evaluación diagnóstica; así como la correlación entre las pruebas nacionales y las notas de los estudiantes durante el año académico, cuestión que no pueda ponerse en duda la validez y confiabilidad de las “Pruebas nacionales” como control.

**Tabla 5. Relación entre la Formación Académica de los Docentes de Matemáticas y las Calificaciones de los Estudiantes**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>Estudiantes</b>					
<b>Edad</b>	-0.667 *** (-0.066)	-0.854 *** (0.093)	-0.824 *** (0.094)	-0.826 *** (0.095)	-0.826 *** (0.177)
<b>Vive con Papá (dummy)</b>	-0.007 (-0.205)	-0.176 (0.268)	-0.178 (0.268)	-0.161 (0.269)	-0.161 (0.243)



	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>Estudiantes</b>					
<b>Internet (dummy)</b>	-0.114 (0.211)	-0.122 (0.278)	-0.116 (0.278)	-0.086 (0.280)	-0.085 (0.376)
<b>Sector Privado (dummy)</b>	3.180 *** (-0.306)	3.789 *** (0.430)	4.042 *** (0.439)	4.118 *** (0.452)	4.118 *** (1.22)
<b>Ayuda (dummy)</b>	-0.566 *** (0.216)	-0.776 *** (0.284)	-0.738 *** (0.284)	-0.760 *** (0.285)	-0.760 *** (0.276)
<b>Docentes</b>					
<b>Experiencia en el grado (años)</b>		0.119 *** (0.027)	0.116 *** (0.027)	0.127 *** (0.028)	0.127 * (0.069)
<b>Experiencia docente (años)</b>		-0.082 *** 0.019	-0.081 *** (0.019)	-0.072 *** (0.020)	-0.072 ** (0.028)
<b>Título universitario en Matemáticas (dummy)</b>			1.844 *** (0.675)	2.078 *** (0.736)	2.078 (1.616)
<b>Maestro Normal (dummy)</b>				1.087 (0.884)	1.087 (1.103)
<b>Certificación en Estudios Superiores (dummy)</b>				3.315 *** (0.862)	3.315 *** (0.849)
<b>Licenciatura (dummy)</b>				1.404 *** (0.456)	1.404 (0.961)
<b>Especialidad (dummy)</b>				0.252 (0.593)	0.252 (1.035)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>Docentes</b>					
<b>Habilitación Docente (dummy)</b>				2.385 ** (0.985)	2.386 (1.228)
<b>α</b>	36.962	40.307	38.016	36.352	36.352
<b>N</b>	5538	3360	3398	3351	3351
<b>R2</b>	0.0436	0.06	0.0621	0.0699	0.0699
<b>No. Clusters</b>					96

**Notas:** Todos los modelos se estiman empleando MCO. La variable dummy excluida para el análisis de regresión de grado académico fue “Maestría”. En la columna 1 se presentan los estimadores de la regresión con las variables de estudiantes, la columna 2 muestra los estimadores de la regresión de variables de estudiantes adicionando las variables de experiencia del docente, en la columna 3 se incorpora al análisis de regresión la dummy de titulación del docente en matemáticas, en la columna 4 se presenta la regresión que incluye los grados académicos de los docentes. Finalmente, la columna 5 corresponde al análisis de clusters. Las desviaciones estándar correspondientes a cada estimador se reportan entre paréntesis.

\*\*\*Significancia al 1%

\*\*Significancia al 5%

\*Significancia al 10%



## CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES

Esta investigación tiene como objetivo contribuir a la elaboración de mejores políticas educativas en República Dominicana, mediante la estimación de la relación entre características de capacidad docente y el desempeño académico estudiantil.

Si bien puede ser sencillo identificar cambios en una calificación de examen, es difícil atribuir esos cambios a elementos particulares del sistema educativo.

Los resultados de este estudio sugieren que los principales cambios en la evaluación diagnóstica de Matemáticas son esencialmente atribuibles a condiciones socio-económicas de los estudiantes, no a características relacionadas con el docente.

Dichos resultados parecerían respaldar el argumento popular de la “importancia de la educación familiar”, y la impotencia que enfrenta la escuela al intentar compensar con su labor la mala formación en el hogar. No obstante hay quienes sugieren que varios años consecutivos de “buenos docentes” pudieran compensar dichas deficiencias (Rivkin, Hanushek, and Kain 2005). La verdad es que aún desconocemos cómo identificar un “buen docente”, y mucho menos garantizar años de buena educación.

Tomando en consideración las variables de importancia estadística, que pudiesen generar po-

líticas públicas educativas desde el MINERD, se presentan las siguientes consideraciones:

- El hallazgo relacionado a la importancia de la variable “Ayuda” pudiera desencadenar interesantes políticas de focalización en un mayor esfuerzo docente. Tal y como sugieren Aaronson, Barrow, and Sander (2007), pequeños esfuerzos orientados hacia los estudiantes –con los niveles iniciales de conocimiento más bajos al comenzar el año escolar– pudieran originar grandes impactos.
- También es importante prestar atención a los instrumentos de medición y evaluación para evaluar la calidad educativa. Específicamente lo relacionado a la evaluación diagnóstica utilizada en este estudio. Cabe destacar que sus contenidos se dividen en cinco dominios matemáticos.
- Una próxima investigación podría analizar los tipos de dominios donde los estudiantes presentan mayores dificultades, para fines de identificar las necesidades reales de los estudiantes, y así poder orientar las capacitaciones profesionales de los docentes hacia éstas.
- De manera general, la ausencia de estadísticas sobre las características del docente en los niveles de aprendizajes pudieran implicar ausencia de conocimientos del contenido de la materia, pocas habilidades pedagógicas, o ambos. El sistema

debe desarrollar la capacidad de identificar estas debilidades para remediar las carencias.

- Ante la necesidad imperiosa de buscar mayor eficiencia en el presupuesto educativo, este estudio podría servir de base para llamar la atención de la política de formación al docente, como un eslabón entre las inversiones del sector y el desarrollo efectivo de conocimientos en la escuela.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altagracia, Amarilis, Checho, Ariadne M. y Pérez, Jaime Ariel . 2013. *Factores asociados al desempeño de los estudiantes de República Dominicana*. [www.bancentral.gov.do/bibliotecap/pdf/ganadores/quinto.pdf](http://www.bancentral.gov.do/bibliotecap/pdf/ganadores/quinto.pdf)
- Aaronson, Daniel; Barrow, Lisa, and Sander, William. 2007. *Teachers and Student Achievement in the Chicago Public High Schools*. *Journal of Labor Economics* 25(11): 95–135.
- Coleman, James S., et al. 1996. *Equality of Educational Opportunity*. Washington, D.C. Government Printing Office.
- Clotfelter Charles, Ladd, Helen, Vigdor Jacob. 2007. *How and Why Do Teacher Credentials Matter for Student Achievement?* Working Paper No. 12828, NBER.
- Darling-Hammond, Linda. 2011. *Quality Teaching: What is it and how can it be measured?* Power-Point presentation at Teaching Quality Partnerships: An Education Exchange Exploring How Teachers and Communities Work Together to Improve Teaching and Learning (March 24). Stanford Policy Meeting, Stanford, CA. Stanford Center for Opportunity Policy in Education. <http://edpolicy.stanford.edu/sites/default/files/events/materials/ldhscopeteacher-effectiveness.pdf>
- Brewer, Ehrenberg, R. G., Gamoran, D. J., A., & Wilms, J. D. (2001). *Class size and student achievement*. *Psychological Science in the Public Interest*, 2(1), 1-30.
- Ferguson, R. F., & Ladd, H. F. 1996. *How and why money matters: An analysis of Alabama schools*. In H. F. Ladd (Ed.). *Holding schools accountable: Performance- based reform in education* (pp. 268).
- Goldhaber, Dan D. and Brewer, Dominic J. 1996. *Evaluating the Effect of Teacher Degree Level on Educational Performance*.
- González, Sarah; Cruz, Ivanova, Caraballo, Juana Blanco, Jorge, Matías, Evarista y Ramírez, Leon-te. 2013. *Informe de formación inicial y continua de profesores de Matemáticas: República Dominicana*. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*. Año 8. Especial noviembre. pp 51-87. Costa Rica.
- Hanushek, Eric A. 1971. *Teacher Characteristics and Gains in Student Achievement: Estimation Using Micro Data*. “The American Economic Review”, Volume 61, Issue 2, Papers and Proceedings of the Eighty-Third Annual Meeting of the American Economic Association, 280-288.

- Hanushek, Eric A., 1986. *The Economics of Schooling: Production and Efficiency in Public Schools*. “Journal of Economic Literature”, Vol. 24, No. 3: pp. 1141-1177.
- Hanushek, Eric A. 2008. *Education Production Functions In*.
- Durlauf, Steven N. and Blume, Lawrence E. (eds.). *The New Palgrave Dictionary of Economics*, Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Hanushek, Eric A. 2010. In Karl Weber (Ed.). *Waiting for “Superman”: How We Can Save America’s Failing Public Schools*. New York: Public Affairs, 2010, pp. 81-100.
- Hanushek, Eric A., and Woessmann, Ludger (2012). *Schooling, educational achievement, and the Latin American growth puzzle*. “Journal of Development Economics”. 99, 497-512.
- Hausmann, Ricardo; Hidalgo, Juan, Jiménez, César A., Lawrence Robert, Lebyy-Yeyati, Eduardo, Sabel, Charles and Schydrowsky, Daniel 2011. *Construyendo un mejor futuro para la República Dominicana: Herramientas para el desarrollo*. CID Working Paper.
- Hedges, L. V., Laine, R. D., & Greenwald, R. (1994). *Does Money Matter? A Meta-analysis of Studies of the Effects of Differential School Inputs on Student Outcomes*. Educational Researcher, 23(3), 5-14.
- Hernández Mella, Rocío, y Pacheco Salazar, Berenice. 2011.. *La Sobre Edad Escolar: De la Exclusión a la Oportunidad* Ciencia y Sociedad Vol. XXXVI No. 1: 163-182.
- Hill, Heather C., Rowan, Brian and Loewenberg Ball. Deborah 2005. *Effects of Teachers’ Mathematical Knowledge for Teaching on Student Achievement*. American Educational Research Journal, Vol. 42, No. 2, pp. 371–406.
- Jiménez, Emmanuel, Lockheed, Marlaine E. Luna, Eduardo y Paqueo, Vicente. 1991. *School effects and costs for private and public schools in the Dominican Republic*. Working Paper Series. World Bank.
- Levin, Henry M. 1980. *Educational Production Theory and Teacher Inputs*.
- Bidwell, C. and D. Windham D., (eds.), *The Analysis of Educational Productivity: Issues in Macroanalysis*. Cambridge, MA: Ballinger Publishing Co., 1980), Chapter 5.
- Ministerio de Estado de Educación de la República Dominicana. 2013. *Diseño Teórico – Metodológico: Evaluación Diagnóstica del Primer Ciclo de Educación Media*. Dirección de Evaluación de la Calidad de la Educación.



- OREALC/ UNESCO Santiago. 2010. *Factores asociados al logro cognitivo de los estudiantes de América Latina y el Caribe*. Capítulo 2: Perfiles escolares de República Dominicana, pp. 74.
- Rivkin, Steven G., Hanushek, Eric A. and Kain, John F. 2005. *Teachers, Schools, and Academic Achievement*. *Econometrica*, Vol. 73, No. 2, 417–458.
- Rothstein, R. 2004. *Class and Schools: Using Social, Economic, and Educational Reform to Close the Black–White Achievement Gap*. New York: Teachers College Press; Washington, D.C. Economic Policy Institute.
- Rowan, B. 2002. *What large scale survey research tells us about teacher effects on student achievement: Insights from the Prospects study of elementary schools*. Ann Arbor. University of Michigan.
- Steele, Claude M. 2010. *Whistling Vivaldi: And Other Clues To How Stereotypes Affect Us*. New York, W.W. Norton & Company. Print.
- Steele, Claude M., and Aaronson, Joshua. 1995. *Stereotype threat and the intellectual test performance of African Americans*. *Journal of Personality and Social Psychology*, 69 (5): 797–811.
- Valverde, Gilbert, González, Sarah, Valeirón, J. Leonardo, Domínguez, Luis y González, Sandra 2007. *How are Mathematics and Reading Comprehension Learned in the Primary Schools of the Dominican Republic? A Final Report of Highlights from the Educational Evaluation Research Consortium Study of Third through Seventh Grade*. Albany, New York. Educational Evaluation Research Consortium and USAID.
- Valverde, Gilbert A., Luna, Eduardo, Roncagliolo, Renzo, and González de Lora, Sarah. 2009. *Preliminary Analysis of Teacher Assessments in the Teacher Effectiveness Project: Santo Domingo and Santiago*. Santiago de los Caballeros, Dominican Republic. Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra.