

# Las Estrategias de Aprendizaje-Enseñanza en la Educación Primaria y Secundaria en el Marco del Modelo Educativo de 4.0: Revisión de Literatura

## [en] *Learning-Teaching Strategies in Primary and Secondary Education Under the Educational Model of 4.0: Literature Review*



**Olena Klimenko**

Institución Universitaria de Envigado



**Nubia Hernández-Flórez**

Universidad Sergio Arboleda



**Melina Alejandra Estrada-Vélez**

Institución Universitaria de Envigado



**Manuela Narváez-Cortes**

Institución Universitaria de Envigado



**Esteban Sepúlveda-Céspedes**

Institución Universitaria de Envigado



**Diana Lucia Arroyave-Jaramillo**

Institución Universitaria de Envigado

**Recibido:** 2023/01/3

**Aceptado para su publicación:** 2024/10/12

**Publicado:** 2024/12/13

### RESUMEN

**Introducción:** formación en las habilidades del siglo XXI requiere de los cambios profundos en los procesos de aprendizaje-enseñanza, siendo el modelo de educación 4.0 enfocado al desarrollo de dichas habilidades, alienándose, a su vez, con el abordaje y principios de la neuroeducación.

**Objetivo:** sistematizar información investigativa sobre las estrategias de aprendizaje-enseñanza empleadas en el marco del modelo educativo 4.0

**Método:** estudio de enfoque cualitativo, nivel descriptivo, método bibliográfico de revisión sistemática de literatura. Se incluyeron 93 textos en la revisión final, en inglés y español, publicados entre el 2018 y el 2023.

**Resultados:** Se evidencia un creciente interés hacia el enfoque de *edutainment*, que permite fomentar las emociones positivas, motivación, atención y aprendizaje multisensorial; uso de estrategias apoyadas en los avances tecnológicos de vanguardia como *makerspaces*, *educación inmersiva*, *mobile learning*, que permiten fomentar el aprendizaje basado en la experiencia, mejorar la atención y la concentración, permitir la personalización del aprendizaje, potenciar la memoria y el recuerdo, y aumentar la motivación y el engagement de los estudiantes;

### ABSTRACT

**Introduction:** training in the skills of the 21st century requires profound changes in the learning-teaching processes, being the education model 4.0 focused on the development of such skills, encouraging, in turn, with the approach and principles of neuroeducation.

**Objective:** to systematize research information on the learning-teaching strategies employed under the educational model 4.0

**Method:** study of qualitative approach, descriptive level, bibliographic method of systematic review of literature. 93 texts were included in the final revision, in English and Spanish, published between 2018 and 2023.

**Results:** There is a growing interest in the edutainment approach, which encourages positive emotions, motivation, attention and multi-sensory learning; use of strategies supported by cutting-edge technological advances such as makerspaces, immersive education, mobile learning, which allow to promote experience-based learning, improve attention and concentration, allow the personalization of learning, boost memory and memory, and increase student motivation and engagement; strategies aimed at encouraging active participation, individualization of

estrategias dirigidas a fomentar la participación activa, la individualización del aprendizaje, la práctica, la retroalimentación inmediata y el enfoque en el aprendizaje significativo, como *flipped classroom*; y estrategias como el *storytelling*, orientadas a mejorar la comunicación y el aprendizaje al aprovechar la conexión emocional, la activación de múltiples áreas cerebrales relacionadas con la percepción sensorial y la imaginación, la coherencia y la estructura narrativa, la memoria episódica y la activación de la teoría de la mente.

Discusión y conclusiones: Las estrategias empujadas en el modelo educativo 4.0 se alinean con los principios del abordaje educativo desde la neuroeducación, indicando la gran relevancia de la capacitación docente en los avances tecnológicos y científicos con el fin de emplear el saber sobre el cerebro humano en la estructuración de las prácticas de enseñanza que favorecen el desarrollo de las habilidades para el siglo XXI en estudiantes.

### PALABRAS CLAVE

Educación 4.0, Estrategias de Aprendizaje, Gamificación, Flipped Classroom, Educación Inmersiva, Storytelling, Markerspaces.

### Como citar (APA 7ª Edición):

Klimenko, O., Hernández-Flórez, N., Estrada-Vélez, M. A., Narváez-Cortes, M., Sepúlveda-Céspedes, E. y Arroyave-Jaramillo, D. L. (2024). Las estrategias de aprendizaje-enseñanza en la educación primaria y secundaria en el marco del modelo educativo de 4.0: revisión de literatura. *Quadrata, estudios sobre educación, artes y humanidades*, 6(12), 1-26. <https://doi.org/10.54167/quadrata.v6i12.1459>

### Introducción

Rápidos avances científico-tecnológicos y actualización constante de la información en la sociedad contemporánea exigen que las generaciones actuales adquieran las habilidades para orientar su propio aprendizaje autónomo, empleándolo a lo largo de la vida, con el fin de adquirir y conservar su habilidad de competencia profesional en el medio. Aprender a aprender actualmente se ha convertido en el pilar de formación en sistemas educativos de países destacados en pruebas PISA como Finlandia, Polonia, Singapur, etc.

Con el fin de lograr la adecuación de la educación a las exigencias de la sociedad actual, se está llevando a cabo una transformación educativa denominada Educación 4.0 correspondiente a la Cuarta Revolución industrial (Flores Olvera et al., 2020; Muñoz-Guevara et al., 2021).

El aprendizaje tradicional y habitualmente utilizado dentro de las instituciones educativas a lo largo del siglo XX y todavía empujado en una gran cantidad de instituciones educativas, denominado también como aprendizaje 1.0, se basa en una exposición continua por parte del docente, en la que el estudiante toma una actitud pasiva y se limita a tomar apuntes y ocasionalmente hacer preguntas. Es un aprendizaje enmarcado en el modelo educativo conductista basado en el modelo de 3R: *recibir, replicar y responder* (Ramírez et al., 2020; Calderón Orduz, 2022). El modelo denominado 2.0 que empezó a implementarse, aproximadamente, a partir del año 2000, representa un avance sustentado en el modelo constructivista y se basa en los 3C: *comunicar, contribuir y colaborar*, resaltando la importancia de la comunicación entre los estudiantes, colocando al docente en el rol de un facilitador y permitiendo ir superando muchas limitaciones del modelo tradicional mediante la inclusión de herramientas tecnológicas y medios virtuales.

learning, practice, immediate feedback and focus on meaningful learning, such as flipped classroom; and strategies such as storytelling, aimed at improving communication and learning by leveraging emotional connection, activating multiple brain areas related to sensory perception and imagination, coherence and narrative structure, episodic memory and the activation of mind theory.

Discussion and conclusions: The strategies employed in the educational model 4.0 are aligned with the principles of the educational approach based on neuroeducation, indicating the great relevance of teacher training in technological and scientific advances in order to employ knowledge about the human brain in the structuring of teaching practices that favor the development of skills for the 21st century in student.

### KEYWORDS

Education 4.0, Learning Strategies, Gamification, Flipped Classroom, Immersive Education, Storytelling, Makers.

A medida que avanzaba la tecnología, educación paso a implementar el modelo 3.0 basado en 3C: *conectores, creadores y constructivistas*. Este modelo se basa en el principio de interconexión, donde los estudiantes cuentan con un acceso directo a una gran variedad de fuentes de información, lo cual implica la necesidad de manejo de habilidades de pensamiento crítico reflexivo, argumentación de ideas, comprensión y aprendizaje significativo, creatividad en el manejo de la información y solución de problemas, entre otros. Desde esta óptica, el aprendizaje de estudiantes contemporáneos representa un proceso donde no hay lugar para una asimilación memorística y mecánica de la información, siendo, al contrario, la exigencia del proceso educativo, formar las habilidades de gestión de información para construir su propio conocimiento comprensivo en base a la argumentación y sustentación de su punto de vista, combinando, además, las habilidades cognitivas con las socioemocionales ([Monereo y Pozo, 2007](#); [García-Lastra, 2013](#)).

Como un paso adelante, el modelo educativo 4.0 representa, además de las exigencias representadas en el modelo anterior, una forma más personalizada de aprender, donde se realiza énfasis especial en la independencia del estudiante para construir su saber específico y la forma única y particular mediante cual cada uno logra construir su conocimiento. En este último modelo educativo la tecnología ocupa un lugar clave no solo en la oportunidad de interconexión y acceso a la información, sino, también en la posibilidad de analizar a cada estudiante y adaptar los contenidos de aprendizaje a su forma única de aprender. Al igual, como el modelo anterior, la educación 4.0 no se centra en los contenidos como tales, sino en las competencias del estudiante, siendo la autodirección, autoorganización, autoevaluación y trabajo en equipo los pilares principales de este modelo. Esta tendencia educativa integra tres orientaciones relevantes como: heutagogía que promueve el autoaprendizaje según los principios humanistas y constructivistas, fomentando la autorreflexión, la metacognición y comprensión de su propio proceso de aprendizaje ([Calderón Orduz, 2022](#)); paragogía, que promueve el aprendizaje colaborativo, favoreciendo el aprendizaje entre los pares; y cibergogía, que empela las estrategias de aprendizaje mediados por los TIC, favoreciendo las experiencias de aprendizaje que trascienden los límites del tiempo y espacio ([Calderón Orduz, 2022](#)).

La educación 4.0 impulsa la necesidad de generar nuevas y creativas estrategias de enseñanza y aprendizaje, contenidos y entornos interactivos y flexibles, cambiando la concepción tradicional de la educación ([Muñoz-Guevara et al., 2021](#)).

En este orden de ideas, orientándose al concepto de una educación basada en los principios científicos, es imprescindible contar con el enfoque de neuropsicopedagogía, siendo esta un área de saber que combina los saberes de neurociencia, psicología y pedagogía, operacionalizandolos en la práctica educativa para el diseño de estrategias de enseñanza acorde con las características individuales de cada estudiante y los principios de funcionamiento del cerebro humano. Entre las orientaciones de esta disciplina están: plasticidad cerebral; aprendizaje significativo por medio de conexiones entre los nuevos conceptos y el conocimiento previo, a partir de experiencias prácticas, emociones y contextos relevantes para el aprendizaje; creación de ambientes de aprendizaje agradables que promuevan la concentración y atención, minimizando las distracciones; fomento de memoria, la atención y la toma de decisiones con el apoyo en las emociones, por medio de la promoción de ambiente emocionalmente positivos y motivadores para mejorar el aprendizaje; creación de estrategias pedagógicas orientadas a la satisfacción de necesidades de aprendizaje individuales, relacionados con la diversidad de los estilos de aprendizaje afines a las particularidades del funcionamiento cerebral de los estudiantes; fomento de las habilidades metacognitivas como planificación, autorregulación y la autoevaluación para la eficacia del aprendizaje ([Quiroga, 2020](#)).

En este orden de ideas, estrategias de aprendizaje ocupan principal lugar durante el proceso de aprendizaje autónomo de estudiantes. Siendo proceso de aprendizaje una actividad cognitiva compleja, el estudiante debe hacer uso de recursos y procesos cognitivos y metacognitivos, contar con un buen nivel de funcionamiento ejecutivo, regulación emocional y motivacional, habilidades blandas, además del uso

de estrategias adecuadas para cada momento del proceso de aprendizaje ([Meza, 2013](#); [Caratozzolo et al., 2021](#); [De S. Oliveira y de Souza, 2022](#)).

Es importante resaltar que el modelo educativo 4.0 hace especial énfasis en el uso de medios tecnológicos y virtuales, siendo este necesario e imprescindible, pero no es suficiente para lograr un aprendizaje activo y significativo. La esencia de educación 4.0 debe enfocarse en la implementación adecuada de las estrategias metodológicas y pedagógicas de aprendizaje-enseñanza, ya que el uso de la tecnología y la virtualidad sin una adecuada orientación y andamiaje puede llevar a un efecto negativo durante el proceso de aprendizaje, pues en ocasiones se han indicado altos niveles de plagio académico, facilismo, disminución de esfuerzo mental, menores habilidades de comprensión lectora y de análisis crítico y argumentativo debido a un uso superficial y no ético de la información disponible ([Fajardo et al., 2016](#); [Acosta-Silva, 2017](#); [Torres-Díaz et al., 2020](#)). Y es en esta dirección relacionada con la estructuración de estrategias de mediación pedagógica, es donde se hace especialmente relevante el aporte de neuropsicopedagogía.

Sin embargo, a pesar de que muchos autores plantean la necesidad cada vez creciente del uso de estrategias de aprendizaje-enseñanza orientadas desde el paradigma educativo 4.0, y apoyados en los avances de la neurociencia sobre las condiciones y características del aprendizaje, el estado real de la educación sigue siendo todavía lejos de estar orientado a la aplicación de estos principios en la práctica educativa. La reciente experiencia de la pandemia de Covid-19 forzó la educación a nivel mundial a dar un gran paso en la implementación de herramientas virtuales, poniendo a prueba la preparación de los docentes en términos del manejo de estrategias metodológicas para un aprendizaje autónomo, y confrontando a los estudiantes con sus habilidades de autoaprendizaje independiente, trabajo en equipo, solución de problemas y habilidades de autorregulación metacognitiva, entre otros. El análisis retrospectivo de estas experiencias de educación virtual en el marco de la pandemia y en condiciones de predominancia de un modelo educativo tradicionalista en Colombia ([Aguirre Quintero, 2020](#)), mostraron que, tanto los docentes, como estudiantes, no tenían suficientes habilidades para llevar a cabo un proceso de aprendizaje-enseñanza acorde a las exigencias del modelo educativo de 4.0 ([Güiza-González, 2022](#)). En la mayoría de las situaciones, tanto los docentes, como los estudiantes, continuaron con la forma de enseñar y aprender tal como estaban acostumbrados desde los escenarios educativos presenciales previos y acorde a un modelo pedagógico tradicional, lo cual llevó a un fracaso del proceso, aumento de desmotivación y disminución de la calidad del aprendizaje ([Acevedo et al., 2021](#)). Esta reciente experiencia educativa no solo reveló de forma más evidente la crisis de la educación colombiana, sino obligó a muchas instituciones educativas y docentes a reflexionar y emprender la búsqueda de transformaciones innovadoras hacia la construcción de bases metodológicas para una educación 4.0, expresada en los ambientes de aprendizaje híbridos que emplean estrategias de aprendizaje-enseñanza novedosas ([Flores Olvera et al., 2020](#)).

Considerando todas las numerosas críticas que se hacen actualmente a los sistemas educativos de muchos países, incluyendo Colombia, en cuanto a la prevalencia de métodos tradicionalistas y obsoletos de enseñanza, contenidos desactualizados, la orientación a la memorización en lugar de comprensión de contenidos, ausencia de atención hacia la formación humanista y socioemocional, entre otros ([Klaric, 2017](#)), se considera relevante realizar una revisión sistemática de literatura para identificar las propuestas de estrategias de aprendizaje utilizadas en la educación básica primaria y secundaria en el marco de la propuesta educativa 4.0 al interior de diferentes sistemas educativos a nivel internacional, con el fin de proporcionar la información de consulta para los docentes colombianos, y de esta manera contribuir al cambio educativo en el país.

Considerando lo anterior, el presente estudio de revisión bibliográfica se orientó a sistematizar la evidencia científica sobre las alternativas de las estrategias de aprendizaje-enseñanza empleadas en el enfoque educativo 4.0 y su respectivo aporte a los procesos de construcción de conocimiento en los estudiantes de educación básica primaria y secundaria, a partir de las investigaciones empíricas publicadas en los últimos 5 años. Igualmente, en el apartado de la discusión se analizan dichas estrategias

desde el enfoque de los postulados de neuropsicopedagogía con el fin de identificar su coherencia con las exigencias que se ofrecen frente al aprendizaje desde los avances científicos en neurociencias.

## Método

### Tipo de estudio

Se llevó a cabo el estudio de enfoque cualitativo, nivel descriptivo, método bibliográfico de revisión sistemática de literatura, tomado como guía orientadora para su procedimiento los criterios de Colaboración Cochrane (Higgins et al., 2022)

### Selección de textos

La búsqueda de artículos científicos se realizó en bases de datos como Dialnet, Scielo, ESRC Qualitative Data Archival Resource Centre (QUALIDATA), PubMed, PsycEXTRA, PsycINFO, Web of Science, EBSCOhost y Scopus.

Para la búsqueda se emplearon las siguientes palabras clave conectados por los operadores booleanos: “estrategias de aprendizaje [and/same/with/near/adj] educacion 4.0”, “estrategias de aprendizaje [and/same/with/near/adj] aprendizaje autonomo”, “estrategias de aprendizaje [and/same/with/near/adj] adolescentes”, “learning strategies [and/same/with/near/adj] education 4.0”, “learning strategies [and/same/with/near/adj] autonomous learning”, “learning strategies [and/same/with/near/adj] adolescence”.

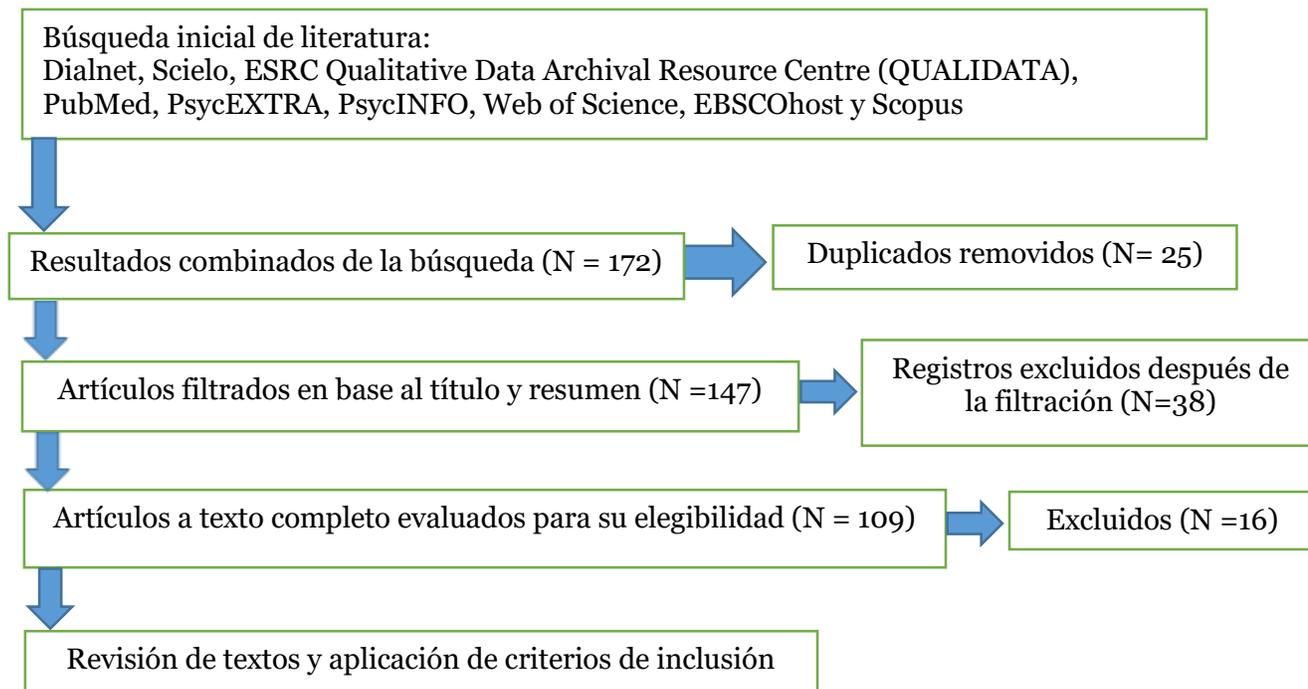
Estudios incluidos: Para la revisión se escogieron solo los artículos publicados en revistas científicas arbitradas que presentan resultados de estudios empíricos de tipo cuantitativo y cualitativo, cuyo objetivo se orientó a estudiar tipos de estrategias de aprendizaje-enseñanza utilizadas en la enseñanza básica a nivel nacional e internacional en el marco de implementación de la educación 4.0, y efecto de estas en el aprendizaje. Se incluyeron los artículos en idiomas español e inglés, con el rango de años entre 2017 y 2023.

Estudios excluidos: Se excluyeron artículos de revisión, artículos de reflexión teórica y libros teóricos, aunque su tema se relacionaba con el tema de la presente revisión.

### Procedimiento

Inicialmente se realizó la lectura del resumen y posteriormente de todo el texto de los artículos seleccionados. La totalidad de los textos seleccionados se evaluó por todos los investigadores de forma independiente, contrastando, posteriormente, la valoración final realizada para una mayor validez de criterio. Para examinar la calidad de textos se tuvo en cuenta: diseño de investigación, tamaño muestral, validez de instrumentos empleados, y tipo de análisis de información realizado.

Para valorar la calidad de artículos y organizar la información respectiva para la sistematización y revisión de información se completará una guía observacional (checklist) diseñado en base a la guía STROBE ([González de Dios et al., 2012](#)).

**Figura 1.** Diagrama de flujo de selección de artículos

### Aspectos éticos

De forma estricta se tuvieron en cuenta los derechos de autor y normas de citación APA, versión 7.

### Resultados

#### Principales Características de Aprendizaje-Enseñanza Correspondientes a la Educación 4.0

En la educación 4.0, el aprendizaje se caracteriza por su enfoque en la integración de tecnologías digitales y la personalización de la enseñanza.

En primer lugar, *las tecnologías digitales* son empleadas como herramientas indispensables para el aprendizaje. Estas tecnologías pueden incluir dispositivos móviles, aplicaciones, plataformas en línea, realidad virtual y aumentada, inteligencia artificial, aprendizaje automático, entre otras. Estas herramientas permiten el acceso a información y recursos educativos en cualquier momento y lugar, facilitando el aprendizaje individualizado y personalizado (Haleem et al., 2022; Caratuzzolo y Alvarez-Delgado, 2021).

La educación 4.0 reconoce que cada estudiante es único y tiene diferentes estilos de aprendizaje, intereses y ritmos de desarrollo. Por esta razón, el *aprendizaje personalizado* se centra en adaptar la enseñanza y los materiales educativos para satisfacer las necesidades individuales de cada estudiante. En este aspecto, la tecnología desempeña un papel fundamental en la personalización, al permitir el seguimiento del progreso de los estudiantes, la recopilación de datos y la adaptación de las estrategias de enseñanza. Este tipo de aprendizaje es adaptativo ya que permite diseñar ecosistemas de aprendizaje, presenciales o virtuales, de acuerdo con las características y necesidades de educadores y estudiantes (Qureshi et al., 2021; Almalki, 2022).

Igualmente, la educación 4.0 fomenta el trabajo en equipo y la colaboración entre estudiantes. A través de herramientas digitales, los estudiantes pueden llevar a cabo un proceso de *aprendizaje colaborativo*, participando en proyectos conjuntos, discusiones en línea, compartir recursos y colaborar

en la resolución de problemas. Esto promueve habilidades sociales y de comunicación, así como el aprendizaje activo y significativo ([Patiño et al., 2023](#)).

Otra de las características esenciales del panorama educativo actual es el enfoque en *habilidades del siglo XXI*, como pensamiento crítico, creatividad, resolución de problemas, colaboración, comunicación, alfabetización digital y habilidades socioemocionales. Estas habilidades son consideradas esenciales para que los estudiantes se adapten y tengan éxito en una sociedad cada vez más digital y globalizada ([Hirkani et al., 2022](#); [Sabando, 2022](#)).

En lugar de un enfoque exclusivo en la memorización de información, la educación 4.0 promueve el *aprendizaje activo* a través de solución de problemas, creación de proyectos e indagación a partir de los casos de estudio. Los estudiantes participan en actividades prácticas y desafiantes que les permiten aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones del mundo real, mediante la implicación en la realización de un plan de acción centrado en la atención de una necesidad particular o la solución de un problema específico ([Lee, 2018](#)). Este tipo de aprendizaje es *experimental*, ya que crea situaciones educativas donde el estudiante explora sus destrezas para manipular la realidad; *interactivo*, debido a que fomenta la relación entre el estudiante con otros agentes, así como con su entorno y *rizomático*, porque hace que el estudiante reconozca su potencial para desarrollar sus talentos con autonomía y promueve su resiliencia ante situaciones adversas. Todos estos aspectos no solo permiten lograr un sólido aprendizaje significativo, sino que fomenta la motivación intrínseca, la creatividad y el pensamiento crítico ([Oliveira et al., 2020](#)).

En la educación 4.0, el aprendizaje no se limita al entorno escolar tradicional. Se enfatiza la importancia del *aprendizaje continuo* a lo largo de toda la vida y la adquisición de habilidades actualizadas constantemente debido al rápido avance tecnológico. Los estudiantes deben desarrollar habilidades de aprendizaje autónomo y adaptabilidad para enfrentar los desafíos y oportunidades que surgen en un mundo en constante cambio ([Han, 2021](#)). Esto implica el desarrollo desde la primaria y a lo largo de los años escolares de las habilidades como: *autodirección de su aprendizaje*, tomando decisiones adecuadas en función del contenido que quiere aprender; *autorregulación* de todos los aspectos intervinientes, tomando control sobre el proceso, siendo proactivo en situaciones complejas; habilidades de *metacognición y pensamiento crítico*, orientados al discernimiento de la calidad de información disponible y su respectivo uso para el aprendizaje; entre otros ([Manosalva y Villamil, 2023](#)).

Las anteriores, son algunas de las características clave del aprendizaje en la educación 4.0. Sin embargo, es importante destacar que la educación está en constante evolución y que la implementación de estas características puede variar según el contexto y la cultura educativa de cada lugar.

### **Perspectivas y Estrategias de Aprendizaje-Enseñanza en el Marco de la Implementación de la Educación 4.0 y su Aporte a los Procesos de Aprendizaje Formativo**

Considerando los profundos cambios que ha experimentado la sociedad y el mundo laboral en la era digital, es de fundamental importancia transformar las estrategias de enseñanza adecuándolas para la educación 4.0 con el fin de que los niños y adolescentes contemporáneos aprenden a relacionarse de forma eficiente con el entorno digital, desarrollando competencias necesarias para el futuro laboral, personalizar el aprendizaje, desarrollar habilidades del siglo XXI, y motivar y comprometer a los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Estas estrategias permiten aprovechar al máximo las oportunidades que brinda la era digital y formar estudiantes competentes y preparados para enfrentar los desafíos de la sociedad actual.

A continuación, se presentan algunas de estas estrategias de aprendizaje-enseñanza empleadas a nivel internacional, ilustrando con estudios su eficiencia y aporte a los procesos de aprendizaje y desarrollo cognitivo y socioemocional de los estudiantes.

Una de las estrategias más populares es de *edutainment (gamificación)*, que consiste en el uso de juegos electrónicos para que el proceso educativo sea entretenido. Se define la gamificación como el uso

de elementos y mecánicas de juego en contextos que no son de juego para mejorar la motivación, el compromiso y el aprendizaje de los participantes. Estos elementos y mecánicas de juego pueden incluir cosas como desafíos, recompensas, puntajes, niveles, tableros de líderes, avatares y narrativas. Al aplicar estos elementos de juego en contextos educativos, se puede crear una experiencia de aprendizaje más atractiva e inmersiva, que fomente la participación y el compromiso de los estudiantes ([de Soto García, 2018](#)). El uso de esta estrategia permite a los estudiantes no solo aprender contenidos requeridos, sino, sobre todo crear ambientes de aprendizaje acompañados de emociones positivas, lo cual representa un factor indispensable según estudios de neuropsicopedagogía ([Cabanas et al., 2020](#)). En cuanto a la incidencia de aplicación de gamificación en distintos aspectos y áreas de aprendizaje, los autores resaltan que la gamificación tiene una incidencia positiva eficaz en la experiencia del aprendizaje de los estudiantes mejorando significativamente su motivación y rendimiento ([Prieto-Andreu et al., 2022](#)).

[Machaca-Huamanhorcco \(2022\)](#) en un estudio con estudiantes mexicanos de secundaria, valoró el efecto del uso de Kahoot, como herramienta educativa para la enseñanza en clase de historia, presentando un incremento significativo de la competencia en la construcción de las interpretaciones históricas, mejorando el interés de los estudiantes por la asignatura y respectivo rendimiento académico en la misma.

[Domínguez et al. \(2020\)](#) en su estudio estimaron el efecto de la aplicación del programa de gamificación, indicado una mejora significativa en la motivación y el rendimiento de los estudiantes de primaria en la clase de educación física, fomentando sobre todo la motivación intrínseca y compromiso con las actividades. [Quintas et al. \(2020\)](#) indican que el uso de videojuegos activos en educación física logra efectos psicológicos positivos sobre la motivación intrínseca, autonomía percibida, competencia percibida de los estudiantes, mejorando su rendimiento académico.

En los últimos años ha aumentado el uso exitoso de los juegos virtuales en el aprendizaje de matemáticas, considerando que esta signatura tradicionalmente no ha gozado de mucha preferencia entre los estudiantes. [Ortiz-Mendoza y Guevara-Vizcaíno \(2021\)](#) en un estudio cuasiexperimental con estudiantes de básica primaria en Ecuador, demostraron que la aplicación de la gamificación como estrategia de enseñanza, mejora de forma significativa el aprendizaje de las tablas de multiplicar, permitiendo que los niños aprendan de forma amena, con mayor entusiasmo y predisposición, fomentando emociones positivas asociados a la asignatura de matemáticas. [Acevedo y Ortiz \(2022\)](#), a su vez, en un estudio cuasiexperimental con estudiantes de primaria colombianos, demostró que el empleo de juegos virtuales como estrategia de aprendizaje en matemáticas, logra una mejora significativa en el desempeño en las operaciones básicas en matemáticas como suma y resta, multiplicación y división (criterios de divisibilidad), fomentando la seguridad y confianza frente a la asignatura. [Torrado et al. \(2021\)](#) evaluaron la incidencia de la enseñanza de una secuencia didáctica por medio de un videojuego dirigido a los estudiantes colombianos de grado tercero de primaria, encontrando que esta estrategia beneficia la activación de presaberes y la adecuada construcción de nuevas estructuras mentales, facilitando la apropiación del conocimiento y mejorando la capacidad de resolución de problemas matemáticos cada vez más complejos. En este sentido, tanto en Colombia, como en otros países latinoamericanos, hay cada vez más estudios que demuestran un efecto supremamente positivo y eficaz de uso de videojuegos en el aprendizaje de matemáticas, tanto en básica primara como secundaria, permitiendo un mejor desarrollo del razonamiento lógico y la promoción de la motivación, innovación y creatividad en el aprendizaje de las matemáticas ([Rico et al., 2022](#); [Ortiz-Mendoza y Guevara-Vizcaíno, 2021](#); [Espín, 2021](#); [López Ramos et al., 2021](#); [Morales-Fano, 2021](#); [Auquilla Guzmán, 2022](#)).

Otra de las áreas donde se ha utilizado con éxito la estrategia de gamificación es el lenguaje, permitiendo a los estudiantes lograr un alto nivel de habilidades de argumentación y mejorar el razonamiento verbal ([Noroozi et al., 2020](#)).

[Galíndez \(2022\)](#) en un estudio con estudiantes colombianos de primaria orientado a mejorar las habilidades de lectoescritura por medio del empleo de estrategia de gamificación, resalta que los

resultados del estudio permitieron evidenciar un incremento en la motivación de los niños hacia la lectura y escritura de textos. El autor sugiere que este tipo de estrategias amenas y divertidas para los niños, permiten fortalecer la competencia comunicativa lectora y escritora y finalmente, aportar al desarrollo del pensamiento crítico, reflexivo e interpretativo.

[Hurtado y Lozano \(2022\)](#), a partir de un estudio basado en la metodología de investigación-acción con estudiantes colombianos de primaria, afirman que la gamificación es una estrategia pedagógica muy eficaz que permite generar progresos significativos en la comprensión lectora de estudiantes, siendo factores de fondo decisivos tales como el interés por la lectura, la motivación y disposición para aprender.

La gamificación permite, en este aspecto, desarrollar la competencia argumentativa de forma transversal en cualquier asignatura. Por ejemplo, [Pimiento y Alzate \(2022\)](#) en un estudio con estudiantes de primaria en una institución colombiana rural, demostraron que esta estrategia no solo permite mejorar el conocimiento específico en ciencias naturales, sino que mejoran significativamente la habilidad de argumentación científica. El principal aporte de esta estrategia de aprendizaje, valorado por los estudiantes, fue el de emociones positivas y gratificación experimentada durante el aprendizaje, lo cual permitió integrar el nuevo conocimiento a sus estructuras cognitivas de forma significativa y con mayor comprensión.

Por otro lado, el uso de videojuegos se ha convertido en una estrategia muy efectiva para el aprendizaje de idiomas, sobre todo del inglés como un segundo idioma, permitiendo que los niños aprendan por medio de experiencias interactivas, haciendo uso activo del idioma, logrando mejor pronunciación, fluidez y amplio vocabulario ([Zhihao y Zhonggen, 2022](#); [Kaya, 2022](#); [Altun y Yassin, 2022](#)).

*Flipped classroom (Aula invertida)* es otra de las estrategias de aprendizaje-enseñanza cada vez más usada, sobre todo en países cuyos estudiantes obtienen mayores puntajes en pruebas PISA como Finlandia, China, Hong Kong, Canadá, Estonia, Japón, entre otros.

La metodología de Flipped Classroom, también conocida como Aula Invertida, es un enfoque pedagógico en el cual se invierte el orden tradicional de las actividades de aprendizaje. En lugar de que los estudiantes reciban las lecciones magistrales en el aula y realicen tareas y actividades en casa, en el modelo de Flipped Classroom, los estudiantes estudian los contenidos por su cuenta antes de la clase y utilizan el tiempo en el aula para profundizar en los temas, resolver dudas y participar en actividades prácticas. Se fomenta, también, la producción de contenido audiovisual para reforzar el aprendizaje y compartir y argumentar en las sesiones presenciales el conocimiento desarrollado ([Voronina, 2018](#)).

La metodología de Flipped Classroom se basa en los siguientes pasos que se describen a continuación.

**Preparación:** El profesor selecciona y crea materiales de estudio, como videos, lecturas o recursos interactivos, que los estudiantes deben revisar antes de la clase. Estos materiales contienen los conceptos y contenidos clave que serán abordados posteriormente en el aula ([Prabawant et al. 2018](#)). El aprendizaje Flipped classroom centra la atención en el estudiante a diferencia de la educación 3.0 que la atención era centrada en el educador.

**Estudio individual:** los estudiantes acceden a los materiales de estudio fuera del aula y los revisan de manera independiente. Pueden ver los videos, leer los textos o realizar actividades interactivas para adquirir los conocimientos necesarios para el tema en cuestión.

**Clase presencial:** en el tiempo de clase, el profesor guía a los estudiantes en la aplicación y profundización de los conocimientos adquiridos previamente. Se realizan actividades prácticas, debates, resolución de problemas, proyectos colaborativos u otras actividades que fomenten la participación activa de los estudiantes ([Sarker et al. 2023](#); [Eroğlu y Yüksel, 2020](#)).

Retroalimentación y evaluación: durante la clase, el profesor proporciona retroalimentación individual o grupal a los estudiantes, resuelve dudas y evalúa el nivel de comprensión de los conceptos. Esta retroalimentación ayuda a los estudiantes a consolidar su aprendizaje y a identificar las áreas que requieren mayor atención ([Eroğlu y Yüksel, 2020](#)).

La metodología de Flipped Classroom tiene varios beneficios, entre los cuales se resalta el logro del *aprendizaje activo*, debido a que los estudiantes se convierten en actores principales de su propio aprendizaje al estudiar los materiales por su cuenta y participar en actividades prácticas durante la clase. Esto promueve un aprendizaje más activo y significativo, permitiendo un mayor desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico-reflexivo ([Eroğlu y Yüksel, 2020](#); [Mejía y Reyna, 2022](#)).

Igualmente, se logra la *personalización*, ya que cada estudiante puede avanzar a su propio ritmo y revisar los materiales las veces que sea necesario para su comprensión. El profesor puede brindar atención individualizada y adaptar las actividades en función de las necesidades de cada estudiante ([Sarker et al., 2023](#)).

Se mejora y se optimiza la *interacción en el aula*, debido a que, al invertir el tiempo de clase, se aprovecha el tiempo de clase mediante una eficaz colaboración entre estudiantes, docentes y compañeros, permitiendo discutir ideas, resolver problemas juntos y participar en debates más profundos durante el tiempo en el aula ([Sarker et al., 2023](#); [Prabawant et al., 2018](#)).

La metodología de Flipped Classroom ofrece flexibilidad en términos de tiempo y lugar de estudio. Los estudiantes pueden acceder a los materiales en cualquier momento y desde cualquier lugar, lo que facilita el aprendizaje autónomo. Según [Ibenegbu y Ugwu \(2022\)](#), el proceso de aprendizaje en el método Flipped Classroom no solo le permite al estudiante fortalecer su responsabilidad y compromiso con los objetivos que debe alcanzar mediante el material didáctico, sino que, ayuda a que el estudiante interactúe con sus familiares y con la sociedad en general fortaleciendo sus habilidades blandas ([Prabawant et al., 2018](#)).

Flipped Classroom ha sido objeto de múltiples estudios, orientados a identificar distintos aspectos y áreas de aprendizaje que se benefician con esta estrategia de aprendizaje-enseñanza. En este aspecto los autores de forma unánime afirman que esta estrategia de aprendizaje-enseñanza incide de forma positiva en el éxito académico ([Talan y Batdi, 2020](#)).

[Mejía y Reyna \(2022\)](#) demostraron que la implementación de la metodología Flipped Classroom mejoró el aprendizaje autónomo significativo de los alumnos, mejorando estrategias de aprendizaje como lectura, organización autónoma de los contenidos, entre otros. Sin embargo, los autores presentan un dato muy importante, indicando que no todos los estudiantes después de la aplicación de esta metodología se pronunciaron a favor del aprendizaje autónomo, lo anterior se debe al hecho de que este tipo de metodología los confronta con una gran responsabilidad y esfuerzo frente a su propio aprendizaje, aspecto al cual no estaban acostumbrados en el sistema tradicional de educación.

Varios estudios con diseño cuasiexperimental han demostrado que la estrategia de aprendizaje-enseñanza de aula invertida incide de forma significativa en el rendimiento académico de los estudiantes. [Ibenegbu y Ugwu \(2022\)](#) en Nigeria demostraron incidencia significativa de esta metodología en el rendimiento en las pruebas del estado de los estudiantes de secundaria. Los estudios indican que, además del mejoramiento del rendimiento académico y retención de conocimientos, Flipped classroom se relaciona con el aumento de motivación hacia el aprendizaje ([Alsancak y Ozdemir, 2018](#); [Karabatak y Polat, 2020](#)). Según [Polat y Karabatak \(2022\)](#), esta metodología, tal como se identificó en su estudio, además de lo anteriormente planteado, permite también mejorar significativamente la satisfacción académica y los niveles generales de pertenencia del estudiante, debido a su compromiso personal y responsabilidad con el propio proceso de aprendizaje. [Sarker et al. \(2023\)](#) a partir de un estudio cuasiexperimental con estudiantes de secundaria de Bangladesh, afirma que se presenta una gran diferencia en el compromiso y la satisfacción escolar de los estudiantes entre las aulas tradicionales y las

invertidas, a favor de las últimas. Además, el aula invertida permite lograr una mayor eficacia en el aprendizaje ya que los estudiantes construyen sus conocimientos de forma autónoma y personalizada, lo cual actúa como un factor de motivación de logro, generando emociones positivas que acompañan el proceso. En este aspecto, [Jdaitawi \(2020\)](#) en la investigación con estudiantes de la Arabia Saudita, también orientó interés a la incidencia de la estrategia de aprendizaje-enseñanza de Flipped classroom en la generación de emociones positivas durante el aprendizaje, considerando que este factor, desde el enfoque neuropsicopedagógico, es de suma importancia para el éxito académico. El estudio confirma que esta metodología permite fomentar emociones positivas asociadas con el aprendizaje, generando un efecto de potenciación de bienestar subjetivo en los estudiantes.

Los estudios confirman que la estrategia de aprendizaje-enseñanza de Flipped classroom permite fomentar el aprendizaje desarrollante o formativo, que tiene por efecto el desarrollo de diversas habilidades en los estudiantes. [Kaya \(2021\)](#) en su estudio en estudiantes de secundaria turcos evidenció el efecto potenciador de esta metodología en el desarrollo de las habilidades lingüísticas de los estudiantes, al igual como habilidades cognitivas, afectivas, psicomotoras y sociales de los estudiantes, acompañado con mejoras en términos de gestión de procesos comunicativos en el aula y disminución de los problemas de comportamiento en los estudiantes. Además, en el estudio se observó que los estudiantes, profesores y los padres presentaron una percepción muy positiva sobre el proceso de implementación de esta estrategia.

En la misma línea de estudios, [Segura-Robles et al. \(2020\)](#) mostraron que los estudiantes de educación física de primaria, a partir de la combinación de las estrategias de aprendizaje invertido y la gamificación, presentaron una mayor autonomía, competencia, mejor la relación con los demás, mayor satisfacción y disfrute de las clases, y aumento de la motivación intrínseca.

Un creciente número de investigaciones sobre la estrategia de Flipped Classroom indica también su creciente uso en la práctica educativa en muchos países. Sin embargo, su empleo en la práctica educativa requiere de una adecuada preparación de los docentes en cuanto al diseño del proceso orientador, estrategias evaluativas y de retroalimentación ([Szalay et al., 2022](#)).

La estrategia de aprendizaje-enseñanza denominada *Storytelling o narrativa transmedia*, representa, también, una propuesta formativa innovadora acorde con la filosofía de educación 4.0.

El storytelling o narrativa transmedia es un enfoque narrativo que implica contar una historia a través de múltiples plataformas y medios de comunicación. En lugar de limitarse a un solo medio, como un libro, una película o un videojuego, el storytelling transmedia utiliza una combinación de medios para expandir y enriquecer la experiencia narrativa ([Acuy y Baca, 2022](#)).

El objetivo del storytelling transmedia es involucrar e inmerser al público en la historia de una manera más profunda y participativa. Los espectadores, lectores o jugadores pueden explorar diferentes aspectos de la narrativa a través de diferentes medios, y sus acciones o elecciones pueden afectar el desarrollo de la historia en su conjunto. Esto crea una experiencia más interactiva y participativa, permitiendo que el público se convierta en parte activa del proceso narrativo ([Aranguren Peraza, 2021](#)).

A nivel general los estudios relacionados con el tema de uso de storytelling en la educación coinciden en que esta estrategia permite ubicar al estudiante en lugar protagónico en relación con su aprendizaje, permitiendo la autonomía en la investigación y construcción de su conocimiento, empleando diversas plataformas y programas; estimulando de esta forma el interés y la motivación, la creatividad y sobre todo inciden de forma significativa en las experiencias de logro subjetivo y satisfacción con el aprendizaje ([Acuy y Baca, 2022](#)).

Según [Amador-Baquiro \(2018\)](#), uno de los retos más grandes para la sociedad actual es generar un contexto educativo en el que cada estudiante aprenda mediante la interactividad, contando con un ambiente acorde a sus necesidades. El autor presenta un ejemplo de aplicación de narrativas transmedia en tres colegios colombianos con estudiantes de primaria y secundaria, resaltando que esta estrategia

permite mejorar procesos de lectoescritura, incluyendo la habilidad argumentativa, fomentar la creatividad y el aprendizaje autónomo, habilidades de comunicación y colaboración en equipo, además del aprendizaje de múltiples programas y software especializados para la creación y edición de contenidos digitales.

[Solís Ruiz et al. \(2023\)](#) por medio de un estudio preexperimental con estudiantes de bachillerato con rezago educativo, demostraron la eficiencia de la estrategia de narrativa transmedia en el fomento de la motivación hacia el aprendizaje, la comunicación y colaboración durante el proceso y una mayor actitud investigativa por parte de los estudiantes.

La estrategia de storytelling es usada con frecuencia en la enseñanza de idiomas, permitiendo un aprendizaje con la participación activo de los estudiantes, que facilita la adquisición de vocabulario, pronunciación y una familiarización más rápida y eficiente con el idioma estudiado ([Yun, 2022](#)).

[Mendieta y Garcés \(2022\)](#) presentan un estudio orientado a fomentar las habilidades lectoescriturales, centrándose en la capacidad argumentativa de contextualización de un texto en un contexto comunicativo específico. Con este fin los estudiantes de secundaria de un colegio colombiano aprendieron aplicar hipertextualidad a las narrativas transmedia, adaptando un texto a diferentes formatos de representación y contextos, empleando distintas ayudas tecnológicas. El estudio demostró que esta estrategia permite lograr alta motivación hacia la escritura, además de mejorar las habilidades expositivas y argumentativas en la elaboración de los textos escritos.

La narrativa transmedia, igualmente, es una estrategia efectiva para estimular interés de los estudiantes hacia los temas de ciencia y tecnología y orientar su interés hacia investigación en descubrimientos y avances científicos de punta. [Viloria-González \(2022\)](#) indica que la experiencia educativa con estudiantes de secundaria de un colegio colombiano orientada a la aplicación de storytelling al estudio de temas de ciencia, tecnología y sociedad, no solo permitió fomentar un activo interés de los estudiantes hacia estos temas, sino mejoró su compromiso, autonomía en el aprendizaje, creatividad en la presentación de contenidos, y gusto por investigación.

Otra de las estrategias de aprendizaje-enseñanza que goza cada vez de mayor popularidad es *Makerspaces*, consistente en la creación de ambientes de trabajo para la ideación y materialización de proyectos y productos específicos. Los entornos virtuales multi-usuario (EVMU) son ambientes que apoyan la internalización del proceso y las estrategias de adquisición de conocimiento personalizado. De igual modo pueden hacer del conocimiento algo tangible y crear experiencias de acción más que conocimiento basado exclusivamente en la teoría ([Queiruga-Dios et al., 2022](#)).

Los *Makerspaces* son espacios diseñados para fomentar la creatividad, la experimentación y el aprendizaje activo a través de la construcción y la fabricación. Son entornos donde las personas pueden reunirse para compartir ideas, utilizar herramientas y materiales, y colaborar en proyectos interdisciplinarios. La estrategia de enseñanza en los *Makerspaces* se basa en el enfoque del aprendizaje activo y constructivista. En lugar de recibir conocimientos de manera pasiva, los estudiantes se convierten en creadores y solucionadores de problemas ([Queiruga-Dios et al., 2022](#)).

Las características clave de los *Makerspaces* como estrategia de aprendizaje-enseñanza son: aprendizaje autónomo y autodirigido, basado en proyectos, que permite aprender, aplicar los saberes y desarrollar las habilidades en contextos reales, mediante la construcción de prototipos, diseño de circuitos, programación de robots, creación del arte interactivo y mucho más; desarrollo de la creatividad, del pensamiento crítico-reflexivo y resolución de problemas, por medio de proyectos reales donde enfrentan obstáculos, experimental, exploran y buscan soluciones innovadoras; fomento de las habilidades socioemocionales de colaboración y trabajo en equipo, gracias a la posibilidad de trabajar en proyectos grupales, compartir ideas, brindarse apoyo mutuo y aprender de las habilidades y perspectivas de sus compañeros; y, finalmente, logro de un manejo efectivo de una amplia gama de herramientas y

tecnologías, como impresoras 3D, cortadoras láser, microcontroladores, sensores y software de diseño (Ouda, 2022).

Los *makerspaces* como estrategia de enseñanza promueven un enfoque más práctico, interactivo y centrado en el estudiante. Al proporcionar un entorno de aprendizaje estimulante y creativo, la estrategia de *makerspaces* busca cultivar habilidades relevantes para el siglo XXI, como la resolución de problemas, la colaboración, la creatividad, la capacidad de adaptación y emprendimiento.

Al respecto de lo anterior, [Portuguez y Gómez \(2019\)](#), exponen un estudio con estudiantes de México, indicando que el empleo de estrategia de *makerspaces* favorece, además del logro de un aprendizaje muy sólido, satisfactorio y gratificante, el desarrollo de las habilidades de emprendimiento, lo cual logra conectar los conocimientos con su aplicación práctica y el proyecto de vida de los estudiantes.

Entre de múltiples aportes que realiza esta estrategia en la formación de estudiantes, la creatividad ha sido resaltada por los autores como la más relevante. En esta línea, [Hwang \(2022\)](#) presenta una investigación con estudiantes coreanos orientada a la aplicación de un metaverso en la educación maker, cuyos resultados indican que el grupo experimental que empleo la estrategia de creación y presentación de los contenidos digitales en metaverso obtuvo diferencia estadística positiva en términos de resolución creativa de problemas, curiosidad creativa y una mejora en la cognición creativa. Además, esta estrategia educativa de aprendizaje maker tuvo un efecto significativo en el surgimiento de un sentido de logro a partir del proceso de fabricación de productos, generando emociones y actitudes positivas hacia el proceso.

[Soomro et al. \(2023\)](#) afirman que los *makerspaces* están ganando popularidad en las actividades educativas de todos los grupos de edad, desde las escuelas primarias hasta las instituciones de educación superior, particularmente en las disciplinas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). Debido al enfoque de aprendizaje práctico de los *makerspaces*, esta estrategia influye en las habilidades creativas y de pensamiento de los estudiantes.

Por ejemplo, [Timotheou y Ioannou \(2021\)](#) indican que la participación activa de los estudiantes y éxito de proyectos en *makerspaces* se correlaciona con el proceso de co-creatividad, fomentando la creatividad colectiva en sus dimensiones metacognitivas, cognitivas y socio-comunicativas.

[Queiruga-Dios et al. \(2021\)](#) y [Queiruga-Dios et al. \(2022\)](#) proponen a partir de las experiencias investigativas con estudiantes de secundaria españoles, que el aprendizaje basado en proyectos y mediado por actividades maker permite la adquisición de habilidades relevantes para la sociedad del siglo XXI, tanto conceptuales y procedimentales, como socioemocionales, tales como: conocimiento disciplinario, creatividad y pensamiento crítico, toma de decisiones, resolución de problemas, comunicación interpersonal, gestión organizacional, trabajo en equipo y gestión de tiempo, estrategia y autodirección, autoconfianza, hablar en público y comunicación escrita, responsabilidad cívica, habilidades interculturales, ética y conciencia global.

[Ouda \(2022\)](#) afirma que el aprendizaje conectado es la próxima etapa en la prestación de servicios educativos, siendo la estrategia de *makerspaces* la base fundamental de este. Considerando estos valiosos aportes a la formación de estudiantes que puede aportar esta estrategia de aprendizaje-enseñanza, los autores sugieren su incorporación transversal y exponencial a medida que avanzan los grados y los estudiantes cuentan con mayores habilidades de aprendizaje autónomo y creativo ([Queiruga-Dios et al., 2022](#)). Lo anterior implica no solo renovar radicalmente la metodología actual de la educación, sino también adaptar y transformar espacios educativos de infraestructura y adaptaciones espaciales desde el preescolar hasta la secundaria.

Otra de las estrategias de aprendizaje-enseñanza que se enmarca en la educación 4.0 es la *Educación inmersiva*, que utiliza tecnologías interactivas para sumergir a los estudiantes en experiencias de aprendizaje realistas y envolventes. Estas tecnologías incluyen la realidad virtual (VR), la realidad aumentada (AR) y la realidad mixta (MR). Se diseñan ecosistemas de aprendizaje a partir de tecnologías

inmersivas (háptica, realidad aumentada, realidad disminuida, realidad virtual y hologramas), que simulan situaciones y contextos del mundo real, para que el estudiante manipule objetos o actúe en situaciones sin poner en riesgo la integridad de sí mismo o la de los demás, proceso de aprendizaje que permite a los estudiantes involucrarse completamente en un entorno digital interactivo ([Kuna et al., 2023](#)).

La realidad virtual (VR) proporciona una experiencia completamente inmersiva en entornos virtuales generados por computadora. Los estudiantes pueden usar auriculares y controladores especiales para moverse y manipular objetos en estos entornos. Por ejemplo, pueden explorar una civilización antigua, visitar un ecosistema natural o realizar experimentos científicos virtualmente ([Kuna et al., 2023](#); [Deshmukh et al., 2023](#)).

La realidad aumentada (AR) combina elementos virtuales con el entorno real. Los estudiantes utilizan dispositivos como teléfonos inteligentes o tabletas con cámaras para ver objetos y escenarios virtuales superpuestos en su entorno físico. Por ejemplo, pueden realizar experimentos de química con la ayuda de instrucciones virtuales superpuestas en los materiales y equipos reales ([Kuna et al., 2023](#); [Deshmukh et al., 2023](#)).

La realidad mixta (MR) combina elementos de realidad virtual y realidad aumentada, permitiendo a los estudiantes interactuar con objetos y entornos virtuales mientras aún están conscientes de su entorno físico. Esto se logra utilizando dispositivos como gafas de realidad mixta que mezclan gráficos virtuales con el mundo real ([Kuna et al., 2023](#); [Deshmukh et al., 2023](#)).

Los beneficios de la educación inmersiva incluyen una mayor participación y motivación, ya que los entornos virtuales atractivos y realistas capturan el interés de los estudiantes y los motivan a participar activamente en el proceso de aprendizaje; un mayor aprendizaje experiencial, debido a que los estudiantes pueden vivir experiencias directas y prácticas en entornos simulados, lo que les permite aprender de manera experiencial y tangible; aprendizaje interactivo y práctico, debido a que la educación inmersiva fomenta la interacción y la experimentación, lo que ayuda a los estudiantes a comprender conceptos complejos y a desarrollar habilidades prácticas de manera más efectiva; personalización del aprendizaje, porque las tecnologías inmersivas permiten adaptar el contenido y las experiencias de aprendizaje a las necesidades individuales de cada estudiante, brindando una experiencia de aprendizaje más personalizada; y, por último, desarrollo de las habilidades del siglo XXI como la resolución de problemas, la colaboración, la creatividad y el pensamiento crítico, que son fundamentales en la sociedad actual ([Harrison, 2023](#); [Chitu et al., 2023](#)).

Si bien la educación inmersiva ofrece muchas ventajas, también es importante considerar los aspectos de accesibilidad, costo y disponibilidad de la tecnología, así como garantizar un equilibrio adecuado entre las experiencias virtuales y las interacciones en el mundo real.

El uso de realidad virtual ha sido más popular en la educación superior debido a múltiples ventajas que proporciona en la formación de profesionales en diseño, arquitectura, medicina, entre otros, tanto para el desarrollo de las habilidades cognitivas como de las habilidades del aprendizaje colaborativo y competencias socioemocionales ([Caballero Garriazo et al., 2022](#)).

Sin embargo, su uso en los últimos años ha aumentado en todos niveles educativos. [Villena-Taranilla et al. \(2022\)](#) indican que empleo de realidad virtual como estrategia de aprendizaje en la educación basuca primaria y secundaria promueve un mayor aprendizaje de los estudiantes en comparación con las condiciones de control, siendo el efecto aun mayor cuando se utiliza la realidad virtual inmersiva en comparación con los sistemas semi-inmersivos y no inmersivos. Este efecto no depende del nivel educativo de del dominio de conocimiento en los que se utiliza. Además, las intervenciones cortas de menos de 2 horas son más efectivas que las de mayor duración.

Entre los estudios que han valorado de forma experimental el aporte de esta estrategia al aprendizaje de los estudiantes se encuentra el estudio de [Plass et al. \(2023\)](#), quienes indican que la

realidad virtual potencia la sensación de inmersión y el análisis de impacto general muestra que el disfrute de los participantes al usar la realidad virtual predice su aprendizaje autoinformado y que la edad no es un factor determinante asociado con el disfrute o el aprendizaje. El contenido proyectado en un visor de realidad virtual tiene un mayor impacto en las emociones positivas de los participantes que cuando se proyecta en una interfaz 2D, lo cual, a su vez, se relaciona con mayores resultados de aprendizaje.

Por otro lado, [Gadille et al. \(2023\)](#) a partir de un estudio con estudiantes de secundaria franceses, con empleo de realidad virtual en asignaturas de matemáticas, francés y segundo idioma, identificaron que esta estrategias de aprendizaje permite mejorar significativamente el aprendizaje, independientemente del área de estudio, fomentar las habilidades socio-cognitivas mediante el uso de avatars, y potenciar la autonomía de los estudiantes y la motivación intrínseca hacia los temas estudiados.

En este aspecto, varios estudios resaltan el aporte significativo que puede realizar esta estrategias en el aprendizaje de idiomas, ya que permite crear experiencias inmersivas interactivas y comunicativas, donde el estudiante puede poner a prueba su habilidad y competencia en una lengua extranjera, sin experimentar ansiedad y angustia cohibidora de situaciones reales, mejorando de esta forma confianza en sí mismo, y por ende, la pronunciación, vocabulario y fluidez a nivel general ([Alfadil, 2020](#)). [Chen \(2020\)](#) resalta que el uso de realidad virtual en el estudio de lengua extranjera produce una mejora estadísticamente significativa en la complejidad gramatical en todos los niveles de complejidad y en la variedad sintáctica (pero no la variedad léxica) y en la precisión lingüística. Igualmente, [Chen y Kent \(2020\)](#) plantean que la experiencia inmersiva de estudio de lenguaje en estudiantes australianos de secundaria en riesgo permitió mejorar sus habilidades de comunicación escrita y hablada, maximizando la ejecución de tareas y el compromiso y fomentando una comunicación más auténtica e intercultural, a partir de generación de confianza, aumento de la motivación y empoderamiento de los alumnos a través del anonimato del avatar.

La realidad virtual puede ser una herramienta muy efectiva en la educación artística, debido a que proporciona experiencias estéticas muy intensas y fomenta emociones positivas relacionadas con estas. [Guerra-Tamez \(2023\)](#) indica que la inmersión virtual en las experiencias educativas relacionadas con arte tiene un impacto positivo en la experiencia de flujo, debido a que estimula la motivación y la curiosidad, además de proporcionar los beneficios cognitivos, y fomento del pensamiento reflexivo y la percepción de valor de las obras de arte.

Por último, es importante resaltar que el uso de realidad virtual es muy popular y preferida por estudiantes de todos los niveles educativos desde el preescolar hasta la secundaria ([Kaplan-Rakowski y Wojdyski, 2018](#); [Sirakaya y Kiliç Çakmak, 2018](#)).

En cuanto a actitud del profesorado hacia la implementación de esta estrategia de aprendizaje con los estudiantes, los autores resaltan un acogimiento muy positivo de esta, aunque su uso implica de un estudio y preparación adicional por parte de los educadores ([Moreno Martínez y Franco-Mariscal, 2023](#)).

Finalmente, es importante mencionar la estrategia de *Mobile learning*, también conocido como m-learning, que se refiere al uso de dispositivos móviles, como teléfonos inteligentes y tabletas, para fines educativos y consiste en proporcionar materiales de aprendizaje, actividades y evaluaciones a través de tecnología móvil, lo cual permite a los estudiantes acceder a contenido educativo en cualquier momento y lugar, brindando las experiencias de aprendizaje flexibles y personalizadas ([Criollo-C et al., 2021](#)).

Entre las características más relevantes asociados al Mobile Learning se pueden mencionar los siguientes.

Accesibilidad y conveniencia, debido a que los dispositivos móviles permiten a los estudiantes acceder a recursos de aprendizaje sobre la marcha, eliminando la necesidad de un lugar fijo o un tiempo específico para el aprendizaje, proporcionando la flexibilidad y comodidad para los estudiantes, quienes pueden participar en actividades de aprendizaje cuando y donde elijan ([Isibika et al., 2023](#)).

El Mobile Learning a menudo implica entregar contenido en segmentos más pequeños y manejables por medio de microaprendizaje que ofrece actividades de aprendizaje breves y enfocadas debido a que este formato se adapta bien a las pantallas de dispositivos móviles y se ajusta a los horarios fragmentados de los estudiantes, siendo este enfoque de aprendizaje muy popular entre los estudiantes ([Criollo-C et al., 2021](#); [Isibika et al., 2023](#)).

Esta estrategia fomenta, igualmente, un aprendizaje multimedia e interactivo, debido a que los dispositivos móviles admiten diversos formatos multimedia, como videos, cuestionarios interactivos y elementos gamificados, lo que mejora la experiencia de aprendizaje. Los estudiantes pueden interactuar con contenido interactivo, ver videos educativos y participar en actividades gamificadas, lo que hace que el aprendizaje sea más atractivo y placentero ([Isibika et al., 2023](#); [Bahçekapılı, 2023](#)).

El Mobile Learning asegura la personalización y aprendizaje adaptativo, ya que se puede personalizar los contenidos y el proceso para adaptarse a las necesidades y preferencias individuales de los estudiantes. Con aplicaciones y plataformas móviles, los estudiantes pueden acceder a recomendaciones personalizadas, evaluaciones adaptativas y rutas de aprendizaje diseñadas según sus fortalezas, debilidades y metas de aprendizaje ([Bahçekapılı, 2023](#)).

Por otro lado, los dispositivos móviles facilitan la comunicación y la colaboración entre estudiantes e instructores, fomentando el aprendizaje colaborativo. Los estudiantes pueden participar en discusiones en línea, colaborar en proyectos grupales y recibir comentarios de sus compañeros y profesores, incluso cuando no están físicamente presentes en el mismo lugar.

Por último, el Mobile Learning permite a los estudiantes aprender en el momento adecuado, accediendo a información y recursos en el momento de su necesidad. Pueden buscar rápidamente información específica, consultar recursos o acceder a materiales de apoyo para satisfacer sus requerimientos de aprendizaje inmediatos. Además, muchas aplicaciones y plataformas de Mobile Learning permiten a los usuarios descargar contenido para acceder sin conexión a internet. Esta función es particularmente útil en áreas con conectividad a internet limitada, lo que permite a los estudiantes continuar su educación sin acceso constante a internet ([Criollo-C et al., 2021](#)).

El Mobile Learning tiene el potencial de llegar a una amplia gama de estudiantes, incluidos aquellos en áreas remotas, estudiantes adultos y aquellos que enfrentan barreras para las formas tradicionales de educación. Sin embargo, es esencial tener en cuenta factores como la accesibilidad, el costo y la disponibilidad de dispositivos móviles y la conectividad a internet. El Mobile Learning tiene tendencia de ser más usado en niveles educativos más altos como universitario o posgradual, debido a que el uso de celular todavía es más limitado entre los niños y adolescentes. Sin embargo, su empleo como herramienta para el aprendizaje está en crecimiento, sobre todo en la educación secundaria.

[Camilleri y Camilleri \(2020\)](#) a partir de un estudio con estudiantes de secundaria italianos, indica que el uso de las aplicaciones móviles diseñadas para el aprendizaje en el proceso de colaboración en equipo permite adquirir habilidades relacionales y comunicativas, además de afianzar el conocimiento.

Se ha resaltado el uso efectivo y popular de aplicaciones móviles para el aprendizaje de idiomas. [Garzón et al \(2023\)](#) a partir de un estudio de revisión, informan que el aprendizaje móvil tiene un gran efecto sobre el aprendizaje de los estudiantes, produciendo mejores resultados que las conferencias tradicionales, las herramientas pedagógicas tradicionales u otros recursos multimedia, y sobre todo empleado en entornos semiformales, como las excursiones y las actividades al aire libre, a comparación de los entornos formales dentro de las aulas o los laboratorios.

[Wang, Tigelaar, et al. \(2023\)](#) también afirman que el uso de tecnología móvil produce efectos positivos medios y estadísticamente significativos en el aprendizaje de los estudiantes de primaria y secundaria, en términos cognitivos, afectivos y conductuales, siendo esta estrategia de aprendizaje cada vez más recomendable incluso desde la educación primaria.

El uso de celulares en niños de primaria todavía ha sido un tema controversial debido a la importancia de un buen acompañamiento y orientación por parte de los padres y docentes, y un posible riesgo de adicción asociado a una temprana exposición a herramientas tecnológicas y medios virtuales. Sin embargo, [Wang, Hsieh et al. \(2023\)](#) a partir de un estudio con niños de primaria de Taiwan, afirma que el uso de teléfonos inteligentes tiene un efecto significativamente positivo en el rendimiento académico de los estudiantes, ya que los estudiantes participantes de su estudio, en el grupo de alto uso de teléfonos inteligentes superaron académicamente a los del grupo de bajo uso de teléfonos inteligentes. Los autores recomiendan a los docentes y los padres de familia considerar estos datos con el fin de tener en cuenta la importancia de desarrollar políticas de orientación, acompañamiento y estrategias pedagógicas acertadas con el fin de permitir a los niños uso de teléfonos celulares desde niveles iniciales de formación, tomando en cuenta, al mismo tiempo, todos los factores negativos que podrían estar asociados a su mal uso o abuso.

## Discusión

Entre algunos pilares que sustentan la orientación metodológica correspondiente a la educación 4.0 se pueden mencionar: ambientes flexibles, modificables y creativos donde se emplean evaluaciones y contenidos personalizados; cultura de aprendizaje dirigida a la creación de las oportunidades para involucrarse en la clase siendo el estudiante el protagonista y el centro del proceso de construcción de conocimiento; diseño de los contenidos, métodos y los tiempos de aprendizaje según las necesidades particulares del estudiante; la orientación y andamiaje contextualizado acorde a las necesidades y habilidades de cada estudiante, a las características de la tarea y a la situación interaccional del grupo ([Flores Olvera et al., 2020](#)).

Estos pilares están acordes con la visión contemporánea de neuroeducación, como el enfoque en el aprendizaje activo, emociones y ambiente positivos, fomento de atención y concentración, uso de múltiples registros sensoriales, relación con los aprendizajes previos, entre otros.

En este aspecto, el enfoque de Edutainment, empelado en el modelo de educación 4.0, orientado al uso de elementos y técnicas de entretenimiento para transmitir información y conocimiento de manera divertida y atractiva, se complementa con el abordaje desde la neuroeducación al enfocarse en aspectos como la atención, la motivación, las emociones, el aprendizaje multisensorial, la personalización y la retroalimentación. Al combinar elementos de entretenimiento con los principios de cómo el cerebro aprende, se puede lograr un aprendizaje más efectivo y atractivo para los estudiantes.

El uso de la estrategia de aprendizaje-enseñanza basada en la gamificación se relaciona con la neuroeducación al aprovechar la motivación intrínseca, la liberación de dopamina, la retroalimentación inmediata, el aprendizaje activo y repetitivo, así como la colaboración y la competencia. Al aplicar estrategias de gamificación en el contexto educativo, se puede mejorar la motivación, el compromiso y el rendimiento de los estudiantes, al mismo tiempo que se fortalecen las conexiones neuronales asociadas con el aprendizaje.

Por otro lado, *Flipped Classroom* se conjuga con los principios de la neuroeducación al fomentar la participación activa, la individualización del aprendizaje, la práctica, la retroalimentación inmediata y el enfoque en el aprendizaje significativo. Al combinar estos elementos, se puede potenciar el proceso de aprendizaje y mejorar la experiencia educativa de los estudiantes.

La *educación inmersiva, makerspaces y móvil learning*, siendo estrategias que más se enfocan en el uso de medios virtuales, se alinean con los principios de la neuroeducación al proporcionar una estimulación multisensorial, fomentar el aprendizaje basado en la experiencia, mejorar la atención y la concentración, permitir la personalización del aprendizaje, potenciar la memoria y el recuerdo, y aumentar la motivación y el engagement de los estudiantes.

Y, por último, el *storytelling* y la neuroeducación están relacionados en varios aspectos, ya que ambos se basan en el conocimiento del cerebro y sus procesos cognitivos para mejorar la comunicación y

el aprendizaje al aprovechar la conexión emocional, la activación de múltiples áreas cerebrales relacionadas con la percepción sensorial y la imaginación, la coherencia y la estructura narrativa, la memoria episódica y la activación de la teoría de la mente. Al utilizar estrategias de storytelling en la educación, se pueden mejorar la atención, la retención, la comprensión y el recuerdo de la información, así como promover el desarrollo emocional y social de los estudiantes.

## Conclusiones

La educación en la sociedad contemporánea debe cambiar sus estrategias de aprendizaje enseñanza, adaptándolos a las exigencias del fomento de las habilidades del siglo XXI en los estudiantes, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad, la colaboración y trabajo en equipo, la comunicación efectiva y el pensamiento computacional.

En este aspecto los principios de la neuroeducación proporcionan un marco valioso para el desarrollo de habilidades del siglo XXI en los estudiantes. Al comprender cómo el cerebro aprende y se desarrolla, los educadores pueden diseñar entornos de aprendizaje que promuevan estas habilidades, capacitando a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI de manera más efectiva y exitosa.

Como se pudo evidenciar a partir de los resultados del presente estudio de revisión, el modelo educativo 4.0 busca adaptarse a las demandas y desafíos de la era digital y tecnológica, siendo orientado, al mismo tiempo, a los principios de la neuroeducación al enfatizar el aprendizaje personalizado, el uso de tecnología, el aprendizaje activo, fomento de las emociones y ambientes de aprendizaje positivos, empleo de múltiples registros sensoriales, estimulación simultánea de varias zonas cerebrales, retroalimentación y evaluación continuos, mejoramiento de la memoria, atención, motivación y del engagement en los estudiantes.

Es de gran relevancia que los docentes contemporáneos se capaciten en uso de herramientas tecnológicas de vanguardia, saliendo al mismo tiempo, de su zona de confort, asegurada por la educación tradicional. El empleo de las estrategias de aprendizaje-enseñanza acorde a la filosofía del modelo educativo 4.0, que, a su vez, están apoyados en los principios de la neuroeducación, debe ser un imperativo para el cambio en el modelo educativo para el siglo XXI.

## Conflicto de interés

Los autores del presente escrito declaran no tener ningún conflicto de intereses de tipo laboral, contractual o personal que pudieran ocasionar un sesgo no intencionado en el proceso investigativo realizado.

## Financiamiento

La financiación del presente estudio se realizó de forma independiente por cuenta de los investigadores.

## Contribuciones de los autores

Todos los autores del texto han contribuido de forma proporcional en la búsqueda de bibliografía, revisión y construcción del texto final.

## Referencias

- Acevedo, Á., Valencia, A. y Ortega, A. (2021). Educación en tiempos de pandemia: perspectivas del modelo de enseñanza remota de emergencia en Colombia. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 23 (37), 93-112, <https://doi.org/10.19053/01227238.12704>
- Acevedo, C. y Ortiz, E. (2022). *Gamificación como estrategia de aprendizaje para el mejoramiento de operaciones básicas y fundamentales en el área de matemáticas en estudiantes de quinto primaria*. [Tesis de grado]. Maestría en Magister en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación, Universidad de Santander,

<https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/ec9e7d69-0f6a-40af-ae2f-4b1d7bca5c49/content>

- Acosta-Silva, D. A. (2017). Tras las competencias de los nativos digitales: avances de una metasíntesis. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 15(1), 471-489, <https://www.researchgate.net/publication/313558972> *Tras las competencias de los nativos digitales avances de una metasintesi*
- Acuy, L. B. y Baca, D. A. (2022). Beneficios de las narrativas transmedia como estrategias educativas en contextos digitales. *Revista Hacedor*, 6 (2), 60 – 69, <https://doi.org/10.26495/rch.v6i2.2251>
- Aguirre Quintero, Ch. (2020). *Las fallas de la escuela tradicional: el aburrimiento escolar desde la mirada de las estudiantes del colegio el Carmen teresiano*. [Tesis Maestría en Educación]. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/79926/1030567527.2021.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Alfadil, M. (2020). Effectiveness of virtual reality game in foreign language vocabulary acquisition. *Computers & Education*, 153, 103893. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103893>.
- Almalki, M. E. M. (2022). Didactic games and gamification in education. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 22(4), 417–419. <https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2022.22.4.49>
- Altun, M. y Yassin, A.K. (2022). The Impact of Using Gamification in Teaching and Learning English. *International Journal of Social Sciences and Educational Studies*, 9(2), 291-297. <https://ijsses.tiu.edu.iq/wp-content/uploads/2022/09/The-Impact-of-Using-Gamification-in-Teaching-and-Learning-English.pdf>
- Alsancak, D. y Ozdemir, S. (2018). The effect of a flipped classroom model on academic achievement, self-directed learning readiness, motivation and retention. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 6(1), 76–91. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1165484.pdf>
- Amador-Baquiro, J. C. (2018). Educación interactiva a través de narrativas transmedia: posibilidades en la escuela. *Magis, Revista Internacional De Investigación En Educación*, 10(21), 77–94. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m10-21.eint>
- Aranguren Peraza, G. N. (2021). Rutas de aprendizaje en la construcción de narrativas transmedia aplicadas a aulas virtuales. *Revista Andina De Educación*, 4(1), 73–82. <https://doi.org/10.32719/26312816.2020.4.1.9>
- Auquilla Guzmán, A. (2022). *Gamificación como estrategia de enseñanza-aprendizaje de tablas de multiplicar en estudiantes de básica*. [Tesis de grado], Maestría en Pedagogía, Pontificia Universidad Católica de Ecuador, <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/3623>
- Bahçekapılı E. (2023). Predicting the secondary school students' intention to use e-learning technologies. *Research in Learning Technology*, 31. <https://doi.org/10.25304/rlt.v31.2881>
- Cabanas, A., Lopes, C. y Lopes, I. (2020). Neuropsicopedagogía: new educational perspectives. *Revista Teías*, 21 (60), 218-231. <https://doi.org/10.12957/teias.2020.44332>.
- Caballero Garriazo, J., Lázaro Aguirre, A. y Rojas Huacanca, J. (2022). Aplicación del modelo didáctico 3D realidad aumentada en el aprendizaje colaborativo. Revisión sistemática. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(22), 22276-290, <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i22.335>
- Calderón Orduz, F. A. (2022). Fundamentos Teóricos de Educación 4.0 para la Excelencia Académica en el Ámbito de la Cuarta Revolución Industrial. *Revista Gestión y Desarrollo Libre*, 7(13), 1-20. [https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/gestion\\_libre/article/view/8789](https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/gestion_libre/article/view/8789)

- Camilleri, M.A. y Camilleri, A.C. (2020). The Use of Mobile Learning Technologies in Primary Education. In Zheng, R., *Cognitive and Affective Perspectives on Immersive Technology in Education*. IGI Global, Hershey, USA. DOI:10.4018/978-1-7998-3250-8.ch013
- Caratozzolo, P., Alvarez-Delgado, A. y Hosseini, S. (2021). Creativity in Criticality: tools for Generation Z students in STEM. *2021 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, Vienna, Austria, 591-598, <https://doi.org/10.1109/EDUCON46332.2021.9454110>.
- Caratozzolo, P. y Alvarez-Delgado, A. (2021). Education 4.0 framework: enriching active learning with virtual and technological tools. *Proceedings of the 7th International Conference on Education*, 7 (1), 614-628, <https://doi.org/10.17501/24246700.2021.7160>
- Chen, J. C. (2020). The effects of pre-task planning on EFL learners' oral performance in a 3D multi-user virtual environment. *ReCALL*, 32(3), 232–249. <https://doi.org/10.1017/S0958344020000026>.
- Chen, J. C. y Kent, S. (2020). Task engagement, learner motivation and avatar identities of struggling English language learners in the 3D virtual world. *System*, 88, 102168. <https://doi.org/10.1016/j.system.2019.102168>.
- Chițu, I. B., Tecău, A. S., Constantin, C. P., Tescașiu, B., Brătucu, T. O., Brătucu, G. y Purcaru, I. M. (2023). Exploring the Opportunity to Use Virtual Reality for the Education of Children with Disabilities. *Children (Basel, Switzerland)*, 10(3), 436. <https://doi.org/10.3390/children10030436>
- Criollo-C, S., Guerrero-Arias, A., Jaramillo-Alcázar, Á. y Luján-Mora, S. (2021). Mobile Learning Technologies for Education: Benefits and Pending Issues. *Appl. Sci.* 11, 4111. <https://doi.org/10.3390/app11094111>
- De S. Oliveira, K. y de Souza, R. (2022). Digital Transformation towards Education 4.0. *Informatics in Education*, 21 (2), 283–309. <https://doi.org/10.15388/infedu.2022.13>
- de Soto García, I. S. (2018). Herramientas de gamificación para el aprendizaje de ciencias de la tierra. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (65), 29-39 (393). <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.65.1143>
- Deshmukh, J., Gavade, B., Tandale, P. y Nrip, N. (2023). Virtual Reality in Education. *International Journal of Multidisciplinary Research Transactions*, 5(3), 1-8, <https://doi.org/10.5281/zenodo.7748468>
- Domínguez, E., Jaén, J. y Reyes, E. (2020). La casa EF papel: gamificación, regulaciones motivacionales y calificaciones en educación física. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (38), 224-231. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/78722/51314>
- Espín, I. (2021). *Gamificación como estrategia educativa del proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en estudiantes de bachillerato*. [Tesis de grado], Maestría en Pedagogía, Pontificia Universidad Católica de Ecuador, <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3336/1/77490.pdf>
- Eroğlu, Ö. y Yüksel, S. (2020). Flipped classroom model in education. *International Social Mentality and Researcher Thinkers Journal*, 6(32), 887–891. <http://dx.doi.org/10.31576/smryj.530>
- Fajardo, I., Villalta, E. y Salmerón, L. (2016). ¿Son realmente tan buenos los nativos digitales? Relación entre las habilidades digitales y la lectura digital. *Anales de Psicología*, 32(1), 89-97, <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16743391010>
- Flores Olvera, D.M., Guzmán Games, F.J., Martínez Barragán, Y.M., Ibarra Cruz, E. y Alvear Cortés, E. (2020). Educación 4.0, origen para su fundamentación. En REDINE (Coord.), *Contribuciones de*

*la tecnología digital en el desarrollo educativo y social*. (pp. 165-177). Eindhoven, NL: Adaya Press. <https://www.adayapress.com/wp-content/uploads/2020/09/contec17.pdf>

- Galíndez, A. (2022). *Estrategia didáctica apoyada en la gamificación para fomento de la lectura y escritura en estudiantes del grado quinto*. [Tesis de grado]. Maestría en E-learning, Universidad Autónoma de Bucaramanga, [https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/17604/2022\\_Tesis\\_Arely\\_Galindez\\_Jimenez.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/17604/2022_Tesis_Arely_Galindez_Jimenez.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Gadille, M., Corvasce, C. y Impedovo, M. (2023). Material and Socio-Cognitive Effects of Immersive Virtual Reality in a French Secondary School: Conditions for Innovation. *Educ. Sci*, 13, 251. <https://doi.org/10.3390/educsci13030251>
- García-Lastra, M. (2013). Educar en la sociedad contemporánea. Hacia un nuevo escenario educativo. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, 20(62),199-220. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10525851011>
- Garzón J, Lampropoulos G. y Burgos D. (2023). Effects of Mobile Learning in English Language Learning: A Meta-Analysis and Research Synthesis. *Electronics*. 12(7), 1595. <https://doi.org/10.3390/electronics12071595>
- González de Dios, J., Buñuel Álvarez, J. y González Rodríguez, P. (2012). Listas guía de comprobación de estudios observacionales: declaración STROBE. *Evid Pediatr.*, 8 (5), 1-5, <https://docplayer.es/94410362-Listas-guia-de-comprobacion-de-estudios-observacionales-declaracion-strobe.html>
- Guerra-Tamez, C.R. (2023). The Impact of Immersion through Virtual Reality in the Learning Experiences of Art and Design Students: The Mediating Effect of the Flow Experience. *Educ. Sci*, 13, 185. <https://doi.org/10.3390/educsci13020185>
- Güiza-González, W. (2022). Las clases virtuales en tiempos de pandemia desde la voz y mirada de los estudiantes. *Panorama*, 16 (30), 1-14, <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/612124>
- Han, K. (2021) Fostering Students' Autonomy and Engagement in EFL Classroom Through Proximal Classroom Factors: Autonomy-Supportive Behaviors and Student-Teacher Relationships. *Front. Psychol.* 12:767079. doi: 10.3389/fpsyg.2021.767079
- Harrison, T. (2023). Virtual reality and character education: Learning opportunities and risks, *Journal of Moral Education*, <https://doi.org/10.1080/03057240.2023.2206553>
- Hirkani, M., Hegde, G., Kamath, R., Sonwane, T., Angane, E. y Gajbhiye, R. (2022). Strategies to foster group cohesion in online learning environments: Use of crossword and hybrid medical pictiography. *Advances in Physiology Education*, 46(1), 30–34. <https://doi.org/10.1152/ADVAN.00116.2021>
- Haleem, A. Javaid, M., Asim Qadri, M. y Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review, *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275-285, <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>.
- Hurtado, V. y Lozano, M. (2022). *Gamificación como estrategia pedagógica para mejorar la comprensión lectora en los estudiantes del grado quinto de básica primaria de la Institución Educativa José María Córdoba, en el municipio de Jamundí-Valle del Cauca*. [Tesis de grado]. Maestría en Educación, Fundación Universitaria Los Libertadores, [https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/4967/Hurtado\\_Lozano\\_2022.pdf?sequence=1](https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/4967/Hurtado_Lozano_2022.pdf?sequence=1)

- Hwang, J. (2022). When makers meet the metaverse: Effects of creating NFT metaverse exhibition in maker education. *Computers & Education* 194(4):104693, DOI: 10.1016/j.compedu.2022.104693
- Ibenegbu, C. I. y Ugwu, K. (2022). Effects of Flipped Classroom Approach on Students Achievement in Government in Nsukka Education Zone. *Research Square*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1633688/v1>
- Isibika, I. S., Zhu, C., De Smet, E. y Musabila, A. K. (2023). The influence of user-perceived benefits on the acceptance of microlearning for librarians' training. *Research in Learning Technology*, 31. <https://doi.org/10.25304/rlt.v31.2930>
- Jdaitawi, M. (2020). Does Flipped Learning Promote Positive Emotions in Science Education? A Comparison between Traditional and Flipped Classroom Approaches. *The Electronic Journal of e-Learning*, 18(6), 516-524, <https://doi.org/10.34190/JEL.18.6.004>
- Kaya, M. F. (2021). Implementing flipped classroom model in developing basic language arts of the fourth grade students. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 22(4), 183–211. <https://doi.org/10.17718/tojde.1002856>.
- Kaya, G. (2022). Gamification in English as Second Language Learning in Secondary Education Aged Between 11-18: A Systematic Review Between 2013-2020. *International Journal of Game-Based Learning*, 12 (1), 1-14, DOI: 10.4018/IJGBL.29401
- Kaplan-Rakowski, R. y Wojdyski, T. (2018). Students' attitudes toward high-immersion virtual reality assisted language learning. In P. Taalas, J. Jalkanen, L. Bradley & S. Thouësny (Eds), *Future-proof CALL: language learning as exploration and encounters – short papers from EUROCALL 2018* (pp. 124-129). Research-publishing.net. <https://doi.org/10.14705/rpnet.2018.26.824>
- Karabatak, S. y Polat, H. (2020). The effects of the flipped classroom model designed according to the ARCS motivation strategies on the students' motivation and academic achievement levels. *Education and Information Technologies*, 25(3), 1475–1495. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09985-1>.
- Klaric, J. (2017). *Un crimen llamado educación*. [Video en línea]. <https://www.youtube.com/watch?v=7fERXoOXAIY>
- Kuna, P., Hašková, A. y Borza, L. (2023). Creation of Virtual Reality for Education Purposes. *Sustainability*, 15, 7153. <https://doi.org/10.3390/su15097153>
- Lee, L. (2018). Active Learning. In *The SAGE Encyclopedia of Educational Research, Measurement, and Evaluation*. SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781506326139.n19>
- López Ramos, L. C., Franco Casillas, S. y Reynoso Rábago, A. (2021). Gamificación: una estrategia de enseñanza de las matemáticas en secundaria. *Educateconciencia*, 29(Esp.), 124–146. <https://doi.org/10.58299/edu.v29iEsp.397>
- Machaca-Huamanhorcco, E. (2022). Aplicación de Kahoot como herramienta educativa para la enseñanza. *Educación*, 31(61), 116-128., <https://dx.doi.org/10.18800/educacion.202202.006>
- Manosalva, O. J. y Villamil, N. M. (2023). Revisión sistemática sobre el desarrollo del aprendizaje autónomo en la educación virtual: Systematic Review on the Development of Autonomous Learning in Virtual Education. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 4(1), 1157–1178. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.328>
- Mejía, M. P. y Reyna, G. P. (2022). Use of the flipped classroom for the development of autonomy and critical thinking. Application in Students of the University Technician in English Language of the

- Technological University of Queretaro. *Human Review*, 12(3), 2695-9623.  
<https://doi.org/10.37467/revhuman.v11.3952>
- Mendieta, Á. y Garcés, V. (2022). Escritura y alfabetización transmedia. Del aprendizaje de las competencias textuales a la enseñanza de la composición hipertextual de la narrativa transmedia. *Signo Y Pensamiento*, 41. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.syp41.eata>
- Meza, A. (2013). Estrategias de aprendizaje. Definiciones, clasificaciones e instrumentos de medición. *Propósitos y Representaciones*, 1(2), 193-213. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2013.v1n2.48>
- Monereo, C. y Pozo, J. (2007). Competencias para (con) vivir con el siglo XXI. *Cuadernos de Pedagogía*, 370, 12- 18, <http://rubenama.com/articulos/12975732-Monereo-Pozo-Competencias-para-convivir-con-el-siglo-XXI.pdf>
- Morales-Fano, S. (2021). La gamificación como estrategia para el desarrollo del pensamiento lógico. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(4), 16–26.  
<https://doi.org/10.35381/r.k.v6i4.1438>
- Moreno Martínez, N. M. y Franco-Mariscal, A. J. (2023). Posibilidades didácticas de la herramienta de realidad aumentada ZapWorks en la enseñanza de las ciencias. Una experiencia con estudiantes de un Máster en Profesorado. *Revista Tecnología, Ciencia Y Educación*, (24), 91–118.  
<https://doi.org/10.51302/tce.2023.2808>
- Muñoz-Guevara, E., Velázquez-García, G. y Barragán-López, J. F. (2021). Análisis sobre la evolución tecnológica hacia la Educación 4.0 y la virtualización de la Educación Superior. *Transdigital*, 2(4), 1–14. <https://doi.org/10.56162/transdigital86>
- Noroozi, O., Dehghanzadeh, H. y Talaei, E. (2020). A systematic review on the impacts of game-based learning on argumentation skills. *Entertainment Computing*, 35, 100369.  
<https://doi.org/10.1016/j.entcom.2020.100369>
- Oliveira, B. G., Liboni, L. B., Cezarino, L. O., Stefanelli, N. O. y Miura, I. K. (2020). Industry 4.0 in systems thinking: From a narrow to a broad spectrum. *Systems Research and Behavioral Science*, 37(4), 593–606. <https://doi.org/10.1002/sres.2703>
- Ortiz-Mendoza, G. J. y Guevara-Vizcaíno, C. F. (2021). Gamificación en la enseñanza de Matemáticas. *Episteme Koinonía*, 4(8), 164–184. <https://doi.org/10.35381/e.k.v4i8.1351>
- Ouda, H. (2022). Exploring possible futures of makerspaces as an important basic component of K-12 education. *Pedagogies*, 1-20, <https://doi.org/10.1080/1554480X.2022.2065997>
- Patiño, A., Ramírez-Montoya, M.S. y Buenestado-Fernández, M. (2023). Active learning and education 4.0 for complex thinking training: analysis of two case studies in open education. *Smart Learn. Environ.* 10, 8. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00229-x>
- Pimiento, J.M. y Alzate, L.A. (2022). La Gamificación- Estrategia para abordar la competencia argumentativa en las Ciencias Naturales. *Revista Científica Del Amazonas*, 5(10), 52-66.  
<https://doi.org/10.34069/RA/2022.10.05>
- Polat, H. y Karabatak, S. (2022). Effect of flipped classroom model on academic achievement, academic satisfaction and general belongingness. *Learning Environments Research*, 25(1), 159–182.  
<https://doi.org/10.1007/s10984-021-09355-0>
- Portuguez, M. y Gómez, M. (2019). Makerspaces como espacios educativos de innovación y desarrollo de emprendimientos. International. *Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies (IJISEBC)*, 6(2), 19-32.  
<https://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/17185/Makerspaces.pdf?sequence=2>

- Plass, J., Homer, B., Ternasky-Hollandy, M. y Budd, E. (2023). *Deepening Engagement and Learning Impact through Virtual Reality Activations. Case Study Project: On the Morning You Wake (to the End of the World)*. GAMES FOR CHANGE 2023, <https://www.gamesforchange.org/wp-content/uploads/2023/04/Deepening-Engagement-and-Learning-Impact-through-Virtual-Reality-Activations.pdf>
- Prabawant, F., Sumardi, Supriyadin, S. y Fauzi, A. (2018). Teaching strategies in efl flipped classroom: a trend towards education 4.0. *ICoLLiT*, 2, <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/xmlui/bitstream/handle/11617/11137/6.%20TEACHING%20STRATEGIES%20IN%20EFL%20FLIPPED%20CLASSROOM%20A%20TREND%20TOWARD%20EDUCATION%204.pdf?isAllowed=y&sequence=1>
- Prieto-Andreu, J., Gómez-Escalonilla-Torrijos, J. y Said-Hung, E. (2022). Gamificación, motivación y rendimiento en educación: Una revisión sistemática. *Revista Electrónica Educare*, 26 (1), 251-273, <https://doi.org/10.7440/res64.2018.03>
- Qureshi, M. I., Khan, N., Raza, H., Imran, A. y Ismail, F. (2021). Digital Technologies in Education 4.0. Does it Enhance the Effectiveness of Learning? A Systematic Literature Review. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 15(04), pp. 31-47. <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i04.20291>
- Queiruga-Dios, M.Á., López-Iñesta, E., Diez-Ojeda, M., Sáiz-Manzanares, M.C. y Vázquez Dorrió, J.B. (2021). Developing Engineering Skills in Secondary Students Through STEM Project Based Learning. In: Herrero, Á., Cambra, C., Urda, D., Sedano, J., Quintián, H., Corchado, E. (eds) *The 11th International Conference on European Transnational Educational (ICEUTE 2020)*. ICEUTE 2020. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 1266. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-57799-5\\_27](https://doi.org/10.1007/978-3-030-57799-5_27)
- Queiruga-Dios, M., Sáiz-Manzanares, M. y Vázquez-Dorrió, J. (2022). Desarrollo de las habilidades del siglo XXI en Secundaria a través de la implementación de actividades Maker en proyectos STEM. En: Benarroch, A. (editora). *Encuentros internacionales de didáctica de las ciencias experimentales*, Universidad de Granada, España, pp. 339-344.
- Quintas, A., Bustamante, J., Pradas, F. y Castilla, C. (2020). Psychological effects of gamified didactics with exergames in Physical Education at primary schools: Results from a natural experiment, *Computers & Education*, 152, 103874, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103874>.
- Quiroga, E. (2020). *Neuropsicopedagogía: La nueva disciplina de cara a las verdaderas neurociencias*. La Plata. Argentina, [https://www.academia.edu/50541015/Neuropsicopedagog%C3%ADa\\_La\\_nueva\\_disciplina\\_de\\_cara\\_a\\_las\\_verdaderas\\_neurociencias](https://www.academia.edu/50541015/Neuropsicopedagog%C3%ADa_La_nueva_disciplina_de_cara_a_las_verdaderas_neurociencias)
- Ramírez, M., Rivera, C., Hernández, J. y Solorio, M. (2020). Educación 4.0: acercamiento a una nueva manera de aprender con herramientas online. *Revista Cognosis*, V (2), 1-13, <https://doi.org/10.33936/cognosis.v5i2.1997>
- Rico, A., López, L., Medina, N. y Pérez, Y. (2022). *Resolución de Problemas de Multiplicación Mediante Secuencias Didácticas Gamificadas en FantasyClass, Aplicada al Grado Tercero del Colegio Delia Zapata Olivella, en Bogotá*. [Tesis de grado]. Magister en Recursos Digitales aplicados a la Educación. Universidad de Cartagena, [https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/15545/TGF\\_Ana%20Rico\\_Leonel%20Lopez\\_Nubia%20Medina\\_Yomaira%20Perez.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/15545/TGF_Ana%20Rico_Leonel%20Lopez_Nubia%20Medina_Yomaira%20Perez.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Sabando, A. (2022). Education 4.0 and its impact on the educational system during the pandemic and post pandemic Covid 19 in Ecuador. *Sinergias educativas*, 7 (1), 1-11, <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/382/3822817007/index.html>

- Sarker, P. C., Siddique, Md. N. E. A., Sultana, S. y Pal, S. K. (2023). Comparison between Traditional Classroom and Flipped Classroom on Student's Engagement and Satisfaction. *International Journal of Multidisciplinary: Applied Business and Education Research*, 4(2), 624 – 635. <https://dx.doi.org/10.11594/ijmaber.04.02.29>
- Segura-Robles, A., Fuentes-Cabrera, A., Parra-González, M. y López-Belmonte, J. (2020). Effects on Personal Factors Through Flipped Learning and Gamification as Combined Methodologies in Secondary Education. *Front. Psychol.* 11, 1103, <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01103>
- Sirakaya, M. y Kiliç Çakmak, E. (2018). Investigating Student Attitudes toward Augmented Reality. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 6(1), 30-44, <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1165447.pdf>
- Soomro, S.A., Casakin, H., Nanjappan, V. y Georgiev, G. (2023). Makerspaces Fostering Creativity: A Systematic Literature Review. *J Sci Educ Technol*. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10041-4>
- Solís Ruiz, M. A., Cambo Chisag, N. V. y Hidalgo Rodríguez, M. K. (2023). Narrativas Digitales: Recurso Motivacional Para Estudiantes Adultos Con Rezago Educativo. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 4(1), 1968–1981. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.391>
- Szalay, P., Mujtaba, M., Athar, R., Churi, P. y Moreno-Guerrero, A. (2022). Impact of Flipped Classroom Approach on Students Learning in Post-Pandemic: A Survey Research on Public Sector Schools. *Hindawi, Education Research International*, 1134432, <https://doi.org/10.1155/2022/1134432>
- Timotheou, S. y Ioannou, A. (2021). Collective creativity in STEAM Making activities. *The Journal of Educational Research (Washington, D.C.)*, 114(2), 130–138. <https://doi.org/10.1080/00220671.2021.1873721>
- Talan, T. y Batdi, V. (2020). Evaluating the flipped classroom model through the multi-complementary approach. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 21(4), 31–67. <https://doi.org/10.17718/tojde.803351>
- Torrado, Y., Peña, V. y García, A. (2021). *Secuencia didáctica: videojuego en la resolución de problemas multiplicativos rutinarios de adición repetida en el grado tercero, Institución Educativa Juan Pablo I, municipio de Cúcuta*. [Tesis de grado], Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación, Universidad de Cartagena. [https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/14535/TGF\\_Angelica%20Garcia\\_a\\_Vicky%20Pen%CC%83a\\_Yajaira%20Torrado.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/14535/TGF_Angelica%20Garcia_a_Vicky%20Pen%CC%83a_Yajaira%20Torrado.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Torres-Díaz, J., Torres-Carrión, P. y Marín, I. (2020). *Internet y plagio en estudiantes de bachillerato*, 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), 24 – 27 June 2020, Seville, Spain, ISBN: 978-989-54659-0-3, [https://www.academia.edu/44763501/Internet\\_y\\_plagio\\_en\\_estudiantes\\_de\\_bachillerato](https://www.academia.edu/44763501/Internet_y_plagio_en_estudiantes_de_bachillerato)
- Villena-Taranilla, R., Tirado-Olivares, S., Cózar-Gutiérrez, R. y González-Calero, J. (2022). Effects of virtual reality on learning outcomes in K-6 education: A meta-analysis, *Educational Research Review*, 35, 100434, <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100434>
- Viloria-González, G. (2022). Transmedia Storytelling Applied to Science, Technology and Society. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 21 (1), 202-205, <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1338065.pdf>
- Voronina, M. V. (2018). «Flipped» class–innovative model of training. *Open Education*, 22(5), 40–51. <https://doi.org/10.21686/1818-4243-2018-5-40-51>
- Wang, J., Tigelaar, D. E. H., Zhou, T. y Admiraal, W. (2023). The effects of mobile technology usage on cognitive, affective, and behavioural learning outcomes in primary and secondary education: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 39 (2), 301– 328. <https://doi.org/10.1111/jcal.12759>
- Wang, J.C., Hsieh, CY. y Kung, SH. (2023). The impact of smartphone use on learning effectiveness: A case study of primary school students. *Educ Inf Technol* 28, 6287–6320. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11430-9>

- Yun, L. (2022). A Study of the Effects of Transmedia Storytelling on Active Participation and Language Learning. *Journal of English Teaching through Movies and Media*, 23 (2), 29-40, <https://doi.org/10.16875/stem.2022.23.2.29>
- Zhihao, Zh. y Zhonggen, Y. (2022). The Impact of Gamification on the Time-Limited Writing Performance of English Majors. *Hindawi, Education Research International*, Volume 2022, Article ID 4650166, 11 pages. <https://doi.org/10.1155/2022/4650166>