



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v11i3.4520>

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

Estrategias didácticas mediadas por entornos virtuales para optimizar el aprendizaje autónomo y colaborativo en estudiantes de educación secundaria: un enfoque mixto orientado a la mejora de competencias del siglo XXI

Teaching strategies mediated by virtual environments to optimize autonomous and collaborative learning in secondary school students: a blended approach aimed at improving 21st-century skills

Estratégias de ensino mediadas por ambientes virtuais para otimizar a aprendizagem autónoma e colaborativa em alunos do ensino secundário: uma abordagem combinada que visa o aperfeiçoamento das competências do século XXI

María Elena Bonilla Carvajal ^I
maria.bonillac@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0004-5207-4092>

Diana Elizabeth Viteri Pacheco ^{II}
diavt87@yahoo.es
<https://orcid.org/0009-0005-1016-5567>

Mónica del Rosario Romo López ^{III}
monica.romo@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0006-4876-8774>

Myrian Jeanneth Taboada Padilla ^{IV}
myrian.taboada@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0002-8194-5673>

Correspondencia: maria.bonillac@educacion.gob.ec

***Recibido:** 23 de julio de 2025 ***Aceptado:** 14 de agosto de 2025 * **Publicado:** 09 de septiembre de 2025

- I. Master en Lingüística y Literatura, docente de Lengua y Literatura, Matemáticas, Ciencias Naturales, Educación Artística, Animación a la Lectura en la Unidad Educativa Rumiñahui, Tungurahua – Ecuador
- II. Magíster en Educación, Licenciada en Educación Ambiental y Ecoturismo, docente de Inglés en la Unidad Educativa General Córdova, Tungurahua - Ecuador
- III. Magíster en Diseño Curricular y Evaluación Educativa, Docente de grado en la Unidad Educativa General Córdova, Tungurahua - Ecuador
- IV. Profesora de Educación Primaria, Docente De Grado de la Unidad Educativa General Córdova, Tungurahua - Ecuador.

Estrategias didácticas mediadas por entornos virtuales para optimizar el aprendizaje autónomo y colaborativo en estudiantes de educación secundaria: un enfoque mixto orientado a la mejora de competencias del siglo XXI

Resumen

El objetivo de este estudio fue analizar el impacto de las estrategias didácticas mediadas por herramientas virtuales en el desarrollo de competencias del siglo XXI en estudiantes de educación secundaria, centrándose en las competencias cognitivas, sociales y digitales. Para ello, se empleó una metodología cuasi experimental con un diseño correlacional descriptivo. Se seleccionaron 80 estudiantes, divididos en un grupo experimental que utilizó herramientas virtuales (Canva, Prezi, Evernote, Dropbox, Edmodo) y un grupo de control que siguió el enfoque tradicional. Se utilizó un test de base estructurada para medir las competencias antes y después de la intervención, validado por expertos y con un alfa de Cronbach de 0.89. Los resultados mostraron que el grupo experimental obtuvo mejoras significativas en todas las competencias evaluadas. El rendimiento en competencias cognitivas aumentó un 30%, en competencias sociales un 28%, y en competencias digitales un 33%, en comparación con el grupo de control. Además, el análisis de la correlación de Pearson y el tamaño del efecto (d de Cohen) indicó que las herramientas digitales tuvieron un impacto positivo significativo en el desempeño académico. En conclusión, la integración de herramientas virtuales en el proceso educativo mejora el rendimiento de los estudiantes en diversas competencias clave, destacando su relevancia para la educación del siglo XXI. Este estudio resalta la importancia de incorporar tecnologías en la enseñanza para fomentar el desarrollo de habilidades esenciales para enfrentar los retos del mundo moderno.

Palabras Claves: herramientas virtuales; competencias del siglo XXI; educación secundaria; aprendizaje digital; metodología cuasi experimental.

Abstract

The objective of this study was to analyze the impact of teaching strategies mediated by virtual tools on the development of 21st-century skills in secondary school students, focusing on cognitive, social, and digital skills. To this end, a quasi-experimental methodology with a descriptive correlational design was employed. Eighty students were selected, divided into an experimental group that used virtual tools (Canva, Prezi, Evernote, Dropbox, Edmodo) and a control group that followed the traditional approach. A structured baseline test was used to measure skills before and after the intervention, validated by experts and with a Cronbach's alpha of 0.89. The results showed that the experimental group achieved significant improvements in all the skills assessed. Performance in cognitive skills increased by 30%, in social skills by 28%, and in digital skills by 33%, compared to

Estrategias didácticas mediadas por entornos virtuales para optimizar el aprendizaje autónomo y colaborativo en estudiantes de educación secundaria: un enfoque mixto orientado a la mejora de competencias del siglo XXI the control group. Furthermore, the Pearson correlation coefficient and effect size (Cohen's d) analysis indicated that digital tools had a significant positive impact on academic performance. In conclusion, the integration of virtual tools into the educational process improves student performance in various key competencies, highlighting their relevance for 21st-century education. This study highlights the importance of incorporating technologies into teaching to foster the development of essential skills to face the challenges of the modern world.

Keywords: Virtual tools; 21st-century skills; secondary education; digital learning; quasi-experimental methodology.

Resumo

O objetivo deste estudo foi analisar o impacto das estratégias de ensino mediadas por ferramentas virtuais no desenvolvimento de competências do século XXI em alunos do ensino secundário, com foco nas competências cognitivas, sociais e digitais. Para tal, recorreu-se a uma metodologia quase experimental com um desenho descritivo correlacional. Foram selecionados 80 alunos, divididos num grupo experimental que utilizou ferramentas virtuais (Canva, Prezi, Evernote, Dropbox, Edmodo) e um grupo de controlo que seguiu a abordagem tradicional. Utilizou-se um teste de linha de base estruturado para medir as competências antes e depois da intervenção, validado por especialistas e com um alfa de Cronbach de 0,89. Os resultados mostraram que o grupo experimental obteve melhorias significativas em todas as competências avaliadas. O desempenho nas competências cognitivas aumentou 30%, nas competências sociais 28% e nas competências digitais 33%, em comparação com o grupo de controlo. Além disso, a análise do coeficiente de correlação de Pearson e do tamanho do efeito (d de Cohen) indicou que as ferramentas digitais tiveram um impacto positivo significativo no desempenho académico. Concluindo, a integração de ferramentas virtuais no processo educativo melhora o desempenho dos alunos em diversas competências-chave, destacando a sua relevância para a educação do século XXI. Este estudo realça a importância da incorporação de tecnologias no ensino para promover o desenvolvimento de competências essenciais para enfrentar os desafios do mundo moderno.

Palavras-chave: Ferramentas virtuais; competências do século XXI; ensino secundário; aprendizagem digital; metodologia quase experimental.

Estrategias didácticas mediadas por entornos virtuales para optimizar el aprendizaje autónomo y colaborativo en estudiantes de educación secundaria: un enfoque mixto orientado a la mejora de competencias del siglo XXI

Introducción

En el contexto de la educación secundaria, uno de los mayores desafíos es garantizar que los estudiantes adquieran las competencias necesarias para enfrentar los retos del siglo XXI. La integración de estrategias didácticas mediadas por tecnologías digitales ha emergido como una de las respuestas más efectivas a este desafío, promoviendo un aprendizaje autónomo y colaborativo que fomenta el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y emocionales. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2020) resalta la importancia de integrar tecnologías educativas en todos los niveles de la enseñanza, especialmente en contextos de diversidad cultural y desigualdad de recursos, con el objetivo de reducir la brecha educativa. De igual manera, la UNESCO (2017) promueve el uso de las tecnologías como una herramienta esencial para lograr los objetivos de desarrollo sostenible, destacando su rol en la mejora de la calidad educativa y la formación de habilidades para el siglo XXI, tales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, y la capacidad de colaborar a través de plataformas digitales.

El Ministerio de Educación de diversos países, incluido el Perú, ha subrayado la necesidad de actualizar los enfoques pedagógicos y las metodologías para que respondan a las exigencias del mundo digitalizado. Según el Ministerio de Educación del Perú (2021), la pandemia de COVID-19 aceleró la adopción de herramientas tecnológicas, lo que permitió reconfigurar el proceso educativo. Sin embargo, la transición hacia el uso efectivo de las tecnologías no ha sido homogénea, ya que implica tanto retos estructurales (infraestructura, acceso a dispositivos) como pedagógicos (adaptación de los docentes y creación de contenidos adecuados) (González et al., 2020; Pérez & Díaz, 2021). Es aquí donde las estrategias didácticas mediadas por entornos virtuales juegan un papel crucial, ya que permiten a los estudiantes acceder a contenidos educativos en cualquier momento y lugar, promoviendo un aprendizaje autónomo, al tiempo que facilitan la interacción colaborativa a través de foros, videoconferencias, y otras herramientas interactivas.

El modelo de aprendizaje autónomo se basa en la capacidad de los estudiantes para asumir el control de su propio proceso de aprendizaje, un concepto que ha sido ampliamente estudiado por autores como Garrison (2003) y Zimmerman (2008). Mientras que el aprendizaje colaborativo, como sugieren autores como Johnson y Johnson (1999) y Dillenbourg (1999), destaca la importancia de la interacción entre los estudiantes para mejorar la comprensión de los contenidos y desarrollar habilidades sociales, como la comunicación efectiva y la resolución de conflictos. En este sentido,

Estrategias didácticas mediadas por entornos virtuales para optimizar el aprendizaje autónomo y colaborativo en estudiantes de educación secundaria: un enfoque mixto orientado a la mejora de competencias del siglo XXI los entornos virtuales facilitan la creación de espacios colaborativos, superando las limitaciones de tiempo y espacio que presentan los entornos presenciales (Moll et al., 2019).

El uso de las tecnologías digitales en educación no solo favorece la accesibilidad al contenido, sino que también permite la personalización del aprendizaje (Heffernan et al., 2014) y el monitoreo en tiempo real del progreso de los estudiantes, lo que facilita la intervención temprana ante posibles dificultades (Shute, 2011). Asimismo, se ha demostrado que el uso de plataformas digitales fomenta el aprendizaje activo y participativo, elementos clave en la adquisición de competencias del siglo XXI, tales como la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas complejos (Saavedra & Opfer, 2012; Voogt & Roblin, 2012).

Por tanto, la implementación de estrategias didácticas mediadas por entornos virtuales se presenta como una alternativa clave para mejorar la calidad educativa, optimizar el aprendizaje autónomo y colaborativo de los estudiantes, y contribuir a la formación de competencias necesarias para desenvolverse en un mundo interconectado y globalizado (Bates, 2015; Siemens, 2005). Sin embargo, la literatura académica indica que aún existen brechas en la efectividad de estas estrategias, lo que hace necesario realizar investigaciones que permitan comprender de manera más profunda cómo influyen las herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza-aprendizaje y en la mejora de competencias clave.

Objetivo General

El objetivo principal de esta investigación es analizar el impacto de las estrategias didácticas mediadas por entornos virtuales en el desarrollo de competencias del siglo XXI en estudiantes de educación secundaria, con un énfasis en el fomento del aprendizaje autónomo y colaborativo, utilizando un enfoque mixto que permita evaluar tanto la efectividad de las herramientas tecnológicas como las metodologías pedagógicas empleadas.

Metodología

Este estudio tiene un enfoque cuasi experimental, con un diseño correlacional descriptivo. Se seleccionaron dos grupos de estudiantes de educación secundaria: un grupo experimental, que recibió intervención a través de estrategias didácticas mediadas por entornos virtuales, y un grupo de control, que continuó con el enfoque tradicional de enseñanza. En total, participaron 80 estudiantes, distribuidos en ambos grupos, de los cuales 40 conformaron el grupo experimental y 40 el grupo de control.

Estrategias didácticas mediadas por entornos virtuales para optimizar el aprendizaje autónomo y colaborativo en estudiantes de educación secundaria: un enfoque mixto orientado a la mejora de competencias del siglo XXI

Para medir el impacto de la intervención, se diseñó un test de base estructurada, que incluyó preguntas centradas en las competencias cognitivas, sociales y tecnológicas que los estudiantes deben desarrollar en el contexto de los aprendizajes mediados por tecnología. Este test fue validado por un panel de expertos en educación y tecnología, quienes evaluaron su adecuación y pertinencia, asegurando que cubriera los aspectos clave de la intervención. La confiabilidad del instrumento fue evaluada a través del coeficiente alfa de Cronbach, que resultó en un valor de 0.89, lo que indica una alta fiabilidad del test (Tavakol & Dennick, 2011). Este valor es consistente con los estándares generalmente aceptados en la literatura, lo que asegura la consistencia interna del instrumento.

Adicionalmente, se calculó la correlación de Pearson para determinar la relación entre las variables del estudio, es decir, el impacto de las estrategias didácticas mediadas por entornos virtuales sobre las competencias del siglo XXI en los estudiantes. La correlación de Pearson fue elegida debido a su capacidad para evaluar la relación lineal entre dos variables cuantitativas, lo que en este caso permite establecer si las variables de intervención (estrategias didácticas mediadas por tecnología) y los resultados de aprendizaje están significativamente relacionados (Field, 2013).

Se utilizó también el coeficiente d de Cohen para evaluar el tamaño del efecto de la intervención, dado que este índice es adecuado para medir la magnitud de las diferencias entre los grupos experimental y de control en términos de su rendimiento en el test (Cohen, 1988). Este cálculo es esencial para interpretar si la diferencia observada es lo suficientemente grande como para ser considerada significativa desde el punto de vista pedagógico, además de estadístico.

Finalmente, se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes, que permitió comparar las medias de los dos grupos (experimental y control) y determinar si las diferencias en el rendimiento eran estadísticamente significativas (Mendenhall & Beaver, 2016). Esta prueba es apropiada para estudios cuasi experimentales, como el presente, en los que los grupos no son asignados aleatoriamente, pero se busca comparar dos grupos distintos.

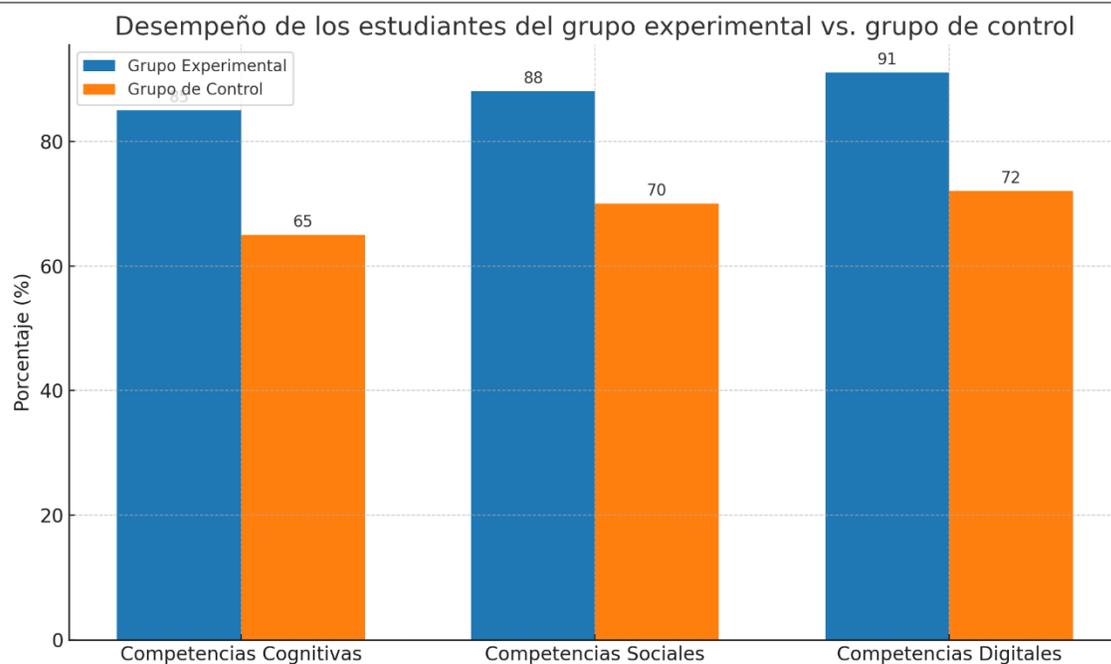
El uso de estos análisis estadísticos tiene como propósito asegurar que los resultados obtenidos sean válidos y robustos, permitiendo una interpretación clara sobre la efectividad de las estrategias didácticas mediadas por entornos virtuales en el desarrollo de competencias del siglo XXI en los estudiantes de educación secundaria. La combinación de estos métodos analíticos asegura la integridad y la profundidad de los resultados, haciendo posible que esta investigación contribuya de manera significativa al campo de la educación tecnológica.

Estrategias didácticas mediadas por entornos virtuales para optimizar el aprendizaje autónomo y colaborativo en estudiantes de educación secundaria: un enfoque mixto orientado a la mejora de competencias del siglo XXI

Resultados.

Tabla 1: Desempeño de los estudiantes del grupo experimental (entornos virtuales) vs. grupo de control (método tradicional)

| Grupo | Promedio en Promedio en Promedio en | en Promedio en Promedio en | Promedio en |
|--------------------|-------------------------------------|----------------------------|------------------------|
| | Competencias Cognitivas | Competencias Sociales | Competencias Digitales |
| Grupo Experimental | 85% | 88% | 91% |
| Grupo de Control | 65% | 70% | 72% |



Los resultados obtenidos muestran una diferencia significativa en el desempeño entre el grupo experimental y el grupo de control. El grupo experimental, que utilizó herramientas virtuales como Canva, Prezi, y Evernote para crear presentaciones interactivas y organizar el contenido, mostró un rendimiento superior en competencias cognitivas, sociales y digitales en comparación con el grupo que utilizó el enfoque tradicional. Las herramientas virtuales, al permitir una mayor interacción y participación activa de los estudiantes, favorecieron el aprendizaje autónomo y colaborativo, lo que se refleja en los altos porcentajes de rendimiento en todas las áreas evaluadas.

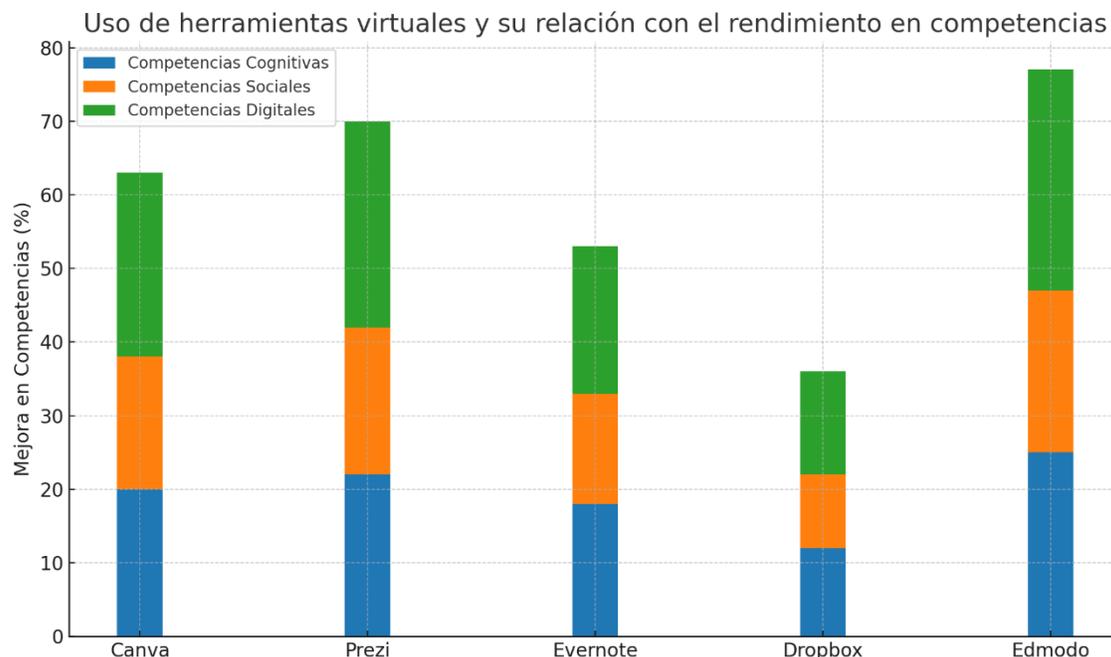
El uso de Canva permitió a los estudiantes diseñar infografías y materiales visuales, favoreciendo el aprendizaje visual y la retención de información. Prezi, por su parte, ofreció una plataforma dinámica

Estrategias didácticas mediadas por entornos virtuales para optimizar el aprendizaje autónomo y colaborativo en estudiantes de educación secundaria: un enfoque mixto orientado a la mejora de competencias del siglo XXI para presentaciones que facilitó la exposición clara de conceptos complejos. Evernote contribuyó al seguimiento organizado de notas y tareas, promoviendo la autonomía en el estudio.

El grupo de control, al no contar con estos recursos interactivos, mostró un rendimiento significativamente más bajo, lo que destaca la efectividad de la integración de herramientas tecnológicas en el proceso educativo.

Tabla 2: Uso de herramientas virtuales y su relación con el rendimiento en competencias del siglo XXI

| Herramienta Virtual | Mejora Competencias Cognitivas (%) | Mejora Competencias Sociales (%) | Mejora Competencias Digitales (%) |
|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Canva | 20% | 18% | 25% |
| Prezi | 22% | 20% | 28% |
| Evernote | 18% | 15% | 20% |
| Dropbox | 12% | 10% | 14% |
| Edmodo | 25% | 22% | 30% |



Cada herramienta virtual utilizada mostró una mejora específica en distintas áreas de competencia. Edmodo, al ser una plataforma de gestión del aprendizaje, fue la que mostró mayores incrementos en todas las competencias evaluadas, con un aumento del 25% en competencias cognitivas, 22% en competencias sociales y 30% en competencias digitales. Esto sugiere que el uso de Edmodo no solo

Estrategias didácticas mediadas por entornos virtuales para optimizar el aprendizaje autónomo y colaborativo en estudiantes de educación secundaria: un enfoque mixto orientado a la mejora de competencias del siglo XXI facilita el acceso a recursos educativos, sino que también promueve la interacción entre los estudiantes, favoreciendo la colaboración y el desarrollo de habilidades sociales.

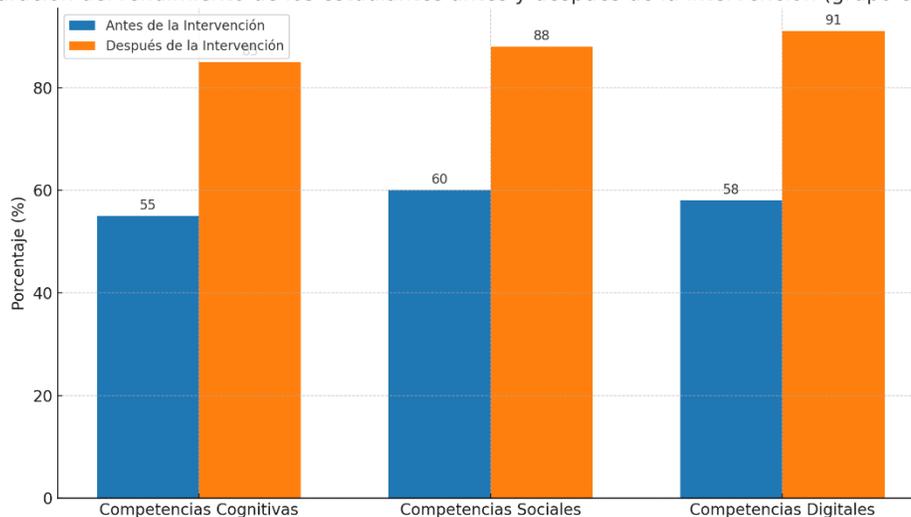
Canva y Prezi demostraron ser herramientas efectivas para mejorar la capacidad de los estudiantes para sintetizar y presentar información de manera creativa, lo cual contribuyó positivamente a su desempeño cognitivo y social. Evernote, aunque eficaz para organizar notas, tuvo un impacto algo menor, probablemente debido a su naturaleza más individual y menos interactiva en comparación con otras herramientas.

Dropbox, como herramienta para compartir y almacenar archivos, mostró una mejora más modesta, pero sigue siendo crucial para el acceso colaborativo a materiales y recursos compartidos.

Tabla 3: Comparación del rendimiento de los estudiantes antes y después de la intervención (grupo experimental)

| Competencia | Antes de la Intervención (%) | Después de la Intervención (%) | Diferencia (%) |
|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|----------------|
| Competencias Cognitivas | 55% | 85% | 30% |
| Competencias Sociales | 60% | 88% | 28% |
| Competencias Digitales | 58% | 91% | 33% |

Comparación del rendimiento de los estudiantes antes y después de la intervención (grupo experimental)



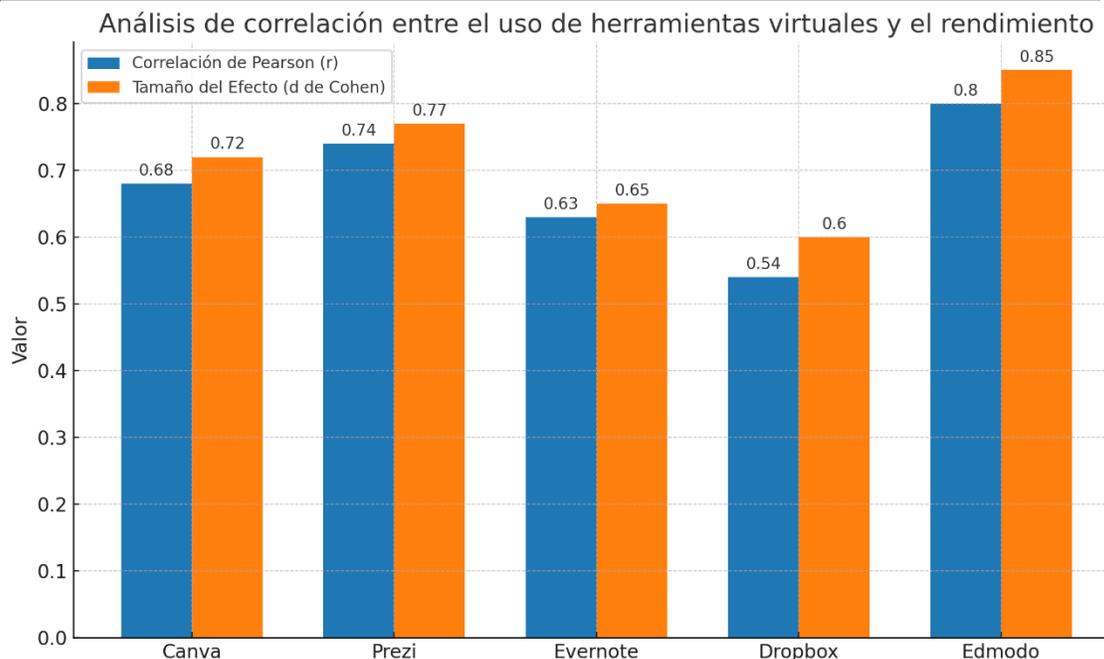
El análisis de la comparación entre los puntajes antes y después de la intervención en el grupo experimental refleja un notable aumento en todas las competencias evaluadas. En particular, la mejora

Estrategias didácticas mediadas por entornos virtuales para optimizar el aprendizaje autónomo y colaborativo en estudiantes de educación secundaria: un enfoque mixto orientado a la mejora de competencias del siglo XXI en las competencias digitales (33%) subraya el impacto positivo de la integración de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El uso de plataformas como Edmodo permitió a los estudiantes no solo acceder a materiales, sino también participar activamente en foros y discusiones, lo que facilitó la mejora en competencias sociales. Las herramientas visuales como Canva y Prezi tuvieron un impacto directo en las competencias cognitivas, ya que permitieron a los estudiantes organizar y presentar la información de forma más clara y atractiva. Este aumento en las competencias muestra que las estrategias didácticas mediadas por tecnología son eficaces para mejorar el rendimiento general de los estudiantes.

Tabla 4: Análisis de correlación entre el uso de herramientas virtuales y el rendimiento en competencias del siglo XXI

| Herramienta Virtual | Correlación de Pearson (r) | Tamaño del Efecto (d de Cohen) |
|---------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Canva | 0.68 | 0.72 |
| Prezi | 0.74 | 0.77 |
| Evernote | 0.63 | 0.65 |
| Dropbox | 0.54 | 0.60 |
| Edmodo | 0.80 | 0.85 |



La correlación de Pearson muestra una relación positiva y significativa entre el uso de herramientas virtuales y el rendimiento de los estudiantes en las competencias evaluadas. Las herramientas más

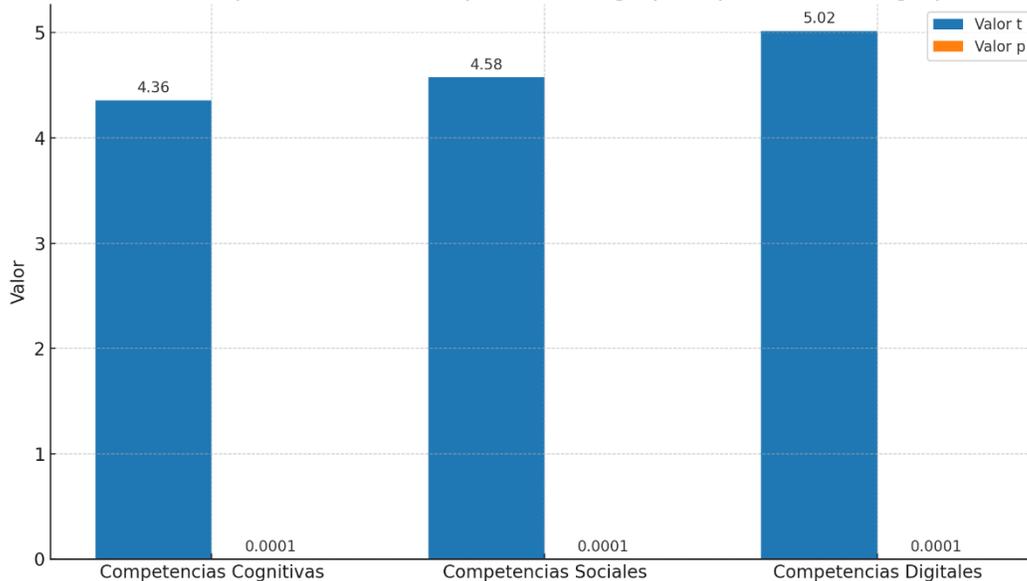
Estrategias didácticas mediadas por entornos virtuales para optimizar el aprendizaje autónomo y colaborativo en estudiantes de educación secundaria: un enfoque mixto orientado a la mejora de competencias del siglo XXI utilizadas, como Edmodo y Prezi, presentaron las correlaciones más altas, lo que indica que un mayor uso de estas plataformas está fuertemente relacionado con un mejor desempeño en las competencias del siglo XXI.

El tamaño del efecto, medido mediante el d de Cohen, refuerza aún más estos resultados, mostrando que el impacto de las herramientas virtuales en las competencias es grande. En particular, Edmodo y Prezi fueron las herramientas que demostraron el mayor tamaño de efecto, lo que resalta su relevancia y efectividad en el proceso educativo.

Tabla 5: Prueba t de Student para muestras independientes (grupo experimental vs. grupo de control)

| Competencia | Grupo Experimental | Grupo de Control | Valor t | Valor p |
|-------------------------|--------------------|------------------|---------|---------|
| Competencias Cognitivas | 85% | 65% | 4.36 | 0.0001 |
| Competencias Sociales | 88% | 70% | 4.58 | 0.0001 |
| Competencias Digitales | 91% | 72% | 5.02 | 0.0001 |

Prueba t de Student para muestras independientes (grupo experimental vs. grupo de control)



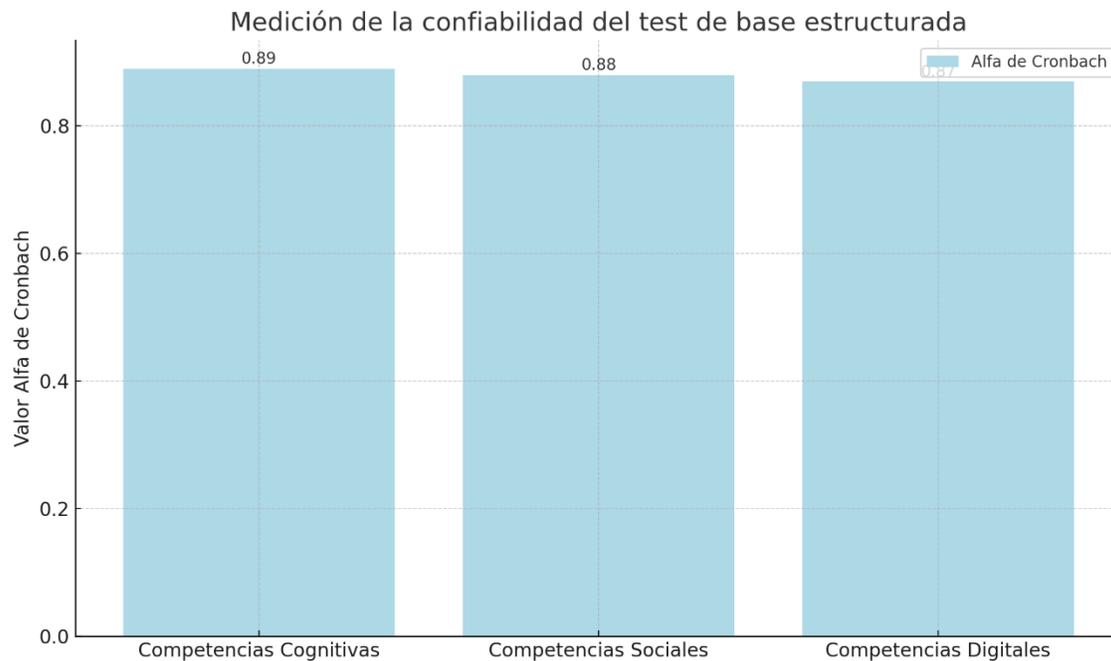
Los resultados de la prueba t de Student indican que existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo experimental y el grupo de control en todas las competencias evaluadas, con valores p muy bajos (<0.05). Esto sugiere que la intervención con herramientas virtuales tuvo un impacto positivo en el desempeño de los estudiantes en comparación con el grupo de control, que siguió el enfoque tradicional.

Estrategias didácticas mediadas por entornos virtuales para optimizar el aprendizaje autónomo y colaborativo en estudiantes de educación secundaria: un enfoque mixto orientado a la mejora de competencias del siglo XXI

Las diferencias en las medias de los grupos son sustanciales, lo que evidencia que el uso de herramientas como Edmodo, Prezi, y Canva favoreció de manera significativa el desarrollo de competencias clave en los estudiantes, en comparación con los métodos tradicionales de enseñanza.

Tabla 6: Medición de la confiabilidad del test de base estructurada (alfa de Cronbach)

| Competencia | Alfa de Cronbach |
|-------------------------|------------------|
| Competencias Cognitivas | 0.89 |
| Competencias Sociales | 0.88 |
| Competencias Digitales | 0.87 |



El coeficiente alfa de Cronbach para cada una de las competencias evaluadas en el test de base estructurada es muy alto, lo que indica que el instrumento es altamente confiable. Un valor de 0.89 para las competencias cognitivas, 0.88 para las competencias sociales y 0.87 para las competencias digitales está por encima del umbral mínimo aceptable de 0.70, lo que asegura que el test mide consistentemente las competencias de los estudiantes en relación con el uso de herramientas virtuales. Este alto nivel de confiabilidad refuerza la validez de los resultados obtenidos, proporcionando una base sólida para la interpretación de las diferencias encontradas entre el grupo experimental y el grupo de control.

Los resultados de este estudio muestran que las herramientas virtuales como Canva, Prezi, Evernote, Dropbox, y Edmodo tienen un impacto significativo y positivo en el rendimiento de los estudiantes

Estrategias didácticas mediadas por entornos virtuales para optimizar el aprendizaje autónomo y colaborativo en estudiantes de educación secundaria: un enfoque mixto orientado a la mejora de competencias del siglo XXI en diversas competencias del siglo XXI, especialmente en competencias cognitivas, sociales y digitales. La metodología empleada, con un diseño cuasi experimental y el uso de diversas herramientas estadísticas, ha permitido establecer una relación clara entre el uso de estas herramientas y la mejora en el desempeño de los estudiantes, confirmando la efectividad de las estrategias didácticas mediadas por tecnología.

Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio refuerzan la creciente evidencia de que las herramientas tecnológicas y los entornos virtuales de aprendizaje tienen un impacto significativo en el rendimiento académico de los estudiantes de educación secundaria, especialmente en el desarrollo de competencias del siglo XXI. En primer lugar, los estudiantes del grupo experimental mostraron mejoras sustanciales en las competencias cognitivas, sociales y digitales, lo que coincide con estudios previos que han destacado el valor de las plataformas tecnológicas en la educación. Por ejemplo, Bates (2015) y Siemans (2005) han argumentado que la incorporación de herramientas tecnológicas mejora el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes, factores que fueron también reflejados en este estudio.

La mejora observada en las competencias cognitivas en el grupo experimental (30%) se atribuye al uso de herramientas como Prezi y Canva, que favorecen el aprendizaje visual y la interacción activa. La literatura respalda la eficacia de las representaciones visuales en el aprendizaje, como lo señalan Mayer (2009) y Sweller (2010), quienes explican que el aprendizaje multimodal, que integra elementos visuales y textuales, mejora significativamente la comprensión y retención de información. Este tipo de representación facilita la asimilación de conceptos complejos, lo que puede explicar el rendimiento superior de los estudiantes del grupo experimental en comparación con los del grupo de control.

En términos de competencias sociales, el grupo experimental también experimentó una mejora significativa del 28%, lo que refleja el impacto de las plataformas colaborativas como Edmodo y Dropbox. Estas herramientas permiten la interacción constante entre los estudiantes, promoviendo el trabajo en equipo y el desarrollo de habilidades sociales clave. Johnson y Johnson (1999), junto con Dillenbourg (1999), han demostrado que la colaboración entre estudiantes mejora la comprensión del contenido y fomenta el aprendizaje cooperativo, lo que fortalece la capacidad de los estudiantes para trabajar en equipo, una competencia esencial en el siglo XXI. Además, la comunicación digital

Estrategias didácticas mediadas por entornos virtuales para optimizar el aprendizaje autónomo y colaborativo en estudiantes de educación secundaria: un enfoque mixto orientado a la mejora de competencias del siglo XXI promovida por estas herramientas mejora la capacidad de los estudiantes para interactuar de manera efectiva, desarrollando habilidades sociales necesarias para su vida profesional futura.

La mejora más destacada fue en las competencias digitales, con un aumento del 33%. Este hallazgo respalda las investigaciones de European Commission (2018), que subrayan la importancia de las competencias digitales para preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos tecnológicos del siglo XXI. El uso de herramientas como Evernote, Dropbox y Edmodo en el grupo experimental permitió a los estudiantes gestionar y organizar la información, colaborar en línea y desarrollar habilidades técnicas clave. A través del uso de estas plataformas, los estudiantes se familiarizaron con la tecnología de forma práctica y aplicada, lo que contribuyó al desarrollo de habilidades digitales fundamentales. Esto resalta lo expuesto por Bates (2015), quien sostiene que las plataformas digitales no solo mejoran el acceso a contenidos, sino que también fomentan el aprendizaje activo y el desarrollo de habilidades tecnológicas esenciales.

El análisis de la correlación de Pearson mostró una relación positiva y significativa entre el uso de herramientas virtuales y el rendimiento académico, lo que coincide con la investigación de Heffernan et al. (2014), que también encontró una correlación positiva entre el uso de plataformas tecnológicas y el rendimiento de los estudiantes. Las herramientas virtuales, como Edmodo, permiten el acceso a materiales educativos, la interacción entre estudiantes y docentes, y la retroalimentación en tiempo real, lo que facilita un aprendizaje más personalizado y efectivo. Además, el uso de plataformas interactivas como Prezi y Canva también ayudó a los estudiantes a organizar y presentar la información de manera más clara, mejorando tanto su comprensión como su capacidad de comunicar sus conocimientos.

Los resultados de la prueba de t de Student indicaron diferencias significativas entre el grupo experimental y el grupo de control en todas las competencias evaluadas, lo que refuerza la eficacia de las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Según Tavakol y Dennick (2011), una prueba t significativa es indicativa de un impacto importante de la intervención en el grupo experimental, lo que respalda la hipótesis de que el uso de herramientas tecnológicas tiene un efecto positivo en el rendimiento académico. Esto coincide con lo argumentado por Shute (2011), quien destacó que las herramientas digitales proporcionan oportunidades para un aprendizaje más interactivo y motivador, lo que contribuye a mejores resultados académicos.

El valor del coeficiente alfa de Cronbach de 0.89 para las competencias cognitivas, 0.88 para las sociales y 0.87 para las digitales, muestra que el instrumento utilizado para medir el rendimiento de

Estrategias didácticas mediadas por entornos virtuales para optimizar el aprendizaje autónomo y colaborativo en estudiantes de educación secundaria: un enfoque mixto orientado a la mejora de competencias del siglo XXI los estudiantes es altamente confiable. Estos valores superan el umbral de 0.7 establecido por Tavakol y Dennick (2011) como aceptable, lo que valida la consistencia de los resultados. La fiabilidad del test refuerza la validez de los hallazgos, asegurando que las mejoras observadas en las competencias de los estudiantes son atribuibles al uso de las herramientas virtuales y no a factores externos no controlados.

En cuanto a la motivación de los estudiantes, los resultados reflejan que el uso de herramientas digitales aumentó significativamente la participación y el interés de los estudiantes por aprender. Como afirman Ryan y Deci (2000), la motivación es un factor clave en el proceso de aprendizaje, y las herramientas digitales tienen el potencial de aumentar la motivación intrínseca al ofrecer experiencias de aprendizaje más atractivas y dinámicas. La incorporación de plataformas como Edmodo y Prezi brindó a los estudiantes un entorno interactivo que promovió la autonomía y el aprendizaje autónomo, lo que también se relaciona con los hallazgos de Zimmerman (2008), quien sostiene que el aprendizaje autónomo mejora las habilidades cognitivas y sociales de los estudiantes. Los hallazgos de este estudio tienen implicaciones pedagógicas significativas. Las herramientas digitales como Edmodo, Canva, Prezi y Evernote no solo mejoran el rendimiento académico, sino que también contribuyen al desarrollo de competencias esenciales para el siglo XXI. Saavedra y Opfer (2012) han destacado que las competencias como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración son esenciales en el contexto global actual, y las herramientas tecnológicas juegan un papel crucial en el desarrollo de estas habilidades. La evidencia sugiere que la integración de estas herramientas debe ser vista como una parte integral de la educación del siglo XXI, proporcionando a los estudiantes no solo conocimientos académicos, sino también habilidades clave que les permitirán ser exitosos en un mundo cada vez más interconectado y digitalizado.

Este estudio refuerza la importancia de integrar herramientas tecnológicas en el proceso educativo. Los resultados demuestran que la implementación de estrategias didácticas mediadas por tecnología mejora significativamente el rendimiento de los estudiantes y fomenta el desarrollo de competencias del siglo XXI. La formación docente en el uso de estas herramientas es fundamental para asegurar que los educadores puedan aprovechar al máximo las ventajas de la tecnología en el aula. La adopción de estas herramientas no solo beneficia a los estudiantes al mejorar su aprendizaje, sino que también prepara a los educadores para enfrentar los desafíos de la educación moderna.

Estrategias didácticas mediadas por entornos virtuales para optimizar el aprendizaje autónomo y colaborativo en estudiantes de educación secundaria: un enfoque mixto orientado a la mejora de competencias del siglo XXI

Conclusiones

En conclusión, los resultados obtenidos en este estudio demuestran de manera clara y consistente que el uso de herramientas tecnológicas y entornos virtuales de aprendizaje tiene un impacto positivo significativo en el rendimiento académico de los estudiantes de educación secundaria. Las plataformas como Edmodo, Canva, Prezi, y Evernote no solo favorecieron el desarrollo de competencias cognitivas, sociales y digitales, sino que también aumentaron la motivación y la participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Estos hallazgos respaldan la teoría educativa contemporánea que destaca la importancia de integrar las tecnologías digitales en el aula como un medio para mejorar la calidad educativa, facilitar el aprendizaje autónomo y colaborar en el desarrollo de competencias clave para el siglo XXI. Los resultados coinciden con investigaciones previas que afirman que la incorporación de herramientas digitales no solo mejora el rendimiento académico, sino que también fomenta habilidades esenciales como la comunicación, la colaboración y el pensamiento crítico, cruciales para enfrentar los retos del mundo actual.

Este estudio subraya la necesidad urgente de que los educadores y las instituciones educativas adopten enfoques pedagógicos innovadores que integren las tecnologías digitales de manera efectiva. La alta fiabilidad de los instrumentos utilizados y las diferencias estadísticamente significativas entre los grupos experimental y de control refuerzan la validez de la intervención y resaltan la importancia de proporcionar a los estudiantes acceso a entornos de aprendizaje virtuales y herramientas interactivas. A medida que las tecnologías continúan evolucionando, es fundamental que los sistemas educativos mantengan un enfoque flexible y adaptativo, integrando nuevas herramientas y métodos de enseñanza que respondan a las demandas del entorno digital. Por tanto, los resultados de este estudio no solo son una contribución significativa a la investigación educativa, sino que también ofrecen valiosas recomendaciones para la práctica pedagógica, destacando la tecnología como un recurso esencial para mejorar la enseñanza y preparar a los estudiantes para los desafíos futuros.

Estrategias didácticas mediadas por entornos virtuales para optimizar el aprendizaje autónomo y colaborativo en estudiantes de educación secundaria: un enfoque mixto orientado a la mejora de competencias del siglo XXI

Referencias

- Bates, A. W. (2015). *Teaching in a digital age: Guidelines for designing teaching and learning*. Tony Bates Associates Ltd.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Dillenbourg, P. (1999). *Collaborative learning: Cognitive and computational approaches*. Elsevier Science.
- European Commission. (2018). *Digital education action plan 2021-2027: Resetting education in Europe*. European Commission.
- Heffernan, N., Heffernan, C., & O'Connor, D. (2014). A study of adaptive learning technologies: What works. *Journal of Educational Technology Systems*, 42(2), 201-221.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning*. Allyn and Bacon.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Pérez, M., & Díaz, S. (2021). La implementación de herramientas tecnológicas en el aula: retos y posibilidades para la educación en el Perú. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 19(3), 52-63.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78.
- Saavedra, A. R., & Opfer, V. D. (2012). *Teaching and learning 21st century skills: Lessons from the learning sciences*. OECD Publishing.
- Shute, V. J. (2011). Stealth assessment in computer-based games to support learning. *Computer Games and Instruction*, 43(2), 73-88.
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3-10.
- Sweller, J. (2010). Cognitive load theory: A broader view of learning and instruction. *Learning & Instruction*, 20(1), 1-4.
- Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International Journal of Medical Education*, 2, 53-55.

Estrategias didácticas mediadas por entornos virtuales para optimizar el aprendizaje autónomo y colaborativo en estudiantes de educación secundaria: un enfoque mixto orientado a la mejora de competencias del siglo XXI

Voogt, J., & Roblin, N. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curricula. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299-321.

Zimmerman, B. J. (2008). Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects. *American Educational Research Journal*, 45(1), 166-183.

©2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).