

---

***Conceptualizaciones y retos emergentes de la educación del siglo XXI en la era de la Cuarta Revolución Industrial: Una revisión***

***Conceptualizations and emerging challenges of 21st century education in the era of the Fourth Industrial Revolution: A review***

***Conceptualizações e desafios emergentes da educação do século XXI na era da Quarta Revolução Industrial: Uma revisão***

<sup>1</sup>Viviana Monterroza Montes, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2944-6423>

<sup>2</sup>Liliana Patricia Arias Delgado, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8962-6808>

<sup>2</sup>Andres Chiappe\*, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9664-4833>

<sup>1</sup>Universidad de Sucre. Colombia.

<sup>2</sup>Universidad de la Sabana. Colombia

Autor para la correspondencia: [andres.chiappe@unisabana.edu.co](mailto:andres.chiappe@unisabana.edu.co)

**Resumen**

La educación del siglo XXI se enfrenta a transformaciones a raíz de los avances tecnológicos y los cambios sociales. De ahí la necesidad de revisar las tendencias pedagógicas actuales, distinguiendo entre enfoques tradicionales y transformadores, teniendo en cuenta la emergencia de la Educación 4.0. Para esto, se realizó una revisión bibliográfica sistemática sobre la educación del siglo XXI utilizando Scopus. Se analizaron 95 artículos revisados por pares. Un proceso de lectura en profundidad, extracción de ideas y análisis cualitativo y cuantitativo relacionados con las conceptualizaciones y los retos de la enseñanza. Los resultados destacan características como el uso de la tecnología, el desarrollo de habilidades de pensamiento, el aprendizaje personalizado y la integración de tecnologías disruptivas. Los principales retos incluyen el uso de plataformas en línea basadas en IA, entornos virtuales inteligentes, su relación con el enfoque STEAM y el desarrollo del pensamiento computacional. Por último, el debate la integración de la inteligencia artificial en la educación como un avance significativo, haciendo hincapié en la necesidad de una perspectiva global que tenga en cuenta las desigualdades entre los distintos países. Se señala que su eficacia depende de la infraestructura tecnológica, la preparación de los docentes y el tratamiento de las disparidades económicas y sociales.

**Abstract**

Education in the 21st century faces transformations as a result of technological advances and social changes. Hence the need to review current pedagogical trends, distinguishing between traditional and transformative approaches, taking into account the emergence of Education 4.0. To address this topic in depth, a systematic literature review on 21st century education was conducted using Scopus, analyzing 95 peer-reviewed articles. A reading process of in-depth reading, idea extraction, and qualitative and quantitative analysis. related to the conceptualizations and challenges of teaching. The results highlight key features such as the use of technology, the development of thinking skills, personalized learning and the integration of disruptive technologies. The main challenges include the use of online platforms based on AI, intelligent virtual environments, their relationship with the STEAM approach and the development of computational thinking. Finally, the integration of artificial intelligence in education is discussed as a significant advance, emphasizing the need for a global perspective that takes into account inequalities between different countries. It is noted that its effectiveness depends on the technological infrastructure, the preparation of teachers and the treatment of underlying economic and social disparities.

**Palabras clave:** 21st century education; Education 4.0; artificial intelligence; teaching

*Conceptualizaciones y retos emergentes de la educación del siglo XXI en la era de la Cuarta Revolución Industrial: Una revisión/Conceptualizations and emerging challenges of 21st century education in the era of the Fourth Industrial Revolution: A review/Conceptualizações e desafios emergentes da educação do século XXI na era da Quarta Revolução Industrial: Uma revisão*

**Palabras clave:** Educación del siglo XXI; Educación 4.0; inteligencia artificial; enseñanza

### **Resumo**

A educação no século XXI enfrenta transformações em decorrência dos avanços tecnológicos e das mudanças sociais. Daí a necessidade de rever as tendências pedagógicas atuais, distinguindo entre abordagens tradicionais e transformadoras, tendo em conta a emergência da Educação 4.0. Para abordar este tema em profundidade, foi realizada uma revisão sistemática da literatura sobre a educação do século XXI, utilizando o Scopus, analisando 95 artigos revisados por pares. Um processo de leitura de leitura aprofundada, extração de ideias e análise qualitativa e quantitativa, relacionadas às conceituações e desafios do ensino. Os resultados destacam características-chave como o uso da tecnologia, o desenvolvimento de habilidades de pensamento, a aprendizagem personalizada e a integração de tecnologias disruptivas. Os principais desafios incluem a utilização de plataformas online baseadas em IA, ambientes virtuais inteligentes, a sua relação com a abordagem STEAM e o desenvolvimento do pensamento computacional. Por fim, a integração da inteligência artificial na educação é discutida como um avanço significativo, enfatizando a necessidade de uma perspectiva global que leve em conta as desigualdades entre os diferentes países. Nota-se que a sua eficácia depende da infra-estrutura tecnológica, da preparação dos professores e do tratamento das disparidades económicas e sociais subjacentes.

**Palabras clave:** Educação do século 21; Educação 4.0; inteligência artificial; ensino

### **Introducción**

En el siglo XXI, la educación está experimentando cambios transformadores en respuesta a los avances tecnológicos y las metamorfosis sociales que definen esta era digital (AIDhaen, 2023). La reconfiguración de la educación para este tiempo implica una revisión exhaustiva de su cultura, estructura y funciones esenciales para mantener su posición como institución central en cualquier sociedad (Tussupova & Kussainova, 2017). En este escenario, las fronteras escolares se han vuelto permeables, adaptándose dinámicamente a las nuevas necesidades socioeducativas (Merino Fernández, 2009). Autores como Jofre et al. (2022), Orlova et al. (2018), y Almerich et al. (2018) sugieren que la fusión de los métodos tradicionales de enseñanza con la tecnología ha generado nuevas formas de adquirir conocimientos y habilidades. Según Mohd y Shahbodin (2015), en este nuevo paradigma educativo del siglo XXI, la personalización y el centrado en el estudiante son rasgos distintivos. Los educadores se enfrentan al reto de promover un aprendizaje activo y participativo, integrando la tecnología en entornos colaborativos que impliquen a toda la comunidad educativa. En este contexto, se espera que los alumnos construyan su conocimiento de forma significativa, tanto cognitiva como emocionalmente, superando la mera transmisión de información y priorizando el desarrollo de habilidades del siglo XXI como el pensamiento crítico, la colaboración, la comunicación, la creatividad, la innovación, la autodirección y la conexión global, junto con el uso inteligente de la tecnología (Sepúlveda et al., 2022).

Otro aspecto crucial a considerar es que la educación del siglo XXI se desenvuelve en una sociedad cada vez más plural, que demanda una transformación de sus procesos educativos basada en el respeto y la aceptación de las diversas formas de vida humana (Montoya et al., 2018), y la construcción de una

sociedad democrática basada en el respeto a la diversidad y el reconocimiento de las especificidades individuales (Domínguez, 2002; Medina & Vallinas, 2022).

A pesar de los avances en las áreas mencionadas, la escuela contemporánea presenta niveles de desarrollo comparativamente bajos en relación a otros ámbitos de la sociedad. Por ello, la investigación educativa se multiplica día a día, enriqueciendo el corpus literario dedicado a la educación. Muchas de sus conclusiones reconocen el imperativo de explorar nuevas perspectivas emergentes sobre la educación y la enseñanza en el siglo XXI (Delgado & Solano, 2009).

En el contexto de la educación del siglo XXI, se espera que las estrategias didácticas fomenten habilidades cruciales en los estudiantes, haciendo hincapié en el desarrollo del pensamiento crítico, creativo, cívico, colaborativo y cuidadoso. Esto incluye la búsqueda, el análisis y la elección basados en la indagación, así como la elaboración, revisión y publicación de trabajos de forma individual o en equipo, potenciando el trabajo colaborativo (González Losada & Triviño García, 2018). En este sentido, la didáctica emerge como un eje vital, ya que ningún aprendizaje es concluyente, y ningún método garantiza un óptimo aprendizaje en todo momento y para todos los estudiantes (Casasola Rivera, 2020).

En este contexto, la emergencia de la Educación 4.0 se presenta como un componente crucial para comprender la realidad educativa contemporánea. Según Chituc (2021), la Educación 4.0 fusiona las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) con los principios pedagógicos llevando la educación a un nuevo nivel de interactividad y personalización, yendo más allá de la mera dispositivos tecnológicos en el aula, sino que busca transformar fundamentalmente los procesos los procesos educativos.

En este sentido, Asad y Hussain (2023) señalan que en el marco de la Educación 4.0, las estrategias didácticas adquieren una dimensión digital. Se espera que no sólo fomenten habilidades analíticas y críticas, sino también que aprovechen las herramientas tecnológicas para promover la creatividad, la colaboración y el pensamiento innovador.

Además, González Lozada y Triviño García (2018) mencionan que la Educación 4.0 reconoce que la tecnología no es un simple complemento sino parte integral del proceso educativo, preparando a los estudiantes para enfrentar los retos de un mundo cada vez más digitalizado.

Así que, la didáctica se convierte en una herramienta dinámica para la implementación efectiva de la educación del siglo XXI, matizada por las características de la cuarta revolución industrial. Tal como mencionan Tiwari et al., (2022), la adaptabilidad y la flexibilidad son características esenciales, ya que

*Conceptualizaciones y retos emergentes de la educación del siglo XXI en la era de la Cuarta Revolución Industrial: Una revisión/Conceptualizations and emerging challenges of 21st century education in the era of the Fourth Industrial Revolution: A review/Conceptualizações e desafios emergentes da educação do século XXI na era da Quarta Revolução Industrial: Uma revisão*

los métodos de enseñanza deben ajustarse a las necesidades individuales de los estudiantes y aprovechar las oportunidades que ofrece la tecnología.

En este sentido, Casasola (2020) destaca la importancia de una didáctica que vaya más allá de los métodos convencionales y se adapte a la diversidad de estilos de aprendizaje, aprovechando al máximo las capacidades de las herramientas tecnológicas disponibles.

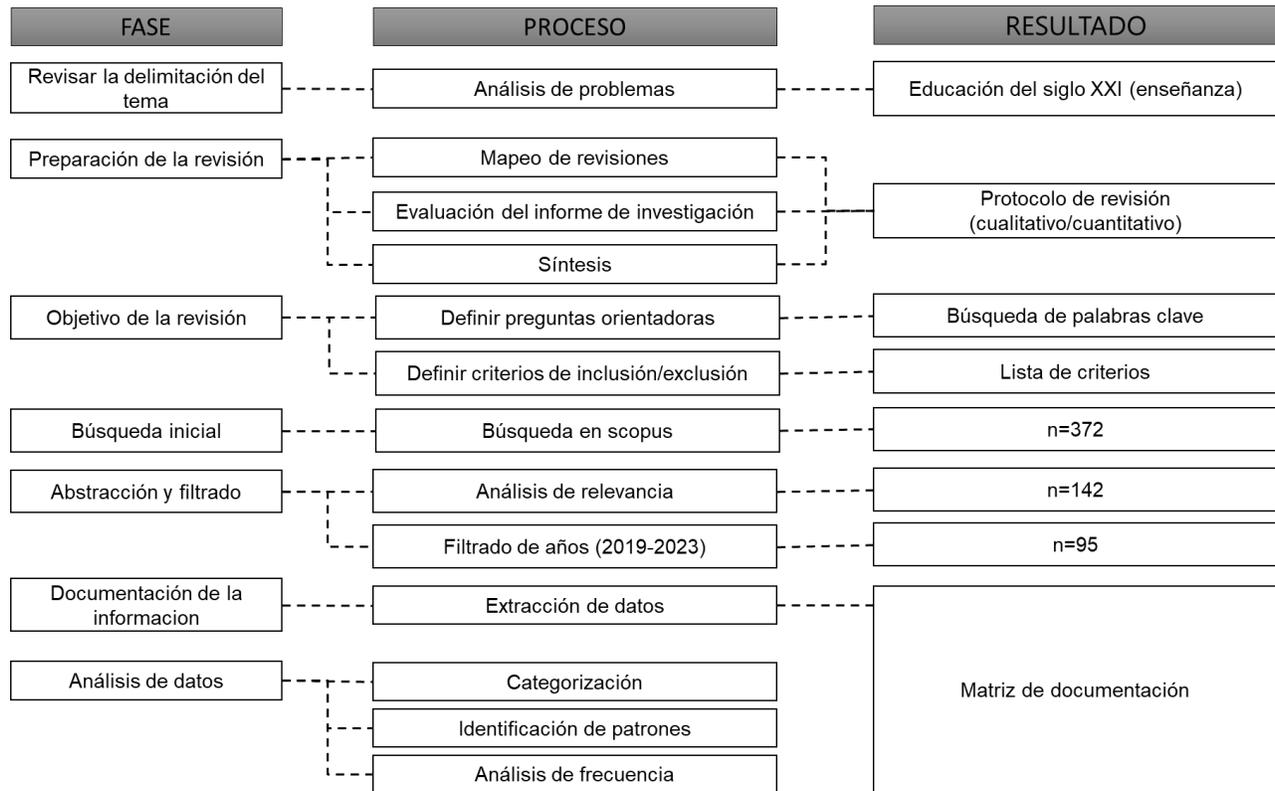
Sin embargo, este avance hacia la Educación 4.0 no está exento de desafíos. La brecha digital, la resistencia al cambio y la necesidad de formación continua de los educadores son aspectos cruciales a abordar. En este sentido, la formación del profesorado en el uso eficaz de las tecnologías educativas es un elemento clave para garantizar el éxito de la Educación 4.0 y maximizar sus beneficios en el proceso de aprendizaje (Alda et al., 2020).

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se hace evidente una revisión exhaustiva de las tendencias didácticas y pedagógicas en la educación actual, diferenciando entre dos corrientes habituales: la tradicional y la transformadora (Pando, 2018). Esta revisión no solo debe considerar los aspectos fundamentales de la enseñanza y el aprendizaje en el siglo XXI, sino también integrar la perspectiva de la Educación 4.0 como catalizador del cambio y la mejora de la educación contemporánea. Al explorar y comprender estas dinámicas emergentes, la comunidad educativa estará mejor equipada para afrontar los retos y aprovechar las oportunidades que presenta la educación del siglo XXI en la era de la cuarta revolución industrial.

## **Materiales y métodos**

Según Restrepo-Ramírez et al. (2019), las revisiones sistemáticas de la literatura son un tipo de investigación documental y retrospectiva cuyo propósito es extraer conocimiento a partir de la síntesis de resultados de múltiples investigaciones primarias sobre un tema específico. Esto se logra mediante la aplicación de un método de revisión riguroso, explícito y reproducible, con criterios de inclusión y exclusión previamente definidos, con el objetivo de responder a una o varias preguntas de investigación específicas comúnmente denominadas &#39;preguntas guía.&#39; Esta revisión se abordó con base en las aportaciones de Arias (2012) y García Cabeza (2021), quienes explican que la investigación documental es un proceso que implica la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales, ya sean impresas, audiovisuales o electrónicas. El proceso detallado de revisión se representa en la figura 1.

**Figura 1. Fases de la revisión bibliográfica**



### 2.1 Delimitación del tema de la revisión

En esta fase se abordó el problema general que dio origen a la revisión mediante un proceso de análisis del problema, que llevó a la identificación de la educación del siglo XXI como el tema central de interés y, dentro de éste, la enseñanza como proceso clave de indagación educativa. Posteriormente, se buscó el material documental disponible para la revisión.

### 2.2 Preparación de la revisión

En la siguiente fase, se llevó a cabo un análisis exhaustivo de las investigaciones publicadas sobre el tema de los tres procesos fundamentales: la identificación y descripción de las investigaciones identificar y describir las investigaciones pertinentes (mapeo de la investigación) de manera organizada, y la consolidación de los resultados en una declaración coherente conocida como síntesis.

Como resultado de estos procesos y teniendo en cuenta las directrices de Zanotto (2007) y Guirao Goris (2015), se generó un protocolo de revisión, considerando enfoques cualitativos y cuantitativos para los posteriores procesos de análisis de datos.

### 2.3 Objetivo

Una vez declarados el tema central de la revisión y su objetivo, se procedió a la definición de las preguntas orientadoras. Éstas fueron ¿Cuáles han sido las conceptualizaciones de la educación del siglo XXI? y ¿Cuáles son los principales retos de la enseñanza en el contexto de la educación del siglo XXI? Para responder a estas preguntas, se definió una cadena de búsqueda con las siguientes palabras clave TITLE-ABS-KEY t;21st century education), que se aplicó a Scopus como principal fuente de información para la revisión. Posteriormente, se establecieron tanto criterios de búsqueda como de inclusión/exclusión para determinar qué artículos se considerarían en el conjunto inicial de documentos. Los criterios tenidos en cuenta fueron los siguientes:

- Las fuentes de información debían proceder de las principales bases de datos de revistas revisadas por pares (SCOPUS).
- La búsqueda se limitó a las áreas de las ciencias sociales, dado el mayor interés por la educación tanto en el contexto escolar como en el de la enseñanza superior. Esta selección de criterios permitió excluir resultados en campos no relacionados con la educación, que no tenían relación con la cuestión planteada en la revisión.
- Se estableció un límite cronológico para comprender la distribución temporal de los resultados, acotando el periodo de revisión de 2018 a 2023.
- Sólo se preseleccionaron los artículos que hacían referencia explícita al concepto de educación del siglo XXI; en el título o en el resumen y que presentaban resultados de investigación.

## **2.4 Búsqueda inicial**

Para iniciar el proceso de búsqueda, se aplicó la cadena de palabras clave en Scopus, generando un conjunto inicial de 372 documentos.

## **2.5 Extracción y filtrado**

Tras completar la búsqueda inicial, la siguiente fase consistió en un primer filtrado basado en el tipo de documento en los resultados obtenidos (n=142). En esta fase, sólo se seleccionaron los artículos que presentaban resultados de la investigación. A continuación, mediante la lectura de los resúmenes y el contenido teórico contenido teórico, se identificaron los puntos clave, los argumentos principales y las pruebas presentadas en cada fuente.

Esto permitió excluir artículos que eran fuentes de revisión documental o investigaciones sin resultados. Dentro de esta selección, se aplicaron los últimos criterios de inclusión/exclusión se aplicaron, garantizando tanto la pertinencia temática como la presentación de los resultados de la investigación, dando como resultado un conjunto final de 95 artículos para el análisis en profundidad y la extracción de datos.

## **2.6 Documentación de los datos**

Esta fase consistió en extraer información de los documentos seleccionados y registrarla posteriormente en una matriz de documentación. Los datos extraídos de cada artículo se sometieron a procesos de análisis cualitativo y cuantitativo, que se mencionan a continuación. Según Griol-Barres et al. (2019), estos procesos sirven como medio para descubrir aspectos de la literatura académica que, de otro modo, podrían pasar desapercibidos durante o después del proceso de codificación manual.

## **2.7 Análisis de datos**

La fase final del proceso de revisión consistió en identificar las ideas esenciales sobre la educación del siglo XXI en los artículos elegidos mediante una lectura en profundidad. Tras completar la fase de lectura, se buscaron patrones, similitudes y diferencias entre las fuentes, lo que condujo a una síntesis de los diversos enfoques y perspectivas presentados en los documentos. Siguiendo esta lógica, los conceptos se compararon, normalizaron, integraron y organizaron en una lista de ideas clave, que se sometió a un proceso de interpretación. Esta lista de conceptos esenciales fue evaluada por los miembros del equipo de investigación, verificando la coherencia de cada idea principal extraída en relación con las preguntas orientadoras de la revisión. Respecto a este proceso, Peña (2017) señala que el análisis de datos integra diversas operaciones en las que el investigador o analista somete determinados datos, ya sean cuantitativos o cualitativos, a una serie de exámenes, lecturas e interpretaciones detalladas, dependiendo del enfoque de su investigación o requerimiento informativo. En esta fase de recogida de información, es fundamental llevarla a cabo de forma planificada y regularizada, con revisiones constantes de los datos.

## **3. Resultados**

### **3.1 Resultados bibliométricos**

Los 95 artículos revisados se distribuyeron en 68 revistas, de las cuales 14 se consideran de alto impacto y se sitúan en el cuartil Q1 en la categoría de Ciencias Sociales en Scopus. Además, otras 14 revistas se sitúan en el cuartil Q2, 15 revistas en el Q3, una revista en el Q4 y 24 revistas no están clasificadas en la

*Conceptualizaciones y retos emergentes de la educación del siglo XXI en la era de la Cuarta Revolución Industrial: Una revisión/Conceptualizations and emerging challenges of 21st century education in the era of the Fourth Industrial Revolution: A review/Conceptualizações e desafios emergentes da educação do século XXI na era da Quarta Revolução Industrial: Uma revisão*

escala de cuartiles de la base de datos. En este sentido, se revela una distribución variada de las revistas en los diferentes cuartiles, lo que proporciona información sobre su impacto, calidad académica y relevancia en el panorama académico y de investigación en ciencias sociales. En este sentido, las 10 principales revistas que abordaron la investigación sobre la "educación del siglo XXI" en Scopus se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1. Las 10 mejores revistas revisadas por pares sobre investigación sobre "educación del siglo XXI"**

Nombre de la revista	# Artículos publicados	%	SJR Factor de impacto
Universal Journal of Educational Research	5	1,8%	0.122
International Journal of Innovation Creativity and Change	4	1,4%	0.225
Thinking Skills and Creativity	4	1,4%	1.152
Advanced Science Letters	3	1,1%	0.126
Computers and Education	3	1,1%	3.682
Cypriot Journal of Educational Sciences	3	1,1%	0.220
International Journal of Learning Teaching and Educational Research	3	1,1%	0.291
International Journal of Scientific and Technology Research	3	1,1%	0.123
Society	3	1,1%	0.219
Sustainability Switzerland	3	1,1%	0.664

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos de Scopus

### **3.2 Conceptualizaciones de la educación del siglo XXI: algunas características clave**

Un primer aspecto a mencionar es que la gran mayoría de los artículos consultados no se refieren explícitamente a una conceptualización de la educación del siglo XXI, sino que se centran en mencionar algunas características inherentes o esperables. En esta línea de pensamiento, se propone un espectro de rasgos representativos de lo que debe ser una educación que responda a los principales retos y oportunidades que presenta la sociedad contemporánea.

#### **3.2.1 Una educación basada en la tecnología**

Quizás una de las características más encontradas en los artículos revisados (24,21%), asociada a la educación del siglo XXI, es el uso efectivo de las tecnologías de la comunicación (TIC) o, en términos generales, de las tecnologías digitales. Según Jofre et al. (2022), el uso de plataformas digitales promueve

el aprendizaje activo y crítico en diversos contextos a través de plataformas apoyadas en un enfoque más humanizador y orientado a la comunidad. Además de esto, otros autores como Fernandes et al. (2022), Miranda et al. (2022), y Ramirez-Montoya et al., (2021) consideran que las mediaciones digitales en la educación actual, desarrolladas en el marco de la cuarta revolución industrial, deben fomentar la participación y el diálogo entre los estudiantes y la comunidad educativa, superando la perspectiva individualista y competitiva de la educación tradicional, promoviendo una cultura de colaboración y solidaridad.

De manera complementaria, Orlova et al. (2018) y Bernate y Fonseca (2023) señalan que el contexto actual demanda procesos educativos que desarrollen capacidades críticas y reflexivas en los estudiantes, habilidades de interacción en línea y en tiempo real, destreza en el uso de herramientas digitales y, sobre todo, una capacidad efectiva para desenvolverse adecuadamente en entornos globales y en constante cambio.

### **3.2.2 Centrarse en el refuerzo y la inclusión de las destrezas de pensamiento**

Aunque las conclusiones de la bibliografía revisada (8,42%) indican que el desarrollo de pensamiento es difícil de separar del uso de las tecnologías digitales, su naturaleza amplia y compleja merece un examen detallado. su naturaleza amplia y compleja merece una consideración detallada. En este sentido, García-Quismondo y Cruz-Palacios (2018) indican que la educación del siglo XXI debe centrarse en el desarrollo de competencias clave más allá de la mera transmisión de conocimientos, considerándola como un pilar básico del avance hacia la sociedad del conocimiento, que concibe el conocimiento como un recurso. Desde esta perspectiva, este enfoque contemporáneo debería incluir la potenciación del pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad, la colaboración y la alfabetización digital, además de la capacidad de adaptación al cambio, el aprendizaje continuo y la aplicación del conocimiento en contextos diversos (Voogt Pareja Roblin, 2022).

Además de lo anterior, Sanger y Gleason (2020) señalan que la inclusión destaca como un tema crucial en la educación del siglo XXI debido a la necesidad actual de forjar sociedades equitativas e individuos preparados para la diversidad del mundo contemporáneo. En este sentido, Daiute et al., (2021) comentan que mediante la integración de alumnos con diversas capacidades y procedencias se crean entornos educativos enriquecidos, que reflejan la realidad global y fomentan la empatía, la comprensión y la colaboración, que son habilidades esenciales en la era de la interconexión global. Además, la inclusión no sólo beneficia a quienes tienen dificultades personales específicas, sino que

*Conceptualizaciones y retos emergentes de la educación del siglo XXI en la era de la Cuarta Revolución Industrial: Una revisión/Conceptualizations and emerging challenges of 21st century education in the era of the Fourth Industrial Revolution: A review/Conceptualizações e desafios emergentes da educação do século XXI na era da Quarta Revolução Industrial: Uma revisão*

también enriquece la experiencia de los demás. sino que también enriquece la experiencia de todos, fomentando la formación de ciudadanos ciudadanos capaces y conscientes en una era en la que existen retos significativos y complejos para fomentar la convivencia armónica global (Mavrou & Loizou-Raouna, 2017).

### **3.2.3 Personalización del aprendizaje**

Otra característica clave encontrada en los estudios revisados (18,95%) sobre la educación del siglo XXI, especialmente asociada a la Educación 4.0, tiene que ver con lo que menciona Aparicio Gervas (2022) respecto a su complementariedad con las demandas de nuestra sociedad plural, reconociendo la diversidad de los estudiantes y proporcionando experiencias educativas adaptadas a las necesidades individuales. Desde este punto de vista, la personalización implica ajustar los contenidos, los recursos, los entornos de aprendizaje, la configuración del ambiente escolar y los métodos de enseñanza para satisfacer los estilos de aprendizaje y los intereses de cada estudiante. Se pueden encontrar ejemplos de ello en Kucirkova y Littleton (2017) , Noetel et al., (2022) , y Earl et al., (2018).

### **3.2.4 Dimensión curricular contextualizada**

Es interesante observar que el 10,53% de los textos revisados sitúan la educación del siglo XXI en debates de carácter curricular. En lugar de un enfoque rígido y estandarizado, la educación del siglo XXI aboga por un currículo flexible que pueda adaptarse a las demandas cambiantes del mundo. Esto implica la incorporación de temas emergentes, la actualización constante de los contenidos y el fomento de la interdisciplinariedad. Al respecto, Restrepo-Ramírez et al., (2019) señalan que, en la educación contemporánea, se desea emplear un currículo que se adapte al entorno, a los diferentes estilos de aprendizaje y proporcione estrategias enfocadas al desarrollo integral de los estudiantes. Desde esta perspectiva, el currículo del siglo XXI debe permitir a los educadores adaptarse a las necesidades locales y a las características específicas de sus estudiantes, promoviendo así una educación más pertinente y contextualizada, garantizando la accesibilidad y la inclusión independientemente de las barreras existentes en los entornos educativos.

### **3.2.5 Integración de tecnologías disruptivas**

Se ha mencionado anteriormente que una de las características clave de la educación del siglo XXI es que se trata de una educación basada en la tecnología, sin embargo, según el 4,21% de los artículos revisados, su ubicación en el marco de la Educación 4.0 merece un análisis adicional en cuanto a soportes

y mediaciones tecnológicas. Según Singh et al. (2023), la Educación 4.0 emerge como un fenómeno con matices de revolución tecnológica y con intenciones y promesas de transformación radical de los paradigmas educativos tradicionales.

Desde una perspectiva general, lo que Alenezi et al., (2023) mencionan sobre el papel central de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación contemporánea ya se aborda ampliamente en la literatura. Sin embargo, las tecnologías de la llamada &cuarta revolución industrial&quot; como la inteligencia artificial, la realidad virtual y aumentada, la impresión 3D o el Internet de las cosas proyectan el conocido impacto educativo de las TIC a una dimensión con un potencial transformador nunca visto. dimensión con un potencial transformador como nunca antes se había visto (Jia et al., 2022). En este contexto, la educación del siglo XXI adquiere un cierto compromiso con la innovación de procesos y prácticas educativas con un fuerte fundamento en la integración de estas tecnologías disruptivas, de modo que su implementación permita preparar a los estudiantes para desenvolverse eficazmente en un mundo ambiguo y globalizado y afrontar los complejos retos de la la sociedad actual y futura.

### **3.3 Principales retos de la enseñanza en la educación del siglo XXI**

En el contexto de la educación del siglo XXI, las herramientas tecnológicas emergen como elementos clave que definen tanto los retos como las oportunidades en el panorama educativo contemporáneo. Así, la importancia de estas herramientas se manifiesta en su capacidad para proporcionar un acceso sin precedentes a la información, transformando el proceso educativo en el ecosistema digital existente. Desde la revolución digital hasta la proliferación de dispositivos inteligentes, la tecnología ha remodelado no sólo cómo aprendemos, sino también cómo nos comunicamos, trabajamos y vivimos. Este cambio, elocuentemente descrito por Almerich et al. (2018) , trasciende las fronteras geográficas, conectando a individuos de todo el mundo en un tejido digital global. A continuación, exploraremos los principales desafíos y oportunidades que presenta la tecnología para la educación en el siglo XXI.

#### **3.3.1 Retos relacionados con las plataformas online.**

Según Jofre et al. (2022), Peralta (2003), Bernate y Fonseca (2023), Castillo (2023), Torres-Cruz y Yucra-Mamani (2022), Orlova et al. (2018), y Riera-Romaní y Civís- Zaragoza (2008), las plataformas online y tecnológicas no solo han mejorado su eficiencia y comodidad a lo largo de los años, sino que también han planteado retos y problemas éticos, especialmente en lo relativo al uso de la inteligencia artificial (IA). En este sentido, en el nuevo milenio, la capacidad de comprender y aprovechar

*Conceptualizaciones y retos emergentes de la educación del siglo XXI en la era de la Cuarta Revolución Industrial: Una revisión/Conceptualizations and emerging challenges of 21st century education in the era of the Fourth Industrial Revolution: A review/Conceptualizações e desafios emergentes da educação do século XXI na era da Quarta Revolução Industrial: Uma revisão*

adecuadamente estas herramientas se ha convertido en una habilidad esencial para el éxito personal y el progreso de la sociedad. El uso de la inteligencia artificial (IA) en las plataformas educativas en línea presenta desafíos y cuestiones éticas que requieren una cuidadosa consideración. En primer lugar, la recopilación masiva de datos para alimentar los algoritmos de IA plantea preocupaciones sobre la privacidad de los estudiantes y la seguridad de la información, y la transparencia en el manejo de los datos y la necesidad de un consentimiento informado son aspectos cruciales (Xu et al., 2022).

Además, según Zajko (2022), aunque el aprendizaje personalizado a través de la IA se considera un aspecto muy positivo, puede conducir a la creación de burbujas educativas, en las que los alumnos sólo están expuestos a determinados tipos de contenidos, lo que limita la diversidad de perspectivas sobre un área de conocimiento concreta. Esto plantea cuestiones de equidad e imparcialidad en el acceso a la información educativa. Por otra parte, la toma de decisiones automatizada basada en algoritmos dentro de estas plataformas puede generar sesgos si los datos de entrenamiento contienen prejuicios (Bansal et al., 2023). Esto se traduce en la posibilidad de discriminación en las evaluaciones de los estudiantes, lo que causa serias preocupaciones sobre la equidad y la justicia en las evaluaciones automatizadas.

### **3.3.2 Retos de los entornos virtuales de aprendizaje con IA**

Respecto a los entornos virtuales de aprendizaje, Almerich et al., (2018) y Chacón Díaz y Limas Suárez (2019) afirman que han dejado una profunda huella desde sus inicios a mediados del siglo XX. En la actualidad, la incorporación de la IA viene acompañada de oportunidades muy interesantes para la transformación de la educación y la adquisición de conocimientos, basadas en las posibilidades de democratizar el acceso a la educación, permitiendo a personas de todo el mundo aprender a su propio ritmo y según sus necesidades individuales. Además, como señalan Chen et (2022), se han ampliado las posibilidades de interacción y colaboración, conectando a estudiantes y profesores en comunidades de aprendizaje global.

Sin embargo, este impacto positivo también va acompañado de retos, como la necesidad de garantizar la equidad en el acceso a la tecnología y la gestión eficaz del tiempo en un entorno virtual. La rápida evolución tecnológica plantea el reto de mantenerse al día con las últimas tendencias y herramientas. Según Peña-Ayala (2021) y Díaz y Silvain (2020), el impacto del aprendizaje potenciado por la tecnología y el pensamiento computacional en el siglo XXI es innegable, pero se enfrenta a retos importantes, como la mejora de la accesibilidad y el aprendizaje.

### **3.3.3 Retos relacionados con STEAM**

Desde la perspectiva de Ekici (2022), el impacto de STEAM en la educación del siglo XXI ha sido profundo y transformador. Este enfoque educativo ha demostrado ser una poderosa herramienta para fomentar el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad en los estudiantes (Chang, 2020; Xu et al., 2022), que son habilidades clave para un desempeño eficaz en el mundo de hoy. Como mencionan Lui y Shi (2019), al integrar disciplinas tradicionalmente separadas, STEAM promueve la interdisciplinariedad, lo que permite a los estudiantes abordar los desafíos del mundo real de manera más eficaz. Además, inspira la innovación al conectar el aprendizaje con proyectos prácticos y aplicaciones reales, motivando y ayudando a comprender la relevancia de lo que están aprendiendo. Sin embargo, a pesar del énfasis en la interdisciplinariedad, muchos sistemas educativos luchan por integrar eficazmente las disciplinas STEAM en el plan de estudios (Basogain et al., 2020), lo que puede limitar la aplicación práctica de este enfoque. Por lo tanto, no está claro en qué medida la IA puede contribuir a la integración efectiva de STEAM en el plan de estudios.

### **3.3.4 Desarrollo del pensamiento computacional**

De acuerdo con Peña-Ayala (2021) y Díaz y Silvain (2020), el aprendizaje potenciado por la tecnología y el florecimiento del pensamiento computacional en el siglo XXI han contribuido al desarrollo del pensamiento computacional. y el florecimiento del pensamiento computacional en el siglo XXI han redefinido redefinido fundamentalmente la forma en que los estudiantes abordan los problemas y desafíos. Teniendo esto en cuenta, Abenades (2022) señala que la implementación de la inteligencia artificial (IA) en la educación juega un papel fundamental en la promoción del pensamiento computacional. Torres-Cruz Torres-Cruz y Yucra-Mamani (2022) mencionan que las plataformas de aprendizaje basadas en IA ofrecen entornos de programación interactivos, que permiten a los estudiantes explorar conceptos algorítmicos y resolver problemas de forma práctica. Estos entornos proporcionan retroalimentación personalizada, adaptándose a habilidades individuales y facilitando la comprensión de errores específicos. Además, los algoritmos de IA que generan ejemplos y escenarios específicos ayudan a ilustrar abstracciones y patrones de programación, guiando a los estudiantes hacia la interiorización de conceptos clave (Huang Qiao, 2022).

Por otra parte, Dohn et al. (2022) indican que los asistentes virtuales basados en IA complementan el proceso de resolución de problemas ofreciendo sugerencias y explicaciones adicionales.

*Conceptualizaciones y retos emergentes de la educación del siglo XXI en la era de la Cuarta Revolución Industrial: Una revisión/Conceptualizations and emerging challenges of 21st century education in the era of the Fourth Industrial Revolution: A review/Conceptualizações e desafios emergentes da educação do século XXI na era da Quarta Revolução Industrial: Uma revisão*

Además, el análisis de los datos de rendimiento de los estudiantes por algoritmos de IA puede proporcionar información detallada sobre los puntos fuertes y las áreas de mejora en el pensamiento computacional. Esta retroalimentación informada facilita la personalización de las estrategias de enseñanza, garantizando un enfoque educativo que atiende a las necesidades específicas de cada estudiante (Riaz et al., 2019).

## **Discusión**

Los resultados de la revisión muestran sistemáticamente que la integración de la inteligencia artificial en la educación del siglo XXI representa un avance significativo con un gran potencial para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. Sin embargo, es crucial abordar su aplicación desde una perspectiva global que tenga en cuenta las desigualdades existentes entre los países subdesarrollados (Wiseman, 2021).

Aunque la inteligencia artificial promete innovaciones sustanciales, su eficacia depende en gran medida de la infraestructura tecnológica disponible y de la preparación adecuada de los profesores. En los países subdesarrollados, donde las brechas digitales son mayores, la introducción precipitada de inteligencia artificial en los sistemas educativos puede amplificar las desigualdades en lugar de reducirlas (Johnson, 2015).

Por otro lado, el aprendizaje personalizado a través de la inteligencia artificial ofrece a los estudiantes la oportunidad de progresar a su propio ritmo y de acuerdo con sus necesidades y estilos individuales. necesidades y estilos individuales, lo que puede mejorar la retención de la información y la educativo. Sin embargo, las diferencias de acceso entre los distintos grupos de estudiantes y regiones geográficas pueden obstaculizar los esfuerzos para garantizar una educación verdaderamente adaptada a las necesidades específicas.

Además, en muchos contextos, el modelo educativo tradicional está profundamente arraigado en rígidas estructuras rígidas que impiden la transición a un sistema más flexible y personalizado. Para que esta transición tenga éxito, es necesaria una importante inversión en formación del profesorado, desarrollo de planes de estudios dinámicos y tecnología educativa accesible.

Más allá de los retos tecnológicos y pedagógicos, es esencial abordar las disparidades económicas y sociales subyacentes que perpetúan la desigualdad. económicas y sociales que perpetúan las desigualdades educativas. Dicho de otro modo, Sin un compromiso firme con la justicia social, la

promesa de una educación adaptada a cada persona seguirá siendo inalcanzable. cada individuo seguirá siendo inalcanzable para muchos.

Por último, las reflexiones críticas sobre esta cuestión sugieren que en un mundo cambiante, adaptarse al ritmo de cada alumno parece ser uno de los pilares centrales para garantizar la igualdad de oportunidades. En este contexto, la inteligencia artificial emerge como un catalizador clave para la innovación educativa, pero su potencial transformador sólo podrá materializarse en la medida en que la comunidad mundial aborde de forma integral los factores estructurales que perpetúan la exclusión.

## Referencias

- Abenades Sánchez, M. (2022). Los retos del docente en la universidad del siglo XXI: Lidar con la competencia digital y la participación de los alumnos. *HUMAN REVIEW. International Humanities Review/Revista Internacional de Humanidades*, 11(Monográfico), 1–11. <https://doi.org/10.37467/revhuman.v11.4044>
- Alda, R., Boholano, H., & Dayagbil, F. (2020). Teacher education institutions in the philippines towards education 4.0. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 19(8), 137–154. Scopus. <https://doi.org/10.26803/ijlter.19.8.8>
- Aldhaen, E. (2023). Education skills for digital age toward sustainable development – analysis and future directions. *Development and Learning in Organizations: An International Journal*, 37(3), 11–14. <https://doi.org/10.1108/DLO-06-2022-0108>
- Alenezi, M., Wardat, S., & Akour, M. (2023). The Need of Integrating Digital Education in Higher Education: Challenges and Opportunities. *Sustainability (Switzerland)*, 15(6). Scopus. <https://doi.org/10.3390/su15064782>
- Almerich, G., Díaz-García, I., Cebrián-Cifuentes, S., & Suárez-Rodríguez, J. (2018). Estructura dimensional de las competencias del siglo XXI en los estudiantes universitarios de educación. *RELIEVE - Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 24(1). <https://doi.org/10.7203/relieve.24.1.12548>
- Aparicio Gervás, J. M., & León Guerrero, M. M. (2022). Educación intercultural como estrategia de innovación docente en educación infantil. *HUMAN REVIEW. International Humanities Review / Revista Internacional de Humanidades*, 11(Monográfico), 1–13. <https://doi.org/10.37467/revhuman.v11.3902>

*Conceptualizaciones y retos emergentes de la educación del siglo XXI en la era de la Cuarta Revolución Industrial: Una revisión/Conceptualizations and emerging challenges of 21st century education in the era of the Fourth Industrial Revolution: A review/Conceptualizações e desafios emergentes da educação do século XXI na era da Quarta Revolução Industrial: Uma revisão*

Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica*. (Sexta edición). Episteme.

Asad, M. M., & Hussain, S. (2023). Effect of creative and collaborative learning communities on virtual learning environment for Education 4.0: A quantitative study of Pakistan. *Journal of Applied Research in Higher Education*. Scopus. <https://doi.org/10.1108/JARHE-01-2023-0042>

Bansal, C., Pandey, K. K., Goel, R., Sharma, A., & Jangirala, S. (2023). Artificial intelligence (AI) bias impacts: Classification framework for effective mitigation. *Issues in Information Systems*, 24(4), 367–389. Scopus. [https://doi.org/10.48009/4\\_iis\\_2023\\_128](https://doi.org/10.48009/4_iis_2023_128)

Basogain, X., Olabe, J. C., & Olabe, M. A. (2020). *Fostering STEAM education using computers and information technologies*. 54–57. Scopus. <https://doi.org/10.1145/3401861.3401875>

Bernate, J. A., & Fonseca, I. P. (2023). Impacto de las Tecnologías de Información y Comunicación en la educación del siglo XXI: Revisión bibliométrica. *Revista de Ciencias Sociales*, 29(1), 227–242.

Casasola Rivera, W. (2020). El papel de la didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios. *Comunicación*, 29(1), 38–51.

Castillo, P. (2023). Desafíos del transhumanismo en la educación del siglo XXI: El alma de la democracia contra las cuerdas. *Revista complutense de educación*, 34(2), 347–356.

Chacón Díaz, L. F., & Limas Suárez, S. J. (2019). Los cursos virtuales orientados por competencias, una mirada hacia la pertinencia e innovación educativa y tecnológica del siglo XXI. *Edição/Edition*, 113. <https://www.academia.edu/download/60281334/ristie20.pdf#page=130>

Chang, Y.-S., & Chou, C.-H. (2020). Integrating artificial intelligence into steam education. *Communications in Computer and Information Science*, 1227 CCIS, 469–474. Scopus. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-6113-9\\_52](https://doi.org/10.1007/978-981-15-6113-9_52)

Chen, X., Zou, D., Xie, H., Cheng, G., & Liu, C. (2022). Two Decades of Artificial Intelligence in Education: Contributors, Collaborations, Research Topics, Challenges, and Future Directions. *Educational Technology and Society*, 25(1), 28–47. Scopus.

Chituc, C.-M. (2021). A Framework for Education 4.0 in Digital Education Ecosystems. In L. M. Camarinha-Matos, X. Boucher, & H. Afsarmanesh (Eds.), *Smart and Sustainable Collaborative*

*Networks 4.0* (Vol. 629, pp. 702–709). Springer International Publishing.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-030-85969-5\\_66](https://doi.org/10.1007/978-3-030-85969-5_66)

Daiute, C., Sullu, B., & Kovács-Cerović, T. (2021). What Is Social Inclusion? Insights From Interventions With Youth Across Migration Systems. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 8(2), 143–151. Scopus. <https://doi.org/10.1177/23727322211033001>

Delgado, M., & Solano, A. (2009). Estrategias didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje. *Actualidades Investigativas En Educación*, 9(2), 1–21.

Díaz, E. C., & Silvain, G. L. (2020). El pensamiento computacional. Nuevos retos para la educación del siglo XXI. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 11(20), 115–137.

Dohn, N. B., Kafai, Y., Mørch, A., & Ragni, M. (2022). Survey: Artificial Intelligence, Computational Thinking and Learning. *KI - Kunstliche Intelligenz*, 36(1), 5–16. Scopus. <https://doi.org/10.1007/s13218-021-00751-5>

Domínguez, C. D. (2002). La enseñanza de la Historia: Identidad cultural y valores democráticos en una sociedad plural. *Revista de Teoría y Didáctica de Las Ciencias Sociales*, 7, 87–114.

Earl, A., VanWynsberghe, R., Walter, P., & Straka, T. (2018). Adaptive education applied to higher education for sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 19(6), 1111–1130. Scopus. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-08-2017-0131>

Fernandes, A. J., Shukla, B., & Fardoun, H. (2022). Collaborative Aspects Supporting Education 4.0. *Information Sciences Letters*, 11(4), 1109–1111. Scopus. <https://doi.org/10.18576/isl/110412>

García Cabeza, C. (2021). *Uso de interlinguas para búsqueda documental multilingüe* [PhD Thesis, ETSI\_Informatica]. <https://oa.upm.es/id/eprint/67899>

García-Quismondo, M. Á. M., & Cruz-Palacios, E. (2018). Gaming como Instrumento Educativo para una Educación en Competencias Digitales desde los Academic Skills Centres. *Revista General de Información y Documentación*, 28(2), 489–506. <https://doi.org/10.5209/RGID.62836>

González Losada, S., & Triviño García, M. Á. (2018). Las estrategias didácticas en la práctica docente universitaria. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación Del Profesorado*, 22(2), 371–388.

Griol-Barres, I., Milla, S., & Millet, J. (2019). Implementación de un sistema de detección de señales débiles de futuro mediante técnicas de minería de textos. *Revista Española de Documentación Científica*, 42(2), 234. <https://doi.org/10.3989/redc.2019.2.1599>

*Conceptualizaciones y retos emergentes de la educación del siglo XXI en la era de la Cuarta Revolución Industrial: Una revisión/Conceptualizations and emerging challenges of 21st century education in the era of the Fourth Industrial Revolution: A review/Conceptualizações e desafios emergentes da educação do século XXI na era da Quarta Revolução Industrial: Uma revisão*

Guirao Goris, S. J. A. (2015). Utilidad y tipos de revisión de literatura. *Ene*, 9(2), 0–0.

<https://doi.org/10.4321/S1988-348X2015000200002>

Huang, X., & Qiao, C. (2022). Enhancing Computational Thinking Skills Through Artificial Intelligence Education at a STEAM High School. *Science and Education*. Scopus.

<https://doi.org/10.1007/s11191-022-00392-6>

Jia, S., Yang, T., & Sui, Z. (2022). Research on Application of Artificial Intelligence Technology in Education. *Communications in Computer and Information Science*, 1587 CCIS, 105–115. Scopus.

[https://doi.org/10.1007/978-3-031-06761-7\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-031-06761-7_9)

Jofre, A., Boylan, K., & Yucel, I. (2022). Desarrollo de Herramientas de Educación Convivencial en el Siglo XXI. *Espacio, Tiempo y Educación*, 9(1), 6–26. <https://doi.org/10.14516/ete.492>

Johnson, K. (2015). Behavioral Education in the 21st Century. *Journal of Organizational Behavior Management*, 35(1–2), 135–150. <https://doi.org/10.1080/01608061.2015.1036152>

Kucirkova, N., & Littleton, K. (2017). Developing personalised education for personal mobile technologies with the pluralisation agenda. *Oxford Review of Education*, 43(3), 276–288. Scopus.

<https://doi.org/10.1080/03054985.2017.1305046>

Liu, S., & Shi, Y. (2019). *The connotation, characteristics and implementation path of STEAM education. Part F148391*, 87–91. Scopus. <https://doi.org/10.1145/3323771.3323799>

Mavrou, K., & Loizou-Raouna, M. (2017). Digital Skills Development and ICT in Inclusive Education: Experiences from Cyprus Schools. *Studies in Health Technology and Informatics*, 242, 828–835.

Scopus. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-798-6-828>

Medina, G. I., & Vallinas, E. G. (2022). Comunidad de aprendizaje y transformación educativa: Experiencias educativas de participación democrática. *Human Review. International Humanities Review/Revista Internacional de Humanidades*, 14(6), 1–15.

Merino Fernández, J. V. (2009). La escuela centrada en la comunidad: Un modelo de escuela inclusiva para el Siglo XXI. *Revista Complutense de Educación*, 20(1), 33–52.

Miranda, J., Ramírez-Montoya, M. S., López-Caudana, E. O., Escalera-Matamoros, Y., & Molina, A. (2022). Collaborative Networks and Sustainability in Education 4.0: An Approach to Achieve Complex Thinking Competencies in Higher Education. *IFIP Advances in Information and*

*Communication Technology*, 662 *IFIP*, 663–674. Scopus. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-14844-6\\_53](https://doi.org/10.1007/978-3-031-14844-6_53)

Mohd, C. K. N. C. K., & Shahbodin, F. (2015). Personalized Learning Environment (PLE) integration in the 21st century classroom. *International Journal of Computer Information Systems and Industrial Management Applications*, 7(1), 14–21. Scopus.

Montoya, N. E., Mosquera, S. P., Perez, M. C., & Arroyave, D. I. (2018). Competencias TIC del docente siglo XXI en educación superior. *Revista Espacios*, 39(53). <https://w.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-03.html>

Noetel, M., Griffith, S., Delaney, O., Harris, N. R., Sanders, T., Parker, P., del Pozo Cruz, B., & Lonsdale, C. (2022). Multimedia Design for Learning: An Overview of Reviews With Meta-Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 92(3), 413–454. Scopus. <https://doi.org/10.3102/00346543211052329>

Orlova, L. V., Afonin, Y. A., Pronina, N. N., & Kdrguzhina, A. N. (2018). Virtual Educational Sphere: Teachers' Smart Working Places. *Espacios*, 39(40). <https://www.revistaespacios.com/a18v39n40/a18v39n40p16.pdf>

Pando, V. F. (2018). Tendencias didácticas de la educación virtual: Un enfoque interpretativo. *Propósitos y Representaciones*, 6(1), 463–505.

Peña, S. (2017). *Análisis de datos*. Bogotá: AREANDINA. Fundación Universitaria del Área Andina. <https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/1177>

Peña-Ayala, A. (2021). A learning design cooperative framework to instill 21st century education. *Telematics and Informatics*, 62, 101632. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2021.101632>

Peralta, M. V. (2003). Programas de educación inicial en américa latina y los currículos nacionales en el siglo XXI. *International Journal of Early Childhood*, 35(1–2), 63–77. <https://doi.org/10.1007/BF03174433>

Ramírez-Montoya, M. S., Loaiza-Aguirre, M. I., Zúñiga-Ojeda, A., & Portuguese-Castro, M. (2021). Characterization of the teaching profile within the framework of education 4.0. *Future Internet*, 13(4). Scopus. <https://doi.org/10.3390/fi13040091>

Restrepo-Ramírez, G., Calvachi-Gálvez, L., Álvarez, I. C. C., & Ruiz-Márquez, A. L. (2019). Las funciones ejecutivas y la lectura: Revisión sistemática de la literatura. *Informes Psicológicos*, 19(2), 81–94.

*Conceptualizaciones y retos emergentes de la educación del siglo XXI en la era de la Cuarta Revolución Industrial: Una revisión/Conceptualizations and emerging challenges of 21st century education in the era of the Fourth Industrial Revolution: A review/Conceptualizações e desafios emergentes da educação do século XXI na era da Quarta Revolução Industrial: Uma revisão*

- Riaz, S., Mushtaq, A., & Kaur, M. J. (2019). Intelligent Tutoring for Informed Feedback in Interactive Learning Environments. *2019 Advances in Science and Engineering Technology International Conferences (ASET)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICASET.2019.8714555>
- Riera-Romaní, J., & Civís-Zaragoza, M. (2008). La pedagogía profesional del siglo XXI. *Educación XXI, 11*, 133–154.
- Sanger, C. S., & Gleason, N. W. (2020). *Diversity and Inclusion in Global Higher Education: Lessons from Across Asia* (p. 304). Scopus. <https://doi.org/10.1007/978-981-15-1628-3>
- Sepúlveda, F., Wolf, M. C., & Caro, C. (2022). Prácticas y percepciones docentes para la enseñanza y aprendizaje de habilidades del siglo XXI. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 81*, 18–34. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.81.2199>
- Singh, K. D., Singh, P., Kaur, G., Khullar, V., Chhabra, R., & Tripathi, V. (2023). *Education 4.0: Exploring the Potential of Disruptive Technologies in Transforming Learning*. 586–591. Scopus. <https://doi.org/10.1109/CISES58720.2023.10183547>
- Tiwari, R. G., Misra, A., Kukreja, V., Jain, A. K., & Ujjwal, N. (2022). *Education 4.0: Classification of Student Adaptability Level in E-Education*. 2022 10th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions), ICRITO 2022. Scopus. <https://doi.org/10.1109/ICRITO56286.2022.9964851>
- Torres-Cruz, F., & Yucra-Mamani, Y. J. (2022). Técnicas de inteligencia artificial en la valoración de la enseñanza virtual por estudiantes de nivel universitario. *Human Review. International Humanities Review/Revista Internacional de Humanidades, 11(4)*, 1–11.
- Tussupova, S. A., & Kussainova, A. S. (2017). Efficiency of adaptation of the national economic systems to global technological transformations: The role of the education system. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, 6*, 156–162. Scopus.
- Voogt, J. M., & Pareja Roblin, N. N. (2022). Curriculum and 21st century skills. In *International Encyclopedia of Education: Fourth Edition* (pp. 49–55). Scopus. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818630-5.03007-4>

- Wiseman, A. (2021). The “New” Norms of Education Policy in the 21st Century: Polemics, Pandemics, and ‘Cloaking’ Persistent Inequality in Education Worldwide. *Revista Española de Educación Comparada*, 40, 15–34. <https://doi.org/10.5944/reec.40.2022.31298>
- Xu, Z., Xiang, D., & He, J. (2022). Data privacy protection in news crowdfunding in the era of artificial intelligence. *Journal of Global Information Management*, 30(7). Scopus. <https://doi.org/10.4018/JGIM.286760>
- Zajko, M. (2022). Artificial intelligence, algorithms, and social inequality: Sociological contributions to contemporary debates. *Sociology Compass*, 16(3). Scopus. <https://doi.org/10.1111/soc4.12962>
- Zanotto, M. (2007). *Estrategias de lectura en lectores expertos para la producción de textos académicos* [PhD Thesis]. Universidad Autónoma de Barcelona.

**Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

**Declaración de contribución de autoría**

Viviana Monterroza Montes: conceptualización, curación de datos, investigación, metodología, validación, visualización, redacción, revisión

Liliana Patricia Arias Delgado: conceptualización, curación de datos, investigación, metodología, redacción, revisión

Andres Chiappe: conceptualización, curación de datos, investigación, redacción, revisión