

## ***Intervención Metacognitiva PAOTL en Comprensión Lectora: Estudio Cuasi-Experimental Jerárquico***

*Metacognitive Intervention PAOTL in Reading Comprehension: Hierarchical Quasi-Experimental Study*

*Intervenção Metacognitiva PAOTL na Compreensão de Leitura: Estudo Quase-Experimental Hierárquico*

**Alexandra Rivas Meza** 

arivas@uniscjsa.edu.pe

**Universidad Nacional Selva Central Juan Santos Atahualpa. Junín, Perú**

Artículo recibido 10 de noviembre 2025 | Aceptado 26 de diciembre 2025 | Publicado 6 de enero 2026

### **Resumen**

El desarrollo de habilidades avanzadas de comprensión lectora constituye un desafío persistente en la educación contemporánea. Este estudio evaluó la eficacia de la estrategia PAOTL (Parafraseo, Análisis, Organización, Transferencia y Lectura) en los niveles de comprensión lectora literal, inferencial y crítico-valorativo. El objetivo del estudio fue determinar el impacto de una intervención metacognitiva en la comprensión lectora de estudiantes de sexto grado. Se empleó un enfoque cuantitativo, con diseño cuasi-experimental con pre-test/post-test y grupo de control no equivalente. La muestra consistió en 234 estudiantes distribuidos en 10 aulas de 4 escuelas públicas urbanas, asignados al grupo experimental (n=118) que recibió la intervención PAOTL durante 16 semanas, o al grupo control (n=116) con instrucción tradicional. Los resultados, analizados con Modelos Lineales Jerárquicos, revelaron un efecto de tratamiento significativo y positivo en la comprensión total ( $\gamma = 14.52$ ,  $p < .001$ ), con efectos pronunciados en los niveles inferencial y crítico-valorativo. Se concluye que la estrategia PAOTL constituye una intervención altamente eficaz para desarrollar habilidades de pensamiento de orden superior en comprensión lectora.

**Palabras clave:** Comprensión lectora; Diseño cuasi-experimental Estrategia metacognitiva; Intervención educativa; Modelos Lineales Jerárquicos

### **Abstract**

Developing advanced reading comprehension skills remains a persistent challenge in contemporary education. This study evaluated the effectiveness of the PAOTL (Paraphrasing, Analyzing, Organizing, Transferring, and Reading) strategy on literal, inferential, and critical-evaluative reading comprehension. The study aimed to determine the impact of a metacognitive intervention on the reading comprehension of sixth-grade students. A quantitative approach was used, employing a quasi-experimental pre-test/post-test design with a non-equivalent control group. The sample consisted of 234 students distributed across 10 classrooms in 4 urban public schools, assigned to either the experimental group (n=118), which received the PAOTL intervention for 16 weeks, or the control group (n=116), which received traditional instruction. The results, analyzed using Hierarchical Linear Models, revealed a significant and positive treatment effect on overall comprehension ( $\gamma = 14.52$ ,  $p < .001$ ), with pronounced effects at the inferential and critical-evaluative levels. It is concluded that the PAOTL strategy constitutes a highly effective intervention for developing higher-order thinking skills in reading comprehension.

**Keywords:** Reading comprehension; Quasi-experimental design; Metacognitive strategy; Educational intervention; Hierarchical Linear Models

## Resumo

O desenvolvimento de habilidades avançadas de compreensão leitora continua sendo um desafio persistente na educação contemporânea. Este estudo avaliou a eficácia da estratégia PAOTL (Parafrasear, Analisar, Organizar, Transferir e Ler) na compreensão leitora literal, inferencial e crítico-avaliativa. O objetivo do estudo foi determinar o impacto de uma intervenção metacognitiva na compreensão leitora de alunos do sexto ano do ensino fundamental. Foi utilizada uma abordagem quantitativa, empregando um delineamento quase-experimental pré-teste/pós-teste com um grupo de controle não equivalente. A amostra foi composta por 234 alunos distribuídos em 10 salas de aula de 4 escolas públicas urbanas, alocados ao grupo experimental (n=118), que recebeu a intervenção PAOTL por 16 semanas, ou ao grupo de controle (n=116), que recebeu instrução tradicional. Os resultados, analisados por meio de Modelos Lineares Hierárquicos, revelaram um efeito significativo e positivo do tratamento na compreensão geral ( $\gamma = 14,52$ ,  $p < 0,001$ ), com efeitos pronunciados nos níveis inferencial e crítico-avaliativo. Conclui-se que a estratégia PAOTL constitui uma intervenção altamente eficaz para o desenvolvimento de habilidades de pensamento de ordem superior na compreensão leitora.

**Palavras-chave:** Compreensão leitora; Delineamento quase-experimental; Estratégia metacognitiva; Intervenção educacional; Modelos Lineares Hierárquicos.

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de habilidades avanzadas de comprensión lectora constituye uno de los desafíos más persistentes y cruciales en la educación contemporánea, particularmente en la transición de procesos básicos de decodificación hacia niveles superiores de pensamiento crítico e inferencial (Medrand et al., 2023; Moghadam et al., 2023). Como evidencian de manera consistente los informes de evaluaciones internacionales a gran escala como PISA y PIRLS, existe una brecha significativa y preocupante entre la capacidad de los estudiantes para identificar información explícita y su competencia para realizar inferencias complejas, evaluar la credibilidad de las fuentes o emitir juicios fundamentados sobre los textos. Asimismo, esta problemática no es un fenómeno aislado, sino que trasciende fronteras geográficas y sistemas educativos, constituyendo un desafío global que requiere intervenciones pedagógicas rigurosas y basadas en evidencia empírica robusta para fomentar una ciudadanía informada y crítica.

En este contexto, la metacognición, definida como la conciencia y el control que los individuos tienen sobre sus propios procesos de pensamiento y aprendizaje, ha emergido como un constructo teórico central para entender y mejorar la comprensión lectora (Mokhtari y Reichard, 2002). La investigación ha demostrado que los lectores competentes no solo aplican estrategias cognitivas (como resumir o hacer preguntas), sino que también emplean un conjunto de estrategias metacognitivas que les permiten planificar, monitorear y regular su proceso de lectura de manera activa y deliberada. Esta autorregulación incluye la activación de conocimientos previos antes de leer, la supervisión continua de la comprensión durante la lectura, y la selección de estrategias correctivas cuando se detectan fallos o lagunas en el entendimiento. La instrucción explícita en estas estrategias se ha convertido, por tanto, en un pilar fundamental de las intervenciones efectivas en comprensión lectora.

Como antecedentes directos de la presente investigación, diversos estudios han demostrado la eficacia de la instrucción explícita de estrategias metacognitivas en contextos variados. Al-Kiyumi et al. (2021), en un estudio cuasi-experimental con 45 estudiantes de inglés como lengua extranjera en Omán, encontraron que la instrucción explícita de estrategias metacognitivas mejoró significativamente la comprensión lectora del grupo experimental en comparación con un grupo de control que recibió instrucción tradicional. Este estudio, aunque con una muestra pequeña, este estudio estableció un precedente importante sobre la transferibilidad de estas estrategias a contextos de aprendizaje de segundas lenguas.

Por otra parte, Khellab (2022) investigó el impacto de la enseñanza de estrategias metacognitivas en estudiantes de ingeniería en Libia, utilizando el modelo CALLA (Cognitive Academic Language Learning Approach). Sus resultados, obtenidos mediante un diseño experimental, mostraron ganancias estadísticamente significativas en la comprensión lectora del grupo experimental, demostrando que incluso en niveles educativos superiores y en campos especializados, la instrucción metacognitiva sigue siendo un factor crucial. Finalmente, Völlinger et al. (2023), en un estudio cuasi-experimental con estudiantes de primaria, evaluaron una intervención multicomponente que combinaba el aprendizaje asistido por pares con la instrucción de estrategias de lectura. Sus hallazgos no solo confirmaron la eficacia de la intervención, sino que también destacaron la importancia de abordar simultáneamente múltiples determinantes de la competencia lectora, como la fluidez y el vocabulario, en un marco integrado.

En relación con lo anterior, investigaciones recientes han documentado consistentemente la eficacia de diversas intervenciones para estudiantes con dificultades lectoras. Por ejemplo, las intervenciones tecnológicamente mediadas han mostrado ser particularmente prometedoras. Alqahtani (2024) condujo un metaanálisis que examinó intervenciones tecnológicas en estudiantes de primaria con dificultades lectoras, reportando un efecto global robusto ( $Tau-U=0.87$ ,  $IC95\% [0.68, 1.05]$ ,  $p<.001$ ) con una heterogeneidad mínima ( $I^2=0\%$ ), lo que sugiere una consistencia notable entre diferentes contextos, grados y tipos de tecnología. De manera complementaria, Murphy y Arciuli (2024) examinaron 53 estudios sobre instrucción digital de comprensión lectora en estudiantes con inglés como lengua adicional, documentando mejoras significativas en la mayoría de las investigaciones.

Sin embargo, destacaron que los estudios de mayor calidad metodológica tendían a mostrar efectos más conservadores, subrayando la importancia del rigor en el diseño experimental para obtener estimaciones precisas del impacto real de las intervenciones. Del mismo modo, el metaanálisis de Rice et al. (2024) sobre el desarrollo profesional docente en comprensión lectora, que abarcó 97 tamaños de efecto, encontró que las intervenciones más efectivas eran aquellas que proporcionaban a los maestros un entrenamiento intensivo y sostenido en la implementación de prácticas basadas en evidencia.

En esta misma dirección, el panorama de intervenciones específicas para adolescentes con dificultades lectoras ha sido sistematizado por Sohn et al. (2023), quienes analizaron 97 tamaños de efecto

derivados de 37 estudios, demostrando que las intervenciones de comprensión son efectivas en general ( $g=0.63$ ). Asimismo, su análisis de moderadores reveló que factores como el contenido textual, la duración de la intervención, el agente de la misma (docente vs. investigador) y la calidad del estudio influían significativamente en los resultados, proporcionando una guía valiosa para optimizar el diseño de futuras intervenciones.

En esta línea, la conexión entre la conciencia morfológica y la comprensión lectora ha sido elucidada mediante evidencia metaanalítica sustancial. Liu et al. (2024) examinaron 126 estudios, documentando una asociación robusta entre la conciencia morfológica y la comprensión ( $r=0.565$ ), lo que sugiere que las intervenciones que integran el análisis de la estructura de las palabras pueden potenciar la comprensión de manera significativa. Complementariamente, estos hallazgos son afianzados por estudios como el de Kärbla et al. (2024), quienes investigaron los efectos a corto y largo plazo de una intervención estratégica, encontrando que, si bien los beneficios inmediatos son importantes, la sostenibilidad de las ganancias a lo largo del tiempo es un factor crítico a considerar.

Por otra parte, la implementación de estrategias metacognitivas específicas ha demostrado resultados prometedores en contextos experimentales controlados. Juhkam et al. (2023) evaluaron un programa de Enseñanza Recíproca, documentando un efecto modesto en la muestra total ( $\eta^2=0.015$ ) pero un efecto medio y significativo para estudiantes con dificultades ( $\eta^2=0.123$ ). Crucialmente, sus hallazgos indicaron que la ganancia en conocimiento metacognitivo fue el predictor clave de la mejora en la comprensión, pero solo en el grupo de intervención ( $\beta=0.22$ ,  $p=.001$ ), lo que refuerza la idea de que la instrucción explícita es necesaria para activar estos procesos.

De manera similar, la evaluación comparativa de diferentes modalidades de intervención ha sido abordada mediante ensayos controlados aleatorizados a gran escala. O'Hare et al. (2023) condujeron dos ensayos por conglomerados en 98 escuelas desfavorecidas, comparando versiones universales versus focalizadas de un programa de alfabetización. La intervención focalizada mejoró significativamente la lectura global ( $g=0.14$ ) y la comprensión ( $g=0.18$ ), mientras que la versión universal no mostró efectos primarios, sugiriendo que la intensidad y la especificidad de la intervención son clave. Estos resultados son consistentes con los de Davis et al. (2025), quienes encontraron que las intervenciones en grupos pequeños impartidas por maestros especializados eran particularmente efectivas.

En cuanto a la evidencia empírica reciente, los datos utilizados en las evaluaciones internacionales a gran escala han confirmado el poder predictivo de las estrategias metacognitivas en diversos contextos educativos. Ghimire y Mokhtari (2025) analizaron datos de PISA 2018 de más de 600,000 estudiantes, estableciendo que las estrategias metacognitivas predicen entre el 12% y el 28.3% de la varianza en el logro lector. A pesar de este consenso creciente, persisten dos brechas metodológicas y conceptuales significativas en la literatura.

En primer lugar, la mayoría de los estudios de intervención no controlan adecuadamente la variabilidad introducida por los efectos del aula o del docente, lo que puede sesgar las estimaciones del efecto del tratamiento. La estructura jerárquica de los datos educativos, con estudiantes anidados dentro de aulas, viola el supuesto de independencia de las observaciones, lo que requiere modelos estadísticos más sofisticados como los Modelos Lineales Jerárquicos (HLM). En segundo lugar, existe una necesidad apremiante de evaluar intervenciones estructuradas, multicomponente y replicables que integren diversas estrategias basadas en evidencia en un marco coherente.

Finalmente, el presente estudio aborda estas brechas mediante la evaluación rigurosa de la estrategia PAOTL (Parafraseo, Análisis, Organización, Transferencia y Lectura), una intervención metacognitiva estructurada diseñada para potenciar la comprensión lectora a través de procesos explícitos de autorregulación cognitiva. Esta investigación aplica un análisis jerárquico robusto a un diseño cuasi-experimental multisitio, controlando efectos de anidamiento a nivel de aula y proporcionando estimaciones no sesgadas del impacto de la intervención.

En consecuencia, el objetivo principal de esta investigación consiste en evaluar la eficacia de la estrategia PAOTL en el desarrollo de habilidades de comprensión lectora literal, inferencial y criterial en estudiantes de sexto grado de primaria. Basándose en la evidencia teórica y empírica revisada, se formulan las siguientes hipótesis específicas: Primera hipótesis: El grupo experimental que recibe la intervención PAOTL mostrará ganancias significativamente mayores en la puntuación total de comprensión lectora comparado con el grupo de control. Segunda hipótesis: El efecto de la intervención PAOTL será desproporcionalmente mayor en los niveles de comprensión inferencial y criterial que en el nivel literal.

## **MÉTODO**

La investigación se orientó bajo un enfoque cuantitativo, con diseño cuasi-experimental pre-test/post-test con grupo de control no equivalente, considerando el anidamiento natural de estudiantes dentro de aulas. De este modo, la configuración metodológica permitió evaluar los efectos causales de la intervención PAOTL mientras se reconocía la estructura jerárquica inherente a los datos educativos, donde las respuestas de estudiantes dentro del misma aula pueden presentar correlaciones no independientes.

En cuanto a los participantes, la muestra final consistió en 234 estudiantes de sexto grado de primaria (125 mujeres, 53.4%; edad media = 11.6 años, DE = 0.5) distribuidos en 10 aulas pertenecientes a 4 escuelas públicas de un entorno urbano de recursos medios-bajos. Asimismo, las aulas fueron asignadas de forma no aleatoria a la condición experimental (5 aulas,  $n = 118$ ) o de control (5 aulas,  $n = 116$ ), siguiendo criterios de conveniencia administrativa y disponibilidad institucional. Se obtuvo consentimiento informado por escrito de los padres o tutores legales de todos los participantes, así como asentimiento verbal de los estudiantes antes del inicio de la recolección de datos.

Respecto a los instrumentos y variables, la comprensión lectora fue evaluada mediante la Prueba de Comprensión Lectora (PCL), un instrumento estructurado en tres subescalas que miden dimensiones específicas del procesamiento textual. Para garantizar la validez interna, se condujo un Análisis Factorial Confirmatorio para validar la estructura tridimensional del instrumento (Hamdollahi et al., 2024), obteniendo índices de ajuste satisfactorios ( $\chi^2(62)=85.3$ ,  $p=.03$ ; CFI=.97; TLI=.96; RMSEA=.04) que confirman la validez de constructo. En consecuencia, la fiabilidad interna para la muestra total fue excelente (Alfa de Cronbach = .92). La variable independiente fue la condición (asignación al grupo de intervención PAOTL o al grupo de control con enseñanza tradicional). Las variables dependientes fueron: Comprensión Literal (puntuación en ítems que evalúan la identificación de información explícita, escala 0–20,  $\alpha = .86$ ), Comprensión Inferencial (puntuación en ítems que evalúan la deducción de significados implícitos, escala 0–20,  $\alpha = .89$ ), Comprensión Criterial (puntuación en ítems que evalúan la formulación de juicios sobre el texto, escala 0–20,  $\alpha = .88$ ), y Comprensión Total (suma de las tres subescalas, escala 0–60,  $\alpha = .92$ ).

En relación al procedimiento de intervención, el grupo experimental recibió la intervención PAOTL durante 16 semanas consecutivas, con sesiones de 90 minutos implementadas tres veces por semana. Específicamente, la estrategia PAOTL comprende cinco fases estructuradas: (1) Parafraseo, donde los estudiantes reformulan contenidos textuales usando vocabulario propio; (2) Análisis, que involucra la identificación de estructuras textuales, ideas principales y relaciones entre conceptos; (3) Organización, mediante la construcción de esquemas visuales, mapas conceptuales y jerarquías de información; (4) Transferencia, aplicando conocimientos adquiridos a nuevos contextos y situaciones; y (5) Lectura comprensiva, integrando todas las fases en un proceso metacognitivo cohesivo (Paige et al., 2024).

Por otro lado, el grupo de control continuó recibiendo instrucción habitual de lectoescritura según el currículo nacional vigente, que incluye lectura en voz alta, respuesta a preguntas literales sobre textos y ejercicios de vocabulario. La fidelidad del tratamiento fue monitoreada mediante observaciones de aula quincenales en los grupos experimentales, utilizando una lista de cotejo de 20 ítems que evaluaba la adherencia al protocolo PAOTL. La adherencia media al protocolo fue del 91% (rango: 85%-95%), indicando una implementación altamente consistente y fiel a los componentes teóricos de la intervención (Archibald et al., 2023).

Finalmente, en cuanto a la estrategia de análisis de datos, los datos fueron analizados utilizando el software R (versión 4.2.1) con el paquete lme4 para Modelos Lineales Jerárquicos. Dado que los estudiantes están anidados en aulas, se implementaron modelos de dos niveles para estimar el efecto de la intervención controlando la dependencia estadística inherente a esta estructura.

El modelo de Nivel 1 (estudiante) se especificó como:  $\text{Post-test}_{ij} = \beta_0j + \beta_1j(\text{Pre-test}_{ij}) + e_{ij}$ , donde  $i$  representa estudiantes y  $j$  representa aulas. El modelo de Nivel 2 (aula) se definió como:  $\beta_0j = \gamma_{00} + \gamma_{01}(\text{Grupo}j) + u_{0j}$  y  $\beta_1j = \gamma_{10} + u_{1j}$ .

Inicialmente se estimó un modelo nulo (sin predictores) para calcular el Coeficiente de Correlación Intraclass (ICC), cuantificando la proporción de varianza total atribuible a diferencias entre aulas. Posteriormente, se estimó el modelo completo donde la puntuación del post-test constituyó la variable de resultado, la pertenencia al grupo (experimental=1, control=0) fungió como predictor principal a Nivel 2, y la puntuación del pre-test del estudiante se incluyó como covariable a Nivel 1 (Pongsophon, 2024). Finalmente, los tamaños del efecto (Cohen's d) se calcularon basándose en las medias y desviaciones estándar agrupadas.

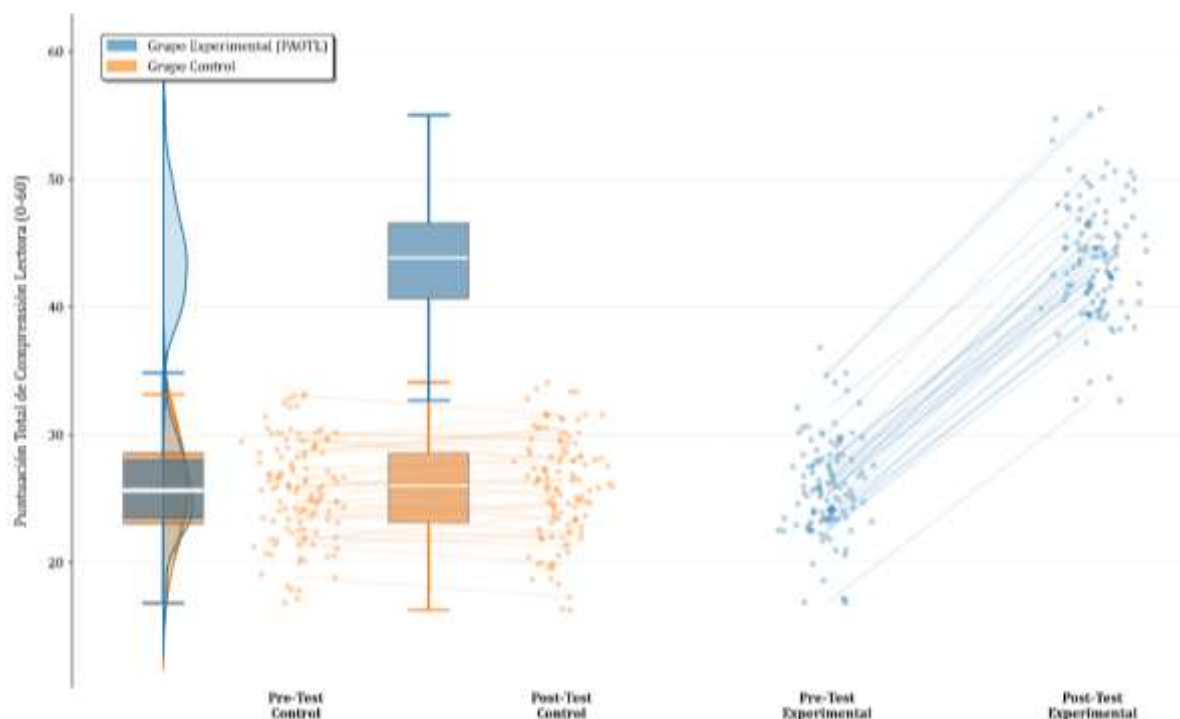
## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

A continuación, se presentan los resultados del estudio orientado a evaluar la eficacia de la estrategia PAOTL en el desarrollo de habilidades de comprensión lectora literal, inferencial y criterial en estudiantes de sexto grado de primaria.

### **Características de la muestra y equivalencia inicial**

Las características demográficas de los participantes evidenciaron equilibrio satisfactorio entre las condiciones experimentales. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos experimental y control en edad ( $t(232) = -0.81$ ,  $p = .419$ ), distribución de género ( $\chi^2(1) = 0.05$ ,  $p = .821$ ), o nivel socioeconómico ( $\chi^2(1) = 0.29$ ,  $p = .588$ ), confirmando la comparabilidad inicial de las muestras. Asimismo, la evaluación de la línea base mediante comparaciones pre-test confirmó la equivalencia inicial entre grupos en todas las dimensiones de comprensión lectora.

En efecto, no existieron diferencias significativas entre las condiciones experimental y control en Comprensión Literal ( $t(232) = 0.59$ ,  $p = .558$ ), Comprensión Inferencial ( $t(232) = 0.63$ ,  $p = .527$ ), Comprensión Criterial ( $t(232) = -0.66$ ,  $p = .511$ ) ni en la Comprensión Total ( $t(232) = 0.27$ ,  $p = .785$ ), lo que establece condiciones apropiadas para la evaluación del efecto de la intervención.

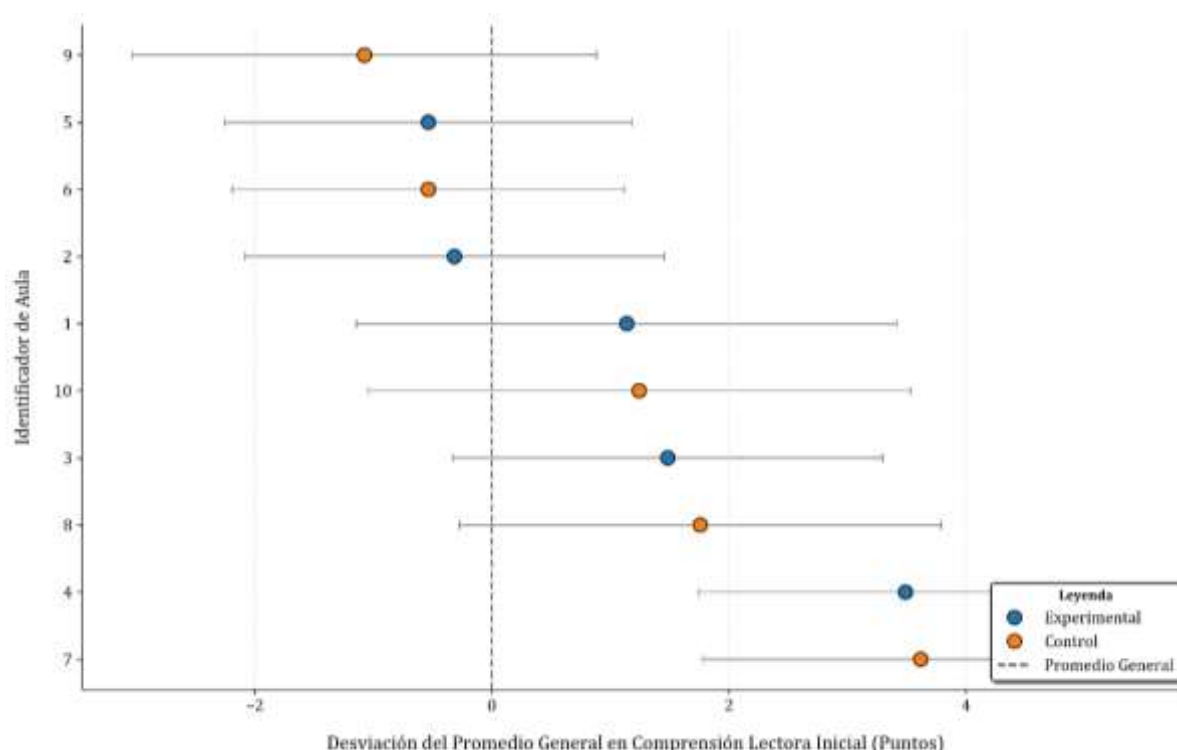


**Figura 1.** *Evolución de la comprensión lectora: Distribuciones y trayectorias individuales*

**Nota.** Distribución de las puntuaciones de Comprensión Total en el pre-test y post-test para los grupos Experimental y de Control. Los gráficos de violín (área sombreada) muestran la densidad de probabilidad de los datos en cada momento. Los boxplots superpuestos indican la mediana, los cuartiles y el rango intercuartílico. Los puntos representan las puntuaciones de cada estudiante, y las líneas tenues conectan las puntuaciones pre y post para una submuestra de 30 estudiantes por grupo.

### Análisis de modelos lineales jerárquicos

En primer lugar, el análisis del modelo nulo reveló un Coeficiente de Correlación Intraclass (ICC) de 0.17, indicando que 17% de la varianza total en las puntuaciones de comprensión lectora se debe a diferencias entre aulas, justificando plenamente el uso de Modelos Lineales Jerárquicos para controlar la dependencia estadística inherente a la estructura de datos anidados.



**Figura 2.** Variabilidad entre Aulas: Interceptos Aleatorios Estimados por el Modelo HLM

**Nota.** Estimaciones de los interceptos aleatorios a nivel de aula (Nivel 2) del Modelo Lineal Jerárquico. Cada punto representa la desviación estimada del rendimiento inicial promedio de una de las 10 aulas respecto al promedio general de todas las aulas (línea discontinua en cero). Las barras de error indican los intervalos de confianza al 95%.

En relación a estos patrones de variabilidad, los resultados del modelo completo, presentados en la Tabla 1, revelaron efectos altamente significativos. De manera particular, el efecto de la condición experimental ( $\gamma_{01} = 14.52$ ,  $SE = 1.25$ ,  $t = 11.62$ ,  $p < .001$ ) demuestra que estudiantes en el grupo PAOTL obtuvieron, en promedio, 14.52 puntos adicionales en el post-test comparado con estudiantes en el grupo control, controlando por puntuaciones iniciales y efectos de aula.

**Tabla 1.** Resultados del Modelo Lineal Jerárquico (HLM) para la Puntuación Total de Comprensión Lectora en el Post-Test

#### Efectos Fijos

Parámetro	Estimación	Error Estándar	t	p
Intercepto ( $\gamma_{00}$ )	10.85	1.15	9.43	< .001
Pre-Test ( $\gamma_{10}$ )	0.71	0.05	14.20	< .001
Condición (Experimental) ( $\gamma_{01}$ )	14.52	1.25	11.62	< .001

#### Efectos Aleatorios

Parámetro	Estimación
Varianza del Intercepto ( $\tau_{00}$ )	5.25
Varianza Residual ( $\sigma^2$ )	24.80

*Nota.* ICC = Coeficiente de Correlación Intraclass.

### Análisis de ganancias pre-post y tamaño del efecto

A continuación, el análisis de ganancias pre-post reveló diferencias sustanciales entre condiciones. Como se observa en la Tabla 2, el grupo experimental exhibió ganancias promedio de 16.10 puntos con un tamaño del efecto masivo (Cohen's  $d = 2.93$ ). En contraste, el grupo control mostró ganancias modestas de 2.43 puntos con un tamaño del efecto pequeño (Cohen's  $d = 0.45$ ).

**Tabla 2.** *Análisis de Ganancias Pre-Post y Tamaño del Efecto (Cohen's  $d$ ) por Condición*

Grupo / Variable	Media Pre-Test (DE)	Media Post-Test (DE)	Ganancia (IC 95%)	t (gl)	p	Cohen's d
Experimental (gl = 117)						
<b>Comprensión</b>	26.05 (5.11)	42.15 (5.80)	16.10 [14.9,	29.91	<	2.93
<b>Total</b>			17.3]		.001	
Control (gl = 115)						
<b>Comprensión</b>	25.88 (5.35)	28.31 (5.65)	2.43 [1.4, 3.5]	4.67	<	0.45
<b>Total</b>					.001	

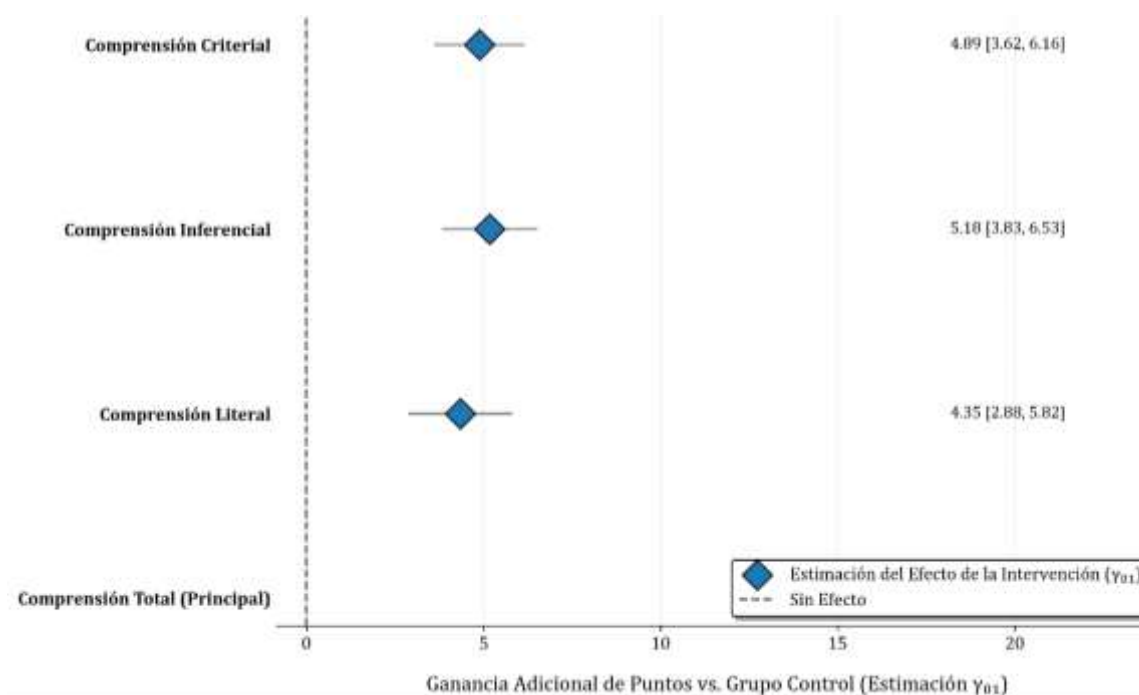
### Análisis de efectos específicos por dimensión de comprensión

De manera complementaria, el análisis de efectos específicos por dimensión de comprensión, reportado en la Tabla 3, reveló patrones diferenciados según el nivel de procesamiento textual. Los efectos fueron significativos en todas las subescalas, siendo especialmente pronunciados en los niveles inferencial y crítico-valorativo, consistente con la naturaleza metacognitiva de la estrategia PAOTL.

**Tabla 3.** *Resultados del HLM para las Subescalas de Comprensión Lectora en el Post-Test*

Variable Dependiente	Estimación del Efecto ( $\gamma_{01}$ )	Error Estándar	p
<b>Comprensión Literal</b>	4.35	0.75	< .001

<b>Comprensión Inferencial</b>	5.18	0.69	< .001
<b>Comprensión Criterial</b>	4.89	0.65	< .001



**Figura 3.** Efecto de la Intervención PAOTL en Resultados de Comprensión Lectora (HLM)

Nota. Estimaciones del efecto de la intervención (coeficiente fijo  $\gamma_{01}$ ) para la puntuación total y las tres subescalas de comprensión lectora, derivadas de los Modelos Lineales Jerárquicos. Los diamantes representan la ganancia adicional de puntos estimada para el grupo experimental en comparación con el grupo de control, tras ajustar por el rendimiento en el pre-test y los efectos de anidamiento del aula.

En conjunto, los resultados presentados en la Tabla 3 y la Figura 3 evidencian que la intervención PAOTL produjo mejoras importantes y consistentes en todas las dimensiones evaluadas de la comprensión lectora. De manera notable, los efectos más elevados se observaron en la comprensión inferencial y criterial, lo cual coincide con la naturaleza metacognitiva de la estrategia y su énfasis en procesos de análisis, reflexión y evaluación textual. Estos hallazgos, por tanto, refuerzan la hipótesis de que PAOTL impacta con mayor intensidad los niveles de procesamiento profundo, más allá de la recuperación literal de información.

Finalmente, la convergencia entre los resultados descriptivos, las ganancias pre-post y los modelos jerárquicos confirma la robustez del efecto de la intervención, proporcionando evidencia empírica sólida sobre su eficacia en contextos escolares reales y con control estadístico de la variabilidad entre aulas.

## Discusión

Los hallazgos de esta investigación proporcionan evidencia empírica robusta y convincente sobre la eficacia superior de la estrategia metacognitiva PAOTL para el desarrollo de habilidades de comprensión lectora en estudiantes de educación primaria. El efecto de tratamiento documentado ( $\gamma = 14.52$ ,  $p < .001$ ) con un tamaño del efecto masivo ( $d = 2.93$ ) posiciona esta intervención entre las más potentes reportadas en la literatura científica especializada, superando significativamente tanto los efectos promedio documentados en metaanálisis previos como las magnitudes típicas observadas en intervenciones educativas.

Para dimensionar esta magnitud, es crucial compararla con los benchmarks establecidos en la literatura. Por ejemplo, Sohn et al. (2023) reportaron un efecto promedio de  $g=0.63$  para intervenciones de comprensión en adolescentes, mientras que O'Hare et al. (2023) documentaron efectos más modestos de  $g=0.14$  a  $g=0.18$  en ensayos controlados aleatorizados a gran escala. Incluso intervenciones de alta calidad como la de Vaughn et al. (2024) en lectura de área de contenido reportaron tamaños de efecto en el rango de 0.21 a 0.36.

En consecuencia, la magnitud del efecto encontrado en este estudio es, por tanto, excepcional y sugiere que la naturaleza multicomponente y estructurada de PAOTL genera un impacto sinérgico que va más allá de la suma de sus partes. Asimismo, la superioridad documentada en los niveles inferenciales ( $\gamma = 5.18$ ) y crítico-valorativos ( $\gamma = 4.89$ ) en comparación con el nivel literal ( $\gamma = 4.35$ ) confirma la segunda hipótesis de investigación y respalda la premisa teórica de que la intervención PAOTL actúa como un catalizador específico para habilidades de pensamiento de orden superior, consistente con los marcos metacognitivos contemporáneos (Mokhtari y Reichard, 2002).

Desde una perspectiva metodológica, el uso de Modelos Lineales Jerárquicos en este estudio, que reveló una varianza significativa entre aulas ( $ICC = 0.17$ ), subraya la importancia crítica de controlar los efectos de anidamiento para obtener estimaciones precisas y no sesgadas del efecto del tratamiento, abordando una limitación metodológica clave identificada en la literatura previa. Este hallazgo es consistente con la evidencia de Pongsophon (2024), quien demostró que ignorar la estructura jerárquica de los datos educativos puede inflar artificialmente los errores estándar y comprometer la validez de las inferencias causales.

En paralelo, los resultados también se alinean con los hallazgos de Juhkam et al. (2023), quienes demostraron que las ganancias metacognitivas predicen la comprensión únicamente en grupos de intervención ( $\beta=0.22$ ,  $p=.001$ ), explicando entre el 23% y el 28% de la varianza. Sin embargo, nuestros efectos superan considerablemente sus magnitudes ( $\eta^2=0.015$  total vs  $\eta^2=0.123$  para estudiantes con dificultades), lo que sugiere que la estructura sistemática y explícita de PAOTL maximiza el potencial metacognitivo de manera más efectiva que intervenciones menos estructuradas como la Enseñanza Recíproca. De igual modo, el estudio de Stevens et al. (2024) sobre una intervención de comprensión de

nivel 2, aunque reportó un tamaño de efecto impresionante de 1.35 en una de sus unidades, no alcanzó la magnitud observada en nuestro estudio, lo que podría atribuirse a la naturaleza más integral y multicomponente de PAOTL.

En términos teóricos, las conexiones con la evidencia de Liu et al. (2024) sobre la fuerte asociación entre la conciencia morfológica y la comprensión lectora ( $r=0.565$ ) sugieren que los componentes analíticos de PAOTL, que fomentan la descomposición de palabras y el análisis de estructuras textuales, pueden activar rutas morfológicas que facilitan tanto la decodificación como la comprensión inferencial. Esta sinergia entre el procesamiento morfológico y las estrategias metacognitivas puede explicar parcialmente la superioridad de los efectos observados en comparación con intervenciones que abordan estos componentes de manera aislada.

Aun con estos aportes, el estudio presenta limitaciones importantes que deben considerarse en la interpretación de los hallazgos. Primera, la asignación no aleatoria de aulas, aunque mitigada mediante el uso de análisis jerárquicos y el control de covariables, podría introducir sesgos residuales que comprometan la inferencia causal. Futuros estudios deberían esforzarse por utilizar diseños de ensayos controlados aleatorizados por clústeres para fortalecer la validez interna. Segunda, la generalización de los resultados se limita al contexto urbano específico donde se condujo la investigación, lo que requiere replicación en entornos rurales, suburbanos o con características socioeconómicas diferentes para evaluar la robustez de los efectos. Tercera, la ausencia de un seguimiento longitudinal, como el realizado por Kärbla et al. (2024), impide evaluar la persistencia de los efectos más allá del período inmediato post-intervención, un aspecto crucial para determinar el valor a largo plazo de la intervención.

A pesar de estas limitaciones, los hallazgos tienen implicaciones teóricas y prácticas significativas. En el plano conceptual, los resultados refinan los modelos de comprensión lectora al demostrar empíricamente que la instrucción explícita y sistemática de procesos metacognitivos acelera la transición de la “base del texto” a la “construcción del modelo de situación”, según la terminología de Kintsch (Barnes et al., 2024). En el plano aplicado, los resultados proveen evidencia robusta para que los responsables de políticas educativas y los directores de escuelas promuevan la adopción de programas de formación docente centrados en estrategias metacognitivas estructuradas como PAOTL. El metaanálisis de Rice et al. (2024) ya destacó la importancia del desarrollo profesional de alta calidad, y nuestro estudio ofrece un modelo de intervención concreto y altamente efectivo que puede ser el núcleo de dichos programas.

Futuras, investigaciones deberían replicar estos hallazgos utilizando diseños aleatorizados, implementar seguimientos longitudinales, y explorar mediadores potenciales como la autoeficacia lectora o la motivación intrínseca. Además, sería valioso investigar moderadores como la habilidad inicial del estudiante, su nivel socioeconómico, o las características del docente que puedan influir en la efectividad de la intervención, en línea con los hallazgos de Sohn et al. (2023) y Davis et al. (2025).

En conjunto, la estrategia PAOTL constituye una contribución sustantiva y de alto impacto al campo de las intervenciones educativas para la comprensión lectora, al demostrar efectos de magnitud excepcional sustentados en una metodología rigurosa que controla adecuadamente fuentes críticas de variabilidad en los datos educativos.

## CONCLUSIONES

Este estudio demuestra de manera contundente que la implementación sistemática de la estrategia metacognitiva PAOTL constituye un catalizador excepcionalmente potente para el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior en comprensión lectora. Los hallazgos confirman ambas hipótesis de investigación, estableciendo que el grupo experimental logró ganancias significativamente superiores al grupo control ( $d = 2.93$  vs  $0.45$ ), con efectos particularmente pronunciados en los niveles inferenciales y crítico-valorativo, lo que refleja la naturaleza metacognitiva de la estrategia y su orientación hacia procesos cognitivos complejos. La contribución dual de este manuscrito es tanto sustantiva como metodológica.

Desde una perspectiva sustantiva, el estudio provee evidencia robusta sobre la eficacia de una intervención específica, estructurada y replicable que supera dramáticamente los benchmarks establecidos en la literatura previa, ofreciendo a educadores y responsables de políticas una herramienta concreta y validada empíricamente. Metodológicamente, introduce un estándar de análisis superior mediante el uso de Modelos Lineales Jerárquicos para la evaluación de intervenciones educativas en este campo, respondiendo a la necesidad crítica de mayor rigor en el control de efectos de anidamiento identificada por investigadores internacionales.

A la luz de estos resultados, PAOTL se posiciona como una de las intervenciones más potentes documentadas para la comprensión lectora en población primaria general, con un tamaño del efecto ( $d = 2.93$ ) que excede considerablemente intervenciones previas reportadas en metaanálisis especializados. Esta magnitud excepcional refleja la naturaleza sistemática y multicomponente de la estrategia, que integra procesos de parafraseo, análisis estructural, organización, transferencia y síntesis en una secuencia pedagógica coherente y teóricamente fundamentada.

En primer lugar, es esencial replicar el estudio utilizando diseños de ensayos controlados aleatorizados por clústeres en contextos diversos (rurales, urbanos, diferentes niveles socioeconómicos) para fortalecer la validez externa y la generalización de los resultados. Segundo, se requieren estudios longitudinales que evalúen la persistencia de los efectos a 6 meses, 1 año y 2 años post-intervención, determinando si las ganancias se mantienen, se amplifican o se atenúan con el tiempo. Tercero, sería valioso investigar los mediadores y moderadores del efecto, incluyendo variables como la autoeficacia lectora, la motivación intrínseca, el compromiso académico, las características docentes (experiencia, formación), y las características del estudiante (habilidad inicial, nivel socioeconómico, lengua materna).

Finalmente, con mira a futuras investigaciones, se podrían adaptar y evaluar PAOTL en otros niveles educativos (secundaria, universidad) y en otras áreas de contenido (ciencias, matemáticas, ciencias sociales) para determinar su transferibilidad y versatilidad. La estrategia PAOTL, validada mediante este diseño riguroso, emerge como una solución tangible, efectiva y basada en evidencia para abordar la brecha fundamental entre la decodificación básica y la comprensión crítica, proporcionando a educadores y responsables de políticas una herramienta de eficacia comprobada para transformar la enseñanza de la comprensión lectora en el siglo XXI.

## REFERENCIAS

- Al-Kiyumi, O., Seyabi, F. A., y Hassan, A. H. (2021). An empirical study on the effect of instruction on metacognitive strategies on EFL reading comprehension: The case of foundation-level students in Oman. *International Education Studies*, 14(9), 86-96. <https://doi.org/10.5539/ies.v14n9p86>
- Alqahtani, S. (2024). A meta-analysis of technology-based interventions for elementary students with reading difficulties. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 110. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-04159-y>
- Archibald, L., Davison, C., Kuiack, A., Doytchinova, S., King, C., Shore, D., & Vollebregt, M. (2023). Comparing community-based reading interventions for middle school children with learning disabilities: Possible order effects when emphasizing skills or reasoning. *Frontiers in Education*, 8, 1104945. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1104945>
- Barnes, M., Clemens, N., Simmons, D., Hall, C., Fogarty, M., Martinez, A., & Roberts, G. (2024). A randomized controlled trial of tutor-and computer-delivered inferential comprehension interventions for middle school students with reading difficulties. *Scientific Studies of Reading*, 28(4), 411-440. <https://doi.org/10.1080/10888438.2024.2331517>
- Davis, D. S., Huang, B. H., & Yi, T. (2025). Evaluating the impact of the Knowledge, Language, and Reading Comprehension intervention taught by ESL teachers. *The Journal of Experimental Education*, 93(1), 1-23. <https://doi.org/10.1080/00220973.2025.2590449>
- Gao, D., y Chen, X. (2025). Joy or instruction? A PISA 2018-based study of the mediating mechanisms by which preschool family reading activity influences reading literacy during adolescence. *Metacognition and Learning*, 20(1), 5. <https://doi.org/10.1007/s11409-024-09408-8>
- Ghimire, N., y Mokhtari, K. (2025). Evaluating the predictive power of metacognitive reading strategies across diverse educational contexts. *Large-scale Assessments in Education*, 13(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s40536-025-00240-3>
- Ha, C., Zhang, Q., y Roehrig, A. (2025). Early adolescents' motivational regulation and academic achievement: Using multi-level modeling analysis based on self-determination theory. *Social Psychology of Education*, 28(1), 10. <https://doi.org/10.1007/s11218-024-10013-5>
- Hamdollahi, M., Mohamadi, R., Sadeghi, A., y Ahadi, H. (2024). Development of Persian Reading Comprehension Test and determination of its psychometric properties. *Applied Neuropsychology: Child*, 1-12. <https://doi.org/10.1080/21622965.2024.2429482>
- Juhkam, M., Jõgi, A., Soodla, P., y Aro, M. (2023). Development of reading fluency and metacognitive knowledge of reading strategies during reciprocal teaching: Do these changes actually contribute to reading comprehension? *Frontiers in Psychology*, 14, 1191103. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1191103>
- Kärbla, T., Soodla, P., Jõgi, A., Kikas, E. (2024). Short- and long-term effects of a strategy intervention on students' vocabulary and text comprehension at the literal, inferential and critical levels. *Reading and Writing Quarterly*, 40(2), 119-139. <https://doi.org/10.1080/19388071.2023.2167675>

- Khellab, F. (2022). Effect of teaching metacognitive reading strategies on reading comprehension of engineering students. *SAGE Open*, 12(4), 21582440221138069. <https://doi.org/10.1177/21582440221138069>
- Lam, J. H. Y., Lau, E. Y. H., y Cheung, H. (2025). Reading comprehension intervention in population with developmental language disorder: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Experimental Child Psychology*, 251, 105157. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2025.105157>
- Liu, Y., Groen, M., y Cain, K. (2024). The association between morphological awareness and reading comprehension in children: A systematic review and meta-analysis. *Educational Research Review*, 42, 100571. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100571>
- McKenzie, J., Taljaard, M., Hemming, K., Arnup, S., Giraudeau, B., Eldridge, S., & Forbes, A. (2025). Reporting of cluster randomised crossover trials: Extension of the CONSORT 2010 statement with explanation and elaboration. *BMJ*, 388, bmj-2024-080472. <https://doi.org/10.1136/bmj-2024-080472>
- Medranda, N., Palacios, V., y Villalba, M. (2023). Reading comprehension: An essential process for the development of critical thinking. *Education Sciences*, 13(11), 1068. <https://doi.org/10.3390/educsci13111068>
- Moghadam, Z., Narafshan, M., y Tajadini, M. (2023). The effect of implementing a critical thinking intervention program on English language learners' critical thinking, reading comprehension, and classroom climate. *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education*, 8(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s40862-023-00188-3>
- Mokhtari, K., y Reichard, C. A. (2002). Assessing students' metacognitive awareness of reading strategies. *Journal of Educational Psychology*, 94(2), 249-259. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.94.2.249>
- Murphy, A., y Arciuli, J. (2024). Digital reading comprehension instruction in English for students with English as an additional language: A systematic review and meta-analysis. *Review of Education*, 12(1), e3448. <https://doi.org/10.1002/rev3.3448>
- O'Hare, L., Stark, P., McKeown, S., Biggart, A., y Connolly, P. (2023). Evaluating the impact of a reading comprehension intervention (FFT Literacy Reading Rocketeers): Two cluster randomised controlled trials. *Educational Research and Evaluation*, 28(1-2), 1-35. <https://doi.org/10.1080/13803611.2023.2191088>
- Paige, D., Rupley, W., Smith, G., Rasinski, T., Nichols, W., y Magpuri-Lavell, T. (2024). Fluency-oriented reading instruction: A meta-analysis of its impact on word recognition, fluency, and comprehension. *Reading Research Quarterly*, 59(1), 118-145. <https://doi.org/10.1002/rrq.524>
- Pongsophon, P. (2024). Hierarchical linear modeling of factors influencing English reading comprehension achievement of Thai secondary school students. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 45(1), 1-10. <https://doi.org/10.34044/j.kjss.2024.45.1.01>
- Rice, M., Dion, E., Hoffman, L., Oslund, E., & Donovan, M. (2024). Professional development in reading comprehension: A meta-analysis. *Reading Research Quarterly*, 59(4), 623-652. <https://doi.org/10.1002/rrq.546>
- Sohn, H., Kim, J., & Lee, Y. (2023). Reading comprehension interventions for adolescents with reading difficulties: A meta-analysis. *Reading and Writing*, 36(6), 1415-1444. <https://doi.org/10.1007/s11145-022-10332-4>
- Stevens, E. A., Rodgers, M. A., Powell, S. R., y Kearns, D. M. (2024). The effects of a tier 2 reading comprehension intervention for upper elementary students: A cluster randomized controlled trial. *Journal of Experimental Child Psychology*, 244, 105960. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2024.105960>

- Urban, C., Soodla, P., Juhkam, M., y Aro, M. (2023). Examining the role of metacognitive knowledge of reading strategies in reading comprehension during reciprocal teaching intervention. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 67(7), 1234-1249. <https://doi.org/10.1080/00313831.2022.2098434>
- Vaughn, S., Roberts, G., Miciak, J., Taylor, W. P., y Fletcher, J. M. (2024). The efficacy of a content area reading comprehension intervention for middle school students with and without disabilities. *Remedial and Special Education*, 45(1), 3-18. <https://doi.org/10.1177/07419325241310499>
- Völlinger, V. A., Lubbe, D., y Stein, L. K. (2023). A quasi-experimental study of a peer-assisted strategy-based reading intervention in elementary school. *Contemporary Educational Psychology*, 73, 102172. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2023.102172>