

¿Cómo influyen la enseñanza basada en la indagación (EBI) y el clima escolar en el desarrollo de competencias científicas y el pensamiento crítico?

Análisis de los resultados PISA 2015

Segundo informe de avance*

2 de julio de 2018

*Preparado por Ricardo Gómez, Ana María Suárez y Luz Niyereth Vásquez. Las interpretaciones, conclusiones y análisis son de exclusivo cargo y responsabilidad de los autores, y no comprometen ni vinculan en modo alguno al ICFES.

Resumen

La enseñanza basada en la indagación (EBI) se encuentra entre las metodologías activas más recomendadas para el aprendizaje de las ciencias naturales y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, por tal motivo, este estudio indagó sobre la relación entre la EBI y el clima escolar con el desempeño académico de los estudiantes colombianos en las pruebas PISA 2015. El método de Modelación Jerárquica Lineal (MJL) fue utilizado para analizar el puntaje en ciencias en función de diferentes factores asociados al desempeño. Los resultados muestran una asociación negativa entre prácticas EBI y desempeño en ciencias naturales y habilidades de pensamiento crítico. Los factores de contexto como el grado que cursa el estudiante al momento de presentar la prueba, el género y el índice socioeconómico son fuertes predictores del desempeño. Estos resultados, revelan la necesidad de hacer investigación adicional en aspectos como la efectividad que tiene la indagación científica en las actividades de aprendizaje.

Índice general

1. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Problema de investigación	9
1.2. Objetivo General	10
1.3. Objetivos específicos	10
1.4. Hipótesis	10
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA	11
2.1. Enseñanza basada en la indagación (EBI) y su relación con el aprendizaje de las ciencias naturales	11
2.2. Relación de la EBI en ciencias naturales con las habilidades de pensamiento crítico	13
2.3. Clima escolar como factor moderador en el proceso de enseñanza y aprendizaje	14
3. MÉTODOS	16
3.1. Datos	17
3.2. Variables	17
3.2.1. Variables dependientes	17
3.2.2. Variables independientes principales	18
3.2.3. Construcción de índices compuestos	19
4. RESULTADOS	20
4.1. Asociación entre EBI y desempeño en ciencias naturales	20
4.1.1. Descomposición de varianza en modelo vacío	20
4.1.2. Análisis con variables independientes de nivel 2	21
4.2. Asociación entre EBI y habilidades de pensamiento crítico	22
4.2.1. Estimación del modelo vacío	22
4.2.2. Regresión de Pensamiento crítico en función de la EBI y otros predictores	23
5. DISCUSIÓN	25
5.1. Influencia de las variables de contexto en la investigación	25
5.2. Incidencia de la EBI en el desarrollo de competencias científicas y habilidades de pensamiento crítico	27
5.3. Perspectivas contrastantes sobre los efectos de la EBI en la adquisición de habilidades científicas	27
5.4. Clima escolar como variable moderadora de las estrategias de enseñanza basada en Indagación	28

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	29
6.1. Actividades faltantes	30
A. Ítems índice EBI	37
B. Ítems utilizados en índice de pensamiento crítico	38
C. Ítems del índice de clima escolar	39

Índice de cuadros

4.1. Modelo vacío EBI y desempeño en ciencias	21
4.2. Estimación de efectos fijos EBI y desempeño en ciencias	21
4.3. Modelo vacío, pensamiento crítico	22
4.4. Estimaciones de efectos fijos, EBI y pensamiento crítico	23
A.1. Ítems utilizados en la construcción del índice de enseñanza basada en la indagación (EBI)	37
B.1. Ítems Pensamiento Crítico	38
C.1. Ítems Clima Escolar	39

Índice de figuras

2.1. Representación esquemática Literatura	11
2.2. Dimensiones ambiente de aprendizaje en PISA	15
4.1. Efecto del clima en el pensamiento crítico	24

Glosario

clima escolar comprende cuatro dimensiones: absentismo estudiantil, disciplina, comportamiento de estudiantes y profesores que obstruyen el aprendizaje y apoyo del profesor a los estudiantes. 9

competencias Conjunto de conocimientos, competencias y habilidades que pueden ser aprendidas, que permiten a los individuos desarrollar de manera constante y exitosa una actividad o tarea, y que pueden ser construidas y ampliadas por medio del aprendizaje. 9

Enseñanza Basada en Indagación (EBI) Conjunto de metodologías implementadas por los profesores, para que los estudiantes participen activamente en la experimentación científica comprendan a profundidad ideas y conceptos de la ciencia. 9

pensamiento crítico Componente de la alfabetización científica definido por PISA como la habilidad de abordar asuntos e ideas científicas de manera informada, participar en un discurso razonado sobre ciencia y tecnología, interpretar datos y evidencias científicamente. 9

Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) Estudio internacional de evaluación educativa liderado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, que se realiza en ciclos trianuales en los que se evalúan estudiantes de 15 años de edad. 9

valores plausibles Valores aleatorios extraídos de la función de distribución de resultados, estimados a partir de las resupuestas en cada prueba. Para cada estudiante que presenta la prueba se calculan 10 valores plausibles, los cuales pueden ser entendidos como una representación del rango de habilidades que tiene cada estudiante. Para análisis descriptivos y cálculo de estimadores, debe utilizarse un promedio de las estimaciones realizadas con los 10 valores plausibles. 17

Siglas

LLECE Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación. 14

MJL Modelación Jerárquica Lineal. 16

NSCC Consejo Nacional de Clima Escolar de los Estados Unidos. 14

UNESCO Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. 14

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema de investigación

La **Enseñanza Basada en Indagación (EBI)** es hoy en día la estrategia pedagógica más recomendada y utilizada en la enseñanza de las ciencias. La premisa principal de la EBI es que los profesores son facilitadores de un aprendizaje que debe estar centrado en el estudiante¹, asumiendo el rol de colegas y guías; y no de simples transmisores de conocimiento. El objetivo central de la EBI es contribuir al desarrollo de la autonomía intelectual en los estudiantes² y se ha establecido como uno de los enfoques pedagógicos más utilizados, por su potencial para desarrollar habilidades de pensamiento crítico, aprendizaje activo y habilidades para el procesamiento y síntesis de información^{3,4}

Aunque existen estudios que evidencian el impacto positivo de la EBI en el aprendizaje^{5,6}, análisis preliminares de los resultados de las pruebas del **Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA)** 2015, entre otros estudios de evaluación de la efectividad de metodologías activas, muestran una correlación negativa entre la EBI y desempeño de los estudiantes en la evaluación de **Competencias** científicas⁷. Estos resultados contradictorios reflejan la necesidad de desarrollar estudios que den cuenta del real tamaño del efecto de pedagogías como la EBI en el aprendizaje de los estudiantes, que incluyan factores o variables de confusión y se basen en diseños que apunten a establecer relaciones de causa y efecto.

Por otro lado, el interés por el efecto del **clima escolar** en el aprendizaje continua creciendo. En la literatura sobre factores asociados al desempeño, el clima escolar ocupa un lugar destacado como factor moderador en el aprendizaje de los estudiantes⁸. En estudios recientes se afirma que el clima escolar puede incidir positivamente en el desempeño académico⁹ y en la salud y bienestar de los estudiantes¹⁰. También, puede ser un factor protector que ayuda a mitigar los efectos de las condiciones socioeconómicas en el desempeño académico¹¹. A pesar de su importancia, en Colombia no se han realizado investigaciones empíricas sobre la incidencia del clima escolar en los procesos de enseñanza y aprendizaje; y menos en sus efectos en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias y desarrollo de habilidades de **pensamiento crítico**.

La participación de Colombia en el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), nos permite contar con datos para investigar preguntas e hipótesis relacionadas con prácticas y políticas educativas y factores que inciden en el desempeño académico de los estudiantes. Además de datos sobre el desempeño en las áreas de lectura, matemáticas y ciencias¹², también hay datos disponibles sobre indicadores de EBI, pensamiento crítico y clima escolar.

Con esta investigación buscamos aportar a literatura sobre factores asociados al desempeño de los estudiantes en ciencias naturales; particularmente los efectos de la EBI y

los efectos moderadores del clima escolar en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Las preguntas que guían la investigación son: ¿Cuál es el efecto de la enseñanza basada en la indagación (EBI) en el desempeño académico en ciencias naturales y en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes? ¿En qué medida el clima escolar actúa como moderador entre EBI, desempeño académico, y desarrollo de habilidades de pensamiento crítico?

1.2. Objetivo General

De acuerdo con lo planteado arriba, el propósito de este estudio es indagar por la relación entre la enseñanza basada en la indagación (EBI) y el clima escolar en el desempeño académico de los estudiantes y ofrecer insumos para la toma de decisiones de política pública educativa.

1.3. Objetivos específicos

1. Establecer el impacto de la EBI en el desempeño académico de los estudiantes Colombianos en la prueba PISA 2015 y en sus habilidades de pensamiento crítico.
2. Establecer el tamaño del efecto mediador del clima escolar en la interacción EBI y desempeño académico y habilidades de pensamiento crítico.

1.4. Hipótesis

Hipótesis 1: *Existe una relación positiva entre EBI y el desempeño de los estudiantes en competencias científicas en la prueba PISA 2015.*

Hipótesis 2: *Clima escolar es un factor moderador entre EBI y el desempeño en competencias científicas.*

Hipótesis 3: *Existe una relación positiva entre EBI y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, de acuerdo con los resultados de la prueba PISA 2015.*

Hipótesis 4: *El clima escolar es un factor moderador entre EBI y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico.*

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

A continuación se presenta la revisión de la literatura sobre el tema, la cual se organiza al rededor de las preguntas de investigación, los constructos principales y las variables del estudio. En la Figura 2.1 se presenta de manera esquemática, las categorías conceptuales principales y las relaciones entre variables que se han encontrado durante la revisión de la literatura.

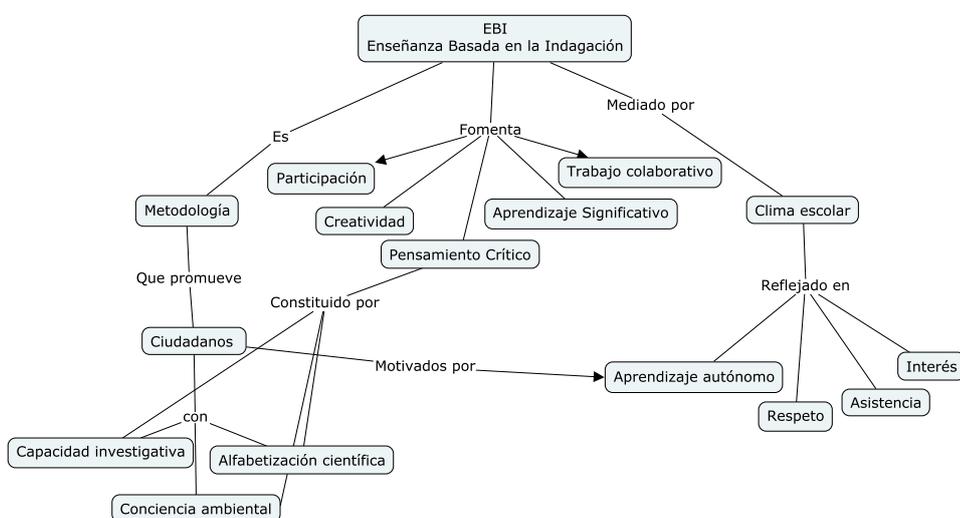


Figura 2.1.: Resumen esquemático de la revisión de la literatura (elaboración propia)

2.1. Enseñanza basada en la indagación (EBI) y su relación con el aprendizaje de las ciencias naturales

La enseñanza de las ciencias naturales presenta grandes retos para la comunidad educativa, ya que se espera que contribuya a la formación de ciudadanos con conocimientos y habilidades que les permitan procesar y comprender información, explicar fenómenos naturales y desarrollar actitudes responsables hacia el medio ambiente.

Tradicionalmente, la enseñanza de las ciencias se ha asumido como un proceso de transmisión de información, en el que los estudiantes tienen un rol pasivo^{13,14}, con pocas posibilidades de cuestionamientos y expresiones creativas, lo cual resulta en la pérdida

del interés por esta área y el aprendizaje poco efectivo para la mayoría de los estudiantes¹⁵ y, por ende, se reducen las posibilidades de desarrollar competencias y habilidades científicas.

Es así como la enseñanza basada en la indagación (EBI) surge como una reacción a la baja efectividad y pasividad de la enseñanza de las ciencias en la escuela. Con la EBI se busca que los estudiantes sean agentes activos de su propio aprendizaje, se comprometan con preguntas orientadas científicamente, desarrollen sus propios experimentos, formulen explicaciones a partir de evidencias empíricas, las evalúen a la luz de explicaciones alternativas y comuniquen y justifiquen sus propuestas^{16,17}.

La EBI se ha consolidado como una estrategia que abarca diferentes actividades y métodos basados en los postulados teóricos del constructivismo, que se enfoca en la comprensión profunda y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, por medio de la participación directa de los estudiantes en la resolución de problemas¹⁸ e incluye fases como el compromiso, la exploración, explicación, elaboración y evaluación¹⁹. EBI implica la participación de los estudiantes en la construcción del aprendizaje de manera activa y social a partir de la comprensión de su entorno y el desarrollo de argumentos sobre el mundo natural y físico, basados en justificaciones sólidas para encontrar el significado de la ciencia, incorporar nuevos conocimientos a sus modelos mentales preexistentes y construir información sobre el hacer, el vivir y el pensar^{2,20,21}. Así, al darle a los estudiantes la oportunidad de acercarse activamente a la creación del conocimiento, se afirma que la EBI promueve el pensamiento independiente y el crecimiento intelectual²².

Otros estudios reportan que los programas educativos basados en EBI mejoran el desempeño académico de los estudiantes en aspectos como el desarrollo de competencias científicas, aprehensión de conceptos y terminología científica^{23,24}, pensamiento crítico²⁵, logros en pruebas de conocimiento procedimental²⁶ y la construcción de pensamiento lógico-matemático^{27,28}. Por ejemplo, estrategias de enseñanza enfocadas en experimentación, habilidades de laboratorio e interpretación de datos y gráficos evaluados mediante pruebas pretest-postest en grupos de estudiantes de sexto y séptimo grado, arrojaron mejores resultados comparados con grupos que recibieron enseñanza tradicional²⁹. Otros estudios sobre prácticas en las que los docentes incluyen actividades de indagación e investigación para la evaluación de conceptos en ciencias, han sido relacionadas positivamente con los logros de los estudiantes de química en la secundaria, más que con otros factores como la experiencia docente o el contexto escolar³⁰.

Sin embargo, resultados de estudios más robustos muestran que el efecto de la EBI en el aprendizaje es limitado. Un estudio comparado realizado en Canadá, Australia y Nueva Zelanda arrojó que los estudiantes que desarrollan actividades de EBI en sus clases tienen bajos niveles de desempeño en competencias científicas, aunque demostraron un mayor interés por el aprendizaje de las ciencias y mayor compromiso científico³¹.

Otros estudios en Inglaterra revelan que aun cuando los estudiantes encuentran interesantes metodologías que incluyen indagación, aprendizaje en contexto y trabajo experimental, no logran desarrollar comprensión de ideas científicas; o sus efectos no difieren significativamente de los alcanzado mediante prácticas de enseñanza más convencionales³²⁻³⁶.

Conclusiones similares se reportan en Qatar, donde el análisis de los efectos de la

EBI en 5120 estudiantes de 85 escuelas mostró efectos positivos sobre el interés de estos para trabajar con modelos y aplicaciones de la ciencia, pero tuvo efectos negativos en el logro de aprendizajes científicos³⁷. Debido a esto, algunos autores consideran que, aunque a todos los estudiantes les conviene experimentar ejercicios y prácticas basadas en indagación, esto no es lo único que requiere la educación científica. En el aprendizaje de la ciencia, los estudiantes deben abordar ideas complejas y abstractas que no son accesibles para ellos solo a través de la indagación; aspectos como conceptos y vocabulario científico, convenciones y uso de equipos, se aprenden mejor a través de la instrucción dirigida³⁸.

2.2. Relación de la EBI en ciencias naturales con las habilidades de pensamiento crítico

En relación con las habilidades de pensamiento crítico, algunos autores afirman que la EBI ayuda a desarrollar habilidades de pensamiento al fomentar la participación directa de los estudiantes en la resolución de problemas¹⁸. Las metodologías activas como EBI son comúnmente utilizadas en la enseñanza de las ciencias, dado que la indagación científica precisamente hace referencia a las formas en las cuales los científicos estudian el mundo natural y proponen argumentos explicativos basados en la evidencia que se deriva de su trabajo³⁹. De acuerdo con sus proponentes, la EBI apoya una comprensión profunda del objeto de estudio y prepara a los alumnos para aplicar este conocimiento en nuevas situaciones de la vida real⁴⁰.

En este contexto, la enseñanza de las ciencias basada en EBI está relacionada con el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico^{5,41}, el cual se define como un proceso mental de percepción, análisis, síntesis y evaluación activa de información recolectada a través de la observación, la experiencia y la comunicación que conduce a acciones y decisiones⁴². Este concepto se ha incorporado en PISA y evalúa la capacidad de los estudiantes de abordar asuntos e ideas científicas de manera informada. El alfabetismo científico es la capacidad de participar en un discurso razonado sobre ciencia y tecnología, en el que se requieren competencias para explicar fenómenos científicamente, evaluar y diseñar indagación científica, e interpretar datos y evidencias científicamente^{7,13,40}. De hecho, hay autores que sugieren que la misión principal de las instituciones educativas es la formación de pensadores críticos que además de dominar contenidos esenciales de cada asignatura, sean ciudadanos capaces de razonar éticamente, de comunicarse efectivamente, de ser empáticos con formas alternas de ver las cosas y actuar en beneficio de todos⁴³. También se sugiere que uno de los aportes más significativos de la enseñanza de las ciencias naturales es el potencial que representa para desarrollar en las personas habilidades de pensamiento crítico en la toma de decisiones conscientes, lo cual permite al ciudadano una comprensión del mundo que habita y su relación con este. El entrenamiento de estas habilidades consiste en aprender a aprender, es decir, a aplicar todos los pasos del método científico para obtener nuevos conocimientos⁵.

Existen diversos estudios que muestran que la EBI favorece el aprendizaje profundo y en contexto: Por ejemplo, en el caso de las matemáticas, la EBI favorece el aprendizaje

más allá de un proceso memorístico y las habilidades de cálculo permitiéndole a los estudiantes una aproximación al desarrollo de pensamiento crítico a través del análisis de problemas confusos, sopesar la evidencia, aplicar la lógica, construir y analizar argumentos²⁸. Sin embargo, algunos estudios reflejan que el efecto de la EBI en el pensamiento crítico no es significativa⁴⁴⁻⁴⁶.

2.3. Clima escolar como factor moderador en el proceso de enseñanza y aprendizaje

Clima escolar es un concepto amplio y multidimensional que no tiene una definición estandarizada; se relaciona principalmente con aspectos sociales y normativos del ambiente de aprendizaje, incluyendo relaciones e interacciones entre estudiantes y profesores, valores y normas que promueve la escuela, desarrollo académico y profesional, y crecimiento personal de los miembros de la comunidad educativa⁴⁷. De acuerdo con el **Consejo Nacional de Clima Escolar de los Estados Unidos (NSCC)**, el clima escolar define la calidad y el carácter de la escuela y refleja normas, metas, valores, relaciones interpersonales, formación, aprendizaje y prácticas de liderazgo y estructuras organizacionales que hacen parte de la institución educativa. Esta misma organización afirma que un ambiente escolar positivo fomenta el desarrollo de los estudiantes y el aprendizaje necesario para una vida más productiva, satisfactoria y participativa en una sociedad democrática¹⁷.

En Colombia el Ministerio de Educación Nacional, basado en el concepto de la **UNESCO**, menciona que un ambiente escolar acogedor, respetuoso y positivo, es una de las claves para promover el aprendizaje de los estudiantes y la obtención de altos logros en las pruebas externas⁴⁸. El Ministerio también afirma que las condiciones al interior de la escuela influyen el desempeño de los estudiantes, favoreciendo significativamente la disminución de las desigualdades de aprendizaje asociadas a disparidades económicas y sociales y resalta que el clima escolar explica entre un 40 y un 49 % los logros cognitivos de los estudiantes⁴⁸. Por otra parte, en el informe de análisis de clima escolar para Latinoamérica y el Caribe presentado por el **Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE)**, se presenta el clima escolar como un factor que afecta el aprendizaje de los estudiantes. Así, un entorno de sana convivencia refleja un clima escolar positivo y este se relaciona positivamente con el logro académico de los estudiantes⁸.

Otros aspectos del clima escolar incluyen el nivel y percepción de seguridad física y emocional ofrecida por la escuela, las prácticas disciplinarias efectivas, consistentes y justas; y las características organizacionales o estructurales. En su conjunto, estas dimensiones recogen los aspectos del ambiente escolar que inciden en el desarrollo cognitivo y conductual de los estudiantes⁴⁹.

Otros autores plantean que el trabajo en equipo, la comunicación, la participación y las relaciones interpersonales fomentan un clima escolar seguro que genera confianza para el aprendizaje. Cuando la persona trabaja en el manejo de sus emociones, toma decisiones más acertadas, se vuelve más efectivo y mejora el ambiente de aula⁵⁰.

En PISA, la dimensión de clima escolar es considerada como un aspecto relevante en

el aprendizaje de los estudiantes y comprende cuatro factores: absentismo estudiantil, clima disciplinario, comportamientos de profesores y estudiantes que obstaculizan el aprendizaje y apoyo de los profesores a los estudiantes (Figura 2.2)⁷.

El absentismo es la frecuencia con que un estudiante se ausenta o llega tarde a la escuela, durante las dos semanas previas a la administración del examen.

El clima disciplinario es el conjunto de comportamientos que afectan el orden, la concentración y el normal desarrollo de las actividades, incluyendo el ruido, la falta de atención y el uso ineficiente del tiempo de clase.

Los comportamientos que obstaculizan el aprendizaje incluyen consumo de alcohol y sustancias psicoactivas, falta de respeto hacia los profesores, acoso e intimidación entre estudiantes y abuso de autoridad por parte de los docentes.

El apoyo a los estudiantes se manifiesta cuando los profesores se preocupan por el proceso de aprendizaje de los estudiantes, les brindan ayuda cuando lo necesitan y les permiten expresar sus opiniones⁷

La evaluación del clima escolar en PISA se alinea con estudios han encontrado que el clima escolar puede ser un factor protector contra actitudes y comportamientos negativos, como absentismo estudiantil^{51,52}, delincuencia juvenil^{52,53}, uso de sustancias psicoactivas^{51,52}, acoso escolar^{51,52,54}, depresión y baja autoestima^{51,52,55}.

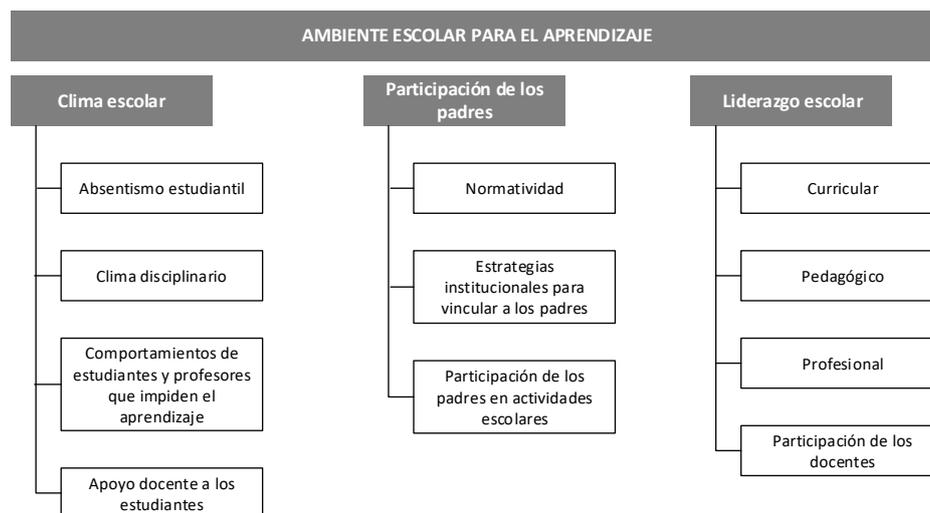


Figura 2.2.: Dimensiones de ambiente de aprendizaje evaluados en PISA 2015 [7]. Traducción de los autores

3. MÉTODOS

En este estudio se utiliza **Modelación Jerárquica Lineal (MJL)**⁵⁶, como la principal técnica de análisis. La MJL es una variación de la técnica de regresión por mínimos cuadrados ordinarios, usada para investigar relaciones entre variables cuando los datos se encuentran agrupados en diferentes niveles jerárquicos. Este es el caso de los datos de PISA, los cuales se organizan a nivel de estudiante, institución educativa, departamento y país. El modelo de análisis se define como

$$\begin{aligned} Y_{ij} &= \beta_{0j} + \beta_{1j}\mathcal{X}_{1ij} + \beta_{2j}\mathcal{X}_{2ij} + \beta_{3j}\mathcal{X}_{3ij} + \varepsilon_{ij} \\ \beta_{0j} &= \gamma_{00} + \gamma_{01}\mathcal{W}_{1j} + \cup_{0j} \\ \beta_{1j} &= \gamma_{10} + \cup_{1j} \\ \beta_{2j} &= \gamma_{20} + \cup_{2j} \\ \beta_{3j} &= \gamma_{30} + \cup_{3j} \end{aligned} \tag{3.1}$$

En el primer nivel, se establece que la variable dependiente Y_{ij} para el individuo i en el grupo j se predice a partir de una combinación lineal de variables $\mathcal{X}_{1ij} + \mathcal{X}_{2ij} + \mathcal{X}_{3ij}$ y un término de error individual ε_{ij} . El valor del intercepto β_{0j} representa el valor predicho de Y_{ij} cuando todas las \mathcal{X}_{ij} en el modelo equivalen a cero. Cada uno de los coeficientes de regresión indica el cambio en Y_{ij} por cada unidad que cambie el valor de la correspondiente variable \mathcal{X}_{ij} , cuando las demás variables en el modelo se mantienen constantes.

Debido a que los estudiantes están anidados en grupos, formulamos un modelo de grupo, donde se incluyen características de segundo nivel para predecir el intercepto en el modelo individual, β_{0j} :

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}\mathcal{W}_{1j} + \cup_{0j}$$

Este modelo tiene un intercepto γ_{00} , un coeficiente de regresión γ_{01} y un término de predicción de error a nivel de grupo \cup_{0j} . El coeficiente de regresión γ_{01} representa el cambio en Y_{ij} por cada unidad que cambia el predictor a nivel de grupo \mathcal{W}_{1j} , manteniendo constantes las variables en el modelo del nivel individual. Cada grupo tiene un término de error único \cup_{0j} , que se asume con distribución normal y promedio cero.

Se incorporan también modelos para los coeficientes de regresión para el nivel 1 (estudiantes), definidos como

$$\beta_{1j} = \gamma_{10}, \beta_{2j} = \gamma_{20}, \beta_{3j} = \gamma_{30},$$

donde cada uno de los coeficientes de regresión indica el cambio en Y_{ij} que se predice con cada unidad de cambio en la correspondiente variable independiente, manteniendo constantes las demás variables en el modelo.

3.1. Datos

En el estudio se utilizan los datos de los cuestionarios de estudiantes, docentes e instituciones educativas de la prueba PISA 2015, los cuales fueron obtenidos en el sitio web del programa.

Los datos de los estudiantes y los resultados en los componentes de la prueba se encuentran en la tabla de estudiantes, la cual contiene 519,334 registros de todos los países participantes, de los cuales 11,795 corresponden a la muestra de estudiantes colombianos.

En preparación para el análisis se revisaron y actualizaron los macros de SPSS, con el fin de hacerlos compatibles con los datos y variables de PISA 2015. Esto se debe a que los códigos existentes fueron diseñados para las pruebas de 2006 y 2009. El uso de macros de código SPSS es esencial para el análisis de los datos PISA, ya que los procedimientos analíticos para calcular estimadores insesgados se deben realizar con 80 réplicas de pesos (variables W_FSTUWT a W_FSTURWT80) y 10 valores plausibles (PV1MATH a PV10MATH; PV1READ a PV10READ; y PV1SCIE a PV10SCIE), por cada área evaluada, para cada estudiante.

3.2. Variables

Para comprobar las hipótesis planteadas, se incluyen las siguientes variables

3.2.1. Variables dependientes

Desempeño en ciencias

Medición del alfabetismo científico de jóvenes de 15 años de edad. Evalúa el uso y aplicación de conocimientos científicos para identificar preguntas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos naturales y sacar conclusiones basadas en evidencia sobre temas relacionados con la ciencia.

El desempeño de cada estudiante es estimado a partir de los 10 valores plausibles asignados a cada estudiante en el componente de ciencias en la prueba PISA. En la base de datos de los estudiantes, los valores plausibles se reportan en las columnas PV1SCIE a PV10SCIE⁵⁷. Variable estandarizada con promedio de 500 puntos y desviación estándar de 100.

Habilidades de pensamiento crítico

Las habilidades de pensamiento crítico se definen como el proceso mental de percepción, análisis, síntesis y evaluación activa de información recolectada a través de la observación, la experiencia y la comunicación, que conduce a acciones y decisiones. Este

índice se construye con ítems del cuestionario de estudiantes que indagan por la capacidad del estudiante para reconocer preguntas científicas en medios de comunicación, explicar fenómenos naturales, reconocer cambios en el ambiente que afectan la supervivencia de ciertas especies, interpretar datos e información científica, y evaluar la calidad de argumentos y explicaciones (preguntas ST129 y ST131, Anexo B)⁵⁸.

3.2.2. Variables independientes principales

Enseñanza basada en la indagación (EBI)

Esta variable mide las prácticas pedagógicas implementadas por los profesores, para que los estudiantes participen activamente en la experimentación científica y comprendan a profundidad ideas y conceptos de la ciencia⁷. Este índice se construye con ítems sobre oportunidades que tienen los estudiantes para explicar ideas, desarrollar experimentos prácticos en el laboratorio, argumentar, sacar conclusiones sobre sus experimentos, discutir con sus profesores cómo las ideas científicas pueden ser aplicadas a diferentes fenómenos, debatir sobre sus investigaciones, discutir la relevancia de conceptos científicos para sus vidas y realizar investigaciones para comprobar ideas (pregunta ST098 del cuestionario de estudiantes, Anexo A)⁵⁸.

Clima escolar

De acuerdo con el marco analítico y conceptual de la prueba PISA, el clima escolar comprende cuatro dimensiones: absentismo estudiantil, disciplina, comportamiento de estudiantes y profesores que obstruyen el aprendizaje y apoyo del profesor a los estudiantes. Se incluyen en el índice ítems tomados del cuestionario para estudiantes (preguntas ST062, ST097 y ST100) y del cuestionario para la institución educativa (preguntas SC061, Anexo C)⁵⁸.

Variables de primer nivel (estudiante)

- *Sexo*; sexo de los los estudiantes, recodificada como 0=M, 1=F (ST004D01T) ¹.
- *Grado*; grado que cursaba el estudiante al momento de presentar la prueba PISA 2015 (ST001D01T).
- *ESE Estudiante*, índice que representa el nivel socioeconómico y cultural de los estudiantes (ESCS)

Variables de segundo nivel (institución educativa)

En el nivel de institución educativa se incluyen las siguientes variables:

- *ESE IE*; indica el estatus socioeconómico y cultural de la institución educativa. Es el promedio a nivel de escuela de la variable ESCS (ESCS MU).

¹En paréntesis, el código de identificación base de datos PISA 2015

- *Vocacion*; modalidad la institución educativa. Se asigna 0 a instituciones educativas de modalidad académica y 1 a instituciones de modalidad técnica (ISCEDO).
- *Clima*; medición de clima escolar. Índice compuesto con promedio cero y desviación estándar uno.
- *EBI*; medición de enseñanza basada en la indagación. Índice compuesto con promedio cero y desviación estándar uno.
- *Tipo*; indica si la institución educativa es pública (0) o privada (1).

3.2.3. Construcción de índices compuestos

Los conceptos de enseñanza basada en la indagación, clima escolar y pensamiento crítico se miden con índices compuestos, contruidos a partir de ítems incluidos en los cuestionarios de estudiantes y de instituciones educativas y utilizando la técnica de análisis de componentes principales, según los procedimientos establecidos por PISA para la construcción de este tipo de variables⁵⁹. Cada índice se deriva de

$$INDICE = \frac{\beta_1 Q01' + \beta_2 Q02' + \beta_3 Q03' \cdots + \beta_n Qn'}{\varepsilon_f} \quad (3.2)$$

donde β_1 a β_n son los valores de las cargas factoriales de las variables seleccionadas; $Q01'$ a Qn' son los valores estandarizados de las variables y ε_f es el eigenvalue del primer componente principal. Los índices resultantes tienen un promedio de cero y desviación estándar de uno.

4. RESULTADOS

4.1. Asociación entre EBI y desempeño en ciencias naturales

A continuación se presentan los resultados de la comprobación de las hipótesis relacionadas con la asociación entre enseñanza basada en la indagación y el desempeño de los estudiantes en ciencias naturales:

Hipótesis 1: *Existe una relación positiva entre EBI y el desempeño de los estudiantes en competencias científicas en la prueba PISA 2015.*

Hipótesis 2: *Clima escolar es un factor moderador entre EBI y el desempeño en competencias científicas.*

4.1.1. Descomposición de varianza en modelo vacío

En primer lugar se hizo una estimación del modelo vacío para encontrar la descomposición de la varianza de la variable dependiente en los diferentes niveles. En este caso, la varianza se descompone en dos elementos: varianza entre instituciones educativas y varianza dentro de instituciones educativas. El modelo vacío sirve para predecir el desempeño de los estudiantes en el componente de ciencias, a partir del desempeño general de su institución educativa y también para predecir el desempeño de la institución educativa a partir del gran promedio.

Los valores de la varianza entre escuelas y dentro de las escuelas sirven para calcular la correlación interclase ρ (rho), la cual representa el porcentaje de la varianza total y se define como

$$\rho = \frac{\sigma_{entre-IE}^2}{\sigma_{entre-ID}^2 + \sigma_{dentro-IE}^2} = \frac{\tau_0^2}{\tau_0^2 + \sigma^2} \quad (4.1)$$

los resultados de la estimación del modelo vacío se presentan en el Cuadro 4.1 y muestra que la correlación interclase es consistente en las regiones de Colombia participantes y que las escuelas no difieren en el desempeño promedio de los estudiantes en el componente de ciencias. El porcentaje total de la varianza en el desempeño en ciencias naturales que puede ser atribuido a las instituciones educativas en Colombia es 30% aproximadamente.

Cuadro 4.1.: Estimativos de varianza entre y dentro de instituciones educativas y correlación interclase (ρ)

Región	Varianza entre IE	Varianza dentro de IR	ρ
Colombia	1717.76	4231.10	.29
Bogotá	1767.50	4047.68	.30
Manizales	1674.05	4258.74	.28
Medellín	1894.43	4413.94	.30
Cali	1602.96	4176.92	.28

Variable dependiente: Desempeño en ciencias naturales

4.1.2. Análisis con variables independientes de nivel 2

Después de implementar el modelo vacío, se incluyeron en el análisis las variables predictoras a nivel de estudiante e institución educativa.

Cuadro 4.2.: Estimación de efectos fijos EBI y desempeño en ciencias

Parámetro	Estimación	Desv. Error	gl	t	Sig.	IC 95 %	
						Inferior	Superior
Intersección	221.974733	7.546996	3930.382	29.412	.000	207.178337	236.771129
Sexo (F)	-25.339611	1.289739	9382.116	-19.647	.000	-27.867780	-22.811443
Vocación (Técnica)	5.777353	2.115675	6425.535	2.731	.006	1.629924	9.924781
Tipo (Privada)	.593357	4.149314	313.064	.143	.886	-7.570712	8.757425
Índice EBI	5.115458	.621061	9354.758	8.237	.000	3.898043	6.332872
Grado	26.048111	.705681	9213.547	36.912	.000	24.664820	27.431402
ESE IE	34.717632	2.683032	392.989	12.940	.000	29.442741	39.992523
ESE Estudiante	6.706458	.766060	9116.149	8.754	.000	5.204808	8.208109
Clima * EBI	.689049	.396327	9314.050	1.739	.082	-.087840	1.465937

Variable dependiente: Desempeño en ciencias

A continuación se describen los hallazgos de las estimaciones presentadas en el Cuadro 4.2:

- Los factores que mejor explican el desempeño en ciencias naturales son el grado que cursa el estudiante, el género y el estatus socioeconómico de la institución educativa.
- El grado que se encuentra cursando el estudiante al momento de presentar la prueba es un predictor importante del desempeño. Por cada año de escolaridad se incrementa el desempeño en 26 puntos aproximadamente.
- La diferencia entre los resultados de hombres y mujeres en Colombia es de 26 puntos aproximadamente, siendo mayor el resultado de los hombres.

- (d) El promedio en ciencias en instituciones educativas de técnicas o vocacionales es aproximadamente 6 puntos más alto que en instituciones académicas.
- (e) El índice socioeconómico de la institución educativa (ESE IE) es el factor que más explica el desempeño de los estudiantes. Dos estudiantes con el mismo nivel socioeconómico y cultural (ESE estudiantes) que asisten a escuelas de diferente nivel socioeconómico, presentan diferencias significativas en su desempeño; la variación de un punto en el índice socioeconómico de la escuela predice aproximadamente 35 puntos en el desempeño del estudiante.
- (f) Se encontró una asociación negativa entre EBI y el desempeño de los estudiantes en ciencias. Los resultados muestran que una variación de un punto en el índice EBI predice una variación inversa de siete puntos en el desempeño de los estudiantes. Entre menor EBI reportan los estudiantes en el índice, mayor es el resultado de estos en la prueba.
- (g) La moderación del clima en la EBI no tiene efectos significativos sobre el rendimiento en la prueba. No se encontró una interacción significativa entre EBI y clima, esto significa que el clima escolar no cambia el resultado del desempeño en la prueba de ciencias.

4.2. Asociación entre EBI y habilidades de pensamiento crítico

A continuación se presentan los resultados de la comprobación de las hipótesis relacionadas con enseñanza basada en la indagación y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico:

Hipótesis 3: *Existe una relación positiva entre EBI y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, de acuerdo con los resultados de la prueba PISA 2015.*

Hipótesis 4: *El clima escolar es un factor moderador entre EBI y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico.*

4.2.1. Estimación del modelo vacío

Cuadro 4.3.: Estimación de varianza entre y dentro de IE y correlación interclase (ρ)

Región	Varianza entre IE	Varianza dentro de IE	ρ
Colombia	.04	1.53	.03
Bogotá	.09	1.41	.06
Manizales	.05	1.40	.04
Medellín	.09	1.62	.05
Cali	.06	1.59	.04

Variable dependiente: Pensamiento crítico

Los resultados de la descomposición de la varianza en el modelo vacío, muestran que el índice de pensamiento crítico de los estudiantes no difiere significativamente entre las escuelas de las diferentes regiones del país. Y la varianza en el índice de pensamiento crítico puede ser atribuida a las instituciones educativas aproximadamente cinco por ciento (Tabla 4.3).

4.2.2. Regresión de Pensamiento crítico en función de la EBI y otros predictores

En la Tabla 4.4 se presentan los resultados del análisis:

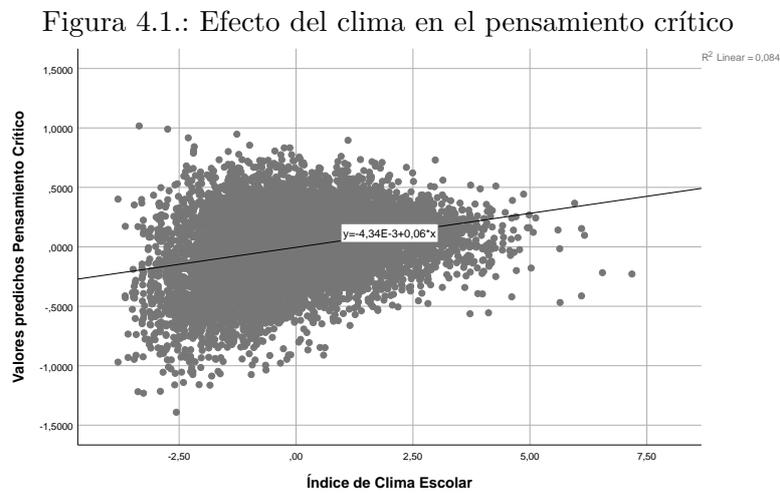
Cuadro 4.4.: Estimaciones de efectos fijos, EBI y pensamiento crítico

Parámetro	Estimación	Error st.	gl	t	Sig.	95 % CI	
						Inferior	Superior
Intersección	-0.120826	0.033723	9116.000	-3.583	0.000	-0.186930	-0.054721
Grado	-0.068013	0.013672	9116	-4.975	0.000	-0.094812	-0.041213
Sexo (F)	-0.066300	0.026086	9116.000	-2.542	0.011	-0.117434	-0.015166
Tipo (Privada)	-0.068273	0.037193	9116.000	-1.836	0.066	-0.141180	0.004634
Vocación (Técnica)	-0.017623	0.033676	9116	-0.523	0.601	-0.083636	0.048390
ESE IE	-0.110617	0.028734	9116	-3.850	0.000	-0.166943	-0.054291
ESE estudiante	-0.091148	0.016354	9116	-5.573	0.000	-0.123206	-0.059091
Índice EBI	0.200342	0.012736	9116	15.731	0.000	0.175377	0.225306
Índice clima *	-0.034363	0.008203	9116.000	-4.189	0.000	-0.050443	-0.018283
Índice EBI							

Variable dependiente: Índice de Pensamiento Crítico.

- Los factores que mejor explican las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes son el grado que cursa el estudiante, el sexo y el estatus socioeconómico de la institución educativa.
- El grado que cursa el estudiante al momento de presentar la prueba PISA es un predictor importante del nivel de pensamiento crítico. Cada año de escolaridad explica aproximadamente .06 desviaciones estándar en el índice de pensamiento crítico ($p = ,05$)
- El índice socioeconómico de la institución educativa y del estudiante también son predictores importantes del nivel pensamiento crítico. La variación de un punto en el índice socioeconómico de la institución educativa, predice .11 desviaciones estándar en el índice de pensamiento crítico.
- Existe una asociación negativa entre prácticas de enseñanza basada en la indagación y el índice de pensamiento crítico de los estudiantes; el incremento de una variación estándar en el índice EBI, predice una reducción de .20 desviaciones estándar en el índice de pensamiento crítico de los estudiantes ($p < ,05$).

- (e) El puntaje en el índice de pensamiento crítico es más alto para las mujeres que para los hombres, con una diferencia aproximada de .06 desviaciones estándar ($p < ,05$).
- (f) Se encontró una interacción significativa entre la EBI y el clima escolar. Aunque la asociación entre EBI y el pensamiento crítico es negativa, el desarrollo del pensamiento crítico tiende a ser mayor si esta moderado por un mejor clima escolar (Figura 4.1).¹
- (g) No se encontraron diferencias significativas en el índice de pensamiento crítico entre instituciones técnicas o académicas.
- (h) No se encontraron diferencias significativas en el índice de pensamiento crítico entre instituciones públicas o privadas.



¹índices estandarizados según se describe en § 3.2.3. Los valores más bajos representan niveles deseables.

5. DISCUSIÓN

5.1. Influencia de las variables de contexto en la investigación

Los resultados de este estudio muestran que el índice socioeconómico de la institución educativa es el factor que más incide en el desempeño de los estudiantes. Dos estudiantes con el mismo nivel socioeconómico y cultural, que asisten a escuelas de diferente nivel socioeconómico, presentan diferencias significativas en su desempeño. Como se muestra en la Tabla 4.2 (pág. 21), un punto de diferencia en el índice socioeconómico de la escuela predice ≈ 34 puntos en el desempeño del estudiante. En el mismo sentido, el nivel socioeconómico del estudiante tiene un efecto significativo sobre el índice de pensamiento crítico, sugiriendo que un mayor índice socioeconómico predice una mayor capacidad, entre otros, para explicar fenómenos naturales, interpretar información científica, discutir evidencia y cuestionar ideas de la ciencia (ver Anexo B).

Estos resultados apoyan el consenso general de que las características individuales del estudiante tienen un efecto importante en su aprendizaje^{8,60}. La evidencia al respecto sugiere que las características socioeconómicas del estudiante son tan fuertes que es difícil encontrar características a nivel de institución educativa que predigan el rendimiento escolar con el mismo poder⁶¹. En el caso de América Latina, un estudio sobre factores asociados al logro cognitivo encontró que el 50 % del aprendizaje de los estudiantes en el área de ciencias es atribuible a diferencias entre escuelas, las cuales generan disparidades de rendimiento más que las diferencias entre estudiantes de un mismo establecimiento⁶².

El grado que se encuentra cursando el estudiante al momento de presentar la prueba PISA es un predictor importante del desempeño. Por cada año de escolaridad se incrementa el desempeño en 26 puntos aproximadamente. Al comparar la muestra de estudiantes colombianos, con los estudiantes de los cinco países con más altos desempeños en ciencias, se evidencian diferencias en la distribución por grados de los participantes; mientras que en Singapur, Japón, Estonia, China-Taipei y Finlandia, el 99 % de los estudiantes que presentaron la prueba se encontraban cursando el grado que corresponde a su edad, en Colombia el 38 % se encontraban en los grados 7º a 9º, y el 43 % en el grado 10º. Más aun, ningún estudiante en los países de mayor desempeño se encontraba en el grado terminal de su sistema educativo y les faltaban dos o tres años para terminar la educación media. En la muestra para Colombia, el 18 % de los estudiantes se encontraba cursando el grado 11º al momento de participar en la prueba.

Estos hallazgos generan interrogantes que vale la pena explorar a profundidad, como la incidencia que tiene la extra-edad en el aprendizaje de los estudiantes. PISA evalúa los conocimientos, competencias y habilidades básicas que una persona debería dominar al alcanzar los 15 años de edad dentro de un sistema educativo. Entonces, es posible hipotetizar que el desarrollo de estas competencias y habilidades se verá comprometido

do si el estudiante no está expuesto continuamente a contenidos, relaciones sociales y demandas cognitivas acordes con su edad. Aunque los factores que pueden llevar a que un estudiante se encuentre en un grado que no corresponde a su edad pueden ser de diversa índole, uno de los que más contribuye es la repitencia escolar; de hecho, el 40 % de los estudiantes de la muestra colombiana manifestaron haber repetido al menos un año escolar. Contrasta esto con las tasas de repitencia en los cinco países de más alto desempeño, donde la tasa más alta de repitencia se presenta en Singapur y es del 5 %.

Estudios recientes sobre el tema muestran que la repitencia escolar no contribuye al mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes y, por el contrario, sí puede incrementar la desmotivación frente al proceso educativo y la probabilidad de desertar⁶²⁻⁶⁴.

Con frecuencia, la decisión de hacer repetir el año a un estudiante se da como consecuencia de la percepción negativa que el docente tiene de sus habilidades, de dificultades de adaptación o de problemas disciplinarios⁶⁵ y los aparentes logros alcanzados por los estudiantes repitentes se dan, en gran medida, por la exposición a los mismos contenidos del año anterior y no porque desarrollen mejores capacidades en función de un desempeño futuro⁶³. Este aspecto podría tenerse en cuenta para desarrollar estudios posteriores sobre los efectos de la retención escolar como método de intervención en el desarrollo de las competencias de los estudiantes.

Con respecto al género, la diferencia en el desempeño en ciencia entre hombres y mujeres en Colombia es de 26 puntos aproximadamente, siendo mayor el desempeño de los hombres. Este comportamiento del desempeño refleja la conocida brecha de género que usualmente favorece a los hombres y está relacionada con las diferencias en el contexto social y educativo en la que crecen hombres y mujeres, sumado a la falencia de equidad de género aún existente. En general, los países de la OCDE en promedio evidencian una brecha de género en este tipo de pruebas, y tiende a ser mayor que cuando se analizan sólo los países iberoamericanos. En cuanto a estas diferencias, también es válido mencionar que el rendimiento promedio en lectura de los hombres es inferior al de las mujeres en el conjunto de los países que participaron en PISA 2015⁶⁶.

Ahora, al tomar en cuenta el índice de pensamiento crítico, se observa nuevamente la brecha de género, pero en forma opuesta al desempeño en ciencias, es decir, las mujeres tuvieron un mayor índice de pensamiento crítico que los hombres. Algunas investigaciones sugieren que este tipo de diferencias están relacionadas con mayores niveles de concentración y autorregulación por parte de las mujeres, lo cual favorece el pensamiento crítico y la toma de decisiones asertivas^{67,68}.

La incidencia de los factores socioeconómicos y demográficos en el aprendizaje es bien conocida, sin embargo, estos factores no pueden ser controlados o cambiados por los docentes o las instituciones educativas. Por esto, es importante seguir en la búsqueda de factores o características de la institución y de la comunidad educativa que puedan marcar diferencias en el desempeño de los estudiantes, incluso después de controlar los factores socioeconómicos⁶¹. Esta es la razón que nos ha motivado a indagar sobre las prácticas pedagógicas de los docentes en la enseñanza de las ciencias.

5.2. Incidencia de la EBI en el desarrollo de competencias científicas y habilidades de pensamiento crítico

Los resultados de este estudio muestran que las prácticas de enseñanza basada en la indagación no tienen un efecto significativo sobre el pensamiento crítico de los estudiantes. Si tenemos en cuenta que el índice de pensamiento crítico se calcula a partir de ítems relacionados con la capacidad de los estudiantes para aplicar pasos del método científico, reconocer verdades emergentes e identificar ideas razonables en el desarrollo de las ciencias naturales, este hallazgo va en contravía de una de las premisas de la enseñanza basada en la indagación, como es que la indagación y experimentación, contribuyen a la comprensión profunda de los fenómenos naturales y prepara a los estudiantes para aplicar el conocimiento adquirido a nuevas situaciones de la vida real en donde deben inferir, analizar, juzgar, tomar decisiones y adquirir compromisos, características del pensamiento crítico^{69,70}.

La importancia que se le atribuye a la EBI contrasta con la poca evidencia empírica sobre sus efectos en el aprendizaje de las ciencias y en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico. La mayor parte de la literatura sobre el tema, la constituyen documentos anecdóticos o reflexivos, donde las fuentes de información y las mediciones de salida son poco confiables, como el promedio académico, encuestas de graduación, tasa de ingresos a programas STEM y percepciones de actitudes de estudiantes y docentes. Esto dificulta establecer con certeza cuáles son los efectos reales de las “pedagogías activas” en el aprendizaje y en el desarrollo del pensamiento crítico^{45,46}.

5.3. Perspectivas contrastantes sobre los efectos de la EBI en la adquisición de habilidades científicas

En la literatura se encuentran estudios que reportan mayores niveles de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes que han participado en intervenciones donde se usa EBI, en comparación con estudiantes que no participaron en la intervención. Por ejemplo, se reportan diferencias significativas en aspectos del pensamiento crítico como la evaluación y la autorregulación⁴³; en mediciones de pensamiento crítico usando instrumentos como el Test de Habilidades de Pensamiento Crítico⁴⁶; en mediciones de motivación intrínseca⁷¹; y en las aspiraciones profesionales de los estudiantes⁷². Sin embargo, son estudios que basan sus hallazgos en diseños poco robustos o son el resultado de intervenciones que no se pueden replicar.

Con frecuencia, la utilización de metodologías activas en el aprendizaje de las ciencias naturales ha sido una herramienta para dinamizar las clases y motivar a los estudiantes para que se interesen en un área que resulta compleja y en la que tradicionalmente ha predominado la transmisión de contenidos por parte del docente. Por este motivo, no es extraño que los estudiantes encuentren este tipo de metodologías interesantes y motivadoras porque pueden trabajar en espacios diferentes al aula de clase y utilizar equipos para hacer observaciones e inferencias sobre materiales concretos. Investigaciones que evalúan actividades escolares que incluyen trabajos prácticos revelan que éstos

pueden ser efectivos para que los estudiantes interactúen con objetos y equipos, pero no necesariamente facilitan la comprensión de fenómenos o conceptos complejos.

Esto se debe a que las actividades prácticas rara vez incorporan estrategias explícitas para ayudar a los estudiantes a establecer vínculos entre las observaciones realizadas y los materiales concretos con ideas, conceptos, o teorías complejas^{32,34}.

La evidencia sobre el efecto de la EBI en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico no es concluyente. En la literatura abundan informes anecdóticos y reflexivos, y los estudios empíricos son escasos. Para alcanzar el objetivo de mejorar el aprendizaje y desarrollar habilidades de pensamiento complejo, es necesario que el docente diseñe actividades que trasciendan el mero propósito lúdico y recreativo y genere oportunidades para que el estudiante establezca conexiones entre las actividades que se desarrollan y las teorías o ideas complejas sobre las que se fundamentan.

5.4. Clima escolar como variable moderadora de las estrategias de enseñanza basada en Indagación

El clima escolar, al igual que la EBI y el pensamiento crítico, es considerado como un concepto multidimensional que refleja normas, valores, relaciones interpersonales, ambientes de enseñanza y aprendizaje, seguridad y estructuras organizacionales de la comunidad educativa^{17,73}. Un clima escolar positivo puede contribuir a aumentar las probabilidades de éxito^{74,77}; si es negativo puede afectar el aprendizaje de los estudiantes^{10,62,74,75}, fomentar la desmotivación, o generar problemas de salud mental como la depresión^{75,76}. Esto es corroborado por los resultados de la presente investigación, en la que se encontró una interacción significativa entre la EBI y el clima escolar. Aunque la asociación entre EBI y el pensamiento crítico es negativa, el desarrollo del pensamiento crítico tiende a ser mayor si esta es moderado por un mejor clima escolar.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados de la presente investigación muestran una asociación negativa entre la enseñanza basada en la indagación, el desempeño de los estudiantes en el área de ciencias naturales y el desarrollo de sus habilidades de pensamiento crítico. Aunque varios estudios apoyan el uso de este tipo de estrategias para los procesos de aprendizaje, parece que su incidencia es mayor en el interés y motivación de los estudiantes, que en el aprendizaje y en el desarrollo de habilidades de pensamiento complejo.

El estudio sirve para confirmar que los factores sociodemográficos individuales e institucionales, son los principales predictores del desempeño académico en Colombia; en este caso los resultados de los estudiantes en ciencias naturales y mediciones de pensamiento crítico en el marco de la prueba PISA 2015. El nivel socioeconómico de la escuela y el estudiante, el sexo y el grado son los principales predictores del desempeño. El poder explicativo de estos factores es significativamente mayor que lo que pueden explicar variables relacionadas con estrategias pedagógicas utilizadas por los docentes.

Las características sociales y económicas hacen parte de las complejas dinámicas en las cuales se desarrolla un individuo, sin embargo, todos los estudiantes, independiente de su situación socioeconómica, deberían tener las mismas oportunidades de aprender y alcanzar el éxito académico.

Como los factores socioeconómicos e individuales se salen del control de los docentes y de las instituciones educativas, es necesario seguir buscando evidencias sobre factores que están dentro del control de las instituciones y los docentes y que podrían contribuir al mejoramiento de los aprendizajes; es el caso del clima escolar y de las políticas de promoción y retención de estudiantes.

Los resultados de este estudio muestran que el clima escolar puede ser un factor protector y un moderador del desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, lo que sugiere que el aprendizaje de los estudiantes podría mejorar si se implementan acciones tendientes a reducir el absentismo, mejorar la disciplina, cambiar hábitos y comportamientos de profesores y estudiantes que obstaculizan el aprendizaje y establecer programas de apoyo y acompañamiento por parte de los docentes.

Por otro lado, al momento de presentar la prueba PISA, una gran proporción de estudiantes en Colombia se encuentran en grados que no corresponden a su edad, lo que contrasta con estudiantes de países que tienen los desempeños más altos. Aunque las causas de la extra-edad pueden ser diversas, la repitencia escolar puede estar contribuyendo, considerando que más del 40% de los estudiantes de la muestra de Colombia reportan haber repetido al menos un año escolar. Esto nos lleva a sugerir que es necesario ahondar más sobre este tipo de prácticas institucionales y sus efectos en el aprendiza-

je de los estudiantes. Podría ser una oportunidad para que las instituciones educativas replanteen sus prácticas y políticas sobre evaluación y promoción de estudiantes.

6.1. Actividades faltantes

Para alcanzar los compromisos de la convocatoria, hace falta finalizar las siguientes actividades:

- Revisión y edición del informe final de acuerdo con comentarios recibidos.
- Elaboración de artículo publicable, tomando como insume principal el informe final de investigación.
- Elaboración del *policy brief* tomando como base el informe final

Bibliografía

- ¹S. Freeman, S. L. Eddy, M. McDonough, M. K. Smith, N. Okoroafor, H. Jordt y M. P. Wenderoth, «Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics», [Proceedings of the National Academy of Sciences](#) **111**, 8410-8415 (2014).
- ²I. Abdal-Haqq, «Constructivism in teacher education: considerations for those who would link practice to theory. eric digest.», ERIC Digest (1998).
- ³S. Hu, G. D. Kuh y S. Li, «The Effects of Engagement in Inquiry-Oriented Activities on Student Learning and Personal Development», [Innovative Higher Education](#) **33**, 71-81 (2008).
- ⁴D. D. Minner, A. J. Levy y J. Century, «Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002», [Journal of Research in Science Teaching](#) **47**, 474-496 (2010).
- ⁵E. Kazempour, «The effects of inquiry-based teaching on critical thinking of students», [Journal of Social Issues & Humanities](#) **1**, 23-27 (2013).
- ⁶A. Brew, «Teaching and Research: New relationships and their implications for inquiry-based teaching and learning in higher education», [Higher Education Research & Development](#) **22**, 3-18 (2003).
- ⁷OECD, *PISA 2015 Results (Volume II)*, en, PISA (OECD Publishing, dic. de 2016).
- ⁸E. Treviño, K. Place y R. Gempp, *Análisis del clima escolar¿Poderoso factor que explica el aprendizaje en América Latina y el Caribe?* (OREALC/UNESCO, Santiago, Chile, 2013).
- ⁹E. B. Stewart, «School structural characteristics, student effort, peer associations, and parental involvement: the influence of school- and individual-level factors on academic achievement», en, [Education and Urban Society](#) **40**, 179-204 (2007).
- ¹⁰A. Thapa, J. Cohen, S. Guffey y A. Higgins-D'Alessandro, «A review of school climate research», [Review of Educational Research](#) **83**, 357-385 (2013).
- ¹¹L. M. Hopson y E. Lee, «Mitigating the effect of family poverty on academic and behavioral outcomes: The role of school climate in middle and high school», en, [Children and Youth Services Review](#) **33**, 2221-2229 (2011).
- ¹²OECD, *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework*, PISA (OECD Publishing, 19 de abr. de 2016).
- ¹³A. Garritz, «Naturaleza de la ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano», [Revista Iberoamericana de Educación](#) **42**, 127-152 (2006).

- ¹⁴J. Osborne, «Hacia una pedagogía más social en la educación científica: el papel de la argumentación», *Educación química* **20**, 156-165 (2009).
- ¹⁵D. S. Wilson, R. A. K. Jr y M. S. Purdy, «A Program for At-Risk High School Students Informed by Evolutionary Science», *PLOS ONE* **6**, e27826 (2011).
- ¹⁶D. Mayasari, «Bockron as a Medium of Learning in The Process of Inquiry based Learning to Improve Science Process Skills of Junior High School Students in Growth and Development Concept», *Journal of Physics: Conference Series* **812**, 012078 (2017).
- ¹⁷National School Climate Council, *School climate standards, Benchmark learning and comprehensive school improvement* (National School Climate Center, 2010).
- ¹⁸M. Healey, «Linking research and teaching: disciplinary spaces and the role of inquiry-based learning», en *Reshaping the university: new relationships between, research, scholarship and teaching*, ed. por R. Barnett (McGraw Hill, 2005), págs. 67-78.
- ¹⁹R. Bybee, J. Taylor, P. Van Scotter, P. Carlson, A. Wesrbrook, N. Landes y A. Gardner, «The bscs 5e instructional model. origins, effectiveness and applications.», Colorado Springs, Co: BSCS **5**, 88-98 (2006).
- ²⁰H. Aktamiş, E. Higde y B. Özden, «Effects of the Inquiry-Based Learning Method on Students' Achievement, Science Process Skills and Attitudes towards Science: A Meta-Analysis Science.», *Journal of Turkish Science Education (TUSED)* **13**, 248-261 (2016).
- ²¹W. B. Wood, «Inquiry-based undergraduate teaching in the life sciences at large research universities: a perspective on the boyer commission report», *Cell Biology Education* **2**, 112-116 (2003).
- ²²N. J. Buch y T. F. Wolff, «Classroom teaching through inquiry», *Journal of professional Issues in Engineering Education and Practice* **126**, 105-109 (2000).
- ²³C. V. Lloyd y N. J. Contreras, «What research says: Science inside-out», *Science and Children* **25**, 30-31 (1987).
- ²⁴W. Harlen, «Inquiry-based learning in science and mathematics», *Review of Science, Mathematics and ICT education* **7**, 9-33 (2013).
- ²⁵R. Narode, M. Heiman, J. Lochhead y J. Slomianko, *Teaching thinking skills: science, inf. téc.* (ERIC, 1987).
- ²⁶G. Gottfredson, D. Gottfredson, A. Payne y N. Gottfredson, «School climate predictors of school disorder: results from a national study of delinquency prevention in schools», *Journal of Research in Crime and Delinquency* **42**, 412-444 (2005).
- ²⁷R. Spronken-Smith y R. Walker, «Can inquiry-based learning strengthen the links between teaching and disciplinary research?», *Studies in Higher Education* **35**, 723-740 (2010).
- ²⁸S. Laursen, M.-L. Hassi, M. Kogan y A.-B. Hunter, *Evaluation of the ibl mathematics project: student and instructor outcomes of inquiry-based learning in college mathematics*, 176 (2011).

- ²⁹F. E. Mattheis y G. Nakayama, *Effects of a laboratory-centered inquiry program on laboratory skills, science process skills, and understanding of science knowledge in middle grades students*. Rep. de inv. (East Carolina University, 1988).
- ³⁰G. Roehrig y S. Garrow, «The Impact of Teacher Classroom Practices on Student Achievement during the Implementation of a Reform-based Chemistry Curriculum», *International Journal of Science Education* **29**, 1789-1811 (2007).
- ³¹A. McConney, M. C. Oliver, A. Woods. McConney, R. Schibeci y D. Maor, «Inquiry, engagement, and literacy in science: a retrospective, cross-national analysis using pisa 2006», *Science Education* **98**, 963-980 (2014).
- ³²I. Abrahams y R. Millar, «Does practical work really work? a study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science», *International Journal of Science Education* **30**, 1945-1969 (2008).
- ³³I. Abrahams, «Does practical work really motivate? a study of the affective value of practical work in secondary school science», *International Journal of Science Education* **31**, 2335-2353 (2009).
- ³⁴R. Toplis, «Students' views about secondary school science lessons: the role of practical work», *Research in Science Education* **42**, 531-549 (2012).
- ³⁵J. Bennett y F. Lubben, «Context-based chemistry: the salters approach», *International Journal of Science Education* **28**, 999-1015 (2006).
- ³⁶J. Osborne, S. Erduran y S. Simon, «Enhancing the quality of argumentation in school science», *Journal of Research in Science Teaching* **41**, 994-1020 (2004).
- ³⁷S. Areepattamannil, «Effects of inquiry-based science instruction on science achievement and interest in science: evidence from qatar», *Journal of Educational Research* **105**, 134-146 (2012).
- ³⁸W. Harlen, *Evaluación y educación en ciencias basada en la indagación: aspectos de la política y la práctica* (Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme, 4 de sep. de 2013).
- ³⁹National Research Council, ed., *National Science Education Standards: observe, interact, change, learn* (National Academy Press, Washington, DC, 1996).
- ⁴⁰OECD, *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework*, PISA (OECD Publishing, 11 de feb. de 2013).
- ⁴¹OECD, *PISA 2012 Results: Creative Problem Solving: Students' Skills in Tackling Real-Life Problems*, vol. V, OCLC: ocn866621189 (OECD, Paris, 2014), 6 p.
- ⁴²I. V. Papatthaniou, C. F. Kleisariis, E. C. Fradelos, K. Kakou y L. Kourkouta, «Critical Thinking: The Development of an Essential Skill for Nursing Students», *Acta Informatica Medica* **22**, 283-286 (2014).
- ⁴³V. Villalobos, J. Ávila y S. Olivares, «Aprendizaje basado en problemas en química y el pensamiento crítico en secundaria.pdf», *Revista Mexicana de Investigación Educativa* **21**, 557-581 (2016).

- ⁴⁴Z. Arsal, «The impact of inquiry-based learning on the critical thinking dispositions of pre-service science teachers», *International Journal of Science Education* **39**, 1326-1338 (2017).
- ⁴⁵S. H. Russell, M. P. Hancock y J. McCullough, «THE PIPELINE: Benefits of Undergraduate Research Experiences», *Science* **316**, 548-549 (2007).
- ⁴⁶R. R. Greenwald e I. J. Quitadamo, «A mind of their own: Using inquiry-based teaching to build critical thinking skills and intellectual engagement in an undergraduate neuroanatomy course», *Journal of Undergraduate Neuroscience Education* **12**, A100-A106 (2014).
- ⁴⁷D. Ramelow, D. Currie y R. Felder-Puig, «The assessment of school climate», *Journal of Psychoeducational Assessment* **33**, 731-743 (2015).
- ⁴⁸Ministerio de Educación Nacional, *Ruta de reflexión y mejoramiento pedagógico "Siempre Día E"*, oct. de 2015.
- ⁴⁹M.-T. Wang y J. L. Degol, «School climate: a review of the construct, measurement, and impact on student outcomes», *Educational Psychology Review* **28**, 315-352 (2016).
- ⁵⁰Cranston, Amy, «Want to know the secret to prioritizing school climate», *Leadership*, 24-27 (2017).
- ⁵¹S. Brand, R. Felner, M. Shim, A. Seitsinger y T. Dumas, «Middle school improvement and reform: Development and validation of a school-level assessment of climate, cultural pluralism, and school safety.», *Journal of Educational Psychology* **95**, 570-588 (2003).
- ⁵²W. N. Welsh, «The effects of school climate on school disorder», *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science* **567**, 88-107 (2000).
- ⁵³Gary D. Gottfredson, Denise C. Gottfredson, Allison Ann Payne, Nisha C. Gottfredson, Allison Ann Payne y Nisha C. Gottfredson, «School climate predictors of school disorder Results from a national study of delinquency prevention in schools», *Journal of Research in Crime and Delinquency* **424**, 412-444 (2005).
- ⁵⁴T. R. Nansel, M. Overpeck, R. S. Pilla, W. J. Ruan, B. Simons-Morton y P. Scheidt, «Bullying behaviors among US youth: Prevalence and association with psychosocial adjustment», *Jama* **285**, 2094-2100 (2001).
- ⁵⁵N. Way, R. Reddy y J. Rhodes, «Students' Perceptions of School Climate During the Middle School Years: Associations with Trajectories of Psychological and Behavioral Adjustment», *American Journal of Community Psychology* **40**, 194-213 (2007).
- ⁵⁶S. W. Raudenbush y A. S. Bryk, *Hierarchical linear models: applications and data analysis methods*, 2.^a ed. (SAGE Publications, Inc, 2002).
- ⁵⁷OECD, *PISA 2015 Results (Volume I)*, en, PISA (OECD Publishing, dic. de 2016).
- ⁵⁸OECD, *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework*, en, PISA (OECD Publishing, abr. de 2016).
- ⁵⁹OECD, *Pisa 2105 technical report* (OECD, Paris, Francia, 2017).

- ⁶⁰L. Piñeros y A. Rodríguez, *Los insumos escolares en la educación secundaria y su efecto en el rendimiento académico de los escolares*, inf. téc. (World Bank Group, 1998).
- ⁶¹W. K. Hoy, C. J. Tarter y A. W. Hoy, «Academic optimism of schools: a force for student achievement», *American Educational Research Journal* **43**, 425-446 (2006).
- ⁶²E. Treviño, H. Valdés, M. Castro, R. Costilla, C. Pardo y F. Donoso, *Factores asociados al logro cognitivo de los estudiantes de América Latina y el Caribe* (UNESCO, Santiago, Chile, 29 de ene. de 2010).
- ⁶³J. T. Johnson, «A study of the impact of retention on student achievement in three rural missouri school districts», Tesis doct. (Lindenwood University, 2015), pág. 128.
- ⁶⁴M. Levine y A. Levine, «'left back' and the age-grade system: problem creation through problem solution.», *American Journal of Orthopsychiatry* **82**, 455-462 (2012).
- ⁶⁵C. T. Holmes y J. Saturday, «Promoting the end of retention», *Journal of Curriculum and Supervision* **15**, 300-314 (2000).
- ⁶⁶D. Mayorga, *La educación no salva a las niñas*, Universidad Javeriana, (11 de mayo de 2018) <http://www.javeriana.edu.co/pesquisa/la-educacion-no-salva-a-las-ninas/>.
- ⁶⁷A. L. Duckworth y M. E. P. Seligman, «Self-discipline gives girls the edge: gender in self-discipline, grades, and achievement test scores.», *Journal of Educational Psychology* **98**, 198-208 (2006).
- ⁶⁸R. G. G. Carvalho, «Gender differences in academic achievement: the mediating role of personality», *Personality and Individual Differences* **94**, 54-58 (2016).
- ⁶⁹C. P. Dwyer, M. J. Hogan e I. Stewart, «An integrated critical thinking framework for the 21st century», *Thinking Skills and Creativity* **12**, 43-52 (2014).
- ⁷⁰P. A. Facione, *Critical thinking: a statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction*, rep. de inv. (California State University, Fullerton, CA, 1990), 111 p.
- ⁷¹G.-J. Hwang y C.-H. Chen, «Influences of an inquiry-based ubiquitous gaming design on students' learning achievements, motivation, behavioral patterns, and tendency towards critical thinking and problem solving: inquiry-based ubiquitous game for students' learning», *British Journal of Educational Technology* **48**, 950-971 (2017).
- ⁷²Z. Qing, G. Jing, L. Yazhuan, W. Ting y M. Junping, «Promoting preservice teachers' critical thinking Disposition by inquiry-based chemical experiment», *Procedia - Social and Behavioral Sciences* **9**, 1429-1436 (2010).
- ⁷³A. Voight, «Student Voice for School-Climate Improvement: A Case Study of an Urban Middle School.», *Journal of Community & Applied Social Psychology* **25**, 310-326 (2015).
- ⁷⁴Z. Ali y M.-R. Siddiqui, «School climate: learning environment as a predictor of student's academic achievement», *Journal of Research & Reflections in Education (JRRE)* **10**, 104-115 (2016).

- ⁷⁵J. Eccles, C. Midgley y T. Adler, «Grade related changes in the school environment: effects on achievement motivation.pdf», en *The development of achievement motivation*, vol. 3, ed. por J. G. Nicholls (JAI, Greenwich, CT, 1984), págs. 283-331.
- ⁷⁶H. Shim-Pelayo y K. T. De Pedro, «The role of school climate in rates of depression and suicidal ideation among school-attending foster youth in California public schools», [Children and Youth Services Review](#) **88**, 149-155 (2018).
- ⁷⁷A. Voight, G. Autin y T. Hanson, *A climate for academic success: how school climate distinguishes schools that are beating the achievement odds*, rep. de inv. (WestEd, 2013), 37 p.

A. Ítems utilizados índice de enseñanza basada en la Indagación (EBI)

Cuadro A.1.: Ítems utilizados en la construcción del índice de enseñanza basada en la indagación (EBI)

ST098	¿Con qué frecuencia se realizan las siguientes actividades durante las clases de ciencias?
ST098Q01TA	Los estudiantes tienen oportunidad de explicar sus ideas.
ST098Q02TA	Los estudiantes pasan tiempo en el laboratorio haciendo experimentos prácticos.
ST098Q03TA	Los estudiantes discuten sobre temas científicos.
ST098Q05TA	Los estudiantes sacan conclusiones de experimentos que ellos mismos han realizado.
ST098Q06TA	El profesor explica cómo una idea puede ser aplicada a diferentes fenómenos.
ST098Q07TA	Los estudiantes pueden diseñar sus propios experimentos.
ST098Q08TA	Hay debates en clase sobre investigaciones.
ST098Q09TA	El profesor explica claramente la relevancia de los conceptos de la ciencia para nuestras vidas.
ST098Q10TA	A los estudiantes se les pide realizar investigaciones para comprobar ideas.

1= Siempre; 2= En la mayoría de clases; 3= En algunas clases; 4= Nunca o casi nunca

B. Ítems utilizados en índice de pensamiento crítico

Cuadro B.1.: Ítems Pensamiento Crítico

ST129 ¿Qué tan fácil cree que es para usted realizar las siguientes actividades por su cuenta?	
ST129Q01	Reconocer la pregunta científica en que se basa un reporte de prensa sobre un tema de salud.
ST129Q02	Explicar por qué los terremotos ocurren con más frecuencia en un lugar que en otro.
ST129Q03	Describir el papel de los antibióticos en el tratamiento de las enfermedades.
ST129Q04	Identificar preguntas científicas asociadas con el manejo de las basuras.
ST129Q05	Predecir cómo los cambios en el ambiente afectan la supervivencia de ciertas especies.
ST129Q06	Interpretar la información científica que se incluye en las etiquetas de los alimentos.
ST129Q07	Discutir cómo nueva evidencia puede llevarnos a replantear nuestra comprensión sobre la posibilidad de la vida en Marte.
ST129Q08	Identificar la mejor explicación de las causas de la lluvia ácida
1=Lo hago fácilmente; 2=Lo puedo hacer con esfuerzo; 3=Tengo dificultad para hacer esto; 4= No lo puedo hacer	

ST131 Indique si está de acuerdo o en desacuerdo con los siguientes enunciados	
ST131Q01	Una manera de saber si algo es cierto es hacer un experimento.
ST131Q03	Ideas en la ciencia cambian algunas veces.
ST131Q04	Las buenas respuestas se basan en evidencia de diferentes experimentos.
ST131Q06	Es bueno repetir los experimentos para asegurar que los hallazgos son correctos.
ST131Q08	Algunas veces los científicos cambian de opinión sobre lo que es cierto en la ciencia.
ST131Q11	Las ideas en los libros de ciencia cambian algunas veces.
1=Totalmente en desacuerdo; 2=En desacuerdo; 3= De acuerdo; 4= Totalmente de acuerdo	

C. Ítems del índice de clima escolar

Cuadro C.1.: Ítems Clima Escolar

SC061 ¿En su institución educativa, en que medida el aprendizaje se ve afectado por los siguientes comportamientos?	
ST061Q01	Ausentismo de los estudiantes.
ST061Q02	Evasión de clases por los estudiantes.
ST061Q03	Falta de respeto hacia los profesores.
ST061Q04	Consumo de alcohol o drogas.
ST061Q05	Acoso entre estudiantes.
ST061Q06	Profesores que no tienen en cuenta las necesidades de los estudiantes.
ST061Q07	Ausentismo de los profesores.
ST061Q08	Resistencia al cambio del personal de la institución
ST061Q09	Profesores muy estrictos con los estudiantes.
ST061Q10	Profesores que no preparan clases.
1=Totalmente en desacuerdo; 2=En desacuerdo; 3= De acuerdo; 4= Totalmente de acuerdo	

ST097 ¿Con qué frecuencia sucede lo siguiente en sus clases?	
ST097Q01	Estudiantes no escuchan cuando el profesor habla.
ST097Q02	Hay ruido y desorden.
ST097Q03	El profesor debe esperar mucho tiempo a que los estudiantes hagan silencio.
ST097Q04	Los estudiantes no pueden trabajar bien.
ST097Q05	Los estudiantes empiezan a trabajar mucho después de que la clase ha iniciado.
1=Siempre; 2= Casi siempre; 3= Algunas veces; 4= Nunca	

ST100 ¿Con qué frecuencia sucede lo siguiente en sus clases?	
ST100Q01	El profesor demuestra interés por el aprendizaje de todos los estudiantes.
ST100Q02	El profesor ofrece ayuda extra cuando el estudiante lo necesita.
ST100Q03	El profesor ayuda a los estudiantes con su aprendizaje.
ST100Q04	El profesor enseña hasta que todos los estudiantes comprenden.
ST100Q05	El profesor da a los estudiantes la oportunidad de expresar sus opiniones.
1=Siempre; 2= Casi siempre; 3= Algunas veces; 4= Nunca	

ST062 ¿Durante las dos últimas semanas de clase, con qué frecuencia ha sucedido lo siguiente?	
ST062Q01	Me ausente todo el día de la escuela.
ST062Q02	Evadí algunas clases.
ST062Q03	Llegué tarde a la escuela.
1=Nunca; 2= Una o dos veces; 3= Tres o cuatro veces; 4= Cinco o más veces	
