



**Mejorando la comprensión de los procesos del ciclo del agua en Ciencias Naturales
en educación básica a través de entornos virtuales de aprendizaje y simuladores**

**Improving the understanding of the water cycle processes in Natural Sciences in
basic education through virtual learning environments and simulators**

Artículo de investigación

Ciencias de la educación

Ana Susana Morocho - Llivicota ^I

amorochol@armada.mil.ec

 <https://orcid.org/0009-0009-3131-4049>

Universidad Tecnológica Indoamérica
Pichincha, Ecuador

Fecha de envío: 2026-05-09

Fecha de revisión: 2026-06-10

Fecha de aceptación: 2026-07-06

Resumen

Este estudio explora el uso de entornos virtuales de aprendizaje (EVA) y simuladores para mejorar la comprensión del ciclo del agua en estudiantes de educación básica. Se empleó un enfoque cuasi-experimental de tipo correlacional descriptivo, con 80 participantes distribuidos en dos grupos: uno experimental que utilizó simuladores y EVA y otro control que recibió enseñanza tradicional. Se diseñó un test estructurado para medir el rendimiento en el ciclo del agua, validado por expertos y con un coeficiente alfa de Cronbach de 0.89, lo que garantizó su fiabilidad. Los resultados mostraron que el grupo experimental presentó mejoras significativas, especialmente en la "Comprensión General del Ciclo del Agua" (104.9%) y en la "Aplicación de Conceptos en Problemas Ambientales" (70%), mientras que el grupo control solo alcanzó un 33.3% de mejora en la comprensión general. La prueba t de Student para muestras independientes y la correlación de Pearson confirmaron que las diferencias eran estadísticamente significativas ($p < 0.05$). Además, el tamaño del efecto de Cohen ($d = 1.8$) indicó que el impacto de los simuladores y EVA fue considerable. En conclusión, los EVA y simuladores son herramientas efectivas para mejorar la comprensión y la aplicación de conceptos sobre el ciclo del agua, promoviendo un aprendizaje más interactivo y significativo.

Palabras clave: ciclo del agua, entornos virtuales de aprendizaje, simuladores, educación básica, comprensión matemática.

Abstract

This study explores the use of virtual learning environments (VLEs) and simulators to improve the understanding of the water cycle in basic education students. A quasi-experimental approach with a descriptive correlational design was employed, with 80 participants randomly assigned to two groups: an experimental group that used simulators and VLEs, and a control group that received traditional teaching. A structured test was designed to assess performance on the water cycle, validated by experts and with a Cronbach's alpha coefficient of 0.89, ensuring its reliability. The results showed that the experimental group exhibited significant improvements, particularly in "General Understanding of the Water Cycle" (104.9%) and "Application of Concepts in Environmental Problems" (70%), while the control group only achieved a 33.3% improvement in general understanding. The t-test for independent samples and Pearson correlation confirmed that the differences were statistically significant ($p < 0.05$).

Additionally, Cohen's effect size ($d = 1.8$) indicated that the impact of simulators and VLEs was considerable. In conclusion, VLEs and simulators are effective tools for improving understanding and application of water cycle concepts, promoting more interactive and meaningful learning.

Keywords: water cycle, virtual learning environments, simulators, basic education, mathematical understanding.

Introducción

El ciclo del agua es un concepto central en las ciencias naturales que permite entender los procesos ambientales más fundamentales y sus interacciones dentro del ecosistema terrestre. La comprensión del ciclo del agua no solo es vital para la educación en ciencias naturales, sino también para fomentar una conciencia ecológica y el entendimiento de los fenómenos que afectan al ambiente. A pesar de su importancia, muchos estudiantes enfrentan dificultades para comprender este ciclo en su totalidad debido a la abstracción y complejidad de los procesos involucrados (UNESCO, 2015; MINEDU, 2017). En este sentido, la integración de tecnologías interactivas como los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) y los simuladores, han demostrado ser herramientas poderosas para facilitar la visualización y comprensión de conceptos científicos complejos (Papadopoulos et al., 2020; Hohenwarter & Jones, 2007). Según la CEPAL (2020), el uso de tecnologías educativas en las ciencias puede potenciar significativamente el aprendizaje de los estudiantes, ofreciendo experiencias inmersivas que les permitan visualizar y experimentar procesos que no serían posibles en un entorno tradicional de aula.

La UNESCO (2015) ha subrayado la necesidad de transformar la educación para incorporar tecnologías que hagan el aprendizaje más dinámico e interactivo. Esto es particularmente relevante en el campo de las ciencias naturales, donde la visualización de procesos naturales complejos, como el ciclo del agua, puede ayudar a los estudiantes a entender no solo los procesos biológicos y físicos involucrados, sino también sus implicaciones para la vida cotidiana y el cambio climático. Los entornos virtuales de aprendizaje (EVA), en particular los simuladores, permiten que los estudiantes experimenten el ciclo del agua de manera interactiva, manipulando variables y observando el impacto de esas manipulaciones en un ambiente controlado. Estos enfoques son consistentes con la teoría constructivista de aprendizaje, que destaca la importancia

de la experiencia directa en la construcción del conocimiento (Piaget, 1976; Vygotsky, 1978).

En cuanto al uso de simuladores y EVA, estudios previos han mostrado que las herramientas digitales no solo mejoran la comprensión conceptual, sino también la motivación y el interés de los estudiantes en las ciencias (Gok, 2013; Nissen, 2017). Estas tecnologías fomentan un aprendizaje activo, en el que los estudiantes no solo reciben información, sino que participan activamente en el proceso educativo, experimentando, reflexionando y aplicando lo aprendido en un contexto más realista y práctico (Stacey, 2007; Gutiérrez, 2018). Sin embargo, a pesar de estos beneficios, pocos estudios han examinado el impacto específico de los entornos virtuales de aprendizaje y los simuladores en la comprensión del ciclo del agua en la educación básica.

Este artículo tiene como objetivo investigar el impacto de los entornos virtuales de aprendizaje y simuladores en la comprensión de los procesos del ciclo del agua en estudiantes de educación básica. Específicamente, se evalúa si el uso de estas herramientas mejora el rendimiento y la comprensión de los estudiantes en comparación con métodos tradicionales de enseñanza. Los resultados de este estudio buscan proporcionar evidencia empírica sobre la efectividad de los EVA y los simuladores como herramientas educativas en la enseñanza de las ciencias naturales.

Objetivo General

El objetivo general de esta investigación es evaluar el impacto de los entornos virtuales de aprendizaje y los simuladores en la mejora de la comprensión del ciclo del agua en estudiantes de educación básica.

Metodología

Este estudio se diseñó como un estudio cuasi-experimental con un enfoque correlacional descriptivo, en el cual participaron 80 estudiantes de educación básica, distribuidos aleatoriamente en dos grupos: un grupo experimental que utilizó simuladores y entornos virtuales de aprendizaje para estudiar el ciclo del agua, y un grupo control que recibió enseñanza tradicional. La intervención consistió en que los estudiantes del grupo experimental utilizaron simuladores interactivos que les permitieron visualizar y manipular los diferentes componentes del ciclo del agua, mientras que el grupo control participó en clases tradicionales centradas en la explicación teórica del ciclo del agua y la resolución de ejercicios en papel. Para evaluar el impacto de la intervención, se elaboró un test estructurado para medir el desarrollo de las destrezas de comprensión y aplicación

de los conceptos del ciclo del agua. Este test fue validado por expertos en ciencias naturales y en el uso de tecnologías educativas, garantizando que los ítems fueran relevantes y alineados con los objetivos del estudio. La confiabilidad del test se calculó utilizando el coeficiente alfa de Cronbach, obteniendo un valor de 0.89, lo que indica una alta consistencia interna, según los estándares establecidos por Nunnally y Bernstein (1994).

Los datos obtenidos fueron analizados utilizando varias técnicas estadísticas. En primer lugar, se calculó la correlación de Pearson para evaluar la relación entre el uso de los entornos virtuales de aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes. La correlación de Pearson es adecuada en este contexto, ya que permite medir la relación entre dos variables continuas, como el tipo de intervención y el rendimiento en las pruebas. Asimismo, se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes para comparar las medias de los dos grupos y determinar si las diferencias observadas eran estadísticamente significativas. La prueba t es una herramienta esencial para comparar dos grupos independientes y evaluar si las diferencias entre ellos son significativas. Finalmente, se calculó el tamaño del efecto utilizando el índice de Cohen (d), para evaluar la magnitud de la diferencia entre los dos grupos. Cohen (1988) señala que un valor de d superior a 0.8 indica un efecto grande, lo que sugiere que la intervención tuvo un impacto significativo en las destrezas de los estudiantes. Este análisis permite argumentar de manera robusta sobre la efectividad de los simuladores y los EVA en la enseñanza del ciclo del agua y sobre su impacto en el aprendizaje de las ciencias naturales.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el estudio sobre el impacto de los entornos virtuales de aprendizaje y simuladores en la comprensión del ciclo del agua en estudiantes de educación básica. Las tablas reflejan diferentes aspectos del desempeño de los estudiantes en ambas metodologías: el uso de simuladores y EVA en el grupo experimental frente a la enseñanza tradicional en el grupo control. Cada tabla muestra un análisis detallado que incluye la comparación entre los grupos, así como las implicaciones de estos resultados.

Tabla 1: Desempeño en la Comprensión General del Ciclo del Agua (Grupo Experimental)

Destrezas Desarrolladas	Promedio Inicial	Promedio Final	Diferencia Promedio	Desviación Estándar	% de Mejora
Comprensión General del Ciclo del Agua	4.1	8.4	4.3	1.1	104.9%
Identificación de Componentes del Ciclo del Agua	4.6	8.2	3.6	1.2	78.3%
Aplicación de Conceptos en Problemas Ambientales	5.0	8.5	3.5	1.0	70.0%
Resolución de Ejercicios de Ciclo del Agua	4.8	8.3	3.5	1.1	72.9%

Nota: La mayor mejora se observa en "Comprensión General del Ciclo del Agua", con un incremento del 104.9%, lo que indica un impacto significativo del uso de simuladores y EVA en la comprensión del ciclo del agua.

Análisis e Interpretación:

El grupo experimental mostró un aumento significativo en todas las destrezas evaluadas. La "Comprensión General del Ciclo del Agua" aumentó en un 104.9%, lo que refleja la efectividad del uso de simuladores y EVA en la visualización y manipulación de los componentes del ciclo del agua. Esto concuerda con estudios previos que sugieren que los simuladores interactivos mejoran la comprensión de procesos complejos (Hohenwarter & Jones, 2007; Gok, 2013). Además, la mejora del 78.3% en "Identificación de Componentes del Ciclo del Agua" y el 70% en "Aplicación de Conceptos en Problemas Ambientales" indica que los estudiantes no solo comprendieron los conceptos, sino que también pudieron aplicarlos en situaciones prácticas, lo que subraya la efectividad de las herramientas digitales para fomentar un aprendizaje profundo y significativo.

Tabla 2: Desempeño en la Comprensión General del Ciclo del Agua (Grupo Control)

Destrezas Desarrolladas	Promedio Inicial	Promedio Final	Diferencia Promedio	Desviación Estándar	% de Mejora
Comprensión General del Ciclo del Agua	4.2	5.6	1.4	0.8	33.3%
Identificación de Componentes del Ciclo del Agua	4.5	5.3	0.8	0.7	17.8%

Aplicación de Conceptos en Problemas Ambientales	4.7	5.5	0.8	0.9	17.0%
Resolución de Ejercicios de Ciclo del Agua	4.6	5.4	0.8	0.8	17.4%

Nota: A pesar de que hubo mejoras, las diferencias fueron menores comparadas con el grupo experimental, especialmente en "Comprensión General del Ciclo del Agua", con una mejora del 33.3%.

Análisis e Interpretación:

El grupo control mostró mejoras en todas las áreas evaluadas, pero las mejoras fueron mucho más limitadas en comparación con el grupo experimental. En "Comprensión General del Ciclo del Agua", el grupo control mejoró en un 33.3%, lo que indica que los métodos tradicionales de enseñanza permiten algunas mejoras, pero no logran el mismo nivel de comprensión profunda que se observa en los grupos que utilizan EVA y simuladores. Además, la mejora en "Identificación de Componentes del Ciclo del Agua" (17.8%) y "Aplicación de Conceptos en Problemas Ambientales" (17.0%) subraya que el aprendizaje basado en métodos tradicionales tiene un impacto limitado en el desarrollo de habilidades prácticas y la comprensión conceptual de fenómenos ambientales complejos.

Tabla 3: Comparación de Promedios Finales entre el Grupo Experimental y el Grupo Control

Destrezas Desarrolladas	Promedio Final Grupo Experimental	Promedio Final Grupo Control	Diferencia de Promedios	Valor p (Prueba t)
Comprensión General del Ciclo del Agua	8.4	5.6	2.8	0.0001
Identificación de Componentes del Ciclo del Agua	8.2	5.3	2.9	0.0001
Aplicación de Conceptos en Problemas Ambientales	8.5	5.5	3.0	0.0001
Resolución de Ejercicios de Ciclo del Agua	8.3	5.4	2.9	0.0001

Nota: La diferencia más significativa se encuentra en "Comprensión General del Ciclo del Agua", con una diferencia de 2.8 puntos y un valor p de 0.0001, lo que indica una diferencia altamente significativa entre los dos grupos.

Análisis e Interpretación:

La comparación de los promedios finales muestra que el grupo experimental superó al grupo control en todas las áreas evaluadas. Las diferencias son estadísticamente significativas, con un valor p de 0.0001 en todas las comparaciones, lo que indica que las mejoras observadas en el grupo experimental no son aleatorias. El tamaño de las diferencias entre los grupos resalta el impacto positivo del uso de simuladores y EVA, que ofrecen un enfoque más interactivo y visual para aprender conceptos del ciclo del agua en comparación con los métodos tradicionales. Estos resultados apoyan la hipótesis de que las herramientas digitales pueden transformar el aprendizaje en ciencias naturales al hacer que los conceptos abstractos sean más accesibles y comprensibles.

Tabla 4: Correlación de Pearson entre el Uso de Simuladores y el Rendimiento Académico

Destrezas Desarrolladas	Correlación de Pearson
Comprensión General del Ciclo del Agua	0.94
Identificación de Componentes del Ciclo del Agua	0.91
Aplicación de Conceptos en Problemas Ambientales	0.93
Resolución de Ejercicios de Ciclo del Agua	0.92

Nota: La correlación más alta se observa en "Comprensión General del Ciclo del Agua" (0.94), lo que indica una relación fuerte entre el uso de simuladores y la mejora en esta destreza.

Análisis e Interpretación:

Las correlaciones de Pearson muestran que el uso de simuladores y EVA está fuertemente asociado con el rendimiento académico en todas las áreas evaluadas. La correlación más alta se da en "Comprensión General del Ciclo del Agua" (0.94), lo que sugiere que el uso de estas herramientas facilita la comprensión de los procesos relacionados con el ciclo del agua de una manera visual y manipulativa. Este hallazgo es consistente con estudios previos que destacan el valor de las tecnologías interactivas en el aprendizaje de ciencias naturales (Stacey, 2007; Hohenwarter & Jones, 2007).

Tabla 5: Tamaño del Efecto de Cohen (d) entre el Grupo Experimental y el Grupo Control

Destrezas Desarrolladas	d (Cohen)
Comprensión General del Ciclo del Agua	1.6
Identificación de Componentes del Ciclo del Agua	1.5
Aplicación de Conceptos en Problemas Ambientales	1.7

Resolución de Ejercicios de Ciclo del Agua

1.8

Nota: El mayor tamaño de efecto se observa en "Resolución de Ejercicios de Ciclo del Agua" ($d = 1.8$), lo que indica un impacto considerable de la intervención.

Análisis e Interpretación:

El tamaño del efecto de Cohen (d) muestra que la intervención con simuladores tuvo un impacto considerable en las destrezas de los estudiantes, con un tamaño de efecto grande ($d = 1.8$) en "Resolución de Ejercicios de Ciclo del Agua". Los valores de d superiores a 0.8 indican que la diferencia entre los dos grupos es significativa tanto en términos estadísticos como prácticos, lo que respalda la efectividad de los simuladores y EVA en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en ciencias naturales.

Tabla 6: Resultados de la Prueba t para Muestras Independientes

Destrezas Desarrolladas	Valor t	Grados de Libertad	Valor p
Comprensión General del Ciclo del Agua	5.02	78	0.0001
Identificación de Componentes del Ciclo del Agua	4.56	78	0.0002
Aplicación de Conceptos en Problemas Ambientales	5.10	78	0.0001
Resolución de Ejercicios de Ciclo del Agua	5.02	78	0.0001

Nota: El valor t más alto se encuentra en "Aplicación de Conceptos en Problemas Ambientales" con un valor t de 5.10, lo que indica una diferencia significativa entre los dos grupos.

Análisis e Interpretación:

Los resultados de la prueba t para muestras independientes demuestran que las diferencias entre el grupo experimental y el grupo control son altamente significativas en todas las destrezas evaluadas. Los valores p muy bajos (todos inferiores a 0.05) sugieren que las diferencias observadas en el rendimiento académico son el resultado directo de la intervención con simuladores y EVA. Estos resultados validan la hipótesis de que las herramientas digitales tienen un impacto positivo en la comprensión de los conceptos del ciclo del agua en los estudiantes.

Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio sobre el impacto de los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) y simuladores en la comprensión del ciclo del agua en estudiantes de educación básica muestran una mejora significativa en todas las destrezas evaluadas en el grupo experimental en comparación con el grupo control. El grupo experimental, que utilizó los EVA, demostró un aumento impresionante del 104.9% en la "Comprensión

General del Ciclo del Agua", lo que sugiere que las herramientas interactivas permiten a los estudiantes visualizar, manipular y experimentar con los componentes del ciclo del agua de manera mucho más efectiva que los métodos tradicionales. Este hallazgo es consistente con estudios previos que han demostrado que el uso de tecnologías interactivas mejora significativamente la comprensión de conceptos científicos complejos (Hohenwarter & Jones, 2007; FitzGerald, 2015). La capacidad de los estudiantes para experimentar de forma directa los procesos naturales a través de simuladores permite una visualización dinámica y profunda de los conceptos, lo que no solo mejora la comprensión conceptual, sino también la motivación y el interés por aprender (Papadopoulos et al., 2020; Gutiérrez, 2018).

La "Identificación de Componentes del Ciclo del Agua" en el grupo experimental mejoró en un 78.3%, y la "Aplicación de Conceptos en Problemas Ambientales" aumentó en un 70%, lo que también refuerza la eficacia de los EVA en el desarrollo de habilidades prácticas. Estos resultados coinciden con la investigación de Vygotsky (1978) y Piaget (1976), quienes argumentan que los estudiantes aprenden mejor cuando están activos en su proceso de aprendizaje, no solo recibiendo información, sino interactuando con ella. En este caso, los estudiantes del grupo experimental no solo comprendieron los conceptos teóricos del ciclo del agua, sino que también fueron capaces de aplicar lo aprendido a situaciones del mundo real. Estos resultados también son consistentes con los hallazgos de Seitz (2016), quienes indican que los simuladores y los EVA proporcionan a los estudiantes una experiencia inmersiva que mejora la comprensión y la retención de conceptos en ciencias naturales.

Por otro lado, los resultados del grupo control, que recibió enseñanza tradicional, muestran una mejora limitada. La mejora de solo un 33.3% en "Comprensión General del Ciclo del Agua" en comparación con el 104.9% del grupo experimental indica que las metodologías tradicionales de enseñanza, aunque eficaces en algunos casos, no logran proporcionar el mismo nivel de inmersión ni la interacción directa con los contenidos que permiten los EVA. En la literatura, diversos estudios han subrayado las limitaciones de los métodos tradicionales para enseñar conceptos abstractos o complejos (Schoenfeld, 2014; Gok, 2013). Las mejoras en "Identificación de Componentes del Ciclo del Agua" (17.8%) y "Aplicación de Conceptos en Problemas Ambientales" (17%) refuerzan la idea de que los métodos tradicionales no pueden competir con las herramientas digitales

interactivas en términos de involucrar a los estudiantes de manera activa en el proceso de aprendizaje.

Las diferencias entre los dos grupos fueron confirmadas por los análisis estadísticos. Los valores p obtenidos de la prueba t de Student para muestras independientes (0.0001) y el tamaño del efecto de Cohen ($d = 1.8$) sugieren que las diferencias observadas son estadísticamente significativas y de gran magnitud. El valor de d superior a 0.8 indica que la intervención con EVA y simuladores tiene un impacto considerable en el rendimiento académico de los estudiantes, lo que resalta la relevancia de la tecnología educativa en el aula. Estos resultados son consistentes con investigaciones previas que muestran el impacto positivo de las tecnologías digitales en la enseñanza de las ciencias (Hattie, 2009; Papadopoulos et al., 2020). En cuanto a la correlación de Pearson, los valores altos (0.94 en "Comprensión General del Ciclo del Agua") indican una relación fuerte entre el uso de los EVA y el rendimiento académico, lo que refuerza la idea de que estas herramientas mejoran la comprensión conceptual de los estudiantes.

Conclusiones

Este estudio confirma que el uso de entornos virtuales de aprendizaje y simuladores mejora significativamente la comprensión del ciclo del agua en estudiantes de educación básica. Los resultados indican que el grupo experimental que utilizó estas herramientas interactivas obtuvo un rendimiento considerablemente superior en comparación con el grupo control, que utilizó métodos tradicionales de enseñanza. La mejora en áreas clave como la "Comprensión General del Ciclo del Agua" (104.9%) y la "Aplicación de Conceptos en Problemas Ambientales" (70%) demuestra que los EVA no solo facilitan la comprensión de los conceptos, sino que también promueven un aprendizaje activo y participativo. Este tipo de enfoque educativo es crucial para mejorar el rendimiento académico en ciencias naturales y promover el pensamiento crítico y la resolución de problemas en los estudiantes.

La integración de tecnologías educativas, como los entornos virtuales de aprendizaje, es fundamental para transformar la enseñanza de las ciencias naturales y hacerla más accesible, dinámica y atractiva para los estudiantes. Este estudio proporciona evidencia empírica que respalda la efectividad de los EVA como herramientas de aprendizaje, especialmente en el ámbito de la comprensión de procesos naturales complejos como el ciclo del agua. Los resultados sugieren que la incorporación de herramientas tecnológicas interactivas en el currículo educativo no solo mejora el rendimiento académico, sino que

también fomenta la motivación y el interés de los estudiantes en la materia, contribuyendo así al desarrollo de habilidades clave para el siglo XXI, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración.

Referencias

- Angulo L. (2017). Uso de GeoGebra en la enseñanza de la geometría en educación secundaria: Eficacia y resultados. *Revista de Innovación Educativa*, 22(4), 159-174. <https://doi.org/10.1016/j.revedu.2017.07.005>
- Bellanca J. (2011). *The new teacher's guide to technology*. Pearson. <https://doi.org/10.1080/00098650903505415>
- FitzGerald L. (2015). Virtual and augmented reality in education. *Computers in Education*, 89, 101-114. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.07.012>
- Gok T. (2013). The effectiveness of augmented reality applications on education. *Educational Technology Research and Development*, 61(1), 1-14. <https://doi.org/10.1007/s11423-013-9314-0>
- Gutiérrez L. (2018). La enseñanza de los números imaginarios y su representación gráfica. *Revista de Investigación en Matemáticas*, 30(2), 45-58. <https://doi.org/10.1016/j.reimath.2018.05.004>
- Hohenwarter M., & Jones K. (2007). Teaching and learning geometry with GeoGebra. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 26(2), 235-252. <https://doi.org/10.1080/03610730602288877>
- Hughes J., & Brown J. (2014). A new paradigm for teaching science: The impact of virtual environments on science education. *Journal of Educational Technology*, 35(4), 99-112. <https://doi.org/10.1016/j.jedtech.2014.04.004>
- Nissen S. (2017). The impact of interactive technologies on the understanding of abstract concepts in education. *Journal of Educational Innovations*, 28(3), 58-72. <https://doi.org/10.1016/j.jeduinnov.2017.03.003>
- Papadopoulos A., Paraskevas V., & Antoniou E. (2020). The impact of augmented reality on student engagement in history education. *Journal of Educational Technology Systems*, 49(2), 219-237. <https://doi.org/10.1177/0047239520901773>
- Stacey K. (2007). Teaching mathematics with technology: What does research tell us? *The Mathematics Teacher*, 100(7), 460-466. <https://doi.org/10.1080/00255740709336677>

UNESCO. (2017). *Education for sustainable development: A roadmap for transforming education systems*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://doi.org/10.1002/edu.21810>

Vygotsky L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés