

Artículo

# Efectividad de los Estilos de Enseñanza de la Ciencia Sobre el Rendimiento Académico en Contextos Escolares Heterogéneos: Un Análisis de Modelamiento de Ecuaciones Estructurales en Escuelas del Perú

Williams Orlando Tapia Chavez 

Universidad Autónoma de Barcelona (España)

## INFORMACIÓN

Recibido: 14/05/2025  
Aceptado: 07/10/2025

**Palabras clave:**  
Estilo de enseñanza  
Enseñanza de la Ciencia  
Modelo de Ecuaciones Estructurales  
Contexto escolar  
Nivel socioeconómico

## RESUMEN

**Antecedentes:** El estudio de los estilos de enseñanza de la Ciencia en relación con el rendimiento estudiantil ha estado marcado por limitaciones metodológicas y la exclusión de variables contextuales. En consecuencia, este estudio aborda el impacto de los estilos de enseñanza de la Ciencia sobre el rendimiento considerando la influencia del contexto geográfico, administrativo y socioeconómico de las escuelas. **Método:** Se ejecutó un Modelo de Ecuaciones Estructurales sobre datos secundarios de 1707 escuelas, 1707 docentes y 59526 estudiantes de Perú. **Resultados:** Los datos indicaron que, si bien los estilos centrados en el profesorado y en el estudiantado se encuentran altamente correlacionados ( $r=0.84$ ,  $p<.001$ ), su impacto en el rendimiento no es homogéneo, sino que varía según el contexto geográfico, administrativo y socioeconómico. **Conclusión:** Los hallazgos sugieren que ambos estilos se aplican en las escuelas peruanas, pero su articulación y efectividad parece verse afectada por el contexto escolar. Por tanto, se recomienda formular políticas educativas que orienten la implementación de los estilos de enseñanza en función al contexto educativo y no decantarse por un estilo universal. Asimismo, se insta a complementar estos hallazgos con trabajos cualitativos, especialmente en contextos desfavorecidos como los rurales.

## Effectiveness of Science Teaching Styles on Academic Achievement in Heterogeneous School Contexts: A Structural Equation Modeling Analysis in Peruvian Schools

## ABSTRACT

**Keywords:**  
Teaching styles  
Science Education  
Structural Equation Modeling  
School context  
Socioeconomic status

**Background:** Research on Science teaching styles in relation to student achievement has been constrained by methodological limitations and the exclusion of contextual variables. Consequently, this study examines the impact of Science teaching styles on achievement while considering the influence of schools' geographical, administrative, and socioeconomic contexts. **Method:** Structural Equation Modeling was applied to secondary data from 1,707 schools, 1,707 teachers, and 59,526 students in Peru. **Results:** Data indicated that, although teacher-centered and student-centered styles were found to be highly correlated ( $r=.84$ ,  $p<.001$ ), their impact on achievement was not homogeneous but varied according to geographical, administrative, and socioeconomic factors. **Conclusion:** The findings suggest that both styles are present in Peruvian schools; however, their articulation and effectiveness appear to be conditioned by the school context. Therefore, it is recommended that educational policies guide the implementation of teaching styles according to the educational context, rather than promoting a universal approach. Furthermore, future research should complement these results with qualitative studies, particularly in disadvantaged contexts such as rural areas.

## Introducción

El estilo de enseñanza ha adquirido creciente relevancia por su relación con el rendimiento y las actitudes del estudiantado (Yeung et al., 2025; Zhai y Liu, 2025). Concebido como el patrón habitual del profesorado para organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, suele clasificarse, esquemáticamente, en estilo centrado en el profesorado (ED) y estilo centrado en el estudiantado (EE) (Montoya-González et al., 2025). Con el riesgo de simplificarse en exceso, el primero se asocia con transmisión unidireccional del conocimiento y el segundo con su aplicación creativa.

Tras los resultados de PISA (OCDE, 2016), con foco en Ciencia, de la Organización para la Cooperación y El desarrollo Económico (OCDE), el debate entre estilos se intensificó (Crato, 2021; OCDE, 2016; Zhai y Liu, 2025). Sin embargo, algunos autores consideraron adecuado tener cautela por las limitaciones metodológicas de los datos y de las técnicas de análisis (Caro, 2015; Teig et al., 2018), así como por la exclusión de variables contextuales que sitúen tales hallazgos (Al Salouli et al., 2024; Tang et al., 2020). Otros autores, al observar la coexistencia y el beneficio de ambos estilos propusieron la articulación de ambos para una formación científica integral (Zhang et al., 2022).

Sin embargo, aún no está claro cómo examinar conjuntamente rendimiento, práctica docente y contexto para identificar los factores que condicionan el logro y la adopción de un estilo. En Perú la evidencia es limitada. Moreano et al. (2020) hallaron que el ED se asocia con el rendimiento y el EE con actitudes favorables, pero no explican por qué el EE no incide en el rendimiento. Su explicación principal alude a la formación docente, pero no profundiza en el carácter modulador del contexto sobre la implementación y articulación de los estilos de enseñanza en el aula.

De ahí la necesidad de un estudio sobre los estilos de enseñanza de la Ciencia en el Perú con un análisis avanzado que incorpore la heterogeneidad contextual. Un estudio de esta naturaleza podría orientar investigaciones en escenarios similares y ofrecer a tomadores de decisiones y docentes criterios para seleccionar el estilo más viable y beneficioso, en lugar de prescribir uno solo como solución universal.

En este marco, el presente trabajo emplea modelos de ecuaciones estructurales (SEM) para evaluar los efectos de los estilos de enseñanza de la Ciencia sobre el rendimiento del estudiantado peruano con datos de las Evaluaciones Censales Estudiantiles (ECE) del 2018 de Perú, considerando formación y experiencia docente, así como condiciones socioeconómicas, administrativas y geográficas de las escuelas. Dado que el sistema peruano presenta marcadas desigualdades, resulta plausible que el contexto condicione tanto el rendimiento como la efectividad y articulación de los estilos de enseñanza.

### Estilos de Enseñanza de la Ciencia

El estilo de enseñanza se concibe como los hábitos del profesorado para interactuar con el estudiantado y organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Montoya-González et al., 2025). La literatura reciente (Montoya-González et al., 2025; Ropero-Padilla et al., 2021; Villar-Aldonza, 2023) distingue dos enfoques complementarios: el estilo centrado en el profesorado (ED) y el centrado en el estudiantado (EE). Aunque esta

clasificación resulta un tanto esquemática, el presente estudio la adopta para analizar los datos y formular propuestas concretas, evitando la dispersión derivada de tipologías múltiples. La caracterización de ambos estilos se fundamenta en los reportes de Montoya-González et al. (2025), Ropero-Padilla et al. (2021) y Villar-Aldonza (2023).<sup>3</sup>

El EE se vincula con un currículo integrado y contextualizado, que entiende la Ciencia como un saber relativo y socialmente construido. El rol docente se define como facilitador del aprendizaje, mientras que el estudiantado participa en actividades de indagación, descubrimiento, solución de problemas, proyectos o aprendizaje cooperativo. La evaluación asume un carácter cualitativo, formativo y contextualizado, y la motivación surge de intereses personales del alumnado. En contraste, el ED se orienta hacia un currículo disciplinar y universal, concibe la Ciencia como acumulación objetiva de conocimientos, asigna al profesorado la función de transmisor experto y espera del estudiantado atención y escucha. Predominan las clases expositivas, la instrucción directa, la práctica y la repetición, con evaluaciones objetivas y sumativas. El orden en el aula se sostiene mediante normas estrictas, premios o sanciones, y la creatividad ocupa un lugar secundario frente a la transmisión del conocimiento tecno-científico.

El debate académico ha girado en torno a la eficacia de ambos estilos sobre el rendimiento estudiantil. En PISA 2015, centrado en competencias científicas, los resultados sugirieron que el EE no favorecía altos rendimientos, aunque sí fomentaba actitudes positivas hacia la Ciencia (Crato, 2021; OCDE, 2016; Zhai y Liu, 2025). Este hallazgo cuestionó la idea dominante de que dicho enfoque resultaba más adecuado para aprendizajes significativos. Algunos trabajos revisaron críticamente las metodologías utilizadas, señalando limitaciones en la vinculación entre práctica docente y desempeño estudiantil (Teig et al., 2018), así como riesgos de endogeneidad o causalidad invertida en los análisis correlacionales (Caro, 2015) y escasa consideración de variables contextuales (Tang et al., 2020; Zhai y Liu, 2025).

Meta-análisis posteriores indicaron que el ED podría resultar más eficaz para transmitir información y mejorar el rendimiento, mientras que el EE favorecería la creatividad, la autonomía y la disposición hacia la Ciencia (Zhang et al., 2022). Otros estudios observaron lo contrario y mostraron que el ED ampliaría brechas de aprendizaje, mientras que el EE contribuiría a reducirlas (Liu et al., 2024).

Ante esta dicotomía, investigaciones recientes proponen un modelo híbrido que combine ambos enfoques para mejorar simultáneamente el rendimiento y las actitudes hacia la Ciencia (Liu et al., 2024; Zhai y Liu, 2025; Zhang et al., 2022). Este modelo plantea transitar progresivamente del ED al EE y adaptarse a las características del grupo (Kang, 2022). Por ejemplo, con estudiantes novatos se recomienda un acompañamiento cercano mediante instrucción directa para evitar sobrecarga cognitiva y facilitar el aprendizaje inicial; a medida que adquieren conocimientos y organización para el estudio, se pueden introducir actividades más autónomas y creativas hasta que el estudiantado asuma mayor protagonismo en su aprendizaje (Kirschner y Hendrick, 2024).

Las evidencias recientes (Liu et al., 2024; Ropero-Padilla et al., 2021; Villar-Aldonza, 2023; Zhai y Liu, 2025; Zhang et al., 2022) han observado que el profesorado tiende a combinar ambos enfoques de enseñanza, sin necesariamente integrarlos en un

modelo híbrido que articule de forma sistemática los dos estilos. Esta situación podría obedecer a limitaciones en la formación docente o a las condiciones contextuales que caracterizan su práctica educativa.

### Factores que Afectan a los Estilos de Enseñanza de la Ciencia

La implementación y efectividad de los estilos de enseñanza, así como del modelo híbrido, se encuentran condicionadas por factores normativos y estructurales propios del contexto. Algunos estudios han mostrado que las normativas curriculares tienden a alinearse con un estilo de enseñanza, en desmedro del otro (Yeung et al., 2025; Zhang et al., 2022).

Ahora bien, aunque la política curricular se identifique con el EE las normativas que organizan las clases de Ciencia —ratio docente-estudiante, disponibilidad de recursos y carga horaria para la enseñanza— y las políticas de evaluación estandarizada limitan el impacto del EE y estimulan el del ED, porque hay aulas sobre pobladas, tiempos reducidos y presión por los resultados académicos (Castro et al., 2025; Teig et al., 2019). Esto es probable encontrarlo en zonas urbanas donde hay mayor densidad poblacional que en las zonas rurales.

En este escenario tensionado por la incoherencia normativa, el profesorado suele optar por enfoques que garanticen resultados inmediatos en las evaluaciones, aunque ello suponga aplicar de manera fragmentada ambos estilos (Huang y Asghar, 2018). Esto probablemente se observe con mayor claridad en escuelas estatales, que dependen estrictamente de las directrices ministeriales, mientras que las instituciones privadas cuentan con mayor margen de autonomía para definir sus proyectos educativos.

El nivel socioeconómico de las familias y de las instituciones también influye en la implementación de los estilos. En entornos de bajos recursos predomina el estilo ED (Shambare y Jita, 2025), mientras que en contextos favorecidos se recurre con mayor frecuencia al EE, apoyado en la disponibilidad de infraestructura para la formación docente y para la realización de actividades de un EE; pero también en el acompañamiento familiar (Xu et al., 2024). En ese sentido, esto es más factible en contextos urbanos o de alto nivel socioeconómico.

Sin embargo, esta relación no es lineal; Mostafa et al. (2018) observaron que en zonas urbanas con mejores condiciones y rurales con un entorno precario sucede lo contrario. En zonas urbanas las escuelas públicas con sobre población estudiantil y presión de las evaluaciones estandarizadas tienden hacia un ED. En cambio, en zonas rurales pueden encontrarse experiencias de un EE como resultado de políticas orientadas a la inclusión social. AlSalouli et al. (2024) y Castro et al. (2025) también observan algo similar; en centros privados de alto nivel socioeconómico es posible encontrar un ED dado que los centros escolares buscan sostener su imagen institucional al maximizar resultados en las pruebas estandarizadas nacionales y al mismo tiempo responder a las expectativas de las familias.

No obstante, más allá de la política educativa que se promulgue y del estatus socioeconómico, los valores culturales adquieren una relevancia importante sobre qué estilo de enseñanza se reproduce en el aula (Tang et al., 2020). Sociedades como el nómada, el confuciano o el occidental se identifican con la hibridación de estilos, el ED y el EE respectivamente; en el marco de sus valores

culturales como la igualdad y/o la meritocracia (Rappleye y Komatsu, 2020; Yeung et al., 2025).

La formación y experiencia del profesorado representan un factor crucial. Una preparación pedagógica insuficiente favorece el ED, mientras que las carencias en conocimientos disciplinares conducirían a optar por un EE, aunque en ambos casos la implementación puede resultar deficiente (Japelj-Pavešić et al., 2022). Asimismo, la experiencia de formación vivida por el profesorado influye en la reproducción de ciertos estilos en el aula: quienes se han formado en entornos flexibles y con compromiso social suelen inclinarse por enfoques participativos, mientras que quienes provienen de contextos jerárquicos reproducen esquemas más transitivos (Nkrumah, 2023).

Las creencias docentes tienen un peso adicional. Entre las más extendidas, según Kirschner y Hendrick (2024) se encuentra la idea de que el EE es más moderno, mientras que el ED es más anticuado, por tanto, el EE sería más efectivo porque es sinónimo de vanguardia. Otra creencia es asociar el aprendizaje activo exclusivamente con la realización de numerosas actividades. Esto no solo no restringe un modelo híbrido; sino que limita incluso una implementación eficaz del EE.

En suma, la implementación de los estilos de enseñanza y de un modelo híbrido se encuentra condicionada por el contexto político-normativo, socioeconómico, cultural, estructural y formativo. La alineación curricular con el EE se ve tensionada por regulaciones que, en la práctica, favorecen al ED debido a la presión de las evaluaciones estandarizadas, la sobre población en las aulas y la limitada disponibilidad de recursos.

A ello se suman desigualdades socioeconómicas que amplían o restringen las posibilidades de aplicar un modelo híbrido. Así también, como la influencia de los valores culturales que modelan las preferencias pedagógicas en cada sociedad. Además, la formación inicial y continua del profesorado, junto con sus experiencias previas y creencias pedagógicas, constituyen un factor relevante que puede favorecer o limitar la efectividad de los estilos de enseñanza (ED y EE) y al mismo tiempo confrontar, tensionar o integrar estilos.

### El Presente Estudio

El estudio tiene como propósito analizar el efecto de los estilos de enseñanza de la Ciencia sobre el rendimiento científico del estudiantado peruano, considerando características del profesorado y del contexto. Se plantean cuatro objetivos:

- Evaluar el impacto del índice socioeconómico, los estilos de enseñanza, la experiencia y la formación docente sobre el rendimiento científico en la muestra total y por estratos socioeconómicos, de gestión escolar y ubicación geográfica.
- Examinar la influencia del índice socioeconómico, la experiencia y la formación docente en la adopción y eficacia del estilo de enseñanza centrado en el profesorado.
- Analizar la influencia del índice socioeconómico, la experiencia y la formación docente en la adopción y eficacia del estilo de enseñanza centrado en el estudiantado.
- Estimar la relación entre la experiencia, la formación docente y el índice socioeconómico, así como las correlaciones entre los estilos de enseñanza.

## Método

### Participantes

La muestra no probabilística obtenida tras la depuración de la base de datos de la ECE del 2018 permitió trabajar con el 54.15% de escuelas evaluadas por el Minedu, el 11.12% del estudiantado y el 39.89% del profesorado encuestado. En detalle se consideraron 1707 escuelas con un único docente de la asignatura de Ciencia y Tecnología a cargo del segundo grado de secundaria (1344 escuelas estatales, 363 privadas, 1042 urbanas, 665 rurales, 1395 de nivel socioeconómico muy bajo-bajo y 312 de nivel alto-medio), 59 526 estudiantes de segundo grado de secundaria, con edades entre 12 y 16 años ( $M=13.53$ ;  $DT=0.73$ ), de los cuales el 48.8% fueron mujeres. Y 1 707 docentes de Ciencias, con experiencia profesional entre menos de un año y más de veinte ( $M=11.45$ ;  $DT=6.81$ ), de los cuales el 53.49% correspondió a mujeres.

### Instrumentos

El Minedu ha construido, validado y aplicado tres instrumentos en el marco de la ECE 2018. Estos son el Cuestionario Socioeconómico Estudiantil (Minedu, 2018) y la prueba de rendimiento en Ciencias, así como el cuestionario al docente (Minedu, 2019).

*El Cuestionario Socioeconómico Estudiantil* se conforma de 27 ítems y estima la variable índice socioeconómico (ISE). Su fiabilidad ha sido verificada mediante análisis de varianza intraclasa, estudios de estabilidad temporal y análisis factorial. El ISE se valora por medio de la educación parental, la calidad de la vivienda, el acceso a servicios básicos y la disponibilidad de activos en el hogar. Estos indicadores conforman un componente que explica el 62% de la varianza total, lo que respalda la validez y consistencia del instrumento para medir el ISE. Se toma al 0.413 como punto de corte que separa a los estratos bajos y muy bajos de los estratos altos y medios. Este mismo criterio de corte se respeta en este trabajo para establecer los niveles dos socioeconómicos: muy bajo-bajo ( $\leq 0.413$ ) y medio-alto ( $> 0.413$ ).

*La prueba de rendimiento en Ciencias* integrada por 87 ítems (84 de opción múltiple y 3 de respuesta abierta) evalúa la variable rendimiento en Ciencias. El rendimiento se entiende como la capacidad de explicar fenómenos científicos, diseñar investigaciones y tecnologías, e interpretar datos y evidencias dentro de la asignatura “Ciencia y Tecnología”. La validez y fiabilidad del instrumento se verifica mediante el modelo Rasch, que acredita su unidimensionalidad y óptimos índices de ajuste (confiabilidad de las medidas de personas  $Rp=0.65$ ; índice de separación  $Gp=1.35$ ). En base a los puntajes se establecen cuatro niveles de desempeño: muy bajo ( $< 374.60$ ), bajo (374.60–509.58), medio (509.58–628.48) y alto ( $> 628.48$ ).

*El cuestionario docente* está compuesto por 14 preguntas principales y múltiples sub-preguntas. Posee una consistencia interna alta ( $\alpha=.919$ ) y valora estilos de enseñanza (ED y EE), experiencia y formación docente, así como otras variables que este estudio no contempla.

La variable formación docente se define como el proceso de desarrollo profesional iniciado en la formación inicial y ampliado mediante especializaciones y posgrados. Por esa razón es evaluada a partir del nivel de estudios alcanzado dividido en cuatro estratos.

Sin embargo, para este trabajo esos cuatro estratos se los ha agrupado en solo tres: instituto pedagógico o formación no universitaria, formación universitaria y posgrado concluido.

La variable experiencia docente es definida como el conjunto de aprendizajes acumulados a lo largo de la práctica profesional del profesorado. Por tanto, es examinada por medio de los años de servicio dividida en seis rangos, pero que en este estudio se lo ha agrupado en solo tres rangos: menos de cinco años, entre cinco y quince años, y más de quince años.

La variable estilo de enseñanza centrado en el profesorado (ED) es entendida como el protagonismo docente basado en la transmisión unidireccional del conocimiento, el aprendizaje individual y de carácter mecánico. En consecuencia, es evaluada a través de siete indicadores de actividades en el aula (3 en la competencia diseña, 2 en explica y 2 en indaga). Ejemplos de estos indicadores fueron: “realizar experimentos científicos demostrativos para los estudiantes”, “demostrar diferentes formas de representación para diseñar una solución tecnológica” y “desarrollar un documento para los estudiantes que les sirva como guía”

La variable estilo de enseñanza centrado en el estudiantado (EE) es comprendida como el modo en que el alumnado asume un papel activo, privilegiando la aplicación contextual y creativa del conocimiento, el trabajo colaborativo y la participación crítica. En ese sentido se mide mediante 27 indicadores de actividades en el aula (7 en diseña, 8 en explica y 12 en indaga). Ejemplos de estos indicadores fueron: “fomentar el debate científico a partir de la importancia de las evidencias” y “propiciar que los estudiantes formulen sus propias preguntas de indagación”.

Los indicadores de ambos estilos (ED y EE) se valoraron en función de la importancia asignada en una escala Likert de cinco puntos (1=nada importante, 2=poco importante, 3=importante, 4=muy importante, 5=no sé a qué se refiere).

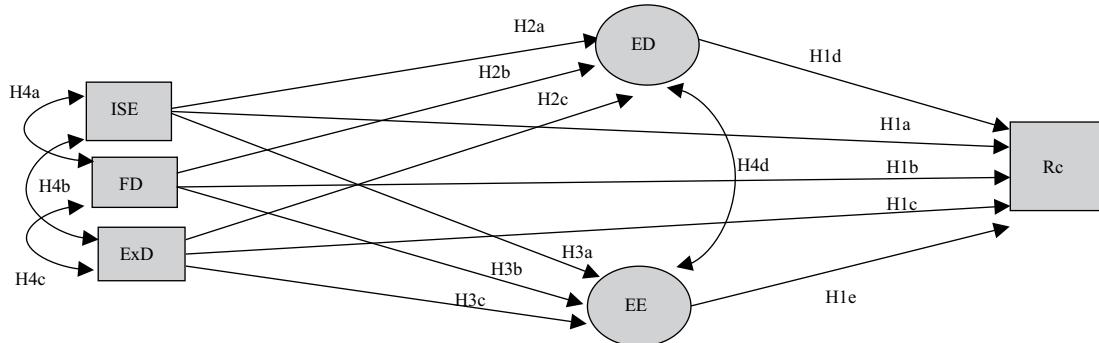
Por último, los tres cuestionarios a partir de variables dicotómicas examinan el tipo de gestión (privada/estatal) y la ubicación escolar (rural/urbana).

### Procedimiento

El estudio está basado en datos secundarios proporcionados por la Unidad de Medición de la Calidad del Aprendizaje (UMC) del Ministerio de Educación del Perú. El acceso a la base se gestionó mediante solicitud formal y firma del Compromiso de Confidencialidad, en concordancia con la normativa vigente en Perú (Decreto Supremo N.º 072-2012-PCM y Ley N.º 29733). Los datos, entregados en formato anonimizado, incluyeron dos conjuntos: i) base de datos del profesorado a partir del cuestionario docente; y ii) base de datos del estudiantado con la información del cuestionario socioeconómico y la prueba de rendimiento.

El proceso de depuración contempló la eliminación de escuelas con más de un docente de Ciencias, exclusión de registros incompletos o inconsistentes, supresión de docentes que respondieron “no sé a qué se refiere” para garantizar la validez de la medición de estilos de enseñanza y depuración de la base de estudiantes, manteniendo únicamente a quienes tenían datos completos y declaraban hablar castellano. Posteriormente, ambas bases de datos se vincularon mediante el código modular de cada escuela, obteniéndose una matriz consolidada para el análisis.

**Figura 1**  
Modelo Hipotético-Teórico



Nota. ISE = Índice socioeconómico; Rc = Rendimiento científico; EE = Estilo centrado en el estudiantado; ED = Estilo centrado en el profesorado; FD = Formación docente; ExD = Experiencia docente; H = Hipótesis.

El modelo hipotético-teórico (véase Figura 1) se construyó con base en la propuesta metodológica de Kline (2023) y la literatura revisada. El diseño incluye 15 hipótesis organizadas en cuatro bloques analíticos que integraron variables latentes endógenas (estilos de enseñanza ED y EE), observables endógenas (rendimiento en Ciencias, indicadores de actividades de enseñanza) y observables exógenas (formación y experiencia docente, índice socioeconómico).

Se establecieron 15 hipótesis agrupadas en cuatro bloques analíticos. Uno es considerar que el rendimiento estaría afectado positivamente por el índice socioeconómico (H1a), la formación (H1b) y experiencia docente (H1c), así como por el ED (H1d); pero negativamente por el EE (H1e). Estas relaciones podrían variar por el contexto, aunque la literatura evidencia que, en sistemas con alta desigualdad como el peruano, el índice socioeconómico se constituiría como un factor determinante. La limitada preparación del profesorado y la escasez de recursos limitaría al EE y estimularían un ED para mitigar desigualdades y mejorar el rendimiento.

De otro lado, el ED estaría influido negativamente por el índice socioeconómico (H2a), la formación (H2b) y la experiencia docente (H2c); mientras que el EE estaría influido negativamente por el índice socioeconómico (H3a), la formación (H3b) y la experiencia docente (H3c). Esto se sostiene en estudios que destacan que, en contextos favorecidos, la disponibilidad de recursos y la mejor preparación docente facilitarían prácticas innovadoras orientadas a la creatividad y la autonomía estudiantil.

Por último, las correlaciones entre el índice socioeconómico, la formación y la experiencia docente (H4a, H4b, H4c) serían positivas, así como entre ambos estilos de enseñanza (H4d). Estas asociaciones se apoyan en evidencia que muestra que una mayor concentración de docentes formados y experimentados en contextos favorecidos, además de la influencia de las prescripciones curriculares y evaluativas del Minedu inducirían a las escuelas a combinar el EE con el ED.

Finalmente, el modelo hipotético-teórico se examinó con los datos de la ECE del 2018 y el análisis SEM siguiendo protocolos estandarizados. Las variables de control (nivel socioeconómico del estudiantado, gestión y ubicación de la escuela) permitieron analizar el modelo por estratos con el fin de contemplar el posible efecto moderador del contexto sobre la efectividad de los estilos de enseñanza.

## Análisis de Datos

El diseño de investigación es cuantitativo, no experimental, ex post facto y de tipo transversal, sustentado en el análisis de datos secundarios de la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) del 2018 del Ministerio de Educación del Perú (Minedu).

El modelo hipotético-teórico se evaluó conforme al protocolo SEM Kline (2023), que incluye especificación, identificación, estimación, evaluación, reespecificación y reporte de resultados. El análisis se efectuó con los programas SPSS26, AMOS24 y R4.3.2 (librería *lavaan*). Y se utilizó el estimador de máxima verosimilitud con errores estándar robustos (MLR). Se consideró los siguientes criterios de ajuste para valorar el análisis del modelo: raíz media cuadrática residual estandarizada  $SRMR \leq .08$ , índice de ajuste comparativo  $CFI \geq .95$  y error cuadrático medio de aproximación  $RMSEA < .06$ .

Con base en Kline (2023), se calcularon los tamaños de efecto total (suma de efectos directos e indirectos) y las correlaciones, para luego interpretadas según los parámetros de Cohen et al. (2018): tamaños de efecto débiles (0–10), modestos (.10–.30), moderados (.30–.50) y fuertes (>.50) y correlaciones pequeñas (.10–.30), medianas (.30–.50) y grandes (>.50).

## Resultados

### Estadísticos Descriptivos

La Tabla 1 presenta los valores descriptivos de las variables del estudio, correspondientes a 1707 escuelas, 59526 estudiantes y 1707 docentes. En promedio, el rendimiento en Ciencias del estudiantado se ubica en un nivel bajo (374.60–509.58), mientras que el índice socioeconómico corresponde a un nivel muy bajo-bajo ( $\leq 0.413$ ). Respecto al profesorado, se observa que la mayoría posee un título universitario y una experiencia docente comprendida entre 5 y 15 años.

En cuanto a los estilos de enseñanza, tanto las actividades del ED como en el EE fueron valoradas como “importantes” en el desarrollo de las competencias científicas. Además, los indicadores de asimetría se situaron dentro de rangos aceptables ( $\pm 0.5$ ), lo que sugiere una adecuada distribución de los datos.

**Tabla 1**  
Análisis Descriptivo de las Variables del Estudio (N=1707)

Variables	Media	Desviación Estándar	Asimetría	
Rendimiento	479,71	56,525	-,187	
Índice socioeconómico	-,579	,901	,336	
Experiencia docente	2,050	,764	-,090	
Formación docente	2,879	,755	,203	
Estilo centrado en el profesorado.)	D E I	3,393 3,024 3,489	,434 ,570 ,498	-,501 -,131 -,902
Estilo centrado en el estudiantado	D E I	3,432 3,393 3,413	,335 ,363 ,365	-,205 -,061 -,089

Nota. D = Actividades de diseño tecnológico; E = Actividades de explicación científica; I = Actividades de indagación científica.

### Correlaciones Bivariadas

La **Tabla 2** recoge las correlaciones de Pearson entre las variables analizadas. Los resultados evidencian asociaciones positivas y significativas entre las actividades de ambos estilos de enseñanza (ED y EE).

El rendimiento en Ciencias se correlaciona de manera positiva con todas las actividades asociadas al EE, así como con el ED en la competencia de diseño tecnológico. También muestra correlaciones positivas con el índice socioeconómico, la experiencia y la formación docente. En contraste, se identificaron correlaciones negativas entre el rendimiento y las actividades del ED orientadas a la explicación e indagación científica.

Por otra parte, la mayoría de las actividades del ED presentan correlaciones negativas con el índice socioeconómico, la experiencia

y la formación docente, con excepción de las actividades vinculadas al diseño tecnológico. En el caso del EE, las correlaciones son predominantemente positivas con las variables socioeconómicas y docentes, salvo en las actividades relacionadas con el diseño tecnológico, donde se observa una relación negativa con el índice socioeconómico. Finalmente, el índice socioeconómico, la formación y la experiencia docente se correlacionan de manera positiva entre sí.

### Análisis SEM en la Muestra Total

Los resultados (**Tabla 3**; **Figura 2**) muestran un ajuste adecuado del modelo [ $\chi^2_{(24)} = 114.479, p < .001$ ;  $CFI = .981$ ;  $RMSEA = .047$ ;  $SRMR = .022$ ], explicando el 47% de la varianza del rendimiento.

El rendimiento en Ciencias estuvo influido positivamente por el índice socioeconómico ( $\beta = .64, p < .001$ ), la formación docente ( $\beta = .07, p < .001$ ), la experiencia ( $\beta = .04, p = .059$ ) y el EE ( $\beta = .10, p = .068$ ), mientras que el ED mostró un efecto negativo ( $\beta = -.11, p = .082$ ). De estos, únicamente los efectos del índice socioeconómico y la formación docente resultaron significativos.

En relación con los estilos de enseñanza, el ED se vio influido negativamente por la experiencia ( $\beta = -.06, p = .042$ ) y la formación docente ( $\beta = -.10, p = .001$ ), aunque de manera positiva por el índice socioeconómico ( $\beta = .03, p = .389$ ); solo las dos primeras relaciones fueron significativas. Por su parte, el EE se vio favorecido por la experiencia docente ( $\beta = .08, p = .004$ ), mientras que los efectos de la formación ( $\beta = .03, p = .315$ ) y del índice socioeconómico ( $\beta = .03, p = .250$ ) no alcanzaron significancia estadística.

Finalmente, se observó una correlación positiva y significativa entre el índice socioeconómico, la formación y la experiencia docente, así como entre los estilos de enseñanza ED y EE ( $r = .84, p < .001$ ).

La interpretación de los tamaños de efecto—con base en [Cohen et al., 2018](#))—indica que el rendimiento recibe un efecto fuerte del índice socioeconómico, modesto de los estilos de enseñanza (ED y EE) y débil de la experiencia y la formación docente. Asimismo, las correlaciones entre las características docentes y el índice socioeconómico son de magnitud pequeña, mientras que la correlación entre ED y EE es grande.

**Tabla 2**  
Correlaciones de Pearson Entre las Variables del Estudio

	1	2	3	4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3
1. Rendimiento	-									
2. Índice socioeconómico	,674*	-								
3. Formación docente	,255*	,252*	-							
4. Experiencia docente	,193*	,196*	,160*	-						
5. ED	5.1. D 5.2. E 5.3. I	,002 -,052* -,041	,004 -,022 -,012	-,053* -,093* -,065*	-,009 -,073* -,077*	- -,381* -,420*				
6. EE	6.1. D 6.2. E 6.3. I	,017 -,045 -,072*	-,003 -,054* -,068*	,024 -,032 -,060*	,049* -,091* -,067*	,551* -,487* -,461*	,373* -,448* -,382*	,371* -,391* -,379*	- -,686* -,657*	

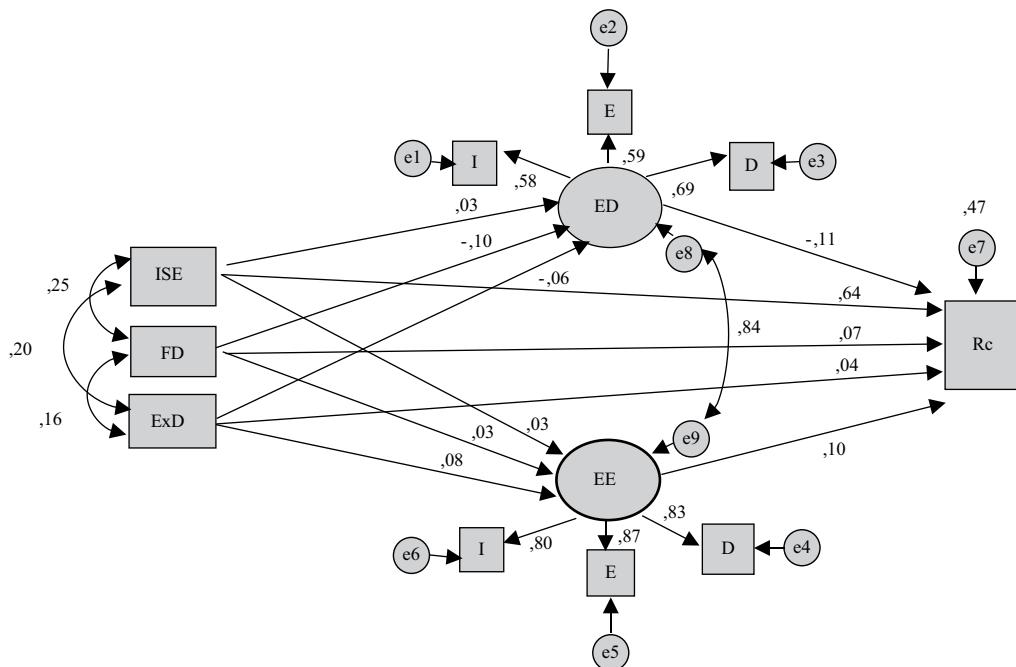
Nota. N = 1707; \*p < ,05; ED = Estilo centrado en el profesorado; EE = Estilo centrado en el estudiantado; D = Actividades de diseño tecnológico; E = Actividades de explicación científica; I = Actividades de indagación científica.

**Tabla 3**  
Resultados del Análisis SEM del Modelo Hipotético-Teórico para Toda la Muestra

Variable-1	Variable-2	Coefficiente estandarizado “ $\beta$ ”	Pvalor	Error estándar
Índice socioeconómico		,64	<,001**	1,269
Formación docente		,07	<,001**	1,472
Experiencia docente	Rendimiento científico	,04	,059	1,522
Estilo centrado en el profesorado		-,11	,082	11,709
Estilo centrado en el estudiantado		,10	,068	12,148
Índice socioeconómico		,03	,389	,010
Formación docente	Estilo centrado en el profesorado	-,10	,001*	,012
Experiencia docente		-,06	,042*	,012
Índice socioeconómico		,03	,250	,008
Formación docente	Estilo centrado en el estudiantado	,03	,315	,009
Experiencia docente		,08	,004*	,009

Nota. N=1707; \*\* $p < .01$ ; \* $p < .05$

**Figura 2**  
Esquema del Análisis SEM del Modelo Hipotético-Teórico para Toda la Muestra



Nota. ISE = Índice socioeconómico; Rc = Rendimiento científico; EE = Estilo centrado en el estudiantado; ED=Estilo centrado en el profesorado; FD = Formación docente; ExD = Experiencia docente; I = Indaga; E = Explica; D = Diseña.

### Análisis SEM por Estructos

La Tabla 4 presenta los resultados del SEM desagregados por nivel socioeconómico, gestión administrativa y ubicación geográfica. En general, se logran buenos ajustes para todos los estratos [CFI>.979; RMSEA< .047; SRMR< .031] y se explica hasta un 48% de la varianza del rendimiento. Además, el rendimiento se vio positivamente influido por el índice socioeconómico, el EE,

la formación y la experiencia docente; y negativamente por el ED. Sin embargo, en las escuelas rurales se observó el patrón inverso: el ED ejerció un efecto positivo, mientras que el EE mostró un efecto negativo.

Cabe destacar que el índice socioeconómico fue la única variable con efecto significativo en todos los estratos ( $\beta > .60$ ;  $p < .001$ ). En las escuelas urbanas, tanto el EE ( $\beta > .25$ ;  $p < .001$ ) como el ED ( $\beta > -.24$ ;  $p = .001$ ) alcanzaron efectos significativos.

**Tabla 4**

Resultados del Análisis SEM del Modelo Hipotético-Teórico por Estratos Socioeconómicos, Administrativos y Geográficos Escolares

Variable-1	Variable-2	Nivel socioeconómico				Gestión escolar				Ubicación de la escuela			
		Muy bajo-bajo		Alto-medio		Estatal		No estatal		Urbano		Rural	
		$\beta$	p-valor	$\beta$	p-valor	$\beta$	p-valor	$\beta$	p-valor	$\beta$	p-valor	$\beta$	p-valor
Índice socioeconómico		,50	<,001**	,52	<,001**	,52	<,001**	,65	<,001**	,62	<,001**	,38	<,001**
Formación docente		,08	<,001**	,05	,428	,08	,001*	,05	,296	,04	,116	,12	,001*
Experiencia docente	Rendimiento	,05	,070	,00	,944	,03	,188	,01	,827	,00	,887	,10	,018*
Estilo centrado en el profesorado		-,10	,186	-,32	,103	-,10	,222	-,19	,221	-,24	,001*	,06	,709
Estilo centrado en el estudiantado		,09	,189	,31	,082	,10	,183	,19	,206	,25	<,001**	-,09	,550
Índice socioeconómico	Estilo centrado en el profesorado	,00	,998	,09	,196	-,06	,106	-,04	,582	,05	,175	-,05	,303
Formación docente	centrado en el profesorado	-,09	,006*	-,17	,013*	-,10	,004*	-,10	,137	-,10	,007*	-,10	,031*
Experiencia docente		-,05	,158	-,12	,111	-,02	,592	-,12	,099	-,13	,001*	,07	,189
Índice socioeconómico	Estilo centrado en el estudiantado	,06	,039*	,07	,224	,04	,169	-,05	,417	,03	,294	,00	,995
Formación docente	centrado en el estudiantado	,03	,232	-,02	,714	,03	,307	,01	,891	,04	,280	,01	,815
Experiencia docente		,06	,031*	,10	,107	,07	,032*	,12	,046*	,03	,321	,15	,001*
r(ED-EE)		,84	<,001**	,87	<,001**	,84	<,001**	,88	<,001**	,83	<,001**	,87	<,001**
r(ISE-ExD)		,23	<,001**	,15	<,001**	,30	<,001**	,35	<,001**	,10	<,001**	,18	<,001**
r(ISE-FD)		,19	<,001**	,11	<,001**	,28	<,001**	,28	<,001**	,19	<,001**	,15	<,001**
r(FD-ExD)		,15	<,001**	,15	<,001**	,16	<,001**	,19	<,001**	,13	<,001**	,14	<,001**
Índice de ajuste comparativo (CFI)		,979		,988		,982		,987		,981		,979	
Error cuadrático medio de aproximación (RMSEA)		,047		,035		,045		,041		,047		,046	
Raíz media cuadrática residual estandarizada (SRMR)		,022		,030		,021		,031		,021		,026	
Chi-cuadrado ( $\chi^2$ )		98,555		33,425		88,335		38,546		78,153		57,551	
Grados de libertad		24		24		24		24		24		24	
Pvalor de todo el modelo		<,001		,095		<,001		,030		<,001		<,001	
Variabilidad explicada (%)		30		33		33		48		43		19	
Número de escuelas por estrato		1395		312		1344		363		1042		665	

Nota. \*\* $p < .01$ ; \* $p < .05$ ;  $\beta$  = Coeficiente estandarizado; r(ED-EE) = Correlación entre estilo centrado en el estudiantado y estilo centrado en el profesorado; r(ISE-ExD) = Correlación entre índice socioeconómico y experiencia docente; r(ISE-FD) = Correlación entre índice socioeconómico y formación docente; r(FD-ExD) = Correlación entre formación docente y experiencia docente.

Respecto al ED, en la mayoría de los estratos este estilo se vio negativamente afectado por la formación y la experiencia docente, aunque positivamente por el índice socioeconómico. En el caso particular de las escuelas rurales, la experiencia tuvo un efecto positivo; en cambio, en las privadas y estatales el índice socioeconómico influyó negativamente.

En cuanto al EE, se evidenció que suele estar positivamente asociado al índice socioeconómico, la formación y la experiencia docente. No obstante, esta relación varió en ciertos estratos: fue negativa con la experiencia en escuelas de bajo nivel socioeconómico, con la formación docente en escuelas de nivel socioeconómico alto, y con el índice socioeconómico en escuelas privadas.

De manera consistente, en todos los estratos se observaron correlaciones positivas y significativas entre el índice socioeconómico, la formación y la experiencia docente, así como entre los estilos ED y EE ( $r > .83$ ;  $p < .001$ ).

### Interpretación de Efectos y Correlaciones

La Tabla 5 resume la magnitud de los efectos totales y de las correlaciones en cada estrato. En términos generales, el rendimiento está determinado principalmente por un efecto fuerte del índice socioeconómico, un efecto modesto del EE y del ED (negativo), y efectos débiles de la formación y la experiencia docente. Estos resultados, sin embargo, muestran variaciones en su intensidad y dirección en función del nivel socioeconómico, la gestión escolar y la ubicación geográfica.

El ED se ve afectado negativamente por la formación y la experiencia docente (efectos débiles y modestos, respectivamente), y positivamente, aunque de manera débil, por el índice socioeconómico. Por su parte, el EE se muestra positiva y débilmente influido por el índice socioeconómico, la formación y la experiencia docente, aunque estas relaciones cambian en

**Tabla 5**

Interpretaciones de los Tamaños de Efecto y las Correlaciones de Pearson del Análisis SEM del Modelo Hipotético-Teórico para Toda la Muestra y por Estratos Socioeconómicos, Administrativos y Geográficos Escolares

Variable-1	Variable-2	General	NSE-bajo	NSE-alto	Estatal	Privada	Urbana	Rural
ISE		Positivo-fuerte	Positivo-fuerte	Positivo-fuerte	Positivo-fuerte	Positivo-fuerte	Positivo-fuerte	Positivo-moderado
FD		Positivo-débil	Positivo-débil	Positivo-modesto	Positivo-débil	Positivo-débil	Positivo-débil	Positivo-modesto
ExD	Rc	Positivo-débil	Positivo-débil	Positivo-débil	Positivo-débil	Positivo-débil	Positivo-débil	Positivo-débil
ED		Negativo-modesto	Negativo-modesto	Negativo-moderado	Negativo-modesto	Negativo-modesto	Negativo-modesto	Positivo-débil
EE		Positivo-modesto	Positivo-débil	Positivo y moderado	Positivo-modesto	Positivo-modesto	Positivo-modesto	Negativo-débil
ISE		Positivo-débil	Positivo-débil	Positivo-débil	Negativo-débil	Negativo-débil	Positivo-débil	Negativo-débil
FD	ED	Negativo-modesto	Negativo-débil	Negativo-modesto	Negativo-débil	Negativo-modesto	Negativo-modesto	Negativo-modesto
ExD		Negativo-débil	Negativo-débil	Negativo-modesto	Negativo-débil	Negativo-modesto	Negativo-modesto	Positivo-débil
ISE		Positivo-débil	Positivo-débil	Positivo-débil	Positivo-débil	Negativo-débil	Positivo-débil	Positivo-débil
FD	EE	Positivo-débil	Positivo-débil	Positivo-débil	Positivo-débil	Positivo-débil	Positivo-débil	Positivo-débil
ExD		Positivo-débil	Positivo-débil	Positivo-modesto	Positivo-débil	Positivo-modesto	Positivo-débil	Positivo-modesto
ISE	ExD	Positiva-pequeña*	Positiva-pequeña*	Positiva-pequeña*	Positiva-mediана*	Positiva-mediана*	Positiva-pequeña*	Positiva-pequeña*
ISE	FD	Positiva-pequeña*	Positiva-pequeña*	Positiva-pequeña*	Positiva-pequeña*	Positiva-pequeña*	Positiva-pequeña*	Positiva-pequeña*
FD	ExD	Positiva-pequeña*	Positiva-pequeña*	Positiva-pequeña*	Positiva-pequeña*	Positiva-pequeña*	Positiva-pequeña*	Positiva-pequeña*
ED	EE	Positiva-grande*	Positiva-grande*	Positiva-grande*	Positiva-grande*	Positiva-grande*	Positiva-grande*	Positiva-grande*

Nota. Elaboración propia con base en [Kline \(2023\)](#) y [Cohen et al. \(2018\)](#); ISE = Índice socioeconómico; NSE = Nivel socioeconómico; ED = Estilo centrado en el profesorado; EE = Estilo centrado en el estudiantado; FD = Formación docente; ExD = Experiencia docente; Rc = Rendimiento científico; \*Correlaciones de Pearson.

intensidad y dirección en escuelas privadas, rurales y de nivel socioeconómico alto.

Finalmente, las correlaciones entre las características docentes y el índice socioeconómico son de magnitud pequeña en todos los estratos, mientras que la correlación entre los estilos de enseñanza es consistentemente grande.

## Discusión

El análisis confirma que el rendimiento en Ciencias del estudiantado peruano depende fuertemente del nivel socioeconómico, mientras que la experiencia y formación docente, así como los estilos de enseñanza, ejercen efectos más modestos. El estilo centrado en el estudiantado (EE) se asocia positivamente, aunque de manera limitada y no significativa, con los logros académicos, mientras que el estilo centrado en el profesorado (ED) presenta un impacto negativo de magnitud y significancia similar. Estos hallazgos sugieren que la efectividad y la significancia estadística del factor docente, específicamente los estilos de enseñanza estarían afectados por el contexto socioeconómico, administrativo y geográfico escolar.

Estos resultados coinciden con investigaciones previas que destacan la centralidad del contexto en la política educativa orientada a la mejora de resultados ([Crato, 2021](#)). Estudios recientes señalan que alrededor del 30% del estudiantado peruano se encuentra en situación de pobreza, y que las escuelas peruanas, en general, carecen de infraestructura básica y normas coherentes para su funcionamiento ([Delgado-Martín y Larrú-Ramos, 2024](#); [Moreano et al., 2020](#)). Esta precariedad material estaría limitando no solo el grado de efectividad de los estilos de enseñanza, sino también el potencial del profesorado.

Los resultados matizan una idea frecuentemente sostenida en ciertos círculos de política educativa que atribuyen a la formación, la experiencia y práctica docente un papel predominante en el aprendizaje. Aunque se ha demostrado la relevancia docente en contextos favorecidos o controlados ([Zhang et al., 2022](#)), los hallazgos de este estudio sugieren que en el caso peruano la influencia del profesorado parece estar condicionada por factores estructurales y socioeconómicos. De acuerdo con [Crato \(2021\)](#), en países con grandes desigualdades —como Perú— la relación entre rendimiento y condiciones socioeconómicas es directa; mientras que en contextos desarrollados —como Finlandia, Estonia o Canadá—, el factor docente adquiere relevancia para potenciar los logros académicos. En consecuencia, la calidad de la enseñanza no puede analizarse de manera aislada del contexto, dado que el impacto del profesorado puede diluirse frente a desigualdades estructurales significativas.

La asociación positiva del EE con el rendimiento, aunque modesta, resulta relevante por su consistencia con estudios que documentan los beneficios del EE ([Álvarez-Morán et al., 2017](#); [Holley y Park, 2020](#)). No obstante, como se desarrollará más adelante, en zonas rurales el efecto sobre el rendimiento se vuelve negativo.

Además, la modesta influencia del EE sobre los logros académicos podría estar limitada no solo por el contexto socioeconómico ([Xu et al., 2024](#)), sino también por el contexto estructural y normativo de las escuelas. Según [Moreano \(2020\)](#), las instituciones educativas peruanas presentan ratios docente-alumno elevadas, recursos insuficientes, infraestructura precaria y escaso apoyo familiar debido a bajos niveles educativos en los hogares. Estos factores podrían obstaculizar la implementación efectiva de

un EE (Teig et al., 2019), incluso cuando el currículo nacional prescribe su adopción (Guerrero, 2018).

Uno de los hallazgos más relevantes de este estudio es la alta y significativa correlación entre ED y EE, lo que cuestiona la visión dicotómica de enfoques excluyentes. En acuerdo con Ropero-Padilla et al. (2021), Villar-Aldonza (2023), Liu et al. (2024), Zhai y Liu (2025) y Zhang et al. (2022), los resultados sugieren que los docentes tienden a aplicar ambos estilos de manera simultánea.

Sin embargo, esta correlación no implicaría necesariamente la existencia de un modelo híbrido capaz de impactar en el rendimiento. El contexto normativo-curricular y la formación docente podrían generar tensiones y una implementación superficial de ambos estilos. Esto porque estudios como los de Guerrero (2018) y Castro et al. (2025) sugieren la desarticulación y confrontación entre estilos debido a la incongruencia entre las políticas curriculares que se alinean solo con el EE y las políticas de evaluación que inducen a la aplicación clandestina del ED.

Además, la integración de estilos requiere formación docente adecuada, pero en Perú cerca del 75 % del profesorado desaprobó un examen de conocimientos y menos del 20 % aplica correctamente el currículo nacional (Guerrero-Ortiz y Robalino-Campos, 2019). Esto sugiere que, pese a su intención de aplicar ambos estilos o un ED o un EE, su limitada formación y sus concepciones erróneas (Japelj-Pavešić et al., 2022; Kirschner y Hendrick, 2024) les derivarían hacia prácticas pedagógicas superficiales.

Como señalan Huang y Asghar (2018), Teig et al. (2019) y Zhang et al. (2022), la aplicación desarticulada de ambos estilos, derivada de limitaciones normativas y formativas, podría explicar no solo el impacto moderado del EE sobre el rendimiento, sino también el efecto negativo del ED. Un ED requiere de profesorado con conocimientos disciplinares sólidos y de una normativa que lo respalde, mientras que el EE demandaría un cuerpo docente capaz de crear situaciones en las que el alumnado aplique el conocimiento para resolver problemas contextuales, y de los recursos para hacerlas realidad.

El análisis por estratos socioeconómicos confirma que las condiciones materiales no modifican la dirección de los efectos, pero sí su intensidad. En escuelas con estudiantado de nivel socioeconómico alto-medio, las variables del factor docente —estilos, experiencia y formación— aumentan su influencia sobre el rendimiento. En entornos desfavorecidos, esa influencia se reduce. Con base a Xu et al. (2024), esto sucede porque en contextos con mayores recursos y apoyo familiar el EE potenciaría su efectividad; mientras que, en contextos de pobreza, el EE se haría débil por la falta de andamiaje familiar y material fuera del aula.

En línea con Xu et al. (2024) se esperaba que el EE tuviera un impacto fuerte en escuelas con condiciones socioeconómicas favorables; sin embargo, los resultados muestran un efecto moderado. Esta discrepancia podría relacionarse con la limitada formación docente, como indica Guerrero-Ortiz y Robalino-Campos (2019), y con factores externos al modelo. Guerrero (2018) sugiere que la incongruencia normativa —un currículo centrado en EE frente a un ED orientado por evaluaciones estandarizadas y la organización del tiempo y los contenidos— podría restringir su implementación. Asimismo, estudios recientes señalan que las expectativas familiares podrían presionar a las instituciones hacia una educación más tradicional, evidenciando que el hábitus cultural persiste incluso en contextos socioeconómicos favorables (AlSalouli

et al., 2024; Rappleye y Komatsu, 2020; Tang et al., 2020; Yeung et al., 2025).

En conclusión, la mejora socioeconómica intensifica los efectos del factor docente, pero no garantiza su aprovechamiento pleno ante incoherencias normativas, hábitus culturales de las familias y limitaciones en la formación del profesorado (Crato, 2021; Huang y Asghar, 2018; Japelj-Pavešić et al., 2022).

El análisis por estratos administrativos confirma que la relación entre variables sigue el patrón observado en la muestra total y en los estratos socioeconómicos. Así mismo se observa que la formación y experiencia docente influye de manera limitada en las escuelas estatales y de forma modesta en las privadas, probablemente debido a condiciones socioeconómicas precarias y normativas rígidas en el sector público, y a una mayor autonomía institucional en el privado.

Se advierte una relación negativa del índice socioeconómico con ambos estilos en el sector privado, mientras que en las escuelas estatales esta influencia se limita al ED. Esta dinámica podría explicarse por la movilidad social. Cuando familias en ascenso socioeconómico priorizan instituciones privadas que faciliten el ingreso universitario de sus hijos para mejorar el estatus familiar (Cuenca et al., 2019; Marius-Vásquez, 2018).

En las escuelas, se atenderían en simultáneo expectativas familiares que favorecen un ED orientado a exámenes de admisión y directrices ministeriales que favorecen el EE. Esto establecería una tensión entre estilos. En el sector estatal, esta tensión sería mínima debido a la gestión estatal exclusiva. En el sector privado, dada la autonomía de la que gozan, podrían permitir la combinación de ambos estilos tal como lo observa Marius-Vásquez (2018).

No obstante, cuando la regulación estatal es escasa —generalmente en zonas periurbanas— (Fontdevila et al., 2018), el ED adquiriría mayor peso, pero sería superficial porque solo se orientaría al entrenamiento del estudiantado para la resolución de simulacros de exámenes universitarios —estas son las autodenominadas preuniversitarias— (Marius-Vásquez, 2018).

En síntesis, la magnitud de los estilos de enseñanza también estaría modulada por las expectativas familiares, las cuales adquieren mayor influencia en centros privados con escaso monitoreo ministerial (AlSalouli et al., 2024).

El contexto geográfico genera contrastes marcados. En las escuelas rurales, los cambios observados son más profundos que otros contextos escolares. En este entorno, el índice socioeconómico reduce su impacto sobre el rendimiento, pasando de fuerte a moderado. Esto se debe, posiblemente, a la homogeneidad socioeconómica del estudiantado, las limitaciones estructurales de la escuela, la ausencia de indicadores culturales —como n° de libros, bibliotecas, museos, ferias— en la evaluación del índice socioeconómico y el rol compensador del profesorado. De hecho, la formación docente ejerce un efecto relativamente mayor en las escuelas rurales que en los otros tipos de escuelas observadas. Esto podría deberse a que el profesorado asume un papel protagónico en estos entornos. Quizá mediante actividades extra-didácticas que trascienden la enseñanza de la Ciencia —como alfabetización familiar, organización comunitaria y actividades culturales o económicas—, pero que le permiten amortiguar las condiciones precarias del contexto (Liu et al., 2024; Shambare y Jita, 2025).

En este contexto, el ED presenta un efecto positivo sobre el rendimiento, mientras que el EE tiende a ser, en términos generales,

contraproducente. Este hallazgo es significativo, ya que contrasta con lo reportado por [Mostafa et al. \(2018\)](#) para contextos similares. Es posible que esta diferencia se explique por la limitada presencia del Estado. La relación de los estilos en estos entornos podría explicarse porque, ante la precariedad del entorno, el profesorado privilegia estrategias propias del ED al considerar que el alumnado carece de las condiciones personales y contextuales necesarias para beneficiarse de un EE ([Liu et al., 2024](#); [Shambare y Jita, 2025](#); [Xu et al., 2024](#)).

Aunque también se debería a la limitada supervisión y acompañamiento ministerial, así como las deficiencias en la formación docente, que favorecen la implementación espontánea del ED. No obstante, la elevada correlación entre ambos estilos sugiere la existencia de factores adicionales que impulsan también la adopción de prácticas del EE. Dado que la supervisión estatal es débil en estos contextos, cabe pensar en elementos extra institucionales. Los planteamientos de [Rappleye y Komatsu \(2020\)](#), [Yeung et al. \(2025\)](#) y [Tang et al. \(2020\)](#) inducen a pensar en la cultura rural como un factor central de la dinámica de los estilos de enseñanza. Así pues, la cultura rural conduciría al profesorado a incorporar actividades del EE —aunque estas puedan ser menos eficaces para el rendimiento— orientadas a reforzar valores comunitarios, tales como dinámicas colaborativas o la resolución de problemas vinculados con labores agropecuarias, ganaderas o mineras propias de las familias.

En las escuelas urbanas, los estilos de enseñanza presentan efectos significativos, aunque modestos sobre el rendimiento, mientras que la formación y la experiencia docente muestran una influencia limitada. La significancia observada en estos contextos podría explicarse porque la categoría “urbana” incorpora factores como mayor nivel socioeconómico y presencia de instituciones privadas, lo que incrementaría la capacidad material para implementar el EE en estos entornos. Asimismo, la acción estatal en la zona urbana —reflejada en infraestructura, recursos y normativas curriculares ([Delgado-Martín y Larrú-Ramos, 2024](#); [Moreano et al., 2020](#))— tendería a favorecer el EE y a restringir el ED, aunque ambos estilos coexisten —posiblemente— sin integración. En conjunto, estas condiciones explicarían la significancia estadística de los estilos en escuelas urbanas, no observable en otros tipos de instituciones.

La comparación entre contextos rurales y urbanos refuerza la idea de que el impacto de los estilos de enseñanza no es universal, sino que depende de las condiciones materiales, institucionales y culturales ([Rodríguez et al., 2023](#)). En entornos urbanos, la mayor infraestructura y la disponibilidad de docentes con niveles superiores de formación permiten que ambos estilos se desplieguen y generen diferencias significativas en el rendimiento. En cambio, en las zonas rurales, la limitada formación, la rotación docente y la precariedad de recursos reducen la viabilidad de aplicar efectivamente un EE y convierten al ED en una práctica más homogénea, lo que limita su capacidad explicativa y cambia su dirección de efecto.

Los hallazgos tienen implicaciones para la política educativa, la práctica pedagógica y la investigación. En el plano político, evidencian la necesidad de superar la orientación normativa que privilegia un único estilo —actualmente el EE— e incorporar lineamientos que reconozcan la complementariedad y la adaptabilidad como principios de la enseñanza de las Ciencias. En

lugar de prescripciones uniformes, se requieren políticas que promuevan enfoques híbridos ajustados a la diversidad de contextos escolares y que articulen coherentemente currículo, formación docente y sistemas de evaluación. Ello implica revisar la tensión entre un currículo que prescribe explícitamente un EE y evaluaciones estandarizadas que incentivan implícitamente un ED, ya que esta incoherencia conduce a implementaciones simultáneas pero desarticuladas de ambos estilos, limitando su efectividad.

En el plano pedagógico, los resultados respaldan la pertinencia de capacitar al profesorado para diseñar secuencias didácticas flexibles capaces de transitar de un enfoque a otro según las características del grupo, el contenido y los recursos disponibles. Fortalecer la formación inicial y continua no solo en estrategias metodológicas diversificadas, sino también en la reflexión crítica sobre cuándo y cómo aplicar cada estilo o una combinación de ambos, puede ayudar a superar el uso fragmentado y clandestino de prácticas del ED y potenciar el impacto positivo del EE en contextos heterogéneos.

En el ámbito investigativo, la correlación hallada entre ED y EE subraya la necesidad de replantear el enfoque dicotómico predominante en la literatura y avanzar hacia marcos conceptuales que reconozcan la enseñanza como un continuo adaptativo más que como una elección excluyente. Se recomienda que, para futuros estudios, se aborde la implementación de ambos estilos con estudios mixtos para observar cómo realmente se implementan tales estilos. Ahora bien, para la fase cuantitativa se sugiere que se examine con un ISE que contemple una definición más amplia para que circunscriba indicadores culturales. Podría ser que incluso en contextos favorecidos los estilos tengan un impacto mínimo, dado que en el Perú los indicadores culturales son relativamente bajos. Además, se insta a desarrollar estudios cualitativos en escuelas rurales para comprender por qué el ED adquiere efectos positivos en estos contextos. Podría ser que su cultura tradicional tiene un rol preponderante por encima de la política educativa. Así mismo se insta a ahondar en por qué el Minedu establece normativas contradictorias que limitan los estilos, a qué lógica obedece aquello. Podría ser que las normativas se formulen por grupos diferentes o de manera desarticulada.

Asimismo, un estudio etnográfico y documental sobre cómo es la profesionalización del profesorado peruano en sus centros de formación sería pertinente para aclarar muchas dudas. Porque podría ser también que, aunque tengan formación, experiencia, recursos y normas flexibles el profesorado no pueda implementar y articular estilos por limitaciones y creencias pedagógicas establecidas en su formación, y que ello realmente devenga desde las mismas entidades formativas.

A pesar de los aportes antes descritos, el estudio presenta limitaciones. La información analizada proviene solo del profesorado, sin incluir la perspectiva estudiantil, lo que puede afectar la correspondencia entre lo declarado y lo ejecutado en el aula. Existe evidencia que comúnmente el profesorado tiene un discurso inconsistente con su práctica ya sea por sus creencias o formación ([García-Cardona, 2024](#)).

Además, el uso de datos secundarios no captura las dinámicas complejas en el aula, ni permite establecer causalidades absolutas dada la naturaleza del análisis SEM ([Kline, 2023](#)). Por tanto, se requiere de exploraciones cualitativas que incluyan diferentes voces para reducir el sesgo de deseabilidad social y contrastar discursos

con prácticas pedagógicas (Gillett-Swan y Baroutsis, 2024). En conjunto, los resultados indican que el rendimiento en Ciencias de los estudiantes peruanos se explica principalmente por la interacción entre nivel socioeconómico y características del profesorado, modulada por el contexto socioeconómico, administrativo y geográfico escolar. El EE aporta un efecto positivo —aunque modesto— sobre los logros académicos, mientras que el ED tiende a incidir de manera negativa, salvo en contextos rurales donde su impacto se invierte. La experiencia y la formación docente, aun con efectos más débiles, contribuyen a potenciar la enseñanza especialmente en escenarios donde las necesidades socioeconómicas están medianamente cubiertas. Estos hallazgos confirman que el factor docente y los estilos de enseñanza no pueden entenderse de manera aislada, sino en relación con las condiciones estructurales y culturales en las que se insertan. La fuerte correlación positiva entre ED y EE refuerza la idea de que ambos estilos coexisten en la práctica y deben entenderse en términos de complementariedad más que de oposición. Un abordaje híbrido, contextualizado y coherente podría atender simultáneamente la exigencia de buenos resultados en pruebas estandarizadas y el desarrollo de competencias científicas más amplias.

Se hace evidente que las políticas educativas deben abandonar la dicotomía entre ED y EE y diseñar estrategias diferenciadas y contextualizadas que articulen estilos de enseñanza, recursos disponibles, formación real del profesorado y características del estudiantado. Solo así será posible avanzar hacia una enseñanza de las Ciencias más equitativa y eficaz, capaz de responder tanto a la diversidad estructural del sistema educativo peruano como a las demandas de una formación científica integral.

### Conflictos de Interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

### Fuentes de Financiación

Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Educación del Perú por medio de la Beca Generación del Bicentenario 2023 del PRONABEC.

### Referencias

- AlSalouli, M., AlGhamdi, M., AlShaya, F., AlMufti, A., Aldarwani, B., y Pagliarani, S. (2024). The impact of science teaching strategies in the Arabic-speaking countries: A multilevel analysis of TIMSS 2019 data. *Heliyon*, 10(5), 1-13. <https://doi.org.uniovi.idm.oclc.org/10.1016/j.heliyon.2024.e27062>
- Álvarez-Morán, S., Carleos Artíme, C. E., y Corral Blanco, N. O. (2017). Metodología docente y rendimiento en PISA 2015: Análisis crítico. *Revista de Educación*, (379), 85-113. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2017-379-370>
- Caro, D. H. (2015). Causal mediation in educational research: An illustration using international assessment data. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 8(4), 577-597. <https://doi.org/10.1080/19345747.2015.1086913>
- Castro, J. F., Glewwe, P., Heredia-Mayo, A., Majerowicz, S., y Montero, R. (2025). Can teaching be taught? Improving teachers' pedagogical skills at scale in rural Peru. *Quantitative Economics*, 16(1), 185-233. <https://doi.org/10.3982/QE2079>
- Cohen, L., Manion, L., y Keith, M. (2018). *Research methods in education* (8<sup>th</sup> ed.). Routledge.
- Crato, N. (Ed.). (2021). *Improving a country's education: PISA 2018 results in 10 countries*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-59031-4>
- Cuena, R., León, L. R. A. Y., y Oré, S. (2019). Itinerarios de la educación privada en Perú. *Educação y Sociedade*, 40,1-16. <https://doi.org/10.1590/es0101-73302019192469>
- Delgado-Martín, A. V., y Larrú-Ramos, J. M. (2024). DEIFDC framework: Evaluation of digital education deployment in Peru in the midst of the Covid-19 pandemic. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 23(2), 89-109. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.23.2.89>
- Fontdevila, C., Marius, P., y Balarin, M. (2018). *Educación privada de 'bajo coste' en el Perú: Un enfoque desde la calidad*. Internacional de la Educación- GRADE. <https://www.grade.org.pe/en/publicaciones/educacion-privada-de-bajo-coste-en-el-peru-un-enfoque-desde-la-calidad/>
- García-Cardona, J. (2024). Narrativas docentes: tensiones entre discurso y práctica. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(6), 1350-1358. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i6.3087>
- Gillett-Swan, J., y Baroutsis, A. (2024). Student voice and teacher voice in educational research: A systematic review of 25 years of literature from 1995–2020. *Oxford Review of Education*, 50(4), 533-551. <https://doi.org/10.1080/03054985.2023.2257132>
- Guerrero, G. (2018). *Estudio sobre la implementación del Currículo Nacional de la Educación Básica en instituciones educativas públicas focalizadas*. FORGE, GRADE. <http://www.grade.org.pe/en/publicaciones/estudio-sobre-la-implementacion-del-curriculo-nacional-de-la-educacion-basica-en-instituciones-educativas-publicas-focalizadas/>
- Guerrero-Ortiz, L., y Robalino-Campos, M. (2019). *La formación docente en servicio en el Perú*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372179?posInSet=1&queryId=a0ae05e5-29bd-46e7-a031-ebd82d2f5aec>
- Holley, D., y Park, S. (2020). Integration of science disciplinary core ideas and environmental themes through constructivist teaching practices. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(5), 1-16. <https://doi.org/10.29333/ejmste/115583>
- Huang, Y.-S., y Asghar, A. (2018). Science education reform in Confucian learning cultures: Teachers' perspectives on policy and practice in Taiwan. *Cultural Studies of Science Education*, 13(1), 101-131. <https://doi.org/10.1007/s11422-016-9762-4>
- Japelj-Pavešić, B., Koršnáková, P., y Meinck, S. (Eds.). (2022). *Dinaric perspectives on TIMSS 2019: Teaching and learning mathematics and science in South-Eastern Europe* (Vol. 13). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-85802-5>
- Kang, J. (2022). Interrelationship between inquiry-based learning and instructional quality in predicting science literacy. *Research in Science Education*, 52(1), 339-355. <https://doi.org/10.1007/s11165-020-09946-6>
- Kirschner, P. A., y Hendrick, C. (2024). *How learning happens: Seminal works in educational psychology and what they mean in practice* (2<sup>a</sup> ed.). Routledge.
- Kline, R. B. (2023). *Principles and practice of structural equation modeling* (5<sup>th</sup> ed.). Guilford Press.
- Liu, X., Hansen, K. Y., Valcke, M., y De Neve, J. (2024). A decade of PISA: Student perceived instructional quality and mathematics achievement across European countries. *ZDM – Mathematics Education*, 56(5), 859-891. <https://doi.org/10.1007/s11858-024-01630-7>

- Marius-Vásquez, P. (2018). *Private schools' positioning strategies in local education markets: The case of Lima* [Master's thesis, Universitat Autònoma de Barcelona]. [https://www.researchgate.net/publication/328318613\\_Private\\_schools'\\_positioning\\_strategies\\_in\\_local\\_education\\_markets\\_The\\_case\\_of\\_Lima](https://www.researchgate.net/publication/328318613_Private_schools'_positioning_strategies_in_local_education_markets_The_case_of_Lima)
- Ministerio de Educación del Perú (2018). *Desafíos en la medición y el análisis del status socioeconómico de los estudiantes peruanos*. <https://hdl.handle.net/20.500.12799/5862>
- Ministerio de Educación del Perú (2019). *Reporte técnico de las evaluaciones censales y muestrales de estudiantes 2018*. <http://umc.minedu.gob.pe/reporte-tecnico-de-las-evaluaciones-censales-y-muestrales-de-estudiantes-2018/>
- Montoya-González, E. A., Montoya-Gutiérrez, J. Á., y Montoya-Sánchez, D. A. (2025). Estilos de enseñanza, prácticas pedagógicas percibidas e influencia en la satisfacción académica de estudiantes en formación inicial docente. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 24(55), 246-265. <https://doi.org/10.21703/rexe.v24i55.3252>
- Moreano Villena, G., Darcourt Márquez, A. L., Hernández Cabrera, W., y Ramos Ascencio, S. (2020). *Factores asociados al desarrollo de la competencia científica en estudiantes peruanos según PISA 2015*. Ministerio de Educación del Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12799/6907>
- Mostafa, T., Echezarra, A., y Guillou, H. (2018). *The science of teaching science: An exploration of science teaching practices in PISA 2015* (OECD Education Working Papers No. 188; OECD Education Working Papers, Vol. 188). <https://doi.org/10.1787/f5bd9e57-en>
- Nkrumah, T. (2023). The inequities embedded in measures of engagement in science education for African American learners from a culturally relevant science pedagogy lens. *Education Sciences*, 13(739), 1-24. <https://doi.org/10.3390/educsci13070739>
- OCDE. (2016). *PISA 2015 results (Volumen II): Polices and practices for sucessful schools*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264267510-en>
- Rappleye, J., y Komatsu, H. (2020). Is shadow education the driver of East Asia's high performance on comparative learning assessments? *Education Policy Analysis Archives*, 28(67), 1-25. <https://doi.org/10.14507/epaa.28.4990>
- Rodríguez, J., Marín, D., López, S., y Castro, M. M. (2023). Tecnología y escuela rural: avances y brechas. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 21(3), 139-157. <https://doi.org/10.15366/reice2023.21.3.008>
- Ropero-Padilla, C., Rodriguez-Arrastia, M., y Sanahuja Ribés, A. (2021). Aproximación a los estilos y estrategias de enseñanza del profesorado de la ESO y Bachillerato de Ciencias experimentales y tecnología: Un estudio de caso. *Revista Iberoamericana de Educación*, 87(1), 73-94. <https://doi.org/10.35362/rie8714450>
- Shambare, B., y Jita, T. (2025). A new era of learning: Exploring science teachers' perceptions of virtual lab in rural schools. *Education and Information Technologies*, 30, 5185-15205. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13412-z>
- Tang, H., Qiu, C., Meng, L., Li, Y., y Zhang, J. (2020). Factors predicting inquiry-based teaching in science across one belt one road countries and regions: A multilevel analysis. *Sage Open*, 10(12), 1-12, <https://doi.org/10.1177/2158244020932511>
- Teig, N., Scherer, R., y Nilsen, T. (2018). More isn't always better: The curvilinear relationship between inquiry-based teaching and student achievement in science. *Learning and Instruction*, 56, 20-29. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.02.006>
- Teig, N., Scherer, R., y Nilsen, T. (2019). I know i can, but do i have the time? the role of teachers' self-efficacy and perceived time constraints in implementing cognitive-activation strategies in science. *Frontiers in Psychology*, 10, 2-17. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01697>
- Villar-Aldonza, A. (2023). To what extent a modern teaching style benefits students? Why do teachers act the way they do? *Journal of Computer Assisted Learning*, 39(2), 578-590. <https://doi.org/10.1111/jcal.12765>
- Xu, L., Tani, M., y Zhu, Y. (2024). Can the teaching style reduce inequality in the classroom? Evidence from a quasi-experiment. *British Educational Research Journal*, 50(6), 2849-2874. <https://doi.org/10.1002/berj.4051>
- Yeung, E. K. L., Zhong, M., Huang, J., Chan, M. H., Siu, C. T. S., y Cheung, H. (2025). Constructivist learning approaches do not necessarily promote immediate learning outcome or interest in science learning. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 34, 753-764. <https://doi.org/10.1007/s40299-024-00893-8>
- Zhai, Y., y Liu, X. (2025). Science career expectation and science-related motivation: A latent profile analysis using PISA 2015 data. *International Journal of Science Education*, 47(11), 1401-1427. <https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2366045>
- Zhang, L., Kirschner, P. A., Coburn, W. W., y Sweller, J. (2022). There is an evidence crisis in science educational policy. *Educational Psychology Review*, 34(2), 1157-1176. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09646-1>