

# Investigación doctoral en Educación: Propuestas, diálogos y difusión

Juan Carlos Echeverri-Álvarez  
Milton Daniel Castellanos Ascencio  
*Compiladores*



Universidad  
Pontificia  
Bolivariana

© Universidad San Buenaventura  
© Editorial Universidad Pontificia Bolivariana  
Vigilada Mineducación

**Investigación doctoral en Educación: Propuestas, Diálogos y Difusión**

ISBN: 978-628-500-079-9

DOI: <http://doi.org/10.18566/978-628-500-079-9>

Primera edición, 2022

Escuela de Educación y Pedagogía

**Gran Canciller UPB y Obispo de Medellín:** Mons. Ricardo Tobón Restrepo

**Rector General:** Pbro. Magíster Julio Jairo Ceballos Sepúlveda

**Vicerrector Académico:** Álvaro Gómez Fernández

**Coordinadora (e) Editorial:** Maricela Gómez Vargas

**Coordinación de Producción:** Ana Milena Gómez Correa

**Diagramación:** María Isabel Arango Franco

**Corrección de Estilo:** Mateo Muñetones Rico

**Dirección Editorial:**

Editorial Universidad Pontificia Bolivariana, 2022

Correo electrónico: [editorial@upb.edu.co](mailto:editorial@upb.edu.co)

[www.upb.edu.co](http://www.upb.edu.co)

Telefax: (57)(4) 354 4565

A.A. 56006 - Medellín - Colombia

**Radicado:** 2228-23-08-22

Prohibida la reproducción total o parcial, en cualquier medio o para cualquier propósito, sin la autorización escrita de la Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.

## 25. ¿Cuál es el efecto de la motivación de los profesores en el desempeño científico y la motivación de los estudiantes?<sup>1</sup>

Ana María Suárez Mesa  
Universidad de Antioquia  
amaria.suarez@udea.edu.co

Ricardo León Gómez Yepes  
Universidad de Antioquia  
rleon.gomez@udea.edu.co

### Resumen

La motivación de los profesores se destaca como un aspecto crítico para el logro académico de los estudiantes y la calidad educativa. Sin embargo, los estudios empíricos sobre motivación en contextos educativos son limitados. Este estudio analiza los datos del Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos (PISA) en su versión 2015, desde la perspectiva de la teoría de la autodeterminación, para investigar la incidencia

---

<sup>1</sup> Derivado del proyecto de investigación "¿Cómo influyen los factores del contexto escolar en la motivación de los profesores y cuál es su relación con el desempeño académico y la motivación de los estudiantes? Análisis de los datos PISA 2015 desde la teoría de la Autodeterminación".

¿Cuál es el efecto de la motivación de los profesores en el desempeño científico y la motivación de los estudiantes?

de la motivación de los profesores y otros factores del contexto escolar en el desempeño científico y la motivación de los estudiantes en Colombia.

Los análisis de modelación jerárquica lineal indican que el estatus socioeconómico de las instituciones educativas es el predictor más fuerte del contexto escolar sobre el alfabetismo científico; y que la motivación de los profesores no mostró una relación directa con el rendimiento o la motivación de los estudiantes, pero otras variables de los profesores como la estrategia de enseñanza y el apoyo en el aula, sí mostraron impactos significativos y diferenciales. Por otro lado, los fuertes efectos de características individuales como la edad, el grado y el género reflejan la necesidad de revisar y mejorar las políticas y prácticas educativas para los estudiantes.

Los resultados revelan la necesidad de realizar más investigaciones empíricas sobre los mecanismos operacionales que contribuyen al bienestar socioemocional de profesores y estudiantes, especialmente en las economías emergentes y en desarrollo, donde los problemas relacionados con la motivación socavan las oportunidades de aprendizaje.

**Palabras clave:** motivación intrínseca, contexto escolar, PISA, teoría de la autodeterminación, alfabetismo científico.

## Introducción

Los profesores son uno de los factores más importantes en el aprendizaje de los estudiantes (Valerio, 2012), y su motivación o desmotivación para trabajar desempeña un papel fundamental en la forma en que los estudiantes se involucran y adoptan la experiencia educativa (Sheldrake *et al.*, 2017). Diferentes estudios reportan que los profesores motivados desarrollan entornos de aula que conducen a un mayor aprendizaje, bienestar y motivación al fomentar la autonomía y la elección de los estudiantes (Fong *et al.*, 2018; Govorova *et al.*, 2020b; Lam *et al.*, 2009; Marshik *et al.*, 2016). Mientras tanto, un profesor desmotivado tiene más probabilidades de ausentarse del trabajo o de abandonar por completo la profesión docente, reduciendo así el tiempo de aprendizaje de los estudiantes, con graves

consecuencias especialmente en las poblaciones más vulnerables (Abadzi, 2007; Bugg Conradson, 2021).

De hecho, en países de economías emergentes y en desarrollo, cerca del 25 % del presupuesto de la educación básica se pierde por el absentismo de los profesores y una de las razones más reportadas es la falta de motivación (Msosa, 2020; Transparency International, 2013). Del mismo modo, el 40 % de los estudiantes que abandonan el proceso escolar, manifiestan que lo hacen por aburrimiento y pérdida de interés (Sanchez Zinny, 2013). Una de las áreas que genera mayor reticencia por parte de los estudiantes son las ciencias naturales, porque el proceso tradicional de enseñanza se asume como un proceso de transmisión de información, en el que los estudiantes tienen un rol pasivo, con pocas posibilidades de cuestionamientos y expresiones creativas (De Loof *et al.*, 2019; Garritz, 2010; Osborne, 2009), lo cual resulta en un aprendizaje poco efectivo, lo que a su vez incide negativamente en las aspiraciones académicas y profesionales de los estudiantes por las ciencias naturales (Mellado *et al.*, 2014; Oliveros *et al.*, 2016).

Los estudios sobre motivación y otros aspectos emocionales de los profesores han incrementado significativamente en los últimos 15 años (Neves de Jesus y Lens, 2005), y han sido abordados desde diferentes perspectivas teóricas y conceptuales. Uno de los marcos teóricos más destacados para comprender como opera la motivación en contextos educativos es la teoría de la autodeterminación (SDT, por sus siglas en inglés) (Deci y Ryan, 1985; Ryan y Deci, 2000b; Slemp *et al.*, 2020). Esta teoría afirma que factores como el estilo de enseñanza y la motivación del profesor, pueden influir en la motivación y el compromiso de los estudiantes (De Loof *et al.*, 2019); también tiene en cuenta la calidad, cantidad y tipos de motivación, dentro de los cuales, la motivación intrínseca parece ser muy importante para el desempeño en cualquier actividad, el aprendizaje y el crecimiento cognitivo (Ryan y Deci, 2000b; Wen-ying y Xi, 2016).

La motivación intrínseca se define como “la propensión inherente de los individuos a comprometerse con sus propios intereses y a ejercitar sus propias capacidades y, al hacerlo, buscar y dominar los retos óptimos” (Deci y Ryan, 1985, p. 45). Esta motivación surge espontáneamente de los esfuerzos innatos de crecimiento y de satisfacer tres necesidades psico-

lógicas fundamentales: la competencia (sentido de eficacia y oportunidad de ejercer y expresar sus capacidades), la autonomía (la autodirección y el respaldo personal en la iniciación y regulación de la propia conducta) y el relacionamiento (establecer vínculos con la comunidad con un sentido de cuidado y respeto). De acuerdo con sus autores, la satisfacción de estas necesidades básicas ha demostrado consistentemente que se asocia con una alta calidad de la motivación, la salud psicológica y el rendimiento efectivo (Deci y Ryan, 2012; Hoffman, 2015, p. 201).

Existe un consenso general en la literatura que los profesores intrínsecamente motivados son fundamentales para el desarrollo de entornos de clase que conducen a un mayor aprendizaje y motivación al fomentar la autonomía, la autoestima y la capacidad de elección de los estudiantes (Dörnyei y Ushioda, 2011; Franco *et al.*, 2018; Govorova *et al.*, 2020a; Marshik *et al.*, 2016; OECD, 2016; Ryan y Deci, 2000c; Slemper *et al.*, 2020; Valerio, 2012). De igual forma se ha identificado que el ambiente generado a partir de la interacción entre docentes y estudiantes en el aula puede aumentar la motivación de ambos (Lam *et al.*, 2009; Mahler *et al.*, 2018; Ryan y Deci, 2000b). Si los profesores están intrínsecamente motivados, es más probable que encuentren su trabajo agradable y satisfactorio y que tengan un mejor desempeño, porque no necesitan recompensas externas para realizar sus actividades (Ryan *et al.*, 1984; Ryan y Deci, 2000b, 2018).

Aunque la investigación sobre motivación en contextos educativos es cada vez más relevante y ha contribuido al desarrollo de esta área de conocimiento y a su reconocimiento por parte de la comunidad académica, gran parte de la literatura publicada es descriptiva y anecdótica, en forma de relatos personales, observaciones o estudios de casos (Brookhart, 2012; Wen-ying y Xi, 2016); mientras que la investigación empírica aún es incipiente (Alamer, 2021), lo que impide conocer con certeza cómo el efecto de la motivación de los profesores incide en el aprendizaje de los estudiantes y los factores individuales e institucionales que contribuyen a fomentarla o a limitarla.

Además, con respecto a las intervenciones de la política pública para mejorar la motivación y la competencia profesional de los profesores en el contexto colombiano y latinoamericano, estas se han enfocado en el

ofrecimiento de incentivos para la formación profesional, premios por el mejoramiento en los indicadores de gestión y por experiencias significativas en el aula, o asesoría y acompañamiento en la incorporación de nuevas metodologías para mejorar los resultados de las pruebas de estado de los estudiantes (Cabeza *et al.*, 2018; Duflo *et al.*, 2012; Ministerio de Educación Nacional, 2020), lo cual se asocia con factores externos de la motivación y deja de lado aspectos socioemocionales indispensables para el bienestar en las instituciones y la competencia profesional de los profesores.

Por tanto, esta investigación busca contribuir a la literatura sobre factores asociados al desempeño, a partir del análisis de variables socioemocionales en los profesores que, según la literatura publicada, pueden tener un impacto en los resultados de los estudiantes (Hoy *et al.*, 2006; Palmer, 2007; Treviño, 2010). Las preguntas que guían este estudio son: ¿Cuál es el efecto de la motivación de los docentes en el desempeño científico de los estudiantes en la prueba PISA 2015? ¿Cuál es el efecto de la motivación de los profesores sobre la motivación de los estudiantes cuando se controla por sus características personales y de origen?

Para dar respuesta a estas preguntas se utiliza la base de datos de 2015 del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) para Colombia (OECD, 2016), que además de los datos sobre el desempeño en las áreas de lectura, matemáticas y ciencias, incluye también información sobre las características personales de profesores y estudiantes, constructos motivacionales y otras variables del contexto escolar que pueden afectar el aprendizaje de los estudiantes.

## Metodología

### Datos

La muestra incluyó los datos de los cuestionarios de N=11.102 estudiantes y N=1.314 profesores de ciencias naturales en el estudio PISA 2015 para Colombia (OECD, 2016). PISA cuenta con variables para analizar la motivación por el aprendizaje de los estudiantes desde la SDT tales como el disfrute, el interés y la motivación por el logro (OECD, 2016; Ryan y

Deci, 2000a); y también algunas variables motivacionales de los profesores (Klingebiel y Klieme, 2016; OECD, 2016). La disponibilidad de esta información en PISA representa una oportunidad valiosa para analizar la motivación de los profesores en el contexto escolar, su rol y el de las instituciones educativas en los resultados de los estudiantes; y contribuye al diálogo informado sobre la evidencia empírica de prácticas pedagógicas, intervenciones y políticas educativas.

## **Variables del estudio**

Para esta investigación se utilizaron variables del estudio PISA que se encuentran definidas de manera detallada en el Marco Evaluativo y Conceptual de PISA (OECD, 2017) (Ver Anexo 1).

## **Variables respuesta**

La primera variable respuesta fue el puntaje de los estudiantes en la prueba de alfabetización científica. Esta escala tiene una media de 500 puntos y una desviación estándar de 100, y evalúa la capacidad de los estudiantes de utilizar y aplicar los conocimientos científicos para identificar preguntas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos naturales y sacar conclusiones basadas en pruebas (OCDE, 2016). Para cada estudiante de PISA 2015, se calcularon diez valores plausibles. En lugar de utilizar los diez valores plausibles, en este estudio solo se utilizó un valor plausible como resultado. Esto se debe a que, en el análisis que incluyen más de 6000 casos, se ha demostrado que un valor plausible proporciona estimaciones no sesgadas de los parámetros de la población (OCDE, 2009, pp. 43-46). Las medias y las desviaciones estándar de las diez distribuciones entre las personas son casi similares entre sí y, por tanto, el análisis con un valor plausible no debería conducir a la pérdida de información (ver Anexo 4).

La segunda variable respuesta, la motivación intrínseca del estudiante, es un índice compuesto con un valor medio de cero y una desviación estándar de 1,0. El índice combina preguntas sobre el disfrute y el interés de los alumnos por el aprendizaje de las ciencias y su motivación por el ren-

dimiento académico (ver Anexo 2). Para la construcción de los índices de motivación intrínseca de los profesores y estudiantes se utilizó el procedimiento establecido por PISA para la construcción de este tipo de variables (OECD, 2017) y el cual se basa en la técnica de Análisis de Componentes Principales (ACP). Cada índice se deriva de

$$INDICE = \beta_1 Q_{010} + \beta_2 Q_{020} + \beta_3 Q_{030} \dots + \beta_n Q_{n0} \varepsilon_f$$

Donde  $\beta_1$  a  $\beta_n$  son los valores de las cargas factoriales de las variables seleccionadas;  $Q_{010}$  a  $Q_{n0}$  son los valores estandarizados de las variables y  $\varepsilon_f$  es el *eigenvalue* del primer componente principal. Los índices resultantes tienen un promedio de cero y una desviación estándar de uno, donde valores más altos indican una mayor motivación. Los resultados de la evaluación de la fiabilidad indicaron una estructura bifactorial del índice con una buena consistencia interna (Cronbach  $\alpha = 0.853$ , 95 % CI 0.852 to 0.854). La distribución de las puntuaciones del índice resultó bastante simétrica y se ajusta a una distribución normal (ver Anexo 5).

## Variabes predictoras

Las variables predictoras del nivel 1 incluyeron el grado del estudiante en el momento de realizar la prueba PISA en comparación con el grado modal del país, los recursos educativos disponibles en el hogar, la disponibilidad de recursos TIC, el índice de la situación económica, social y cultural del estudiante, el interés del estudiante por los temas científicos, la situación laboral esperada del estudiante, la repetición de un grado, la autoeficacia de los alumnos en ciencias naturales y el género del estudiante.

Las variables del profesor y de la institución educativa se utilizaron como predictoras de nivel 2 en el modelo, incluyendo las estrategias de enseñanza de las ciencias naturales (enseñanza basada en la indagación e instrucción dirigida por el profesor), el apoyo del profesor en las clases de ciencias, la orientación curricular de la institución (académica o vocacional), el tipo de institución (pública o privada), el número total de estudiantes, el tamaño promedio de la clase, los comportamientos de los estudiantes y del profesor

¿Cuál es el efecto de la motivación de los profesores en el desempeño científico y la motivación de los estudiantes?

que afectan el clima escolar, la situación económica, social y cultural de la institución y la motivación del profesor, medida esta última a través de los indicadores de la satisfacción de los profesores con la profesión docente y de la satisfacción de los profesores con su entorno laboral actual. Estas variables se combinaron para crear un índice estandarizado con una media de 0 y una desviación estándar de 1, siguiendo el mismo enfoque explicado anteriormente. Los resultados de la evaluación de la fiabilidad indicaron una estructura bifactorial del índice con una buena consistencia interna ( $\alpha$  de Cronbach = 0,85, IC del 95 %: 0,847 a 0,851). La distribución de las puntuaciones del índice es bastante simétrica y se ajusta a una distribución normal (ver Anexo 6).

### Técnica de análisis

En este estudio se utilizaron modelos jerárquicos de dos niveles (Raudenbush y Bryk, 2002). Para evaluar la asociación entre la alfabetización científica y la motivación intrínseca de los estudiantes y una combinación lineal de las características demográficas de los estudiantes y las características del profesor y de la institución educativa. La forma general del modelo a nivel de estudiante utilizada en el estudio fue:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \sum_{k=1}^K \beta_{kj}(\text{Características del estudiante})_{kij} + \epsilon_{ij}$$

Este modelo establece que el resultado de los estudiantes en alfabetización científica y su índice de motivación intrínseca se componen de un intercepto único  $\beta_{0j}$  y un coeficiente de regression  $\beta_{kj}$  para cada característica de los estudiantes, así como de un efecto aleatorio  $\epsilon_{ij}$  de los estudiantes. La forma general del nivel escolar se definió como:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \sum_{w1=1}^{W1} \gamma_{0w1}(\text{Características_Institución educativa})_{w1j} + \sum_{w2=1}^{W2} \gamma_{0w2}(\text{Características_profesor})_{w2j} + u_{0j}$$

y,

$$\sum_{k=1}^K \beta_{kj} = \gamma_{k0}$$

$$\sum_{l=1}^L \beta_{lj} = \gamma_{l0}$$

Donde  $w_{lj}$  representa las características demográficas de la institución educativa (orientación curricular, tipo de institución, número total de estudiantes matriculados, tamaño promedio de la clase, comportamientos que afectan el clima escolar, estatus ESCS de la escuela), y  $w_{2j}$  son las variables relacionadas con el profesor y la enseñanza (enfoque de la enseñanza, apoyo del profesor y motivación del profesor), mientras que  $\gamma_{00}$  representa el intercepto y  $U_{0j}$  representa los efectos aleatorios en la institución educativa.

## Resultados

### Relación entre motivación intrínseca de los profesores y el desempeño en ciencias naturales de los estudiantes

Los resultados del modelo vacío indican que la varianza en la variable de desempeño académico en ciencias naturales que puede ser atribuida a las instituciones educativas es del 28.1 %. Los resultados de la MJL en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, muestran que, entre las variables escolares asociadas al trabajo de los profesores, no se encontró una relación significativa entre la motivación de los profesores y el desempeño académico de los estudiantes, pero el modelo sí predijo un aumento estadísticamente significativo en la alfabetización científica cuando los docentes utilizan estrategias de enseñanza dirigida ( $\beta = 7.41$ ) y una disminución significativa del desempeño cuando se utilizan estrategias de enseñanza basada en la indagación ( $\beta = -9.24$ ) y cuando los estudiantes reciben apoyo adicional del docente en ciencias ( $\beta = -2.80$ ).

Además, el desempeño científico de los estudiantes fue mayor en aquellas instituciones con orientación vocacional/técnica ( $\beta = 6.59$ ) y con mayor nivel socioeconómico: el aumento de una unidad en el índice ESCS se asocia con un incremento de  $\approx 30$  puntos ( $\beta = 30.16$ ,  $p < .05$ ) en el nivel de

¿Cuál es el efecto de la motivación de los profesores en el desempeño científico y la motivación de los estudiantes?

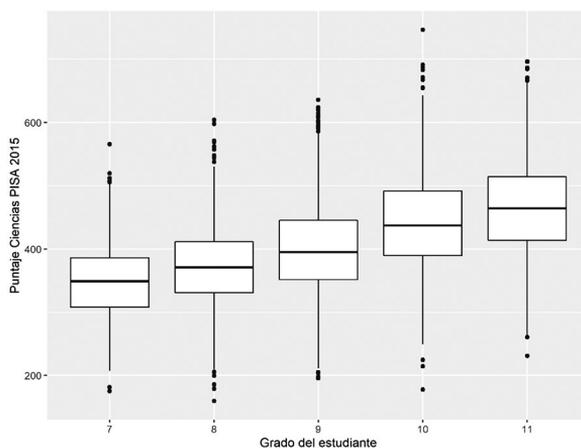
alfabetismo científico de los estudiantes. Mientras tanto, en las instituciones en las cuales se reportan comportamientos de los estudiantes que afectan el clima escolar (por ejemplo: el ruido, la falta de atención y el uso eficiente de tiempo de clase) el nivel de alfabetismos científico fue significativamente menor ( $\beta = -3.79$ ).

**Tabla 1.** Estimación de parámetros para un modelo jerárquico lineal de dos niveles de desempeño en ciencias naturales

	Value	Std.Error	DF	t-value	p-value
	448.31	8.92	5010	50.27	0.00
<b>Variables Nivel 1</b>					
Grado*	20.32	1.16	5010	17.60	<b>0.00</b>
Recursos educativos hogar	1.24	1.05	5010	1.18	0.24
Recursos TIC	-0.04	1.17	5010	-0.04	0.97
Estatus socioeconómico*	4.54	1.28	5010	3.56	<b>0.00</b>
Interés en ciencias*	8.31	1.05	5010	7.90	<b>0.00</b>
Estatus ocupacional esperado*	0.16	0.05	5010	3.04	<b>0.00</b>
Motivación intrínseca*	6.28	0.85	5010	7.42	<b>0.00</b>
Repetido grado (Sj)*	-12.04	2.27	5010	-5.31	<b>0.00</b>
Autoeficacia en ciencias	0.94	0.73	5010	1.30	0.19
Género estudiante (M)*	26.03	1.71	5010	15.26	<b>0.00</b>
<b>Variables Nivel 2</b>					
<b>Características docente</b>					
Motivación intrínseca docente	-0.10	1.29	186	-0.08	0.94
Enseñanza basada en indagación*	-9.24	1.04	5010	-8.87	<b>0.00</b>
Enseñanza dirigida*	7.41	0.94	5010	7.87	<b>0.00</b>
Apoyo a estudiantes*	-2.80	1.02	5010	-2.75	<b>0.01</b>
<b>Características escuela</b>					
Orientación curricular (Vocacional)*	6.59	2.67	5010	2.47	0.01
Naturaleza establecimiento (No oficial)	-2.03	5.07	186	-0.40	0.69
Tamaño escuela (Matrícula)	0.00	0.00	186	1.61	0.11
Tamaño promedio clase	-0.13	0.17	186	-0.75	0.46
Comportamiento estudiantes que afectan clima*	-3.79	1.83	186	-2.07	<b>0.04</b>
Comportamiento docentes que afectan clima	0.73	1.82	186	0.40	0.69
Estatus socioeconómico escuela*	30.16	3.45	186	8.73	<b>0.00</b>
Variable Dependiente: Desempeño en ciencias; N=5218, número de grupos: 194.					
*Nivel de significancia $p < .05$					

Por otro lado, las características individuales de los estudiantes que se asociaron con un mayor desempeño en la prueba de ciencias fueron: el grado en que los estudiantes estaban matriculados en el momento de realizar el examen en comparación con el grado modal del país ( $\beta=20.32$ ) (Figura 1), el estatus socioeconómico ( $\beta= 4.54$ ); la motivación intrínseca ( $\beta= 6.28$ ), el estatus ocupacional esperado del estudiante ( $\beta=0.16$ ) y el interés general por temas científicos ( $\beta= 6.28$ ).

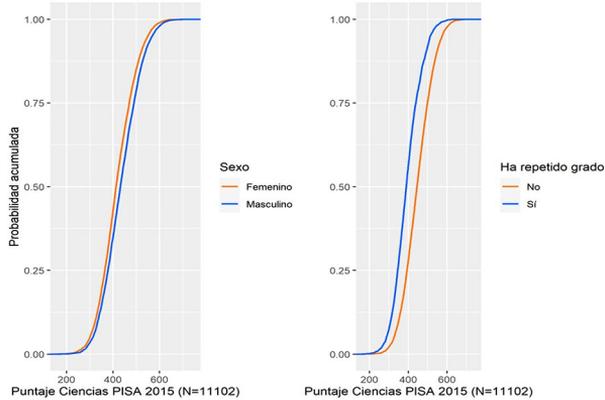
**Figura 1.** Desempeño en ciencias naturales en PISA 2015 por grado del estudiante



El análisis también muestra que los estudiantes que reportaron haber repetido un año lectivo tuvieron puntuaciones más bajas en la prueba de alfabetismo científico ( $\beta=-12.04$ ) y el análisis por género muestra que los hombres superaron significativamente el desempeño de las mujeres en la prueba, en una media de 26.03 puntos ( $\beta=26.03$ ) (Figura 2).

¿Cuál es el efecto de la motivación de los profesores en el desempeño científico y la motivación de los estudiantes?

**Figura 2.** Desempeño en ciencias naturales en PISA 2015 según género del estudiante y el reporte de repitencia de un grado



## Relación entre motivación de los profesores y motivación de los estudiantes

El análisis con el modelo vacío indica que la varianza en el índice de motivación intrínseca del estudiante que se atribuye a los efectos de la institución educativa es del 2 %. Los resultados en la Tabla 2 muestran que, a nivel de instituciones educativas, la estrategia de enseñanza dirigida por el profesor ( $\beta= 0.10$ ) y el apoyo que los docentes brindan a sus estudiantes en las clases de ciencias ( $\beta= 0.10$ ) presentaron una relación positiva con la motivación de los estudiantes; mientras que el estatus socioeconómico de la escuela presentó una relación negativa ( $\beta= -0.07$ ).

**Tabla 2.** Estimación de parámetros para un modelo jerárquico lineal de dos niveles de motivación intrínseca del estudiante

	<b>Value</b>	<b>Std.Error</b>	<b>DF</b>	<b>t-value</b>	<b>p-value</b>
	0.03	0.09	5011	0.33	0.74
<b>Variables Nivel 1</b>					
<b><i>Características estudiante</i></b>					
Grado	-0.01	0.02	5011	-0.77	0.44
Recursos educativos hogar*	0.06	0.02	5011	3.30	<b>0.00</b>
Recursos TIC*	-0.07	0.02	5011	-3.93	<b>0.00</b>
Estatus socioeconómico*	0.07	0.02	5011	3.37	<b>0.00</b>
Interés en ciencias*	0.46	0.02	5011	29.01	<b>0.00</b>
Estatus ocupacional esperado*	0.004	0.00	5011	4.96	<b>0.00</b>
Repetido grado (SI)*	-0.11	0.04	5011	-2.96	<b>0.00</b>
Autoeficacia en ciencias*	0.07	0.01	5011	5.68	<b>0.00</b>
Género estudiante (M)*	-0.07	0.03	5011	-2.63	<b>0.01</b>
<b>Variables Nivel 2</b>					
<b><i>Características docente</i></b>					
Motivación intrínseca docente	0.01	0.01	186	1.37	0.17
Enseñanza basada en indagación	0.01	0.02	5011	0.85	0.40
Enseñanza dirigida*	0.10	0.02	5011	6.82	<b>0.00</b>
Apoyo a estudiantes*	0.10	0.02	5011	5.92	<b>0.00</b>
<b><i>Características escuela</i></b>					
Orientación curricular (Vocacional)	-0.02	0.03	5011	-0.58	0.56
Naturaleza establecimiento (No oficial)	0.07	0.04	186	1.56	0.12
Tamaño escuela (Matrícula)	0.00	0.00	186	0.72	0.47
Tamaño promedio clase	0.00	0.00	186	-1.84	0.07
Comportamiento estudiantes que afectan clima	0.01	0.02	186	0.78	0.43
Comportamiento docentes que afectan clima	0.00	0.02	186	0.00	1.00
Estatus socioeconómico escuela*	-0.07	0.03	186	-2.08	<b>0.04</b>
Variable Dependiente: Motivación intrínseca del estudiante; N=5218, N. grupos = 194					
*Nivel de significancia $p < .05$					

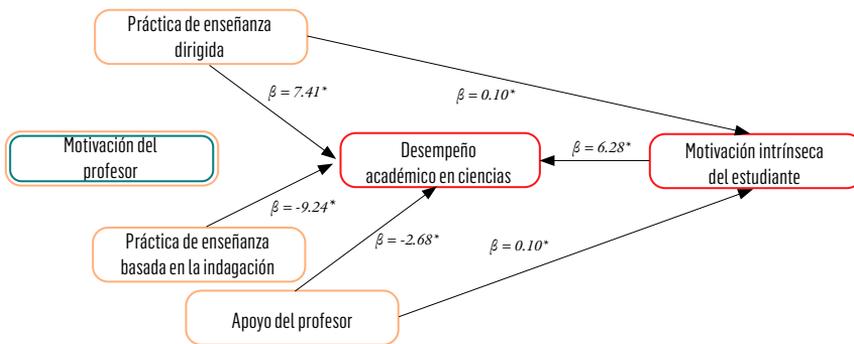
Mientras tanto, todos los factores individuales de los estudiantes se relacionaron significativamente con su motivación, excepto el grado en que se encontraban matriculados al momento de participar en PISA. La disponibilidad de recursos educativos ( $\beta = 0.06$ ), el estatus socioeconómico ( $\beta = 0.07$ ), el interés general por las ciencias ( $\beta = 0.46$ ), el estatus ocupa-

¿Cuál es el efecto de la motivación de los profesores en el desempeño científico y la motivación de los estudiantes?

cional esperado ( $\beta = 0.004$ ) y el sentimiento de autoeficacia en ciencias naturales ( $\beta = 0.07$ ) presentaron una incidencia positiva en la motivación de los estudiantes. Pero los estudiantes hombres ( $\beta = -0.07$ ), aquellos que reportaron haber repetido algún grado ( $\beta = -0.11$ ), y aquellos con mayor disponibilidad de recursos TIC ( $\beta = -0.01$ ) presentaron índices de motivación significativamente menores.

## Discusión y conclusiones

**Figura 3.** Relación entre variables de los profesores asociadas al contexto escolar que contribuyen a la motivación y al desempeño académico de los estudiantes



Los análisis sugieren que aproximadamente el 30 % de la varianza del desempeño en ciencias de los estudiantes en PISA 2015 puede atribuirse al contexto escolar, y dentro de esta varianza, el índice socioeconómico de la escuela es el más fuerte predictor. En cuanto a las características de los profesores, no se encontró relación entre la motivación de los profesores y el desempeño de los estudiantes; su aporte directo y significativo estuvo en su estrategia de enseñanza: mientras que la enseñanza dirigida tuvo una relación positiva, la enseñanza basada en indagación (EBI) tuvo una relación negativa con el desempeño. Estos resultados muestran la importancia de identificar de manera efectiva, actividades y estrategias educativas que

pueden marcar la diferencia; en el caso de la EBI, varios estudios también evidencian efectos negativos o controversiales de este tipo de metodologías activas en las ciencias naturales (Areepattamannil, 2012; Gómez y Suárez, 2020); aunque a todos los estudiantes les conviene experimentar ejercicios y prácticas basadas en indagación, si la instrucción es escasa o no es suficientemente guiada, los efectos pueden ser negativos debido a la sobrecarga cognitiva, particularmente en estudiantes desfavorecidos desde el punto de vista socioeconómico (Riffert *et al.*, 2021). En el aprendizaje de las ciencias, se sugiere que, abordar ideas complejas y abstractas como conceptos y vocabulario científico, convenciones y uso de equipos, se aprenden mejor a través de la instrucción dirigida (Osborne *et al.*, 2004).

El desempeño académico no se vio afectado por la motivación de los profesores para enseñar, sino por su propia motivación intrínseca para aprender, así como su sentido de autoeficacia y su interés general por el área de ciencias naturales. En el marco de la SDT estos resultados pueden indicar que el logro cognitivo en los estudiantes dependen más de la satisfacción inherente de su curiosidad y de sus necesidades psicológicas de competencia, autonomía y relacionamiento (Ryan y Deci, 2018), que de la motivación del profesor para trabajar. En este sentido, los profesores pueden contribuir con sus herramientas profesionales y emocionales para fomentar en sus estudiantes la competencia o autoeficacia, a través de la orientación y el desarrollo conceptual; la autonomía, a través de la exploración de las ideas y la capacidad de elección; y el relacionamiento, facilitando relaciones positivas y saludables con el estudiante en el aula de clase (De Loof *et al.*, 2019).

En el contexto escolar, la motivación de los estudiantes tampoco se vio afectada directamente por la motivación de los profesores, pero sí se relacionó con la estrategia de enseñanza dirigida y el apoyo brindado en clase ( $\beta = 0.10$ ). Aunque estos efectos son mínimos comparados con la incidencia que presentan las características individuales, los profesores pueden apoyar la autonomía de sus estudiantes a través del acompañamiento en clases adicionales, mostrando la relevancia del trabajo escolar con actividades focalizadas que les permitan tomar decisiones en el aula (Bieg *et al.*, 2011). La enseñanza dirigida en las ciencias naturales también puede

desencadenar emociones positivas por las características de la instrucción y el contenido, lo cual a su vez está vinculado con el aprendizaje de los estudiantes (Mellado *et al.*, 2014; Riffert *et al.*, 2021).

Además, la investigación reveló efectos conocidos de factores individuales de los estudiantes que predicen fuertemente su desempeño y que pueden ser moldeados directamente por el contexto educativo y las prácticas de los profesores: la brecha de género que favorece a los hombres, el grado, y la repitencia escolar. El hecho de que los hombres presenten un desempeño promedio en ciencias naturales de 26 puntos más alto que las mujeres (Figura 2), refleja diferencias en las prácticas educativas que profundizan la brecha de género en Colombia. También, se observa que aunque todos los estudiantes tienen 15 años al participar en PISA, no se encuentran cursando el mismo grado: por cada año de escolaridad se incrementa el desempeño en 20 puntos aproximadamente ( $\beta = 20.32$ ) y la repitencia, es una de las razones que puede explicar esta disparidad entre la edad y el grado del estudiante (Unesco, 2012), especialmente en Colombia, donde más del 40 % de los estudiantes reportan haber repetido al menos un año escolar. Con frecuencia, la decisión de hacer repetir el año obedece a la percepción negativa que el profesor tiene de las habilidades del estudiante, dificultades de adaptación o problemas disciplinarios (Holmes y Saturday, 2000), lo cual afecta sus relaciones sociales y demandas cognitivas acordes con su edad.

Estos resultados muestran una clara indicación para revisar el sistema evaluativo, las políticas de promoción y el enfoque de género en las instituciones educativas. Es urgente desarrollar estudios sobre la efectividad de la repetición de un grado como estrategia para mejorar la calidad educativa en Colombia; así como también es muy importante evaluar el impacto de intervenciones para implementar educación con perspectiva de género en las ciencias naturales, pues es vital mejorar las competencias profesionales de los profesores para que formen a los estudiantes sin estereotipos y con igualdad en el acceso al conocimiento y el desarrollo científico.

Finalmente, aunque más evidencias son necesarias para comprender los mecanismos operacionales que subyacen la motivación de los profesores y sus consecuencias sobre los estudiantes, los resultados de este trabajo

contribuyen a la identificación de variables que se encuentran bajo el control de las instituciones educativas y los profesores, que pueden tener un impacto significativo y positivo en los estudiantes, independiente de los efectos conocidos que tienen las características socioeconómicas en su éxito académico.

## Alcances y limitaciones

Si bien los datos de PISA brindaron información valiosa para explorar la motivación en profesores y estudiantes, la interpretación de los resultados es limitada, dados los diferentes lentes conceptuales y operacionales con los cuales se investiga la motivación en profesores y estudiantes. Mientras el programa PISA se basa en el constructo de satisfacción para tener en cuenta información general de la motivación de los profesores, en el caso de los estudiantes sí recoge información detallada para medir el constructo de motivación intrínseca (Klingebliel y Klieme, 2016; Mang *et al.*, 2019).

Para seguir fortaleciendo esta línea de investigación, vale la pena incluir información adicional sobre los comportamientos, actitudes y emociones de los profesores, y sobre cómo se media o modera la relación motivación-aprendizaje en estudios empíricos y a gran escala, que sirvan de base para la planificación de políticas, especialmente en las economías emergentes y en desarrollo, donde los problemas relacionados con la falta de motivación socavan gravemente las oportunidades de aprendizaje de millones de niños y jóvenes.

## Referencias

- Abadzi, H. (2007). *Absenteeism and beyond: Instructional time loss and consequences*. World Bank.
- Alamer, A. (2022). Basic psychological needs, motivational orientations, effort, and vocabulary knowledge: A comprehensive model. *Studies in Second Language Acquisition*, 44(1), 164-184.
- Areepattamannil, S. (2012). Effects of Inquiry-Based Science Instruction on Science Achievement and Interest in Science: Evidence from Qatar. *Journal of Educational Research*, 105, 134-146.

- Bieg, S., Backes, S. & Mittag, W. (2011). The role of intrinsic motivation for teaching, teachers' care and autonomy support in students' self-determined motivation. *Journal for Educational Research Online*, 3.
- Brookhart, S. (2012). Classroom assessment in the context of motivation theory and research. En J. H. McMillan (ed.), *Sage handbook of research on classroom assessment* (pp. 35-54). Sage.
- Bugg Conradson, K. (2021). *Teacher absenteeism and student reading growth and achievement* [tesis de doctorado, Auburn University].
- Cabeza, L., Zapata, A. y Lombana, J. (2018). Crisis de la profesión docente en Colombia: percepciones de aspirantes a otras profesiones. *Educación y Educadores*, 21, 51-72.
- De Loof, H., Struyf, A., Boeve-de Pauw, J. & Van Petegem, P. (2021). Teachers' motivating style and students' motivation and engagement in STEM: The relationship between three key educational concepts. *Research in Science Education*, 51(1), 109-127.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2013). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Springer Science & Business Media.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2012). Motivation, personality, and development within embedded social contexts: An overview of self-determination theory. En R. M. Ryan (ed.), *The Oxford handbook of human motivation* (pp. 85-107). Oxford University Press.
- Dörnyei, Z. & Ushioda, E. (2011). *Teaching and researching: Motivation*. Routledge.
- Dufflo, E., Hanna, R. & Ryan, S. P. (2012). Incentives work: Getting teachers to come to school. *American Economic Review*, 102(4), 1241-78.
- Fong, C. J., Patall, E. A., Vasquez, A. C. & Stautberg, S. (2018). A meta-analysis of negative feedback on intrinsic motivation. *Educational Psychology Review*, 31(1), 121-162.
- Franco-López, J. A., Vélez Salazar, F. M. y López Arellano, H. (2018). La motivación docente y su repercusión en la calidad educativa: Estudio de caso. *Revista de Pedagogía*, 39, 151-172.
- Garritz, A. (2010). Indagación: Las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje. *Educación Química*, 21(2), 106-110.
- Gómez, R. L. & Suárez, A. M. (2020). Do inquiry-based teaching and school climate influence science achievement and critical thinking? Evidence from PISA 2015. *International Journal of STEM Education*, 7(1).

- Govorova, E., Benítez, I. & Muñiz, J. (2020a). How schools affect student well-being: a cross-cultural approach in 35 OECD countries. *Frontiers in Psychology, 11*.
- Govorova, E., Benítez, I. & Muñiz, J. (2020b). Predicting student well-being: Network analysis based on PISA 2018. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17*(11).
- Hoffman, B. (2015). *Motivation for learning and performance*. Elsevier.
- Holmes, C. T. & Saturday, J. (2000). Promoting the end of retention. *Journal of Curriculum and Supervision, 15*, 300-314.
- Hoy, W. K., Tarter, C. J. & Hoy, A. W. (2006). Academic optimism of schools: A force for student achievement. *American Educational Research Journal, 43*(3), 425-446.
- Klingebliel, F. & Klieme, E. (2016). Teacher qualifications and professional knowledge. En S. Kuger, E. Klieme, N. Jude & D. Kaplan (eds.), *Assessing contexts of learning* (pp. 447-468). Springer.
- Lam, S., Rebecca, W. C. & William Y. K, M. (2009). Teacher and student intrinsic motivation in project-based learning. *Instructional Science, 37*, 565-578.
- Mahler, D., Großschedl, J. & Harms, U. (2018). Does motivation matter? The relationship between teachers' self-efficacy and enthusiasm and students' performance. *Plos One, 13*(11).
- Frey, A., Taskinen, P., Schütte, K. & Deutschland, P. K. (eds.) (2009). *PISA 2006 Skalenhandbuch: Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Waxmann Verlag.
- Marshik, T., Ashton, P. T. & Algina, J. (2016). Teachers' and students' needs for autonomy, competence, and relatedness as predictors of students' achievement. *Social Psychology of Education: An International Journal, 20*(1), 39-67.
- Mellado Jiménez, V., Borrachero, A. B., Brígido, M., Melo, L. V., Dávila Acedo, M., Conde Núñez, M. ... y Bermejo, M. L. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, 32*(3), 11-36.
- Msosa, S. K. (2020). A comparative trend analysis of changes in teacher rate of absenteeism in South Africa. *Education Sciences, 10*(8).
- Neves de Jesus, S. & Lens, W. (2005). An integrated model for the study of teacher motivation. *Applied Psychology: An International Review, 54*(1), 119-134.
- OECD. (2017). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework*. <https://www.oecd.org/education/pisa-2015-assessment-and-analytical-framework-9789264281820-en.htm>
- OECD. (2015). *PISA 2015 Technical Report*. <https://www.oecd.org/pisa/data/2015-technical-report/>

- Oliveros, A., Vargas, L., Valdez salas, B., Cabrera, E., Schoor, M. & Arcos-Vega, J. (2016). Student Motivation in STEM Careers at Three Northwest Universities of Mexico. *Creative Education*, 7, 2829-2835.
- Osborne, J. (2009). Hacia una pedagogía más social en la educación científica: El papel de la argumentación. *Educación Química*, 20(2), 156-165.
- Osborne, J., Erduran, S. & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
- Palmer, D. (2007). What is the best way to motivate students in science? *Teaching Science: The Journal of the Australian Science Teachers Association*, 53(1), 38-42.
- Raudenbush, S. W. & Bryk, A. S. (2002). *Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods*. Sage.
- Riffert, F., Hagenauer, G., Kriegseisen, J. & Strahl, A. (2021). On the impact of learning cycle teaching on austrian high school students' emotions, academic self-concept, engagement, and achievement. *Research in Science Education*, 51(6), 1481-1499.
- Ryan, R. M. y Deci, E. L. (2000a). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000b). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000c). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2018). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. Guilford Press. <https://www.guilford.com/books/Self-Determination-Theory/Ryan-Deci/9781462538966>
- Ryan, R. M., Mims, V. & Koestner, R. (1984). Relation of reward contingency and interpersonal context to intrinsic motivation: A review and test using cognitive evaluation theory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45(4), 736.
- Sanchez Zinny, G. (2013, 31 de julio). Latin America's Drop Out Crisis. *Atlantic Council*. <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/new-atlanticist/latin-america-s-drop-out-crisis/>

- Sheldrake, R., Mujtaba, T. & Reiss, M. J. (2017). Science teaching and students' attitudes and aspirations: The importance of conveying the applications and relevance of science. *International Journal of Educational Research*, 85, 167-183.
- Slemp, G. R., Field, J. G. & Cho, A. S. H. (2020). A meta-analysis of autonomous and controlled forms of teacher motivation. *Journal of Vocational Behavior*, 121.
- Transparency International. (2013). *Global Corruption Report: Education*. Transparency International. <https://www.transparency.org/en/publications/global-corruption-report-education>
- Treviño, E., Valdés, H., Castro, M., Costilla, R., Pardo, C. y Donoso Rivas, F. (2010). *Factores asociados al logro cognitivo de los estudiantes de América Latina y el Caribe*. Unesco. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000186769>
- Unesco (ed.). (2012). *Opportunities lost: The impact of grade repetition and early school leaving*. [https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/opportunities-lost-the-impact-of-grade-repetition-and-early-school-leaving-en\\_0.pdf](https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/opportunities-lost-the-impact-of-grade-repetition-and-early-school-leaving-en_0.pdf)
- Valerio, K. (2012). Intrinsic motivation in the classroom. *Education Matters*, 2(1), 30-35.
- Wen-ying, M. A. & Xi, L. I. U. (2016). A New View on Teaching Motivation: Self-determination Theory. *Sino-US English Teaching*, 13(1), 33-39.

¿Cuál es el efecto de la motivación de los profesores en el desempeño científico y la motivación de los estudiantes?

## Anexos

### Anexo 1. Descripción de variables para analizar la relación entre la motivación de los profesores y las variables respuesta de los estudiantes

<b>Variables del primer nivel: Características individuales de los estudiantes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado que cursa el estudiante al momento de presentar la prueba, comparado con el grado modal en el país (pregunta ST004).</li> <li>• Recursos educativos disponibles en el hogar (pregunta ST011).</li> <li>• Disponibilidad de recursos TICs. (preguntas ST011 y ST012, ver Anexo 10).</li> <li>• Índice de estatus económico, social y cultural del estudiante ESCS: es un índice compuesto presentado por PISA con un promedio de 0 y una desviación estándar de 1, e incluye indicadores del nivel educativo y ocupación de los padres, así como los recursos disponibles en la vivienda.</li> <li>• Interés general por tópicos en ciencias naturales (pregunta ST095, ver Anexo 11).</li> <li>• Estatus ocupacional esperado del estudiante (pregunta ST114).</li> <li>• Repitencia de un grado (pregunta ST127, ver Anexo 12).</li> <li>• Autoeficacia en ciencias naturales (pregunta ST129, ver Anexo 13).</li> <li>• Género del estudiante (pregunta ST004).</li> </ul>
<b>Variables del segundo nivel: Características del contexto escolar</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivación del profesor: esta variable es un índice compuesto construido para efectos de esta investigación con ítems relacionados con la satisfacción de los profesores con su profesión y con el ambiente actual de trabajo (pregunta TCO26) (ver Anexo 3).</li> <li>• Práctica docente de Enseñanza Basada en la Indagación (pregunta ST098, ver Anexo 14).</li> <li>• Práctica docente de Enseñanza Dirigida de las ciencias (pregunta ST103, ver Anexo 15).</li> <li>• Apoyo del profesor en una clase de ciencias a elección de los estudiantes (pregunta ST100, Anexo 16).</li> <li>• Orientación curricular de la institución (técnica o académica).</li> <li>• Naturaleza del establecimiento: oficial o privada (pregunta SC013).</li> <li>• Tamaño de la escuela (matrícula total) (pregunta SC002).</li> <li>• Tamaño promedio de la clase (pregunta SC003).</li> <li>• Factores relacionados con los estudiantes que afectan el clima escolar (pregunta SC061, ver Anexo 8).</li> <li>• Factores relacionados con los profesores que afectan el clima escolar (pregunta SC06, ver Anexo 7).</li> <li>• Índice de estatus económico, social y cultural de la escuela ESCS.</li> </ul>
<b>Variables dependientes o variables respuesta:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desempeño académico en ciencias naturales: es una variable estandarizada por PISA con promedio de 500 puntos y desviación estándar de 100. Esta prueba mide las habilidades académicas y la preparación de los estudiantes de 15 años en el uso y la aplicación del conocimiento científico para identificar preguntas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos naturales y sacar conclusiones basadas en pruebas científicas (OECD, 2016).</li> <li>• Motivación intrínseca del estudiante: Índice compuesto construido con preguntas del cuestionario de los estudiantes relacionados con el disfrute en el aprendizaje de las ciencias naturales y la motivación por el logro académico (Preguntas ST094 y ST119, ver Anexo 2)</li> </ul>

## Anexo 2. Ítems utilizados en la construcción del índice de motivación intrínseca del estudiante

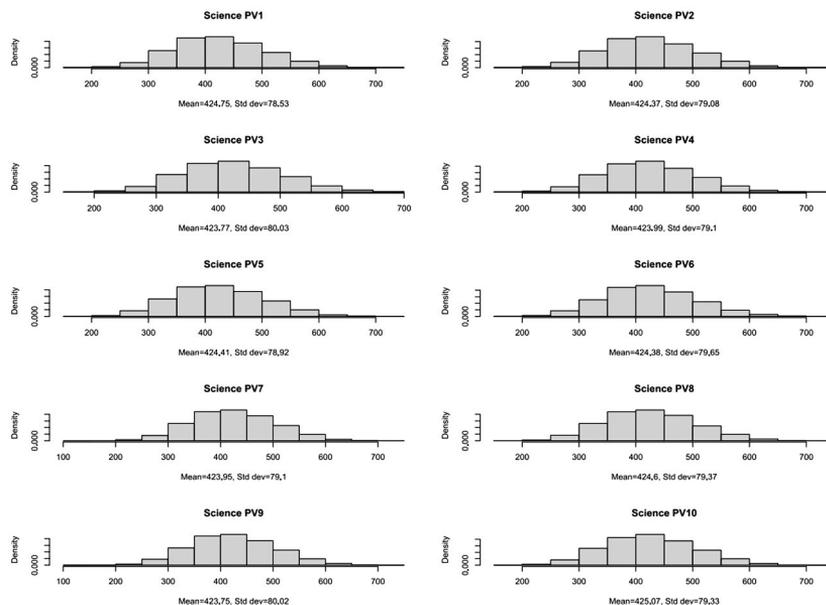
<b>Pregunta ST094. ¿En qué medida estás en desacuerdo o de acuerdo con las siguientes afirmaciones sobre ti?</b>	
ST094Q01NA	Por lo general, me divierto cuando aprendo ciencias naturales.
ST094Q02NA	Me gusta leer sobre temas amplios de las ciencias naturales.
ST094Q03NA	Me gusta trabajar en temas generales de ciencias naturales.
ST094Q04NA	Me gusta adquirir nuevos conocimientos en ciencias naturales.
ST094Q05NA	Me interesa aprender sobre ciencias naturales.
<b>Pregunta ST119. ¿En qué medida estás en desacuerdo o de acuerdo con las siguientes afirmaciones sobre ti mismo?</b>	
ST119Q01NA	Quiero obtener las mejores calificaciones en la mayoría o en todos mis cursos.
ST119Q02NA	Quiero poder elegir entre las mejores oportunidades disponibles cuando me gradúe.
ST119Q03NA	Quiero ser el mejor, haga lo que haga.
ST119Q04NA	Me considero una persona ambiciosa.
ST119Q05NA	Quiero ser uno de los mejores estudiantes de mi clase.
1= Muy en desacuerdo; 2= en desacuerdo; 3= de acuerdo; 4= muy de acuerdo	

## Anexo 3. Ítems utilizados en la construcción del índice de motivación intrínseca del profesor

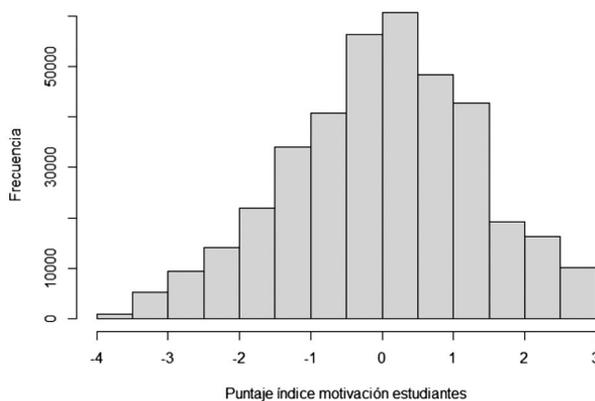
<b>Pregunta TC026. Nos gustaría saber cómo se siente en general con su trabajo. ¿En qué medida está de acuerdo o en desacuerdo con las siguientes afirmaciones?</b>	
TC026Q01NA	Las ventajas de ser profesor superan claramente las desventajas.
TC026Q02NA	Si pudiera volver a decidir, seguiría eligiendo trabajar como profesor.
TC026Q04NA	Me arrepiento de haber decidido ser profesor.
TC026Q05NA	Me gusta trabajar en esta escuela.
TC026Q06NA	Me pregunto si habría sido mejor elegir otra profesión.
TC026Q07NA	Recomendaría mi centro educativo como un buen lugar para trabajar.
TC026Q09NA	Estoy satisfecho con mi desempeño en esta escuela.
TC026Q10NA	En general, estoy satisfecho con mi trabajo.
1= Muy en desacuerdo; 2= en desacuerdo; 3= de acuerdo; 4= muy de acuerdo	

¿Cuál es el efecto de la motivación de los profesores en el desempeño científico y la motivación de los estudiantes?

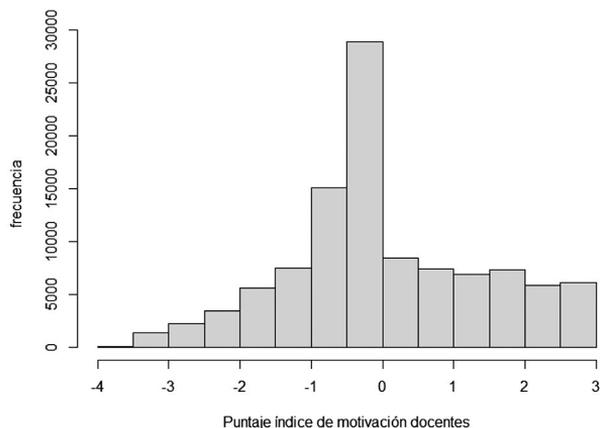
## Anexo 4. Distribución de los valores plausibles de alfabetismo científico para la muestra de estudiantes colombianos en PISA 2015



## Anexo 5. Distribución de los puntajes del índice de motivación intrínseca del estudiante



## Anexo 6. Distribución de puntajes índice de motivación del docente



## Anexo 7. Ítems utilizados en la construcción del índice de comportamientos de los profesores que dificultan el aprendizaje

<b>Pregunta SC061. En su escuela, ¿en qué medida el aprendizaje de los alumnos se ve obstaculizado por los siguientes fenómenos?</b>	
SC061Q06NA	Los profesores no responden a las necesidades individuales de los estudiantes.
SC061Q07NA	Absentismo de los profesores.
SC061Q08NA	Resistencia del personal docente al cambio.
SC061Q09NA	Los profesores son demasiado estrictos con los estudiantes.
SC061Q10NA	Los profesores no parecen estar bien preparados para las clases.
1= En absoluto; 2= Muy poco; 3= En alguna medida; 4= En gran medida	

¿Cuál es el efecto de la motivación de los profesores en el desempeño científico y la motivación de los estudiantes?

## Anexo 8. Ítems utilizados en la construcción del índice de comportamientos de los estudiantes que dificultan el aprendizaje

<b>Pregunta SC061. En su escuela, ¿en qué medida el aprendizaje de los alumnos se ve obstaculizado por los siguientes fenómenos?</b>	
SC061Q01NA	Estudiantes que se ausentan de clase sin justificación.
SC061Q02NA	Estudiantes que faltan a clases individuales.
SC061Q03NA	Falta de respeto de los estudiantes hacia los profesores.
SC061Q04NA	Consumo de alcohol o drogas ilegales por parte de los estudiantes.
SC061Q05NA	Intimidación o acoso a los estudiantes por parte de sus compañeros de clase.
1= En absoluto; 2= Muy poco; 3= En alguna medida; 4= En gran medida	

## Anexo 9. Ítems utilizados en la construcción del índice recursos educativos disponibles en el hogar

<b>Pregunta ST011. ¿Cuáles de los siguientes elementos se encuentran en su casa?</b>	
ST011Q01NA	Un escritorio para estudiar.
ST011Q02NA	Una habitación propia.
ST011Q03NA	Un lugar tranquilo para estudiar.
ST011Q04NA	Un computador que pueda utilizar para el trabajo escolar.
ST011Q05NA	Software educativo.
ST011Q10NA	Libros de ayuda para las tareas escolares.
ST011Q11NA	Libros de referencia técnica.
ST011Q12NA	Un diccionario.
1= Sí; 2= No	

## Anexo 10. Ítems utilizados en la construcción del índice de disponibilidad de recursos TIC

<b>Pregunta ST011. ¿Cuáles de los siguientes elementos se encuentran en su casa?</b>	
ST011Q05NA	Software educativo.
ST011Q06NA	Conexión a internet.
1= Sí; 2= No	
<b>Pregunta ST012. ¿Cuántos de estos elementos hay en su casa?</b>	
ST012Q05NA	Teléfonos móviles con acceso a internet (por ejemplo, smartphones).
ST012Q06NA	Computadores (Computador de mesa o portátil).
ST012Q07NA	Tablets (e.g., iPad®, BlackBerry® PlayBook™).
ST012Q08NA	Lectores de libros electrónicos (e.g. Kindle™, Kobo, Bookeen).
1= Ninguno; 2= Uno; 3=Dos; 4= Tres o más	

## Anexo 11. Ítems utilizados en la construcción del índice de interés general por tópicos en ciencias natural

<b>Pregunta ST095. ¿Hasta qué punto le interesan los siguientes temas científicos generales?</b>	
ST095Q04NA	Biosfera (e.g., servicios de los ecosistemas, sostenibilidad).
ST095Q07NA	Movimiento y fuerzas (e.g., velocidad, fricción, fuerzas magnéticas y gravitatorias).
ST095Q08NA	Energía y su transformación (e.g., conservación, reacciones químicas).
ST095Q13NA	El universo y su historia.
ST095Q15NA	Cómo la ciencia puede ayudarnos a prevenir enfermedades.
1= No interesado; 2= Poco interesado; 3= Interesado; 4= Muy interesado; 5=No sé qué es esto	

## Anexo 12. Ítems utilizados en la construcción del índice de repetencia de grado

<b>Pregunta ST127. ¿Alguna vez ha repetido un grado?</b>	
ST127Q01NA	Durante la escuela primaria.
ST127Q02NA	Durante la secundaria.
1= No, nunca; 2= Sí, una vez; 3= Sí, dos veces o más	

¿Cuál es el efecto de la motivación de los profesores en el desempeño científico y la motivación de los estudiantes?

### Anexo 13. Ítems utilizados en la construcción del índice de autoeficacia en ciencias naturales

<b>Pregunta ST129. ¿Hasta qué punto le interesan los siguientes temas científicos generales?</b>	
ST129Q01NA	Reconocer la cuestión científica que subyace en un reportaje periodístico sobre un tema de salud.
ST129Q02NA	Explicar por qué los terremotos se producen con más frecuencia en algunas zonas que en otra.
ST129Q03NA	Describir el papel de los antibióticos en el tratamiento de las enfermedades.
ST129Q04NA	Identificar la cuestión científica asociada a la disposición de residuos.
ST129Q05NA	Predecir cómo los cambios en un entorno afectarán a la supervivencia de determinadas especies.
ST129Q06NA	Interpretar la información científica proporcionada en las etiquetas de los alimentos.
ST129Q07NA	Discutir cómo las nuevas evidencias pueden llevarle a cambiar su comprensión sobre la posibilidad de vida en Marte.
ST129Q08NA	Identificar la mejor de dos explicaciones para la formación de la lluvia ácida.
1= Podría hacer esto fácilmente; 2= Podría hacerlo con un poco de esfuerzo; 3= Me costaría hacer esto por mi cuenta; 4= No podría hacer esto	

### Anexo 14. Ítems utilizados en la construcción del índice de práctica docente de enseñanza basada en la indagación

<b>Pregunta ST098. Cuando se estudian temas científicos en la escuela, ¿con qué frecuencia se realizan las siguientes actividades?</b>	
ST098Q01NA	Los estudiantes tienen la oportunidad de explicar sus ideas.
ST098Q02NA	Los estudiantes pasan tiempo en el laboratorio haciendo experimentos prácticos.
ST098Q03NA	Se pide a los estudiantes que argumenten sobre cuestiones científicas.
ST098Q05NA	Se pide a los alumnos que saquen conclusiones de un experimento que han realizado.
ST098Q06NA	El profesor explica cómo una idea científica escolar puede aplicarse a una serie de fenómenos diferentes (e.g., el movimiento de objetos, sustancias con propiedades similares propiedades).
ST098Q07NA	Se permite a los estudiantes diseñar sus propios experimentos.
ST098Q08NA	Identificar la mejor de dos explicaciones para la formación de la lluvia ácida.
ST098Q09NA	El profesor explica claramente la relevancia de los conceptos generales de la ciencia para nuestras vidas.
ST098Q10NA	Se pide a los estudiantes que realicen una investigación para comprobar las ideas.
1= En todas las clases; 2= En la mayoría de las clases; 3=En algunas clases; 4= Nunca o casi nunca	

## Anexo 15. Ítems utilizados en la construcción del índice de práctica docente de enseñanza dirigida

<b>Pregunta ST103. Cuando se estudian temas científicos en la escuela, ¿con qué frecuencia se realizan las siguientes actividades?</b>	
ST103Q01NA	El profesor explica las ideas científicas.
ST103Q03NA	Se lleva a cabo un debate de toda la clase con el profesor.
ST103Q08NA	El profesor discute nuestras preguntas.
ST103Q11NA	El profesor demuestra una idea.
1= En todas las clases; 2= En la mayoría de las clases; 3=En algunas clases; 4= Nunca o casi nunca	

## Anexo 16. Ítems utilizados en la construcción del índice de apoyo del profesor en las clases de ciencias naturales

<b>Pregunta ST100. Cuando se estudian temas científicos en la escuela, ¿con qué frecuencia se realizan las siguientes actividades?</b>	
ST100Q01NA	El profesor muestra interés por el aprendizaje de cada estudiante.
ST100Q02NA	El profesor da ayuda extra cuando los estudiantes la necesitan.
ST100Q03NA	El profesor ayuda a los alumnos en su aprendizaje.
ST100Q04NA	El profesor sigue enseñando hasta que los estudiantes comprendan.
ST100Q05NA	El profesor da a los estudiantes la oportunidad de expresar sus opiniones.
1= En todas las clases; 2= En la mayoría de las clases; 3=En algunas clases; 4= Nunca o casi nunca	