

EDUCACIÓN

VOLUMEN XXXIII N° 64

MARZO 2024

DEPARTAMENTO
DE **EDUCACIÓN**



**FONDO
EDITORIAL
PUCP**

Pontificia Universidad Católica del Perú
Departamento de Educación

EDUCACIÓN

Revista semestral

VOLUMEN XXXIII N° 64, MARZO 2024

Directora: Carmen Del Pilar Díaz Bazo <bdiaz@pucp.edu.pe>

Consejo Editorial: María Inés Vásquez Clavera (Instituto Universitario Asociación Cristiana de Jóvenes, Uruguay), Martha Vergara Fregoso (Universidad de Guadalajara, México), Juan Bosco Bernal (Universidad Especializada de las Américas, Panamá), Rosa María Hervas Avilés (Universidad de Murcia, España), Adolfo Ignacio Calderón (Pontificia Universidad Católica de Campiñas, Brasil), José Salazar Asencio (Universidad de la Frontera, Chile), Carmen Rosa Coloma Manrique, (Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú), Luis Sime Poma (Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú).

Comité Científico: Joaquín Gairín Sallán (Universidad Autónoma de Barcelona, España), Domingo José Gallego Gil (Universidad Nacional de Educación a Distancia, España), Liliana Sanjurjo (Universidad Nacional de Rosario, Argentina), Antoni Badia Garganté (Universitat Oberta de Catalunya, España), Catalina María Alonso García (Universidad Nacional de Educación a Distancia, España), Carles Monereo Font (Universidad Autónoma de Barcelona, España), María Alejandra Martínez Barrientos (Universidad Católica Boliviana "San Pablo", Bolivia), Hernán Medrano Rodríguez (Instituto de Investigación, Innovación y Estudios de Posgrado para la Educación, México), Miguel Júlío Teixeira Guerreiro Jerónimo (Instituto Politécnico de Leiria, Portugal), Guadalupe Palmeros y Ávila (Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México), Nicolasa Terreros Barrios (Universidad Especializada de las Américas, Panamá), Samuel Mendoça (Pontificia Universidad Católica de Campinas, Brasil)

Misión: *Educación* es la revista académica del Departamento Académico de Educación de la Pontificia Universidad Católica del Perú que tiene como objetivo difundir la producción científica en el campo de la educación a través de artículos y ensayos originales e inéditos, y reseñas. Los artículos muestran los resultados de la investigación empírica, de estudios de intervención evaluativa, de diagnóstico, de innovación pedagógica o revisiones de la literatura, que -a través de una metodología rigurosa- aporten al conocimiento en educación. Los ensayos explican y argumentan sobre temas específicos de la educación de manera reflexiva y analítica. Finalmente las reseñas comentan y analizan una publicación en formato libro, editado en los últimos tres años. *Educación* constituye un espacio de intercambio de ideas y de difusión nacional e internacional sobre temas educativos entre académicos y público interesado, buscando contribuir a la mejora de la calidad educativa.

Información a los colaboradores: Desde su fundación, en 1992, *Educación* se publica semestralmente, en marzo y septiembre de cada año. De manera impresa desde 1992 y, de forma electrónica desde 2009. No cobra por concepto de publicación y los trabajos presentados son sometidos a un sistema de arbitraje (*peer review*) doble ciego realizado por pares nacionales e internacionales. El contenido de los artículos publicados en *Educación* es responsabilidad exclusiva de sus autores.

Educación se registra en los siguientes catálogos y bases de datos: BASE, CLASE, Dialnet, Dimensions, DOAJ, Ebsco, ERIH PLUS, Gale Cengage Learning, Iresie, Journal TOCs, Latindex, LatinREV, SciELO, Qualis y WorldCat.

© Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 2024

Av. Universitaria 1801, Lima 32 - Perú

Teléfono: (511) 626-2650 Fax: (511) 626-2913

feditor@pucp.edu.pe <https://www.fondoeditorial.pucp.edu.pe>

Diseño y diagramación de interiores: Fondo Editorial PUCP

ISSN 1019-9403 (impreso) ISSN 2304-4322 (en línea)

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 95-0866

EDUCACIÓN

Revista semestral

VOLUMEN XXXIII N° 64, MARZO 2024

Monográfico

La inteligencia artificial en la educación del siglo XXI: avances, desafíos y oportunidades. Presentación. *Carol Rivero Panaqué y César Beltrán Castañón*, 5

Docentes ante la inteligencia artificial en una universidad pública del norte del Perú. *Eduer Blandimiro Bernilla Rodríguez*, 8

Avances y discusiones sobre el uso de inteligencia artificial (IA) en educación. *Carolina Paola Tramallino y Adriana Marize Zeni*, 29

Predicting undergraduate academic performance in a leading Peruvian university: A machine learning approach. *Fabio Salas y Josué Caldas*, 55

Inteligência artificial no aprimoramento de redações de ecologia: um estudo em uma escola brasileira do Ensino Médio. *Sebastião Luiz da Silva Neto y Bruno Silva Leite*, 86

Artículos

La retroalimentación en la escritura universitaria en pandemia. El caso de estudiantes ingresantes a carreras de ciencias médicas en Chile. *Liliana Vásquez-Rocca, Magaly Varas y Constanza Richards*, 109

El diseño de los recuerdos. Arte y tecnología en la formación del profesorado. *Ricard Huerta y Ramona Rodríguez-López*, 135

Educação CTS: discurso dos discentes de edificações do Instituto Federal do Rio Grande do Norte. *Elison Victor Braga da Silva, Albino Oliveira Nunes y Diana Lineth Parga Lozano*, 157

The effect of an educational video game on high school students' motivation, self-efficacy and knowledge in a History course. *Claudia Zapata, Ricardo Navarro y Vanessa Vega*, 179

Aprender a proteger o planeta por Metodologia de Projeto. *Joana Tavares Pitau y Maria José Gamboa*, 202

Ensayos

Evaluación de la función directiva escolar en el marco de la nueva gestión pública. *Katheryn Cajavilca Reyes*, 221

A educação na adolescência: consequências do *lockdown* e da aceleração. *Alexandre Anselmo Guilherme y Fernanda Felix de Oliveira*, 241

La inteligencia artificial en la educación del siglo XXI: avances, desafíos y oportunidades

Presentación

CAROL RIVERO PANAQUÉ*
CÉSAR BELTRÁN CASTAÑÓN**
Pontificia Universidad Católica del Perú

En los últimos años, la Inteligencia Artificial (IA) ha tomado un rol protagónico importante en todo el mundo, ya que a través de diferentes algoritmos se realizan tareas automatizadas que facilitan la vida diaria y mejoran procesos, especialmente, en las organizaciones.

Este crecimiento de la IA se ve reflejado también en la educación, puesto que ha generado una disrupción en los procesos de aprendizaje en los distintos niveles de enseñanza (Flores-Vivar & García-Peñalvo, 2023) y permite la personalización del aprendizaje, a partir de plataformas que ajustan su contenido y la dificultad de las tareas en función del progreso y aprendizaje de cada estudiante. Igualmente, se están utilizando otras herramientas que facilitan la creación de videos, textos e imágenes, que ayudan con las tareas diarias de los estudiantes. Esto también implicó replantear las estrategias de enseñanza y evaluación que los docentes realizan en su quehacer diario, principalmente en la educación superior, ya que queda en evidencia, la necesidad de lograr una mayor reflexión y un pensamiento crítico que vaya más allá de lo que una IA nos puede proporcionar con sus *prompts*.

* Profesora asociada del Departamento de Educación y directora de la Maestría en Integración e Innovación Educativa de las TIC de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). Doctora en Ciencias de la Educación por la PUCP y máster en Ingeniería de Medios para la Educación por la Unión Europea. Con estudios de Maestría en Investigación Psicológica (PUCP). Licenciada en Psicología y licenciada en Educación. Experiencia en el diseño, desarrollo y seguimiento de programas formativos en la modalidad de educación a distancia. Consultora externa e investigadora. Correo electrónico: crivero@pucp.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0123-8999>

** Doctor en Bioinformática (2007), y magíster en Ciencia de la Computación (2003), ambos en la Universidad de Sao Paulo (USP), Brasil; realizó una estancia posdoctoral en Texas A&M University (USA), 2016 y posee el grado de ingeniero de sistemas por la Universidad Católica de Santa María (Arequipa), 1993. Actualmente es profesor principal e investigador senior de la Pontificia Universidad Católica del Perú y es líder fundador del Grupo científico en Inteligencia Artificial (IA-PUCP). Posee una reconocida trayectoria académica ejercida en diferentes universidades del país y extranjero y fue presidente de la IEEE Computer Society (2019-2020) de la cual es miembro senior (90432437). Correo electrónico: cbeltran@pucp.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0173-4140>

Por otro lado, la incorporación de diferentes tipos de IA en la educación como el *Machine Learning* (aprendizaje automatizado), *Learning Analytics* (analítica del aprendizaje) y el procesamiento del lenguaje natural, entre otros (Moreno, 2019), beneficia la evaluación y predicción en la educación, a través del análisis de datos y también permite la existencia de sistemas de tutoría inteligente y gestión de los estudiantes. Todo ello, nos da un panorama de lo que la Inteligencia Artificial puede hacer y desarrollar en el ámbito educativo.

Sin embargo, no debemos dejar de lado lo que señalan Miao et al. en su publicación para la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2021) sobre el uso de las nuevas tecnologías de IA en la educación, al indicar que esta “sólo beneficiará a toda la humanidad si, por su diseño, mejora los enfoques pedagógicos centrados en el ser humano y respeta las normas y los estándares éticos” (p. 2). En ese sentido, se requiere preparar a los docentes y estudiantes para que sean ciudadanos responsables y puedan vivir y trabajar de forma segura y efectiva con esta tecnología.

Por lo tanto, se espera que, en los próximos años, la IA tenga un mayor desarrollo y se vean nuevas aplicaciones que cambien la forma en que enseñamos, pero también se plantean desafíos éticos, sociales y técnicos que debemos abordar. Por ello, es importante seguir investigando sobre el creciente papel de la IA en el ámbito educativo, así como los avances actuales en su aplicación y analizar los desafíos asociados a su uso, destacando las oportunidades que esta tecnología ofrece para el futuro de la enseñanza y el aprendizaje.

En esta línea, el presente monográfico aborda aproximaciones sobre el tema, a través de las contribuciones de artículos o ensayos de investigadores de diferentes países, que permitirá identificar cómo se está trabajando la IA actualmente en la educación. Así, contamos con un primer artículo sobre los “Docentes ante la Inteligencia Artificial en una universidad pública del norte del Perú” en el que se describen las percepciones e inquietudes de docentes peruanos, así como las barreras y elementos que facilitan la integración de la IA en las actividades académicas. La segunda investigación se encuentra relacionada a los “Avances y discusiones sobre el uso de Inteligencia Artificial (IA) en Educación”, donde, a partir de una revisión bibliográfica, se observan los estudios sobre la alfabetización en IA, la importancia de la formación docente, la ética y la IA, entre otros aspectos. Un tercer artículo considera la “Predicción del rendimiento académico de pregrado en una universidad peruana líder: un enfoque de aprendizaje automático”, en el que se presenta un modelo que incorpora la IA, el cual ayuda a predecir el rendimiento académico futuro y, de esta manera, reduce la deserción de estudiantes universitarios. Finalmente, el cuarto artículo, la “Inteligencia Artificial en la mejora de los ensayos de

Ecología: un estudio en una escuela secundaria brasileña” se centra en evaluar el potencial de los recursos de IA para optimizar la construcción de conocimiento en estudiantes de una institución educativa. De esta manera esperamos que la Revista Educación continúe aportando al aprendizaje y la reflexión sobre la IA en la educación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Flores-Vivar, J. & García-Peñalvo, F. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4). *Comunicar*, 74(30), 37-47. <https://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=74&articulo=74-2023-03>
- Miao, F., Holmes, W., Ronghuai, H., & Hui, Z. (2021). *Inteligencia artificial y educación. Guía para las personas a cargo de formular políticas*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379376>
- Moreno, R. D. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *Revista de investigación en Tecnologías de la Información*, 7(14), 260-270. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7242777>

Docentes ante la inteligencia artificial en una universidad pública del norte del Perú

EDUER BLANDIMIRO BERNILLA RODRIGUEZ¹

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo - Perú

Recibido el 30-10-23; primera evaluación el 18-01-24;
aceptado el 22-01-24

RESUMEN

La inteligencia artificial (IA) está generando tanto oportunidades como desafíos en el ámbito educativo superior. Este artículo aborda las percepciones, inquietudes, barreras y facilitadores de integración de la IA en las actividades académicas. Se enfoca en el caso de una universidad pública del norte del Perú, y examina, a través de entrevistas y grupos focales, las opiniones del profesorado. Los hallazgos muestran que, para los docentes, generar textos y organizar actividades con IA es ventajoso; aunque algunos presentan inquietudes sobre su uso, al dudar de su precisión y veracidad. Los docentes coinciden en debatir estos cambios e integrarlos en el plan curricular, y buscan superar las barreras mediante la capacitación para mejorar la percepción y uso de la IA. Pese a las potencialidades y gran apoyo de las IA en la universidad, es necesario implementar medidas institucionales.

Palabras clave: Inteligencia artificial, educación, percepciones, profesores universitarios

Teachers Facing Artificial Intelligence in a Public University in Northern Peru

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI) is creating both opportunities and challenges in higher education. This article explores perceptions, concerns, barriers, and facilitators for integrating AI into academic activities. It focuses on a public university in Northern Peru, examining faculty opinions through interviews and focus groups. The findings show that faculty find generating texts and organizing activities with

¹ Sociólogo de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, magíster y candidato a doctor en Derecho por la Universidad de Piura y la Universidad Nacional de Piura, respectivamente. Ha ejercido la docencia en varias universidades y ha participado como ponente en certámenes nacionales e internacionales, como en la UNAM en 2022. Autor de libros como *Repensar las incertidumbres*, ha colaborado en publicaciones en el diario *La Industria* y para el Colegio de Sociólogos. Además, dirige el espacio virtual Etnia Penachés. Correo electrónico: ebernillar@unprg.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3834-2789>

AI advantageous; however, some have concerns about its use, doubting its accuracy and truthfulness. They agree on discussing these changes and integrating them into the curriculum, seeking to overcome barriers through training to improve the perception and use of AI. Despite the potential and strong support of AI in the university, it is necessary to implement institutional measures.

Keywords: Artificial intelligence, education, perceptions, professors

Professores diante da inteligência artificial em uma universidade pública do norte do Peru

RESUMO

A inteligência artificial (IA) está gerando tantas oportunidades quanto desafios no âmbito do ensino superior. Este artigo aborda as percepções, preocupações, barreiras e facilitadores da integração da IA nas atividades acadêmicas. Foca-se no caso de uma universidade pública do norte do Peru, examinando através de entrevistas e grupos focais as opiniões do corpo docente. Os resultados mostram que para os professores gerar textos e organizar atividades com IA é vantajoso; embora alguns apresentem preocupações sobre seu uso, duvidando de sua precisão e veracidade. Concordam em debater essas mudanças e integrá-las no plano curricular, buscando superar barreiras através de capacitação para melhorar a percepção e uso da IA. Apesar das potencialidades e grande apoio das IAs na universidade, é necessário implementar medidas institucionais.

Palavras-chave: Inteligência artificial, educação, percepções, professores universitários

1. INTRODUCCIÓN

El avance contemporáneo de la ciencia y la tecnología evidencia una fascinante relación entre máquina y hombre. El ser humano, en su naturaleza social, interactúa constantemente con máquinas, sistemas, equipos e instrumentos cada vez más avanzados. Esta interacción establece una renovada relación con el entorno, y de ella emergen diversos desafíos y oportunidades. Es intrigante explorar cómo los individuos perciben, sienten y se enfrentan a esta nueva dinámica, al identificar aquello que les preocupa y lo que ven como barreras o posibilidades para su desarrollo. Especialmente, esta investigación se centra en la conexión del ser humano con la IA y, más específicamente, en la relación de los docentes universitarios con la aplicación de la IA en las actividades académicas. Esta compleja interacción con la IA se manifiesta en diversas herramientas que surgieron para asistir en tareas académicas específicas.

En el escenario universitario, el acceso y uso de herramientas basadas en IA se diversifican para satisfacer distintas necesidades académicas. La diversidad de IA usados en trabajos académicos puede ser agrupada de acuerdo a sus funciones. García et al. (2024) clasifican la IA como herramientas educativas y hacen un listado de acuerdo con sus particularidades para generar textos, imágenes, audios, videos. De esa clasificación, algunas de las herramientas de IA que se utilizan frecuentemente en una universidad pública del norte del Perú incluyen: Chapdf, SciSpace para actividades de investigación; ChatGPT, Claude, Perplexity para generación de contenidos; You.com y Bard como motores de búsqueda, y Quillbot para parafraseo.

Desde luego, la diversificación continua cada día. Estas herramientas se especializan más y también se extienden a otros ámbitos de la ciencia y la educación. Al respecto, Aguilar (2024) señala que existen diversas IA que son utilizadas para generar imágenes, voz, audios y tienen efectos en el quehacer cotidiano de las personas; no obstante, en el ámbito académico se observa que los estudiantes están explorando el uso de cada una de ellas como Magic Avatars, DALL.E de ChatGPT. Entre las IA presentes en aulas universitarias se encuentra Gamma, utilizada para generar diapositivas, y GenText, empleada para generar textos en documentos Word. Desde luego, los estudiantes universitarios han encontrado en las herramientas de IA una valiosa asistencia para sus tareas académicas. Utilizan estas plataformas para elaborar monografías, redactar ensayos, construir artículos, resolver exámenes, organizar exposiciones y generar gráficos detallados. Efectivamente, cada día aprenden algo nuevo y buscan siempre una nueva IA de acuerdo con la necesidad que generan los trabajos universitarios.

Mientras los estudiantes se adaptan a esta nueva era digital, en una universidad pública del norte del Perú, el profesorado muestra un abanico de reacciones. Aunque la tecnología avanza rápidamente en diversos sectores a nivel global, en el ámbito educativo emerge una dicotomía entre el entusiasmo y la cautela, posiblemente originada por la falta de formación sobre IA en el sector educativo. Según Norman (2023), más allá de la mera familiarización con la IA, es esencial que se desarrolle una integración pedagógica profunda y significativa.

Esta brecha de conocimiento ha desencadenado diversas percepciones e inquietudes entre los docentes. Algunos ven a la IA como una herramienta revolucionaria que puede potenciar el aprendizaje, mientras que otros se muestran reticentes ante su adopción. Dado este escenario, la presente investigación en una universidad pública del norte del Perú busca profundizar en las actitudes y percepciones de los docentes universitarios hacia la IA.

El propósito es entender tanto las barreras que podrían limitar su integración en el aula como los elementos que podrían facilitarla. Así, este artículo se esfuerza por brindar una perspectiva informada, basada en experiencias reales, para trazar un camino hacia una educación innovadora y enriquecida por la IA.

2. MARCO TEÓRICO/CONCEPTUAL

Las percepciones e inquietudes de los docentes ante la emergente presencia y utilización de la IA en el ámbito educativo constituyen un punto de partida esencial para investigar los retos y oportunidades que esta tecnología presenta. Es crucial entender estas perspectivas iniciales, ya que permiten diseñar estrategias de formación y adaptación más efectivas. Además, al comprender las reservas y expectativas de los profesores universitarios hacia la IA, se puede trazar un camino mucho más informado hacia una integración pedagógica que capitalice los beneficios de esta herramienta y mitigue sus posibles desafíos. La IA tiene el potencial de revolucionar la educación superior, pero solo al atender y considerar las opiniones de quienes están al frente del aula se garantizará una transición exitosa y beneficiosa para todos. A continuación, exploraremos cómo esta percepción se manifiesta en un contexto universitario específico.

En la Universidad Nacional de Piura, la emergente presencia de la IA ha generado un abanico de reacciones entre el profesorado. A pesar de su emergente presencia en el ámbito educativo general, su prevalencia en trabajos estudiantiles y las ventajas que los alumnos destacan han llamado la atención del profesorado. Según Calvo y Ufarte (2020), la creencia predominante entre los docentes es que “los robots no sustituirán a los humanos”, ya que su colaboración se realiza principalmente en tareas mecánicas. Sin embargo, este optimismo contrasta con una realidad preocupante: el 79 % de los estudiantes no ha recibido formación sobre IA y muchos docentes desconocen su aplicación (Calvo & Ufarte, 2020).

El desafío no radica solo en familiarizarse con la IA, sino en integrarla efectivamente en la enseñanza. Norman (2023) argumenta que los docentes deben ser “capaces de construir contenidos, herramientas de aprendizaje y productos de aprendizaje” (p.7) que aprovechen la tecnología disponible, y fomenten nuevas interacciones dentro de la comunidad educativa. Vidal et al. (2019) refuerzan esta idea, al señalar que la IA se presenta como una solución pedagógica que se encarga de estudiar y construir “agentes inteligentes”. No obstante, Moreira et al. (2022) advierten que, a pesar de los esfuerzos y

motivación del profesorado, existen “fuertes déficits o limitaciones” (p.3) en su adaptabilidad y aceptación de la IA. Ahora, lo que interesa es profundizar en lo que teóricamente se entiende por percepciones e inquietudes sobre la IA, y en las barreras y facilitadores que existen para la integración de la IA en la universidad, poniendo especial énfasis en la perspectiva de los docentes.

2.1. Percepciones sobre la IA

Con la expresión “percepción”, según Reinoso (2022), en la introducción a su texto, hace alusión a una serie de procesos cognitivos y actividades asociadas con la estimulación de los sentidos. Esta definición, intrínsecamente vinculada a la forma en que se procesa y comprende el entorno, cobra especial relevancia en el ámbito académico. Se destaca, en particular, la irrupción y adaptación de la IA en el ámbito educativo y la interpretación e internalización que los docentes hacen de esta. Se sostiene que las percepciones, influenciadas por la estimulación sensorial y cognitiva, juegan un papel crucial en la disposición y actitud del educador hacia dicha tecnología.

Asimismo, se considera fundamental el comprender estas percepciones para diseñar una implementación de IA que resulte efectiva. Según García et al. (2023), las percepciones docentes determinan cómo se abordan aspectos cruciales como “la equidad, responsabilidad, transparencia, ética y seguridad” (p. 53) en la aplicación de la IA en educación. Estos investigadores sugieren que las percepciones no solo inciden en la relación directa con la tecnología, sino que también influyen en las estrategias pedagógicas y en la planificación educativa.

A partir de lo propuesto por Gómez (2022), se identifican desafíos específicos surgidos de las percepciones docentes hacia la IA. Estos retos engloban desde aspectos intangibles como la resistencia cultural y el temor a la obsolescencia laboral, hasta elementos más concretos como la falta de alfabetización tecnológica y la carencia de una formación adecuada en las herramientas basadas en IA. A pesar de las ventajas pedagógicas que la IA puede ofrecer, se infiere que las percepciones erróneas o negativas podrían erigirse como barreras significativas en el camino hacia una adecuada integración en el ámbito educativo.

Para un análisis más detallado de estas percepciones, se ha procedido a clasificarlas en categorías y subcategorías. Bajo la categoría general de “percepciones sobre la IA”, emergen dos subcategorías de relevancia. La primera, “beneficios percibidos”, se orienta a explorar las percepciones favorables de los docentes sobre las potencialidades de la IA en el proceso educativo. En contraste, la subcategoría “temores y reservas” se centra en delinear las aprensiones

o preocupaciones que podrían surgir en relación con la implementación de la IA en el aula. Este desglose metodológico, al permitir un acercamiento más sistemático, facilita una comprensión más profunda y contextualizada de las percepciones docentes.

Con una clara estructura de análisis en cuanto a las percepciones, surge la necesidad de expandir el horizonte investigativo. Se considera imperativo abordar lo que, desde una perspectiva teórica, se entiende por “inquietudes” respecto de la inteligencia artificial.

2.2. Inquietudes sobre la IA

En el ámbito educativo contemporáneo, el término “inquietud” puede ser interpretado como una sensación de desasosiego o una inclinación pronunciada hacia un tema en particular. Este sentimiento se ha vuelto especialmente relevante debido a la presencia creciente de la IA en el entorno educativo, lo que ha provocado diversas reacciones entre el profesorado universitario. Según Urretavizcaya y Onaindía (2002), esta dinámica ha desencadenado una curiosidad notable entre los docentes, quienes muestran un profundo interés en compartir información y aventurarse en nuevos paradigmas en relación con la IA. Esta curiosidad no es meramente superficial; se basa en una búsqueda de comprensión más profunda, centrándose en los retos y oportunidades curriculares y pedagógicos-tecnológicos que la IA puede aportar al mundo de la enseñanza.

Por otro lado, Vega et al. (2023) abordan con detalle las preocupaciones que emergen al utilizar herramientas basadas en IA en contextos académicos. Estos autores argumentan que, más allá de los potenciales beneficios, existen riesgos asociados con la producción de contenido no confiable o incluso engañoso. Además, las posibles implicaciones éticas, como los problemas relacionados con el *spam* y el *ransomware*, son de especial relevancia. Estas inquietudes plantean que, si no se gestionan adecuadamente, la integridad y calidad del proceso educativo podrían verse comprometidas, lo cual hace imperativo el desarrollo de estrategias de implementación conscientes y éticas.

En una perspectiva más amplia, Tinoco (2023) se adentra en preocupaciones que trascienden el simple uso de la IA en el aula. Este autor señala la creciente dependencia tecnológica, la posibilidad de erosión en las interacciones humanas genuinas y los desafíos inherentes a temas de privacidad y seguridad. Además, aborda el tema de los sesgos potenciales en la IA y las desigualdades que podrían surgir debido a una implementación inadecuada o no equitativa.

En el análisis realizado sobre las inquietudes asociadas con la IA en el contexto educativo, se identificaron categorías y subcategorías específicas que resultaron fundamentales para una comprensión detallada del tema. Bajo la categoría “inquietudes sobre la IA”, se destacaron dos subcategorías de particular relevancia. La primera, “cambios curriculares”, resaltó la necesidad de indagar sobre las adaptaciones curriculares que habrían sido requeridas en esta era dominada por la IA. La segunda, “formación y capacitación”, se centró en evaluar si el profesorado percibía contar con el entrenamiento y los recursos adecuados para una integración óptima de la IA en sus prácticas pedagógicas. Estas subcategorías subrayan la relevancia de abordar las inquietudes de los docentes y proporcionaron una estructura clara para futuras investigaciones y discusiones en este ámbito.

Con este marco conceptual en mente, conviene ahora explorar algunos aspectos cruciales relacionados con las barreras y facilitadores para la integración efectiva de la IA en el ámbito educativo universitario.

2.3. Barreras y facilitadores para la integración de la IA

La adaptación de la IA al ámbito educativo universitario se visualiza tanto como una ventana de oportunidades como un conjunto de desafíos. Según lo documentado por Gómez (2022), existen iniciativas que ya incorporan esta tecnología en campos específicos, por ejemplo, en la enseñanza del periodismo. Además, se están llevando a cabo investigaciones que buscan comprender la interacción entre la IA y la comunicación. Aun con estos avances, los obstáculos persisten; Vera (2023) destaca barreras como la brecha digital, la desigualdad en el acceso a la tecnología y preocupaciones relativas a la privacidad y seguridad de los datos. No obstante, la posibilidad de personalizar el aprendizaje y mejorar la eficacia pedagógica se muestra como un facilitador clave en esta transición.

La implementación de la IA en los procesos educativos no se limita a tareas automatizadas. Como Tinoco (2023) señala, estas herramientas poseen el potencial de revitalizar el compromiso de los estudiantes con el aprendizaje y optimizar la enseñanza impartida por los docentes. Además, el acceso a recursos pedagógicos avanzados y potenciales mejoras en la retención de contenidos, mencionados por Vera (2023), proyectan un futuro alentador para las instituciones dispuestas a innovar y adaptarse a las demandas contemporáneas.

Para sacar el máximo provecho de estas ventajas, es imperativo que la comunidad académica esté bien preparada y comprometida con esta adaptación. Como apuntan Yzquierdo y Morales (2023), la formación y la partici-

pación activa de todos los actores académicos en el desarrollo y aplicación de la IA son esenciales. Solo a través de un diálogo transparente y colaboración interdisciplinaria se podrá explotar plenamente el potencial de la IA, a la vez que se proporcione un respaldo sólido a estudiantes, docentes e investigadores en el entorno universitario.

En el proceso de adaptación e integración de la IA en el ámbito educativo universitario, se identificaron categorías cruciales que influyen en esta transición. Bajo la categoría de “barreras para la integración”, se reconocieron factores como “limitaciones de infraestructura”, las cuales hacen referencia a las posibles carencias tecnológicas o estructurales que dificultan la incorporación plena de la IA. Asimismo, el “apoyo institucional” emerge como un factor determinante, ya que la falta de respaldo o recursos por parte de la institución puede actuar como un obstáculo. Además, la “resistencia al cambio” de la comunidad académica, ya sea por desconocimiento o escepticismo, puede frenar la adaptación a esta nueva modalidad educativa.

Por otro lado, en la categoría “facilitadores para la integración”, se destaca la “personalización del aprendizaje”. La IA permite adaptar los contenidos y métodos pedagógicos a las necesidades y ritmos individuales de los estudiantes, optimizando así su experiencia educativa. Además, la “eficiencia en educación” es otro factor facilitador, ya que la IA tiene el potencial de agilizar procesos, reducir cargas administrativas y mejorar la gestión del aprendizaje, lo que se traduce en una educación más efectiva y centrada en el estudiante.

3. METODOLOGÍA

La investigación se enmarcó en un enfoque cualitativo, específicamente, en un diseño de estudio de caso, con el objetivo de obtener una comprensión detallada y contextualizada de las percepciones de los docentes universitarios sobre la IA. Se seleccionaron ocho docentes de una universidad pública del norte del Perú, que constituyen una muestra representativa en términos de experiencia, especialización y familiaridad con la IA. Las técnicas de recolección de datos empleadas fueron las entrevistas semiestructuradas y los grupos focales. Mientras las entrevistas permitieron una exploración detallada de las opiniones individuales, los grupos focales, integrados por cuatro docentes cada uno, propiciaron el diálogo y el intercambio de perspectivas. Tras obtener el consentimiento de los participantes, se realizaron las sesiones en un ambiente adecuado, grabándolas para su posterior transcripción y análisis. El análisis cualitativo se centró en categorías previamente establecidas, incluyendo percepciones, inquietudes, barreras y facilitadores relacionados con la IA.

En el panorama educativo actual, la IA se posiciona como una herramienta con un potencial transformador en la pedagogía y en la mejora de los resultados de aprendizaje. Ante este escenario, se emprendió este estudio para identificar las tendencias y preocupaciones de su profesorado.

Como se tiene dicho, dentro del estudio realizado en la Universidad Nacional de Piura, se optó por emplear dos técnicas cualitativas principales para recopilar datos sobre las percepciones de los docentes hacia la IA: las entrevistas semiestructuradas y los grupos focales. Estas técnicas, aunque complementarias, ofrecen perspectivas distintas y permiten abordar el objeto de estudio desde diferentes ángulos. A continuación, se presenta un cuadro comparativo que detalla los aspectos clave de cada técnica, desde su objetivo y número de participantes. Este desglose permite apreciar la profundidad y amplitud del enfoque metodológico adoptado en la investigación.

Tabla 1. *Comparación entre entrevistas semiestructuradas y grupos focales en la investigación*

Aspecto	Entrevistas semiestructuradas	Grupos focales
Objetivo	Profundizar en las percepciones individuales de los docentes	Facilitar la discusión y el intercambio de opiniones entre docentes
Número de participantes	8 (uno por entrevista)	8 (divididos en dos grupos)
Duración	45 minutos aproximadamente por entrevista	1.5 horas aproximadamente por grupo
Método de análisis	Análisis temático de las transcripciones	Análisis de contenido basado en las dinámicas grupales

Después de presentar los pormenores de las técnicas, es preciso destacar que cada una de ellas, con su enfoque particular, abordó categorías y subcategorías específicas que arrojaron luz sobre diversos aspectos de la relación entre los docentes y la IA. A continuación, se desglosan las categorías y subcategorías de análisis asociadas a cada técnica, proporcionando un marco metodológico detallado para la investigación.

Tabla 2. *Categorías y subcategorías para profundizar en la investigación sobre IA*

Técnica de recopilación	Categoría de análisis	Subcategoría	Aspectos a profundizar	
Entrevistas semiestructuradas	Percepciones sobre la IA	Beneficios percibidos	Investigar las percepciones de los docentes sobre las ventajas de la IA en el proceso educativo	
		Temores y reservas	Sondear las posibles aprensiones o preocupaciones específicas respecto a la IA	
	Inquietudes sobre la IA	Cambios curriculares	Indagar sobre las adaptaciones curriculares requeridas en la era de la IA	
		Formación y capacitación	Evaluar si los docentes sienten que cuentan con el entrenamiento y los recursos adecuados para integrar la IA	
	Grupos focales	Barreras para la integración	Limitaciones de infraestructura	Discutir posibles carencias de infraestructura o equipamiento en la institución
			Apoyo institucional	Determinar el nivel de respaldo percibido por los docentes desde la administración universitaria
Resistencia al cambio			Explorar resistencias culturales o individuales ante la adaptación a la IA	
	Facilitadores para la integración	Personalización del aprendizaje	Deliberar cómo la IA puede contribuir a un aprendizaje más individualizado y adaptado a las necesidades del estudiante	
		Eficiencia en educación	Analizar cómo la IA podría optimizar y mejorar la eficiencia en el proceso educativo	

La codificación y el análisis de los datos obtenidos de las entrevistas semiestructuradas y los grupos focales se llevaron a cabo con meticulosidad, buscando identificar patrones, tendencias y temas emergentes en el contexto de la IA en la educación universitaria. Tras la recopilación, se transcribieron todas

las entrevistas y sesiones de grupos focales de manera textual, preferentemente utilizando un *software* especializado para garantizar precisión. Una vez realizadas las transcripciones, se procedió a su revisión múltiple con el objetivo de familiarizarse con el contenido y anotar ideas preliminares.

Con una comprensión completa de las transcripciones, se inició la codificación. Se utilizó un *software* de análisis cualitativo, el programa Atlas.ti, que facilitó la creación de códigos basados en categorías y subcategorías previamente definidas. Además, dicho *software* permitió identificar temas emergentes que, aunque no estaban inicialmente previstos, resultaron ser recurrentes en los datos. A medida que se avanzó en la codificación, se refinaron los códigos y se agruparon en categorías más amplias, lo cual permitió establecer conexiones entre ellos y desarrollar temas principales que representaban las percepciones, inquietudes y actitudes de los docentes hacia la IA.

Estos temas se revisaron de manera continua para asegurarse de que reflejaran adecuadamente los datos codificados, y se reorganizaron o fusionaron según fue necesario. Una vez consolidados, se definieron y nombraron de manera descriptiva y relevante para la investigación. El análisis subsiguiente buscó relacionar estos temas con estudios previos, discutiendo sus coincidencias o diferencias y considerando sus implicaciones en el ámbito educativo.

Finalmente, los hallazgos se visualizaron mediante tablas para ofrecer una representación clara de las relaciones entre los temas identificados. Esta visualización complementó el análisis y facilitó la interpretación y discusión de los resultados. En resumen, se observó que la codificación y análisis de datos cualitativos en este estudio fue un proceso iterativo y reflexivo que, llevado a cabo con rigor, proporcionó perspectivas valiosas sobre la percepción e inquietudes de los docentes, así como las barreras para la integración y los facilitadores para la integración de la IA a la institución universitaria.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los hallazgos derivan de un meticuloso proceso investigativo en el que se aplicó entrevistas semiestructuradas y se condujo grupos focales con docentes universitarios. Estas técnicas permitieron recabar evidencias detalladas sobre las percepciones, inquietudes y posturas de los docentes ante la integración de la IA en el ámbito académico. En la siguiente sección, se exponen los resultados obtenidos y se discute su relevancia y sus implicaciones en el marco universitario.

4.1. Percepciones sobre la IA

4.1.1 Beneficios percibidos

Los resultados muestran que la integración de la IA en la educación generó una variedad de percepciones entre docentes y estudiantes. Las entrevistas realizadas arrojaron una serie de beneficios que la IA proporciona en el ámbito educativo. Estos beneficios, aunque diversos, pueden agruparse en categorías temáticas que reflejan las principales áreas de impacto. A continuación, se presenta un cuadro comparativo que organiza estos resultados en función de las categorías identificadas y proporciona una visión clara y estructurada de las ventajas percibidas de la IA en la educación.

Tabla 3. Beneficios de la IA percibidos por los docentes universitarios

Categorías temáticas	Beneficios percibidos de la IA	Respuestas
Herramienta de edición y escritura	<ul style="list-style-type: none"> - Corrector de estilo con ideas y datos precisos - Facilita la creación de textos proporcionando ideas. 	<p>Entrevistado 1: “Desde que integramos la IA en nuestras clases, noto que mis estudiantes presentan trabajos con mejor estructura y claridad”.</p> <p>Entrevistado 2: “La IA ha sido fundamental para ayudar a mis alumnos a expresar ideas claras y estructuradas en sus escritos”.</p>
Organización y estructuración	<ul style="list-style-type: none"> - Ayuda a ordenar ideas y datos. - Facilita la organización de actividades académicas. 	<p>Entrevistado 1: “La IA me ha permitido estructurar mis clases de manera más eficiente, optimizando el tiempo y los recursos”.</p> <p>Entrevistado 2: “Gracias a la inteligencia artificial, he logrado ordenar y planificar mis sesiones de manera más efectiva”.</p>
Fomento de la lectura y el aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Los alumnos y docentes dedican más tiempo a la lectura. - Complementa y enriquece el aprendizaje. - Descubrimiento de nuevos conocimientos 	<p>Entrevistado 1: “Mis estudiantes están más inmersos en sus lecturas y muestran mayor entusiasmo al descubrir nuevos conceptos gracias a la IA”.</p> <p>Entrevistado 2: “La IA ha propiciado un ambiente donde el aprendizaje es más profundo y enriquecedor”.</p>

A partir de las entrevistas realizadas, se identificaron distintas categorías temáticas que reflejan los beneficios percibidos de la IA en el ámbito educativo. Estas categorías, que abarcan desde la edición y escritura hasta el fomento de la lectura y el aprendizaje, evidencian cómo docentes y estudiantes han integrado y aprovechado las herramientas de IA en sus procesos académicos.

4.1.2. Los temores y reservas

Los hallazgos destacan que los avances en la IA están remodelando la educación, al ofrecer herramientas innovadoras que prometen transformar la enseñanza y el aprendizaje. Sin embargo, su adopción no está exenta de desafíos. A través de entrevistas realizadas a docentes universitarios, se identificaron los temores y reservas existentes, en relación con la incorporación de la IA en el ámbito educativo.

Tabla 4. *Temores y reservas percibidas por los docentes universitarios*

Categorías de temores y reservas	Descripción	Respuesta
Prohibición y actitud restrictiva	Actitud de restringir el uso de IA por parte de los estudiantes	Entrevistado 3: “Creo firmemente que deberíamos ser cautelosos y, en algunos casos, limitar el uso de IA en ciertas tareas académicas”.
Desconocimiento y falta de habilidades	Limitado entendimiento y habilidades en IA por parte de los docentes	Entrevistado 4: “Es una herramienta poderosa, pero admito que no tengo el conocimiento completo para usarla adecuadamente”.
Cuestiones pedagógicas	Percepción de que la IA lleva a un enfoque facilista y ausencia de reflexión	Entrevistado 3: “La IA puede ser útil, pero no debe reemplazar el pensamiento crítico y la reflexión profunda”.
Veracidad y calidad de la información	Preocupaciones sobre la precisión y veracidad de los datos generados por IA	Entrevistado 4: “Me preocupa que los estudiantes no verifiquen la información que la IA les proporciona”.
Supervisión y seguimiento	Falta de seguimiento a los contenidos generados con IA	Entrevistado 3: “Es esencial que revisemos y supervisemos lo que la IA produce en el ámbito educativo”.

Aspectos éticos	Inquietudes relacionadas con el cumplimiento de normas y derechos de autor	Entrevistado 4: “He visto trabajos que no citan adecuadamente sus fuentes cuando usan IA. Es un área gris éticamente”.
Comprensión y compromiso	Sentimiento de desconexión y desapego hacia la IA	Entrevistado 3: “Cada vez siento que la IA es una herramienta que nos aleja más que acercarnos a nuestros estudiantes”.

A partir de las respuestas proporcionadas por los entrevistados 3 y 4, se identificaron diversas preocupaciones respecto de la integración de la IA en el ámbito educativo. Estas inquietudes abarcaron aspectos éticos, pedagógicos y de supervisión, revelando una postura crítica y reflexiva por parte de los docentes. A su vez, la postura de los entrevistados 1 y 2 evidenció ciertos beneficios asociados al uso de la IA, como la mejora en la escritura y organización de los estudiantes. Estas percepciones positivas contrastaron con las reservas presentadas.

Sin embargo, a pesar de las ventajas percibidas, emergieron inquietudes significativas. La reticencia de algunos docentes, como el entrevistado 3, hacia un uso indiscriminado de la IA y las preocupaciones del entrevistado 4 sobre la veracidad de la información proporcionada por estas herramientas resaltaron la necesidad de un abordaje crítico. Estas percepciones individuales se alinearon con investigaciones previas, como las de Reinoso (2022) y Gómez (2022), que subrayan la importancia de una adaptación consciente y reflexiva a esta tecnología.

En el contexto más amplio, la IA se reconoce como una herramienta con potencial revolucionario en el ámbito educativo. Sin embargo, su implementación exitosa en las instituciones educativas depende en gran medida de la percepción y adaptabilidad de los docentes. Por ello, para una integración efectiva de la IA en el ámbito educativo, es esencial considerar estas percepciones y garantizar que su aplicación sea coherente tanto tecnológica como pedagógicamente.

4.2. Inquietudes sobre la IA

4.2.1. Cambios curriculares

Tabla 5. *Inquietudes sobre cambios curriculares en docentes universitarios*

Categorías temáticas	Cambios curriculares sugeridos	Respuestas
Política universitaria	- Inclusión de la IA en la política educativa universitaria	Entrevistado 5: “La política universitaria debe adaptarse a los tiempos actuales, integrando la IA como una herramienta esencial para la educación del siglo XXI”. Entrevistado 6: “Integrar la IA en nuestra política educativa es imperativo para mantenernos a la vanguardia y formar profesionales competentes”.
Planes y programas académicos	- Adecuación de planes y programas para incorporar enseñanza de IA	Entrevistado 5: “Nuestros planes académicos deben reflejar la importancia y aplicabilidad de la IA en todas las disciplinas”. Entrevistado 6: “La IA no es solo una herramienta, es una disciplina en sí misma que debe tener presencia en nuestros programas”.
Malla curricular	- Integración de la IA en la malla curricular de manera general - Aplicación específica de la IA en diversos cursos para formación en investigación y organización	Entrevistado 5: “La malla curricular debe evolucionar, no solo incluyendo la IA como una materia, sino integrándola en diversos cursos”. Entrevistado 6: “La formación en IA debe ser transversal, aplicándose de manera específica según la naturaleza de cada curso”.

Las respuestas de los entrevistados 5 y 6 subrayan la necesidad imperativa de integrar la IA en el ámbito académico. Ambos docentes coinciden en que la política universitaria, los planes académicos y la malla curricular deben evolucionar para reflejar la creciente relevancia de la IA en la educación contemporánea y garantizar una formación integral y actualizada.

4.2.2. Formación y capacitación

Tabla 6. *Inquietudes sobre formación y capacitación en la IA en docentes universitarios*

Categorías temáticas	Propuestas de formación y capacitación	Respuestas
Acceso y uso básico	<ul style="list-style-type: none"> - Talleres y capacitaciones para acceder a herramientas de IA - Capacitaciones sobre cómo utilizar la IA en la organización de actividades 	<p>Entrevistado 7: “Necesitamos entender primero cómo acceder y manejar estas herramientas antes de implementarlas en nuestras actividades diarias”.</p> <p>Entrevistado 8: “Un buen punto de partida son los talleres que nos den una base sólida en la utilización de la IA”.</p>
Aplicación en enseñanza y aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificar las IA según especialización y capacidades - Talleres de uso y seguimiento en procesos de investigación - Laboratorios para aplicar la IA en el aprendizaje 	<p>Entrevistado 7: “No todas las IA son iguales; debemos conocer las más adecuadas para nuestras áreas y saber cómo pueden beneficiar a nuestros estudiantes”.</p> <p>Entrevistado 8: “Los laboratorios de IA serían espacios ideales para experimentar y aplicar directamente lo aprendido”.</p>
Reflexión e interacción	<ul style="list-style-type: none"> - Creación de espacios de interacción y reflexión sobre IA 	<p>Entrevistado 7: “La reflexión es esencial; necesitamos espacios donde podamos discutir y compartir nuestras experiencias con la IA”.</p> <p>Entrevistado 8: “Estos espacios nos permitirían no solo aprender, sino también adaptar y mejorar nuestras prácticas educativas con la IA”.</p>
Investigación y desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> - Financiamiento de estudios e investigaciones sobre IA - Establecimiento de laboratorios específicos para investigación y desarrollo en IA 	<p>Entrevistado 7: “La investigación es la clave. Necesitamos financiamiento y apoyo para explorar todas las posibilidades que la IA tiene para ofrecer”.</p> <p>Entrevistado 8: “Con laboratorios dedicados, podríamos estar a la vanguardia en el desarrollo y aplicación de la IA en la educación”.</p>

La presencia creciente de la IA en la educación superior ha generado diversas inquietudes y propuestas de adaptación entre el profesorado. Las sugerencias del entrevistado 5 apuntan hacia una adaptación integral de la política universitaria, que evidencian la urgencia de considerar la IA en el contexto educativo contemporáneo. El entrevistado 6, por su parte, no solo aboga por añadir la IA como una materia, sino por su integración transversal en el currículo, reconociendo su relevancia en múltiples disciplinas.

Sin embargo, la integración completa de la IA presenta desafíos. La capacitación emerge como un aspecto primordial. El entrevistado 7 subraya la necesidad de distinguir entre las distintas herramientas de IA y su adecuada aplicación. El entrevistado 8 coincide, al destacar la relevancia de espacios donde se puedan discutir y experimentar con estas tecnologías. Dichos espacios no solo promoverían un entendimiento profundo de la IA, sino que también incentivarían una adaptación pedagógica informada.

Las investigaciones de Urretavizcaya y Onaindía (2002) y Tinoco (2023) refuerzan la curiosidad y preocupación del profesorado. Mientras la primera señala la importancia de explorar nuevos enfoques pedagógicos con la IA, la segunda advierte sobre los retos éticos y de privacidad existentes. Estas consideraciones, sumadas a las de Vega et al. (2023) acerca de la autenticidad del trabajo estudiantil, enfatizan la necesidad de un abordaje equilibrado: adoptar la IA, pero con consciencia y responsabilidad.

Tras el análisis de las entrevistas semiestructuradas y la discusión de sus resultados, resultó pertinente abordar los hallazgos derivados de los grupos focales. Estos encuentros, llevados a cabo con docentes universitarios, proporcionaron datos adicionales y complementarios sobre la temática. Por ello, a continuación, se presentan detalladamente los hallazgos obtenidos de dichas sesiones.

4.3. Barreras para la integración y facilitadores para la integración de la IA

Tabla 7. Barreras para la integración y facilitadores para la integración de la IA

Categorías temáticas	Barreras para la integración	Facilitadores para la integración
Prioridad y planificación	<ul style="list-style-type: none"> - No se considera una prioridad - Ausencia en los planes educativos 	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de talleres de capacitación - Disponibilidad de medios tecnológicos

Conocimiento y capacitación	<ul style="list-style-type: none"> - Desconocimiento generalizado - Falta de información universitaria sobre IA - Falta de capacitación adecuada - Brechas generacionales: resistencia de docentes mayores 	<ul style="list-style-type: none"> - Creación de espacios de aprendizaje - Impulso de docentes jóvenes autodidactas - Capacitación conjunta de docentes y estudiantes en el manejo de sistemas y verificación de contenidos
Percepción y actitud	<ul style="list-style-type: none"> - Resistencia a nuevas tecnologías debido a generaciones - Visión de estudiantes como consumidores pasivos de tecnología 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento de la utilidad de la IA - Reflexión sobre la mejora continua con IA - Aprender junto a los estudiantes
Herramientas y utilidad	<ul style="list-style-type: none"> - Dificultad de uso y acceso 	<ul style="list-style-type: none"> - Facilitación de los procesos de revisión - Identificación de fuentes de investigación gracias a la IA - Reflexión sobre la mejora continua con herramientas basadas en IA

La irrupción de la IA en la educación superior genera múltiples respuestas en el ámbito académico. Mientras ciertos sectores ven en la IA un instrumento revolucionario con potencial transformador, otros expresan reservas y preocupaciones. Gómez (2022) identifica desafíos, como la brecha digital. Por su parte, Vera (2023) destaca las inquietudes vinculadas a la privacidad.

La propuesta de Tinoco (2023) va más allá de la mera automatización, al sugerir que la IA puede revitalizar la enseñanza y ofrecer un aprendizaje personalizado. Esta visión no solo resalta los beneficios para los estudiantes, sino que también pone de manifiesto las ventajas para los docentes, tales como el acceso a recursos pedagógicos avanzados y la potenciación de su eficiencia.

Sin embargo, para materializar estos beneficios, es imperativo que las instituciones brinden una capacitación adecuada y promuevan una actitud abierta hacia estas herramientas. En este contexto, Yzquierdo y Morales (2023) subrayan la importancia de la formación y el compromiso de la comunidad académica para desarrollar y aplicar la IA de manera efectiva.

Es esencial considerar un enfoque colaborativo y un compromiso genuino con la innovación, para superar las barreras existentes y aprovechar plenamente las oportunidades que la IA ofrece para la educación del futuro.

5. CONCLUSIONES

La IA ofrece importantes oportunidades como herramienta de apoyo a la escritura, lectura y organización de actividades académicas en el contexto universitario, tal como se evidencia en los beneficios percibidos por los docentes en el estudio; así, constituye un invaluable aporte para fortalecer procesos educativos. Sin embargo, su incorporación enfrenta desafíos asociados a la falta de conocimiento sobre estas tecnologías e inquietudes éticas y pedagógicas por parte de los docentes, las cuales deben abordarse con capacitación, directrices institucionales claras y una integración progresiva y balanceada de la IA en los currículos.

Es necesario realizar ajustes en la política educativa, planes de estudio y malla curricular de las universidades para integrar paulatinamente la IA en cursos generales y específicos y potenciar sus aportes, pero con un enfoque reflexivo centrado en el aprendizaje. En efecto, se requiere formación docente en el acceso, el uso y las aplicaciones didácticas de estas tecnologías, acompañada de espacios de interacción, investigación y desarrollo de la IA aplicada a la enseñanza superior para abordar de manera integral sus desafíos y oportunidades.

Se sugiere una incorporación progresiva de la IA en la política educativa, planes de estudio y malla curricular de las instituciones de educación superior. Asimismo, resulta clave iniciar procesos de capacitación a los docentes para el acceso, uso básico y aplicaciones didácticas de estas tecnologías, que creen espacios de interacción y reflexión los cuales permitan superar los temores identificados.

Como siguiente paso, las universidades podrían conformar equipos de trabajo multidisciplinarios para diseñar una hoja de ruta que integre la inteligencia artificial de manera paulatina, que aborde las necesidades de actualización curricular, la creación de programas de capacitación docente, la adaptación de metodologías didácticas y la generación de lineamientos éticos para el uso responsable de estas tecnologías emergentes. Adicionalmente, se pueden buscar alianzas con el sector privado y gubernamental para impulsar proyectos de investigación aplicada e innovación en IA orientados a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilar, C. (2024). Inteligencia artificial: ¿aliada o adversaria de la creación gráfica? Artificial intelligence: ally or adversary of graphic creation? *LATAM*

- Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(1). <https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1579>
- Calvo, L., & Ufarte, M. (2020). Percepción de docentes universitarios, estudiantes, responsables de innovación y periodistas sobre el uso de inteligencia artificial en periodismo. *Profesional de la información*, 29(1). <https://doi.org/10.3145/epi.2020.ene.09>
- García, J., Alor, L., & Cisneros, J. (2023). Percepción de los tutores virtuales sobre el impacto de la inteligencia artificial en la educación universitaria. *Company Games & Business Simulation Academic Journal*, 3(1), 49-58. <http://uajournals.com/ojs/index.php/businesssimulationjournal/article/view/1439/615>
- García, F., Llorens, F., & Vidal, J. (2024). La nueva realidad de la educación ante los avances de la inteligencia artificial generativa. *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 9-39. <https://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/37716>
- Gómez-Diago, G. (2022). Perspectivas para abordar la inteligencia artificial en la enseñanza de periodismo. Una revisión de experiencias investigadoras y docentes. *Revista Latina de Comunicación Social*, 80, 29-46. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2022-1542>
- Moreira, M., Guarro, A., Marrero, J., & Sosa, J. (2022). La transformación digital de la docencia universitaria. *Profesorado*, 26(2). <https://revistaseug.ugr.es/index.php/profesorado/article/view/25560/23872>
- Norman, E. (2023). La inteligencia artificial en la educación: Una herramienta valiosa para los tutores virtuales universitarios y profesores universitarios. *Panorama*, 17(32), 1-11. <https://doi.org/10.15765/pnrm.v17i32.3681>
- Reinoso, F. (2022). *Percepción: Un viaje a través de los sentidos*. Intermedio Editores.
- Tinoco-Plasencia, C.J. (2023). Empleo de la inteligencia artificial en la educación universitaria: Una revisión sistemática. *Paideia XXI*, 13(2), 359-375. <http://45.231.72.143/index.php/Paideia/article/view/6002>
- Urretavizcaya, M., & Onaindía, E. (2002). Docencia universitaria de inteligencia artificial. *Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial*, 6(17), 23-32. <https://www.redalyc.org/pdf/925/92501702.pdf>
- Vega, J., Borja, E., & Ramírez, P. (2023). ChatGPT e inteligencia artificial: ¿obstáculo o ventaja para la educación médica superior? *Educación Médica Superior*, 37(2), 1-5. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412023000200013&lng=es&nrm=iso
- Vera, F. (2023). Integración de la Inteligencia Artificial en la Educación superior: Desafíos y oportunidades. *Transformar*, 4(1), 17-34. <https://www.revista-transformar.cl/index.php/transformar/article/view/84>

Vidal, M., Madruga, A., & Valdés, D. (2019). Inteligencia artificial en la docencia médica. *Educación Médica Superior*, 33(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412019000300014&script=sci_arttext

Yzquierdo, R., & Morales, A. (2023). Retos menos evidentes en la integración de la inteligencia artificial en el entorno universitario. *UCE Ciencia*, 11(2), 1-8. <http://uceciencia.edu.do/index.php/OJS/article/view/328>

Cómo citar este artículo: Bernilla, E. (2024), Docentes ante la inteligencia artificial en una universidad pública del norte del Perú, *Educación*, XXXIII(64), 8-28. <https://doi.org/10.18800/educacion.202401.M001>

Primera publicación: 8 de febrero de 2024.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Avances y discusiones sobre el uso de inteligencia artificial (IA) en educación

CAROLINA PAOLA TRAMALLINO*

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Argentina

ADRIANA MARIZE ZENI**

Universidad Nacional de Rosario - Argentina

Recibido el 30-10-23; primera evaluación el 12-02-24;
aceptado el 28-02-24

RESUMEN

El objetivo de este estudio es realizar un recorrido analítico a través de artículos científicos sobre inteligencia artificial (IA) en el contexto educativo, localizados en Google Scholar y Science Direct, escritos en portugués, inglés y español desde 2021 en adelante. En 2022 se lanzó ChatGPT, tecnología que forma parte del concepto denominado inteligencia artificial generativa, creada mediante técnicas de aprendizaje automático. Este tipo de herramientas ha ganado espacio en las instituciones escolares y ha sido objeto de numerosas discusiones. A raíz de ello, los gobiernos de muchos países, preocupados por sus impactos, intentan regular el uso de la IA. Entre los resultados obtenidos se destaca la presencia de estudios sobre alfabetización en IA, la formación docente, la necesidad de abordar la temática interdisciplinariamente y desde niveles iniciales, entre otros.

Palabras clave: alfabetización digital, inteligencia artificial, enseñanza, ChatGPT

* Investigadora asistente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de Argentina en el Instituto Rosario de investigaciones en Ciencias de la Educación (IRICE). Es Profesora en Letras y doctora en Humanidades y Artes con mención en Lingüística recibida en la Universidad Nacional de Rosario (UNR), Argentina. Es profesora adjunta en la cátedra de Lingüística General I de la carrera de Letras de la misma casa de estudios. Se desempeña en las áreas de Lingüística Computacional y enseñanza de español. Correo electrónico: tramallino@irice-conicet.gov.ar ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4760-7005>

** Magíster en Ingeniería de la Producción, por el Centro Universitario UNISOCIESC, Joinville. Es licenciada en Matemáticas por la Universidad Estatal de Ponta Grossa, Brasil y doctoranda del Doctorado en Educación de la Universidad Nacional de Rosario, Argentina. Se desempeña como docente del área de matemáticas y de programación en la Secretaría de Educación del Estado - (SEED) Paraná, Brasil. Correo electrónico: adrizen72@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6827-9629>

Developments and discussions on the use of artificial intelligence (AI) in education

ABSTRACT

The aim of this research is to analyze scientific articles about artificial intelligence (AI) in an educational context. These articles were located using Google Scholar and Science Direct and were written in Portuguese, English, and Spanish from 2021 onwards. In 2022, ChatGPT was launched, a technology that is part of the concept called generative AI, created by machine learning techniques. This type of tool, which has been the subject of many discussions, has also gained traction in educational institutions. As a result, governments in many countries, concerned about AI's impacts, are attempting to regulate its use. Among these articles, studies about AI literacy, the training of teaching staff, the need to address the topic in an interdisciplinary manner, and starting from elementary school, stand out.

Keywords: digital literacy, artificial intelligence, teaching, CHATGPT

Avanços e discussões sobre o uso da inteligência artificial (IA) na educação

RESUMO

O objetivo deste estudo é realizar uma análise de artigos científicos sobre inteligência artificial (IA) no contexto educacional. Esses artigos foram localizados utilizando o Google Scholar e o Science Direct e foram escritos em português, inglês e espanhol a partir de 2021. Em 2022, foi lançado o ChatGPT, uma tecnologia que faz parte do conceito chamado inteligência artificial generativa, criada a partir de técnicas de aprendizado de máquina. Esse tipo de ferramenta, que tem sido alvo de inúmeras discussões, também tem ganhado espaço nas instituições educacionais. Como resultado, governos de muitos países, preocupados com os impactos da IA, estão tentando regulamentar seu uso. Entre os artigos encontrados, destacam-se estudos sobre alfabetização em IA, formação do corpo docente, a necessidade de abordar o tema de forma interdisciplinar e começar desde o ensino fundamental.

Palavras-chave: alfabetização digital, inteligência artificial, ensino, ChatGPT

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio realiza un recorrido analítico por artículos de investigación publicados desde el año 2021 hasta el momento en las bases científicas Google Scholar y Science Direct, cuya temática refiere a la incidencia de las herramientas de IA en el ámbito educativo. Particularmente, se propone contrastar investigaciones que discuten los alcances y limitaciones de estas nuevas tecnologías.

Actualmente, las constantes innovaciones en el área de la lingüística computacional, (Tramallino & San Martín, 2023) específicamente, en la rama del procesamiento del lenguaje natural (PLN), han culminado en la aparición de tecnologías disruptivas denominadas herramientas de IA generativas. Dentro de este campo de estudio se han logrado avances relevantes en el procesamiento y generación del lenguaje. Como consecuencia, entre otras potencialidades, dichas herramientas generan nuevos contenidos bajo la forma de fragmentos de texto, videos o música (Radford et al., 2018). Su funcionamiento puede equipararse a algoritmos matemáticos, estadísticos y computacionales que son capaces de realizar un proceso de inferencia a través del aprendizaje basado en ejemplos (Allende Cid et al, 2019). Es decir, el modelo de IA generativa procesa y aprende a identificar patrones a través del análisis de una enorme cantidad de datos introducidos inicialmente, lo cual le permite tomar decisiones y realizar predicciones sobre dichos datos (Géron, 2019). Luego, superada la etapa de entrenamiento, es capaz de producir información nueva y original, emulando así la forma de comprensión y producción textual propia de la especie humana. No obstante, Chomsky et al. (2023) advierten que estas tecnologías aún se encuentran en una fase temprana en lo que respecta al desarrollo cognitivo en comparación con la cognición alcanzada por los seres humanos.

Actualmente, la IA es una tecnología muy vigente; sin embargo, abundan formas de interacción con ella muchas veces no conscientes entre la población (Araújo, 2021). La mayoría de las herramientas digitales de uso frecuente se basan en la programación informática. Así, los teléfonos inteligentes, las *tablets*, los electrodomésticos y los videojuegos funcionan porque existe un método preciso, es decir, existe una inteligencia que indica a estos dispositivos cómo es que se deben realizar determinadas tareas; un claro ejemplo lo constituyen las búsquedas por preferencias en plataformas como Spotify o YouTube. Dicho de otro modo, la IA se encuentra mucho más presente en los usos cotidianos de lo que los propios usuarios advierten.

En efecto, la IA se ha utilizado en distintos sectores y contextos para automatizar tareas y colaborar con actividades de la praxis humana. En lo que respecta a la educación, la IA impacta, sobre todo, en el nivel superior, en las carreras universitarias de grado y posgrado. Según Vicari (2018), al aplicarse la IA al ámbito escolar resulta en un área de investigación multi e interdisciplinar, ya que implica el uso de tecnologías en sistemas cuya finalidad es contribuir a la enseñanza y el aprendizaje. Sin embargo, a pesar de los crecientes esfuerzos e intentos por comprender las cuestiones que rodean a las tecnologías de la IA, así como la urgencia de brindar a los estudiantes un acercamiento y una apropiación mediante experiencias prácticas, los estudios sobre esta problemática

todavía son incipientes. Por lo tanto, este artículo de corte teórico pretende brindar un panorama acerca de las temáticas abordadas y los resultados obtenidos en investigaciones actuales sobre la inserción de herramientas generativas de IA en el contexto educativo. Para ello, en primer lugar, se presenta un estado de la cuestión; a continuación, se explicitan aspectos relacionados con la metodología de trabajo que abarcan los criterios de búsqueda y selección de artículos para su posterior análisis. Finalmente, se exponen los resultados y se abordan las consideraciones finales.

2. EDUCAR EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA

Los principales sistemas educativos que emplean tecnologías de IA son los sistemas tutores inteligentes (STI), los sistemas de gestión del aprendizaje (SGA), la robótica educativa inteligente y los cursos *online* masivos y abiertos (MOOC, por sus siglas en inglés), en términos de *learning analytics* (LA). Sin embargo, cada una de estas aplicaciones utiliza la IA de forma diferente. Según Tavares et al. (2020), existe un gran potencial en el uso de esta para apoyar las tareas del contexto educativo, tanto desde la perspectiva del que aprende como del que enseña. Algunos ejemplos de sus aplicaciones (Vicari, 2018) son los siguientes:

- Aprendizaje adaptativo: este método se basa en el análisis de los datos a través de sistemas de IA para poder determinar el proceso de estilo del aprendizaje de los alumnos según el progreso individual (Hernández González & Soberanes Martín, 2024).
- Tutores inteligentes que se adaptan de forma dinámica para brindarle retroalimentación al estudiante, y, otorgan una respuesta que se corresponde con una estrategia correctiva.
- Herramientas de diagnóstico y sistemas de recomendación que permiten descubrir el estilo de aprendizaje del estudiante a través de su nivel de conocimiento y la velocidad de aprendizaje.
- La gamificación, que consiste en trasladar procedimientos propios del juego para fomentar la motivación y participación de los alumnos y beneficiar el aprendizaje.
- La minería de datos, que trata de un proceso de preparación y extracción de conocimiento de grandes bases de datos de forma sistemática, interactiva e iterativa.

- La robótica, la cual refiere al conjunto de procesos y procedimientos que se sirven de artefactos robóticos pedagógicos para lograr un conocimiento reflexivo (Madureira, 2023).

Un tipo de IA generativa muy extendida es el Generative Pre-Trained Transformer (ChatGPT). Dicha tecnología se basa en *large language models* (LLMs). Estos grandes modelos de lenguaje contienen billones de parámetros en su diseño y son entrenados con un inmenso volumen de datos procedentes de diversas fuentes, como por ejemplo textos, libros, artículos, códigos y conversaciones en línea, lo que les permite aprender patrones y reglas gramaticales (Pereira & Moura, 2023). De esta forma, se entrenan para predecir palabras siguiendo la sintaxis y el sentido de un texto dado (Anderson et al., 2020). Algunos presentan usos únicos, como, por ejemplo, generar respuestas en conversaciones, describir conceptos o temas complejos, generar códigos nuevos o corregir errores en códigos informáticos existentes.

El chatbot ChatGPT fue lanzado por OpenAI en noviembre de 2022 (Martins Ramos, 2023), dispone de múltiples aplicaciones y se ha popularizado rápidamente. Su exponencial uso ha generado numerosos debates, sobre todo en lo que respecta al ámbito educativo, particularmente sobre las posibles transformaciones que puede ocasionar en la metodología de enseñanza y en las formas de evaluación. Por lo tanto, esta tecnología trajo consigo un debate acerca de las regulaciones necesarias para el ámbito educativo. Steele (2023) afirma que fue considerado una amenaza para el sistema de enseñanza y, como consecuencia, algunas universidades prohibieron su uso rápidamente. Uno de los problemas radica en cómo evaluar los conocimientos y habilidades de los estudiantes si los docentes no pueden determinar cuánto han elaborado ellos mismos y cuánto la herramienta, la cual puede producir ensayos, informes y respuestas coherentes frente a las consignas dadas. A partir de esta inquietud, emergieron como contraparte algunos *softwares* que detectan el porcentaje de palabras formulado por la IA; aunque no pueden operar de forma eficaz y cubrir la totalidad del texto analizado.

Asimismo, diferentes universidades de todo el mundo han emprendido conversatorios, conferencias y capacitaciones para docentes y estudiantes ante la posibilidad de que esta herramienta pueda cambiar las formas de escribir y de enseñar en las carreras universitarias. En este sentido, Castillejos López (2022) plantea que la era de la “algoritmización” con el uso de la IA trae consigo transformaciones profundas en el ámbito educativo, específicamente, en el estudiante universitario y en la posibilidad de acceder a contenidos producidos por *hacks* académicos que promueven la realización de prácticas poco

éticas. Por lo tanto, el autor identifica un problema de valores en el aprendizaje, que ve comprometido el desarrollo del pensamiento crítico, tanto de la inteligencia lingüística como de la lógico-matemática.

En efecto, autores como Su et al. (2023) y Yang (2022) destacan la importancia de pensar en la alfabetización en IA. Este tipo de competencia es definida por Wang et al. (2022) como la capacidad de reconocer, utilizar y evaluar adecuadamente las tecnologías basadas en ella, sin dejar de considerar los principios éticos. Selwyn et al. (2022) plantean que este es el momento para discutir un uso inclusivo y justo de la IA porque su poder exige utilizarla con sentido y conciencia. Precisamente, uno de esos empleos responde a la apropiación creativa en el área de lenguaje natural y generación de imágenes, como afirman Perrotta y Selwyn (2020).

2.1. La cuestión ética en torno a la IA generativa

Las discusiones actuales ubican en el centro otra preocupación real que es la cuestión de la ética. En este sentido, Flores-Vivar y García Peñalvo (2023) concluyen que es necesario realizar investigaciones que generen acciones políticas, lo que podría concretarse en la creación de un observatorio ético de la IA en el ámbito educativo. Dada su relevancia, cada vez existe una mayor cantidad de literatura especializada que trata de demostrar la necesidad de educar a la comunidad sobre esta cuestión. En concreto, numerosas investigaciones abordan la IA como una asignatura que debe impartirse en todos los niveles educativos. En este sentido, es oportuno mencionar el aporte de Luckin (2017) que parte de la siguiente pregunta: ¿Cómo es posible preparar a los estudiantes para que puedan beneficiarse con la IA? En respuesta, surge la premisa que sostienen muchos educadores: debe incluirse desde edades tempranas. Esta postura acerca de que la IA debe integrar el currículo educativo desde niveles iniciales de enseñanza como el nivel primario, ha sido expuesta por diferentes investigadores, como, por ejemplo, Lin Pei et al. (2021) incluso antes del lanzamiento del famoso chatbot. En la misma dirección, en julio de 2017, China elaboró un plan denominado “Desarrollo de la inteligencia artificial de próxima generación”. Este proyecto nacional pretendía su inclusión desde la educación primaria hasta el nivel superior (Yu & Chen, 2018). En coincidencia, Camada y Durães (2020) afirman que, dado que la IA es un área cada vez más omnipresente en la vida cotidiana de la sociedad, comprender sus fundamentos desde los primeros años de la escolaridad reviste un gran interés. Es importante mencionar que resulta esencial abordar no solo la cuestión técnica sino también la ética. Por lo tanto, países como Estados

Unidos, Canadá, Japón, Singapur, China, Emiratos Árabes Unidos, Finlandia, Dinamarca, Taiwán, Francia, la Comisión Europea, Reino Unido, Corea del Sur, Australia, Suecia, India, México, Alemania, Portugal e Italia han elaborado planes estratégicos, en los cuales, cada gobierno se ocupa de abordar la cuestión ética como uno de los pilares del desarrollo de la IA.

3. METODOLOGÍA

La metodología que adopta el presente estudio consiste en realizar una revisión bibliográfica selectiva para “detectar, obtener y consultar la bibliografía” que pueda ser útil al propósito del estudio, con el fin de “extraer y recopilar la información relevante y necesaria” para enmarcar el problema de investigación (Hernández Sampieri et al., 2014, p. 61). Por lo tanto, en primer lugar, se definió la temática a revisar y se eligieron las bases de datos a consultar. A continuación, se emplearon conceptos precisos o palabras clave para, de esta forma, poder obtener referencias adecuadas. La búsqueda se realizó mediante descriptores, tanto en español como en inglés, dado que un gran número de fuentes primarias se hallaban publicadas en este idioma. Luego de localizar la información se procedió a tabularla, para ello, se optó por clasificarla a través de fichas de registro. Por último, se analizaron e interpretaron los datos con el objeto de organizar y sintetizar el caudal teórico para obtener respuestas al problema en cuestión.

De acuerdo con estos criterios metodológicos, la investigación es de carácter exploratorio y toma el enfoque cualitativo. En cuanto a sus objetivos es descriptiva y, desde la perspectiva del diseño, constituye un estudio bibliográfico. Para alcanzar el objetivo, se realizó una revisión de artículos científicos recopilados en dos bases de datos: Google académico y Science Direct. En esta última se localizó a partir de las siguientes palabras clave: *generative AI and education*; *AI literacy*; *generative AI and ChatGPT*; *AI literacy and machine learning*. Para estos términos, la estrategia de búsqueda consistió en restringir el año de publicación a las contribuciones correspondientes a 2023. Con respecto a los conceptos sobre IA generativa y educación, se ubicaron artículos publicados en 2021 y 2022. En total, se encontraron 187 estudios.

A continuación, se elaboró una planilla de cálculo de Excel con la información principal de los estudios. Los criterios de inclusión para investigaciones que abarcaran uno o más niveles educativos fueron los siguientes: las investigaciones abordan (a) la alfabetización en IA generativa y ética; (b) la alfabetización en IA y aprendizaje automático; (c) la alfabetización en IA y ChatGPT. Por lo tanto, de los 187 artículos quedaron 49 que cumplían con las variables establecidas.

Las tablas 1 y 2 exhiben fragmentos de la tabla confeccionada en la planilla de Excel:

Tabla 1. *Datos de los artículos seleccionados*

Título	Base de datos	Tipo de estudio	País
Acceptance of artificial intelligence in teaching science: Science teachers' perspective	Science Direct	Cuantitativo	Emiratos Árabes Unidos
Artificial Intelligence (AI) Literacy in Early Childhood Education: The Challenges and Opportunities	Science Direct	Cuantitativo	China
Artificial Intelligence teaching and learning in K-12 from 2019 to 2022: A systematic literature review	Science Direct	Cuantitativo	Reino Unido
Can large language models write reflectively	Science Direct	Mixto	Australia
Delphi study for the development and preliminary validation of an item set for the assessment	Science Direct	Mixto	Alemania
Developing a model for AI Across the curriculum: Transforming the higher education lan	Science Direct	Cuantitativo	Estados Unidos
Digital interaction literacy model – Conceptualizing competencies for	Science Direct	Cualitativo	Alemania

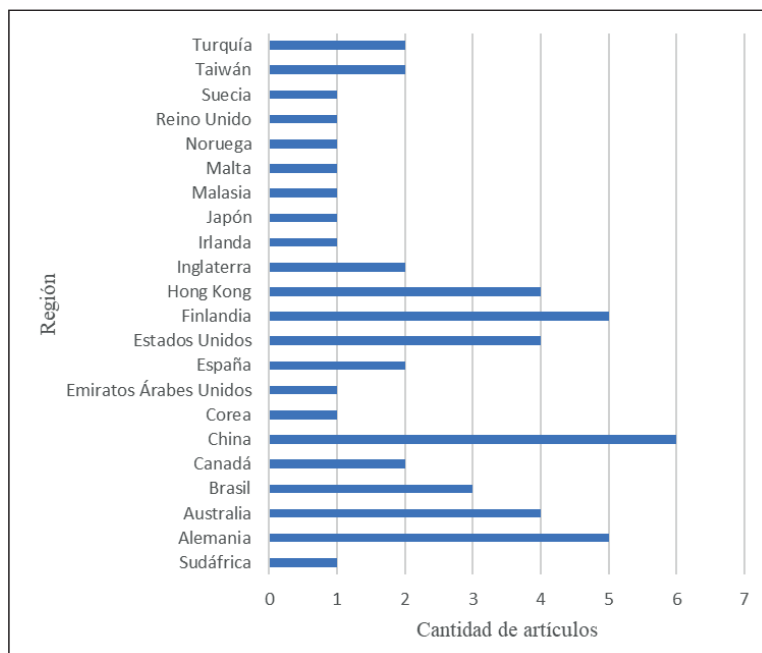
Tabla 2. *Criterios de inclusión de los artículos según temática y año de publicación*

IA G	CHAT GPT	Alfabe- tización	Aprendizaje automático	Ética	nivel escolar	año	DALL-E	Open- AI
0	0	0	0	0	0	2023	0	0
1	0	1	1	1	Primario	2023	0	0
1	0	1	1	1	Primario y medio	2023	0	0
1	1	0	0	0	Superior	2023	0	1
0	0	1	1	1	Superior	2023	0	0
1	0	1	1	1	Superior	2023	0	0
0	0	1	1	1	0	2023	0	0

Tipo de estudio (N=47)		
Cualitativa	28	57.14
Cuantitativo	8	16.33
Mixta	13	26.53
IA Generativa (N=49)		
Sí	25	51.02
No	24	48.98
Chat GPT (N=49)		
Sí	21	42.86
No	28	57.14
Alfabetización IA (N=49)		
Sí	33	67.35
No	16	32.65
Aprendizaje Automático (N=49)		
Sí	35	71.42
No	14	25.58
Ética (N=49)		
Sí	33	67.35
No	16	32.65
DALL-E (N=49)		
Sí	8	16.32
No	41	83.68
Open AI (N=49)		
Sí	4	8.16
No	45	91.84

Luego de analizar la información, se encontró que 34 de los artículos que alcanzaban el 69.38 % fueron identificados en la base de datos Science Direct, mientras que, para el año de publicación, el 67.3 % fueron difundidos en 2023. Respecto del nivel de instrucción propuesto para incluir en los planes de estudio a la IA, el 28.5 % de las investigaciones indicaron el nivel medio y el 18.36 % el nivel superior. Con respecto al país en el cual se llevó a cabo el estudio y la cantidad de artículos por cada una de estas regiones, los resultados se presentan en la Figura 2.

Figura 2. Origen y cantidad de artículos producidos por región



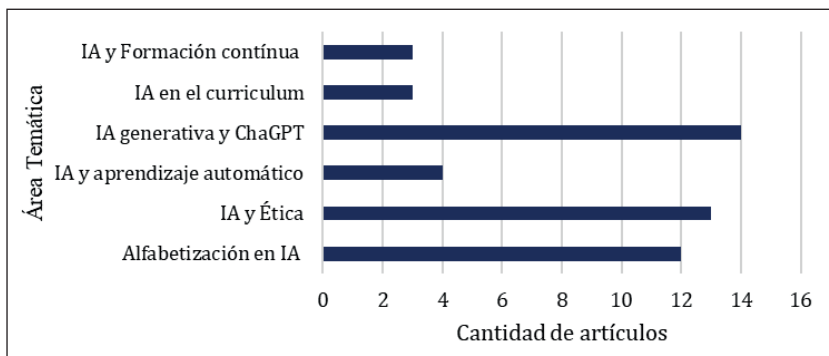
En esta muestra, el país con mayor número de publicaciones resultó ser China, con seis artículos publicados (12.24 %). La frecuencia de las palabras clave se observa en la Tabla 4.

Tabla 4. Frecuencia de palabras clave

Palabras clave N = 49	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
IA Generativa	25	0.51
ChatGpt	21	0.43
Alfabetización en IA	33	0.67
Aprendizaje Automático	35	0.71
Ética	33	0.67

En cuanto al foco temático, se agruparon los artículos en seis tópicos: la alfabetización, la cuestión ética, el aprendizaje automático, la IA generativa y el ChatGPT, el currículum y, por último, la formación continua de los docentes. Las áreas con mayor cantidad de investigaciones corresponden a IA generativa y ChatGPT, como se aprecia en la Figura 3

Figura 3. Cantidad de artículos por área temática



A continuación, se detallan en la Tabla 5 los artículos revisados según autor y año de publicación.

Tabla 5. Distribución por área temática de las investigaciones

Investigaciones	Área temática
Laupichler (2023) Carolus et al. (2023); Southworth et al. (2023); Su & Ng (2022); Yetişenoy & Rapoport (2023); Jiahong Su y Yuchun Zhong (2022), Lu & Fan (2023), Kong et al. (2023); Hornberger et al. (2023), Mertala et al. (2022); Lee et al. (2023), Celik (2023).	Alfabetización en IA
Adams et al. (2023), Memorian & Doleck (2023), Gašević et al. (2023), Khosravi et al. (2023), Lázaro & De Medeiros (2023), Zammit et al. (2022), Su e Yang (2023), Pereira & Moura (2023), Lee et al. (2021), Kohnke et al. (2023), Pretorius (2021), Lin Pei et al. (2023) Vivar (2023).	IA y ética
Mühling & Große-Bölting, (2023) Kajiwara (2023), Ali et al. (2021), Rizvi et al. (2023).	IA y aprendizaje automático
Celik (2023), Steele (2023), Lin Pei et al. (2023), Yilmaz & Yilmaz (2023), Tiernan et al. (2023), Grassini (2023), Dai (2023), Garcia Penálvo (2022), Lim et al. (2023), Lv (2023), Su & Yang (2023), Sanusi et al. (2022), Veira (2023),	IA generativa y ChaGPT
Su et al. (2023) Su et al. (2022) Laupichler et al. (2022),	IA en el curriculum
Kim & Kwon (2023), Al Ayanwale et al. (2022); Darayseh (2023).	IA y Formación continua

5. RESULTADOS Y DISCUSIONES

En lo que respecta a la alfabetización en IA, Su et al. (2023) señalan ciertos desafíos como la falta de proyectos curriculares y la ausencia de directrices didácticas. En coincidencia, varias investigaciones (Laupichler et al. 2023; Carolus et al., 2023, y Southworth et al., 2023) han demostrado la necesidad de desarrollar planes de estudios en esta área. Sin embargo, la mayor dificultad estriba en elegir qué contenidos se incluirán en el currículo y cómo. En un intento de encontrar soluciones a esta problemática se señaló que al abordar la alfabetización en IA es menester relacionarla con las competencias esenciales del siglo XXI, aunque esto pueda llevar a otra dificultad que se relaciona con acordar qué se entiende por competencias esenciales.

En la búsqueda de dicha respuesta, los autores consultados sostienen que es necesario pensar en el currículo y en las competencias, más allá de los conocimientos puramente técnicos. De esta forma, defienden la idea de que la IA puede trabajarse de forma interdisciplinar, a través de proyectos y actividades extracurriculares con la finalidad de promover acciones que le permitan al estudiante comprender y adquirir conocimientos básicos de ella. Uno de los puntos de coincidencia en las investigaciones radica en que la propuesta curricular debe construirse a partir de los aspectos singulares y únicos de cada contexto, sobre todo en lo concerniente a los aspectos culturales.

La competencia adquiere así una connotación más amplia, significa que la información adquirida a través de la alfabetización puede ayudar a la construcción ciudadana y democrática, y a la comprensión del mundo en que se vive. Asimismo, se plantea que puede trabajarse la IA desde otras disciplinas. Un caso concreto es el que exponen Yetişensoy y Rapoport (2023), quienes analizan la posibilidad de tratar la cuestión ética que se deslinda de esta en el área correspondiente a los estudios sociales.

5.1. ¿Desde cuándo incluir la IA en los planes de estudio?

En cuanto al nivel educativo, Jiahong Su y Yuchun Zhong (2022) analizaron 16 investigaciones científicas sobre la alfabetización en IA en la educación primaria, y en sus conclusiones recomiendan trabajar los contenidos utilizando un enfoque basado en problemas. En esta misma dirección, Su et al. (2022) realizaron un artículo de revisión en el cual concluyeron que países como China, Japón, Corea y Singapur han concretado reformas de los planes de estudios nacionales con el objeto de adaptar la enseñanza de la IA a las tendencias tecnológicas actuales; la investigación se centra en los currículos de primaria y secundaria. Los resultados exhiben la presencia de determinados

desafíos, por ejemplo, el desconocimiento de los profesores sobre inteligencia artificial, la falta de un proyecto curricular y la ausencia de directrices didácticas para este nivel educativo. Como conclusión, los autores destacan que la IA en el nivel primario apenas se incluye en la región Asia-Pacífico. Otra cuestión interesante señalada en la investigación es la del empleo de un enfoque pedagógico basado en proyectos, para trabajar estos conceptos.

Por su parte, Mertala et al. (2022) analizaron la concepción de la IA entre alumnos de 5º y 6º grado de escuela primaria y descubrieron que esta era descrita, la mayoría de las veces, como una tecnología antropomórfica que poseía cualidades cognitivas equivalentes a las de los seres humanos. Es importante mencionar el estudio de Yen Lu y Chun (2023), en el cual participaron alumnos de secundaria de una escuela pública situada en el sur de Taiwán. La investigación se desarrolló a través de un proyecto e incluyó las variables de comprensión de conceptos y pensamiento computacional. En esta, se halló la necesidad de mostrar a los estudiantes ejemplos de aplicaciones en escenarios de la vida real.

Otro estudio realizado por Kong et al. (2023), diseñó y evaluó un programa de alfabetización en IA cuyos destinatarios eran universitarios de distintas procedencias. Los resultados indicaron que el proyecto mejoraba la comprensión de los conceptos del área. De forma similar, Hornberger et al. (2023) llevaron a cabo un trabajo en este nivel educativo en el cual se partía desde la pregunta ¿Qué saben los estudiantes universitarios sobre IA? para desarrollar y validar una prueba donde participaron alumnos alemanes. Los resultados arrojaron una variación significativa en la alfabetización en IA entre los estudiantes que poseían formación técnica o bien, que contaban con experiencia en IA. Por lo tanto, sugirieron que los educadores consideraran los conocimientos previos de los estudiantes a la hora de diseñar los cursos de IA.

En cuanto a áreas y carreras universitarias, Laupichler et al. (2022) realizaron una revisión bibliográfica para determinar las tendencias de la investigación sobre la alfabetización en IA en la enseñanza superior y responder así la siguiente interrogante: ¿Qué focos temáticos pueden identificarse en la literatura sobre alfabetización en AI en la educación superior y la educación de adultos? A partir de la pregunta, los autores constatan que la formación de competencias en IA resulta extremadamente relevante para todas las personas, ya que la vida cotidiana está impregnada de acciones que se realizan mediante esta. Además, advierten que en Estados Unidos y Asia se ha publicado un mayor número de estudios en el área investigativa, lo cual puede explicarse debido a que estas regiones geográficas constituyen las principales fuerzas en el desarrollo de tecnologías.

Como conclusión, observamos que el conocimiento del procedimiento con el que actúan las herramientas de IA desde una edad temprana facilitaría la comprensión de su funcionamiento y posibilitaría una mirada crítica hacia sus alcances.

5.2. Aprendizaje automático

En cuanto al aprendizaje automático, Mühling y Große-Bölting (2023) indagaron sobre las concepciones de los alumnos de primaria y secundaria sobre el aprendizaje automático. Una de las preguntas que guió la investigación fue *¿Cómo conceptualizan los estudiantes el proceso de aprendizaje automático?* Las actividades se llevaron a cabo a través de talleres y, posteriormente, comprobaron si los conceptos sobre la temática se habían modificado después de la experiencia. Los resultados fueron positivos ya que quienes habían participado en el programa mejoraron significativamente su comprensión conceptual. Asimismo, Kajiwara (2023) identificó tres retos en torno a esta temática: (a) cómo enseñar a los alumnos de nivel primario y secundario el modelo matemático que subyace al aprendizaje automático; (b) qué temas del proceso de aprendizaje automático no es necesario enseñar a los estudiantes; y, (c) cómo influye la educación en IA en la aceptación de la tecnología de IA. El estudio demostró que la mayoría de los sujetos que experimentaban ansiedad y temor ante la IA cambiaron de opinión al darse cuenta de cómo funcionaba y de que estas herramientas podrían emplearse en la vida cotidiana. Es preciso aclarar que aparece un concepto recurrente que estriba en el área de matemática, concretamente, en cómo enfocar los modelos matemáticos, estadísticos y computacionales hacia los propios estudiantes.

Por otra parte, Ali et al. (2021) desarrollaron una actividad lúdica con alumnos de secundaria acerca del aprendizaje automático generativo, cuyo propósito era acercarlos a las aplicaciones de técnicas de aprendizaje automático como las redes generativas adversariales (GAN por sus siglas en inglés). Para ello se los dividió en dos grupos, uno actuaba como generador de contenidos y el otro, como discriminador de dichos contenidos. Coincidimos con las autoras en que este tipo de abordaje a partir de talleres que fomentan la interacción entre pares y el acceso a diferentes herramientas generativas ayudaría a advertir los peligros éticos en lo que respecta a la producción de medios falsos. Dichas problemáticas conciernen a la difusión de información errónea, la recopilación y distribución de datos, la parcialidad de los conjuntos de datos y la propiedad intelectual o autoría de los productos artísticos.

En síntesis, se desprende que el trabajar estos conceptos teóricos a partir de usos concretos ayudaría a los alumnos a poder distinguir con mayor claridad los contenidos falsos de los reales.

5.3. ChatGPT

En lo que concierne a los estudios sobre IA generativa y ChatGPT, Celik (2023) trató de identificar los factores determinantes de la alfabetización en el área. En su opinión, para utilizar esta tecnología con eficacia, es fundamental poseer conocimientos y competencias en IA. Basándose en esta idea, construyó un modelo de ecuaciones estructurales para comprender los determinantes de dicha alfabetización: las habilidades informáticas, el acceso a las tecnologías y la absorción cognitiva. Finalmente, los resultados mostraron que tanto el grado de acceso a las tecnologías como el pensamiento computacional influía positivamente en la alfabetización en inteligencia artificial.

Al mismo tiempo, Lin Pei et al. (2023) llevaron a cabo un estudio cuyo objetivo era comparar las respuestas de estudiantes universitarios de la carrera de farmacia con las generadas por el ChatGPT. Los textos fueron evaluados por profesores experimentados mediante una rúbrica de evaluación. Las conclusiones mostraron que el profesorado fue incapaz de diferenciar de forma precisa y consistente la escritura realizada por los estudiantes de la formulada por el chat; en consecuencia, este hecho plantea numerosas preocupaciones.

En esta misma línea, Ternan et al. (2023) afirman que la aparición de ChatGPT ha desencadenado un frenesí de investigación educativa, gran parte del cual se centra en el impacto que esta herramienta puede ocasionar tanto en la evaluación de la escritura y ética académica como en la enseñanza y aprendizaje en términos generales. De esta forma, en el nuevo contexto de digitalización, la alfabetización en IA cobra protagonismo.

En la misma dirección, Grassini (2023) expone que dicha tecnología ha tenido un fuerte impacto en el sector educativo debido a la cuestión del plagio y de la propiedad intelectual de los contenidos. Por ello, desde hace algún tiempo, las instituciones universitarias utilizan aplicaciones de detección de plagio para analizar los trabajos y exámenes de los estudiantes.

Por otro lado, entre los defensores del novedoso chatbot se encuentran Lim et al. (2023), quienes creen que esta tecnología ha conquistado el mundo y sin duda tendrá implicaciones en el futuro, tal es así que la asocian con la educación transformadora. En este sentido, adoptan la postura que sostiene que la IA generativa ha llegado para quedarse y, por lo tanto, requiere un esfuerzo por parte de todos los implicados para reconciliar el gran debate sobre

las implicaciones para el futuro de la educación. Asimismo, Zhihan (2023) estudia la relación entre la IA generativa y el metaverso para concluir que productos como el ChatGPT poseen el potencial para mejorar la experiencia de búsqueda y remodelar la generación de la información. Según Dai (2023), ChatGPT es una innovación que tiene potencial para convertirse en un recurso educativo. Sin embargo, requiere esfuerzos de colaboración entre las partes interesadas para hacer frente a los nuevos y emergentes desafíos. Por su parte, autores como García Peñalvo (2022) creen que resulta importante conocer el potencial y los límites del ChatGPT antes de prohibir su uso en contextos educativos.

A su vez, autores como Yilmaz y Yilmaz (2023) afirman que el ChatGPT puede ser beneficioso para la enseñanza de la programación. Por otra parte, Kohnke et al. (2023) exploran la integración de la IA generativa en la enseñanza del inglés, e investigan las competencias digitales y los conocimientos pedagógicos necesarios para aplicarla en la enseñanza.

En síntesis, los resultados ponen de manifiesto la utilización de ChatGPT como un recurso didáctico para lograr una apropiación creativa por parte de los estudiantes, no obstante, se exige la capacitación para el cuerpo docente.

5.4. Formación docente

La formación docente para el uso de inteligencia artificial es discutida por autores como Kim y Kwon (2023) y de Al Ayanwale et al. (2022), quienes investigaron la alfabetización en IA desde la perspectiva del profesor. Ambos estudios demuestran la necesidad de formar a los docentes para este nuevo contexto, y sostienen que estos deben contar con conocimientos específicos sobre las tecnologías para luego poder trabajar en el aula con ellas. También, indican que resulta fundamental replantearse tanto los planes de estudio como los entornos de aprendizaje y los enfoques pedagógicos. Asimismo, ambas investigaciones enfatizan que el éxito de la educación en IA se encuentra directamente relacionado con la preparación del cuerpo docente. En coincidencia con ellos, Darayseh (2023) investigó los factores que influyen en el uso de la IA en la enseñanza de las ciencias, para lo cual desarrolló un modelo cuyo propósito consistía en descubrir las percepciones de los profesores, con el objeto de proporcionar una base teórica para mejorar el plan de estudios de la disciplina.

5.5. Cuestiones éticas

Un término que aparece con frecuencia en los artículos analizados es el de la ética. En este sentido, Gašević et al. (2023) señalan que surgieron importantes cuestiones sobre el uso de la IA generativa en la educación tras el lanzamiento de ChatGPT y DALL-E en 2022. Según los autores, la adopción de esta tecnología por parte de las instituciones debe tener en cuenta la ética, la propiedad de los datos y la alfabetización.

Por otra parte, Rizvi et al. (2023) revisaron 28 artículos sobre la enseñanza de la IA y el aprendizaje automático en primaria y secundaria. Los autores enfatizan la necesidad de realizar ajustes pedagógicos y, también, la exigencia que existe por reflexionar sobre las cuestiones éticas que involucran su uso. Asimismo, Adams et al. (2023) examinaron las políticas públicas en torno a la IA en el contexto educativo. Este análisis estuvo centrado en las políticas de ética para la educación básica; para ello, consideraron 11 principios, por ejemplo: la transparencia, la justicia, la equidad, la responsabilidad, la alfabetización en IA y el bienestar de los docentes. Del mismo modo, Memorian y Doleck (2023) se propusieron analizar cómo se identifican las nociones de justicia, responsabilidad, transparencia y ética en los estudios del campo a nivel de educación superior. La revisión arrojó que existe un alto crecimiento de los estudios sobre ética desde la aparición de la IA.

Asimismo, Lázaro y De Medeiros (2023) señalan la necesidad de integrar las dimensiones éticas y los valores humanos y sociales en la educación sobre IA; mientras que autores como Zammit et al. (2022) proponen trabajar los conceptos de IA, aprendizaje automático y ética a través de un juego digital llamado ArtBot. Por otra parte, Flores et al. (2023) abordan la IA desde la perspectiva de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) y consideran que la ética es el mayor desafío de la IA en la educación. En palabras de Su y Yang (2023), cuando se trata de ChatGPT, también deben considerarse los aspectos éticos y la seguridad. En efecto, Pereira y Moura (2023) indagan sobre las implicaciones sociales del empleo de las herramientas generativas en la educación, así como sus posibilidades de uso crítico.

Al respecto, resulta interesante lo que señalan Khosravi et al. (2023) acerca de que los avances de la IA han repercutido prácticamente en todos los sectores de la sociedad a pesar de que la mayoría de la gente no posee una comprensión clara de cómo funciona esta tecnología. Por lo tanto, para abordar la cuestión ética, los autores utilizan el concepto de “IA explicable”. De este modo, a través de este concepto, se harían comprensibles las nociones acerca

de modelos matemáticos y aprendizaje automático. Los autores creen que los problemas relacionados con la ética, la justicia y la responsabilidad que abarcan las nuevas tecnologías podrían mitigarse mediante la enseñanza de este concepto que acuñan.

6. CONSIDERACIONES FINALES

Este estudio permitió identificar importantes especificidades de la IA en el contexto educativo. Se observó que hay diferentes maneras de abordar su enseñanza y proyección, y que esta puede aplicarse a gran variedad de asignaturas y áreas de aprendizaje. Sin embargo, diseñar proyectos de IA aplicables a distintos niveles educativos no resulta una empresa sencilla. A pesar de esto, existen indicios claros de transformaciones en las iniciativas de educación tecnológica respecto de cómo enseñar algunos de sus principios en los distintos niveles escolares.

En lo que respecta a la IA generativa, esta tecnología disruptiva que integra el ChatGPT requiere el conocimiento de sus técnicas y las implicaciones para cada concepto, para entender su funcionamiento. Los artículos analizados dan cuenta de que este aprendizaje puede llevarse a cabo mediante la alfabetización en IA en cualquier nivel educativo, además de que debe realizarse de forma interdisciplinaria. Para ello, los investigadores coinciden en que es preciso considerar las dimensiones éticas y la seguridad de la información. Asimismo, el enfoque pedagógico que suele asociarse a esta asignatura se basa en proyectos y se encuentra centrado en el aprendizaje del estudiante. En este proceso, la intención principal es formar ciudadanos que comprendan la incidencia de la IA en la cultura de la cual forman parte. Por lo tanto, los estudios revisados revelan la necesidad de enseñarla cada vez desde edades más incipientes.

Otra conclusión a la que podemos arribar es que la IA adquiere cada vez más importancia en la vida cotidiana; sin embargo, el conocimiento que el usuario tiene sobre ella sigue siendo limitado, como sostienen Khosravi et al. (2023), en coincidencia con otras investigaciones. Por lo tanto, los problemas relacionados con la ética, la justicia y la responsabilidad que circundan a las tecnologías de inteligencia artificial podrían mitigarse mediante la IA explicable, y esto se alcanzaría mediante la alfabetización en esta área emergente. Por consiguiente, algunos gobiernos ya se encuentran analizando la forma de incluirla en el sistema escolar desde niveles iniciales. En este sentido, es esencial abordar no solamente la cuestión técnica, sino también la ética, que a menudo se pasa por alto. En otras palabras, el tratamiento de la IA en el contexto educativo no responde meramente a una cuestión de tecnología que

implica el estudio del *hardware* y *software*, sino que también debe atender a la ética de forma integral, lo cual puede alcanzarse a través de acuerdos de índole global. Un claro ejemplo de esto es la iniciativa de la Unesco (2021) a través de la Declaración de los principios éticos en el uso de dichas herramientas disruptivas.

Para finalizar, las actividades educativas relacionadas con la alfabetización en IA en las escuelas suelen estar dirigidas a las habilidades técnicas; sin embargo, los desafíos de este aprendizaje también son éticos y requieren un enfoque interdisciplinario y crítico. En coincidencia con Touretzky et al. (2019), actualmente, resulta importante debatir cómo se debe trabajar la educación en esta disciplina, tanto en la escolaridad primaria como en la secundaria, no solo para lograr que la población comprenda el significado de las tecnologías con las que interactúa sino también, y fundamentalmente, para formar a la próxima generación de investigadores.

Por todo lo expuesto anteriormente, se evidencia la urgencia de alfabetizar en el campo de la inteligencia artificial desde la escuela primaria, de incluirla como disciplina obligatoria en los planes de estudio y acompañarla de capacitaciones como política de formación continua para los docentes de todas las áreas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, C., Pente, P., Lermeyer, G., & Rockwell, G. (2023). Ethical principles for artificial intelligence in K-12 education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100131.
- Ali, S., DiPaola, D., & Breazeal, C. (2021). What are GANs?: introducing generative adversarial networks to middle school students. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence* 35 (17), 15472-15479.
- Allende-Cid, H., Zamora, J., Alfaro-Faccio, P., & Alonso-Sánchez, M. F. (2019). A machine learning approach for the automatic classification of schizophrenic discourse. *IEEE Access*, 7, 45544-45553.
- Anderson, J., Huang, Q., Krichene, W., Rendle, S., & Zhang, L. (2020). Superbloom: Bloom filter meets transformer. *arXiv preprint arXiv:2002.04723*.
- Araújo, C. F. (2021). *A aplicação da inteligência artificial no customer journey digital: indústria da moda* [Tesis de maestría, Iscte - Instituto Universitário de Lisboa]. Repositório do Iscte. <http://hdl.handle.net/10071/22402>

- Ayanwale, M. A., Sanusi, I. T., Adelana, O. P., Aruleba, K. D., & Oyelere, S. S. (2022). Teachers' readiness and intention to teach artificial intelligence in schools. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100099.
- Camada, M., & Durães, G. (2020). Ensino da Inteligência Artificial na Educação Básica: um novo horizonte para as pesquisas brasileiras. En *Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, (pp. 1553-1562). SBC. <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2020.1553>
- Carolus, A., Augustin, Y., Markus, A., & Wienrich, C. (2023). Digital interaction literacy model—Conceptualizing competencies for literate interactions with voice-based AI systems. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100114.
- Castillejos López, B. (2022). Inteligencia artificial y los entornos personales de aprendizaje: atentos al uso adecuado de los recursos tecnológicos de los estudiantes universitarios. *Educación*, 31(60), 9-24. <https://doi.org/10.18800/educacion.202201.001&>
- Celik, I. (2023). Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education. *Computers in Human Behavior*, 138, 107468.
- Chomsky, N., Roberts, I., & Watumull, J. (2023). The False Promise of ChatGPT. *Opinion, The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2023/03/08/opinion/noam-chomsky-chatgpt-ai.html>
- Dai, Y., Liu, A., & Lim, C. P. (2023). *Reconceptualizing ChatGPT and generative AI as a student-driven innovation in higher education*. Al Darayseh, A. (2023). Acceptance of artificial intelligence in teaching science: Science teachers' perspective. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100132.
- Flores-Vivar, J., & García-Peñalvo, F. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4). *Comunicar*, 74(30), 37-47. <https://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=74&articulo=74-2023-03>
- García-Peñalvo, F. J. (2023). La percepción de la Inteligencia Artificial en contextos educativos tras el lanzamiento de ChatGPT: disrupción o pánico. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 24, e31279-e31279.
- Gašević, D., Siemens, G., & Sadiq, S. (2023). Empowering learners for the age of artificial intelligence. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100130.
- Géron, A. (2019). *Mãos à Obra: Aprendizado de Máquina com Scikit-Learn & TensorFlow*. Alta Books.

- Grassini, S. (2023). Shaping the future of education: exploring the potential and consequences of AI and ChatGPT in educational settings. *Education Sciences*, 13(7), 692.
- Hernández González, L., & Soberanes Martín, A. (2024). Modelo de obtención de datos de los principales Sistemas de Gestión del Aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (33), <https://doi.org/10.24215/18509959.33.e1>.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ª ed.). McGraw Hill.
- Hornberger, M., Bewersdorff, A., & Nerdel, C. (2023). What do university students know about Artificial Intelligence? Development and validation of an AI literacy test. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, 100165.
- Kajiwara, Y., Matsuoka, A., & Shinbo, F. (2023). Machine learning role playing game: Instructional design of AI education for age-appropriate in K-12 and beyond. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, 100162.
- Khosravi, H., Shum, S. B., Chen, G., Conati, C., Tsai, Y-S., Kay, J., Knight, S., Martinez-Maldonado, R., Sadiq, S., & Gašević, D. (2022). Explainable Artificial Intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 1-22. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100074>
- Kim, K., & Kwon, K. (2023). Exploring the AI competencies of elementary school teachers in South Korea. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100137.
- Kohnke, L., Moorhouse, B. L., & Zou, D. (2023). Exploring generative artificial intelligence preparedness among university language instructors: A case study. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, 100156.
- Kong, S. C., Cheung, W. M. Y., & Zhang, G. (2023). Evaluating an artificial intelligence literacy programme for developing university students' conceptual understanding, literacy, empowerment and ethical awareness. *Educational Technology & Society*, 26(1), 16-30.
- Laupichler, M. C. Aster, A., Schirch, J., & Raupach, T. (2022), Artificial intelligence literacy in higher and adult education: A scoping literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100101>
- Lázaro, E. & De Medeiros, L. (2023). *Artificial Intelligence in Education: Challenges and Ethical Implications for the School Environment*. https://www.researchgate.net/publication/372134092_Artificial_Intelligence_in_Education_Challenges_and_Ethical_Implications_for_the_School_Environment.
- Lee, I., Ali, S., Zhang, H., DiPaola, D., & Breazeal, C. (2021). Developing middle school students' AI literacy. In *Proceedings of the 52nd ACM technical symposium on computer science education* (pp. 191-197).

- Lim, W.M., Gunasekara, A., Pallant, J. L., Pallant, J. I., & Pechenkina, E. (2023) AI and the future of education: Ragnarök or reformation? A paradoxical perspective from management educators, *The International Journal of Management Education*, 21(2) <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100790>.
- Lin Pei, Y., Ching S., Morris S., Jong, B., Yun, D., Yanmei, G., & Jianjun, Q. (2021) Modeling the structural relationship among primary students' motivation to learn artificial intelligence. *Computers and Education: Artificial Intelligence* 2.
- Lu, W. Y., & Fan, S. C. (2023). Developing a weather prediction project-based machine learning course in facilitating AI learning among high school students. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, 100154.
- Luckin, R. (2017). Towards artificial intelligence-based assessment systems, Nature Human Behaviour, *Nature*, 1(3),1-3.
- Lv, Z. (2023). Generative artificial intelligence in the metaverse era. *Cognitive Robotics*.
- Madureira, L. S. (2023). Compreendendo o conceito de robótica pedagógica a partir de concepções ligadas à cibernética. *Revista Acervo Educacional*, 5, <https://doi.org/10.25248/rae.e12591.2023>
- Martins Ramos, A.S. (2023) Inteligência Artificial Generativa baseada em grandes modelos de language. ferramentas de uso na pesquisa acadêmica, *SciELO Preprints*. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.6105>
- Memorian, B., & Doleck, T. (2023). Fairness, Accountability, Transparency, and Ethics (FATE) in Artificial Intelligence (AI), and higher education: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 100152.
- Mertala, P., Fagerlund, J., & Calderon, O. (2022). Finnish 5th and 6th grade students' pre-instructional conceptions of artificial intelligence (AI) and their implications for AI literacy education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100095.
- Mühling, A., & Große-Böling, G. (2023). Novices' conceptions of machine learning. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100142.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco)(Ed.) (2021). International Forum on AI and the futures of education developing competencies for the AI era. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377251>
- Pereira, I. S. D. y Moura, S. A. (2023) O uso crítico da Inteligência Artificial Generativa (IAG) na Educação. *Anais do XV Congresso Fluminense de Iniciação Científica e Tecnológica, Campos dos Goytacazes*. <https://proceedings.science/confict-conpg/confict-conpg-2023/trabalhos/o-uso-critico-da-inteligencia-artificial-generativa-iag-na-educacao?lang=pt-br>

- Perrotta, C. y Selwyn, N. (2020). Deep learning goes to school: toward a relational understanding of AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 251-260. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1686017>
- Radford, A., Narasimhan, K., Salimans, T., & Sutskever, I. (2018). *Improving language understanding by generative pre-training*.
- Rizvi, S., Waite, J., & Sentance, S. (2023). Artificial Intelligence teaching and learning in K-12 from 2019 to 2022: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 100145.
- Sanusi, I. T., Olaleye, S. A., Agbo, F. J., & Chiu, T. K. (2022). The role of learners' competencies in artificial intelligence education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100098.
- Selwyn, N., Rivera-Vargas, P., Passeron, E., & Miño-Puigcercos, R. (2022). ¿Por qué no todo es ni debe ser digital? Interrogantes para pensar sobre digitalización, datificación e inteligencia artificial en educación. En P. Rivera-Vargas, R. Miño-Puigcercos, & E. Passeron (Eds.), *Educación con sentido transformador en la universidad* (pp. 137-147). Octaedro. <https://doi.org/10.31235/osf.io/vx4zr>
- Southworth, J., Migliaccio, K., Glover, J., Reed, D., McCarty, C., Brendemuhl, J., & Thomas, A. (2023). Developing a model for AI Across the curriculum: Transforming the higher education landscape via innovation in AI literacy. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100127.
- Steele, J. L (2023). To GPT or not GPT? Empowering our students to learn with AI, *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100160>
- Su, J., Ng, D. T. K., & Chu, S. K. W. (2023). Artificial intelligence (AI) literacy in early childhood education: The challenges and opportunities. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100124.
- Su, J., & Yang, W. (2023). Artificial intelligence in early childhood education: A scoping review, *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100049>.
- Su, J., Zhong, Y., & Ng, D. T. K. (2022). A meta-review of literature on educational approaches for teaching AI at the K-12 levels in the Asia-Pacific region. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100065.
- Tavares, L. A., Meira, M. C., & Amaral, S. F. do. (2020). Inteligência Artificial na Educação: Survey / Artificial Intelligence in Education: Survey. *Brazilian Journal of Development*, 6(7), 48699-48714. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n7-496>

- Tiernan, P., Costello, E., Donlon, E., Parysz, M., & Scriney, M. (2023). Information and Media Literacy in the Age of AI: Options for the Future. *Education Sciences*, 13(9), 906.
- Touretzky, D., Gardner-McCune, C., Martin, F., & Seehorn, D. (2019). Envisioning AI for K-12: What Should Every Child Know about AI? *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 33(01), 9795-9799. <https://doi.org/10.1609/aaai.v33i01.33019795>
- Tramallino, C. P., & San Martín, P. S. (2023). Hacia la co-construcción de un dispositivo hipermedial dinámico para el proceso de escritura de artículos científicos en español de estudiantes de postgrado. *Lengua y Sociedad*, 22(2), 261-282.
- Vicari, M. R. (2018). *Tendências em inteligência artificial na educação no período de 2017 a 2030* (Sumário executivo). Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. <https://www2.fiescnet.com.br/web/uploads/recursos/d1dbf03635c1ad8ad3607190f17c9a19.pdf>
- Wang, B., Rau, P.L.P., & Yuan, T. (2022). Measuring user competence in using artificial intelligence: validity and reliability of artificial intelligence literacy scale. *Behaviour & Information Technology*, 42(9), 1324-1337. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2022.2072768>
- Yang, W. (2022). Artificial Intelligence education for young children: Why, what, and how in curriculum design and implementation. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100061.
- Yetisensoy, O., & Rapoport, A. (2023). Artificial Intelligence Literacy Teaching in Social Studies Education. *Journal of Pedagogical Research*, 7(3), 100-110.
- Yilmaz, R., & Yilmaz, F. G. K. (2023). The effect of generative artificial intelligence (AI)-based tool use on students' computational thinking skills, programming self-efficacy and motivation. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100147.
- Yu, Y., & Chen, Y. (2018) Design and Development of High School Artificial Intelligence Textbook Based on Computational Thinking. *Open Access Library Journal*. <https://doi.org/10.4236/oalib.1104898>.
- Zammit, M., Voulgari, I., Liapis, A., & Yannakakis, G. N. (2022, June). Learn to Machine Learn via Games in the Classroom. *Frontiers in Education*, 7 p. 913530.

Roles de autor: **Tramallino, C.**: Conceptualización, Escritura – Revisión y edición, Visualización, Supervisión, Administración del proyecto. **Zeni, A.**: Metodología, Curación de datos, Escritura – Borrador original.

Cómo citar este artículo: Tramallino, C., & Marize Zeni, A. (2024), Avances y discusiones sobre el uso de inteligencia artificial (IA) en educación, *Educación*, XXXIII(64),29-54. <https://doi.org/10.18800/educacion.202401.M002>

Primera publicación: 19 de marzo de 2024.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Predicting undergraduate academic performance in a leading Peruvian university: A machine learning approach

FABIO SALAS*

JOSUÉ CALDAS**

Pontificia Universidad Católica del Perú - Perú

Recibido el 29-10-23; primera evaluación el 16-01-24;
aceptado el 17-02-24

ABSTRACT

Despite improved higher education accessibility in low and middle-income countries (LMICs), challenges persist in student drop-out, especially for socio-economically disadvantaged students. While machine learning models have enhanced our understanding of this challenge by predicting academic performance, many studies overlook LMIC-specific institutional factors or focus on specific courses, limiting their generalizability and policy uses. To address these issues, the authors compiled a comprehensive database using administrative and census data to predict undergraduate academic performance at the Pontifical Catholic University of Peru (PUCP). The study found that the most effective models were tree-based ensembles, particularly Random Forest, with key predictors including prior secondary school performance and university admission test scores. They present a high-performing model using only ten features that can predict future academic performance and potentially aid in reducing student drop-out at PUCP.

Keywords: Academic performance, Machine Learning, Higher Education, Peru.

* I am a Peruvian economist specialized in the fields of development and education. Currently, I work as a junior researcher at the Institute of Human Development of Latin America (IDHAL-PUCP), focusing on studying poverty in the region through the lens of the capabilities approach. Additionally, I serve as data analyst at the Central Admission Office (OCAI-PUCP), leveraging data insights to shape and inform admission policies at PUCP. E-mail: fabio.salas@pucp.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1667-6577>

** I hold a Bachelor's Degree in Political Science and Government at Pontifical Catholic University of Peru. I specialize in data analysis with a focus on public policy and development economics. Currently, I am engaged as a Research Assistant at the Artificial Intelligence and Computational Methods Laboratory (QLAB-PUCP), where I leverage data science methodologies to inform and enhance public policy applications. E-mail: josue.caldas@pucp.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2056-7664>



Prediciendo el rendimiento académico de estudiantes de pregrado en una universidad destacada de Perú: Una aproximación con herramientas de Machine Learning

RESUMEN

Aunque la accesibilidad a la educación superior ha mejorado en países de renta baja y media (PRMB), persiste el abandono, especialmente entre estudiantes socioeconómicamente desfavorecidos. A pesar de los avances en modelos de *Machine Learning* para entender este desafío, muchos estudios descuidan factores institucionales específicos de los PRMB o se centran en cursos específicos, limitando su aplicabilidad y relevancia política. Para abordar esto, creamos una base de datos usando registros administrativos y censales para predecir el rendimiento académico en la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). Los modelos más efectivos, entre ellos *Random Forest*, destacaron predictores como el rendimiento previo y puntuaciones en pruebas de admisión. Presentamos un modelo eficiente con diez características que puede predecir el rendimiento futuro y así aportar a la reducción de la deserción en PUCP.

Palabras clave: Rendimiento Académico, Machine Learning, Educación Superior, Perú

Previendo o desempenho acadêmico de estudantes de graduação em uma universidade destacada do Peru: Uma abordagem com ferramentas de Machine Learning

RESUMO

Embora a acessibilidade ao ensino superior tenha melhorado em países de baixa e média renda (PBMR), a evasão persiste, especialmente entre estudantes socioeconómicamente desfavorecidos. Apesar dos avanços em modelos de *Machine Learning* para compreender esse desafio, muitos estudos negligenciam fatores institucionais específicos dos PBMR ou se concentram em cursos específicos, limitando sua aplicabilidade e relevância política. Para abordar isso, criamos uma base de dados usando registros administrativos e censitários para prever o desempenho acadêmico na Pontificia Universidade Católica do Peru (PUCP). Os modelos mais eficazes, incluindo o *Random Forest*, destacaram predictores como desempenho prévio e pontuações em testes de admissão. Apresentamos um modelo eficiente com dez características que pode prever o desempenho futuro e assim contribuir para a redução da evasão na PUCP.

Palavras-chave: Desempenho Acadêmico, Aprendizado de Máquina, Ensino Superior, Peru

1. INTRODUCTION

Access to higher education in low- and middle-income countries (LMICs) has increased in the past decades following a combination of a rising number of secondary school leavers and a renewed family demand for social progress and opportunities (Romero, 2021). Yet increasing access to higher education institutions has not necessarily translated into higher retention and graduation of university students (Schendel & McCowan, 2016; Salas-Pilco & Yang, 2022), especially among students with a low socio-economic status (Balán, 2020). At the same time, the educational landscape in LMICs has been affected by an increasing adoption of artificial intelligence tools to learn about patterns in students' behavior (Salas-Pilco & Yang, 2022). Driven by the adoption of these tools and the availability of new educational datasets, an applied literature has also developed to predict the academic performance of undergraduate students based on machine learning (ML) algorithms (Albreiki et al., 2021).

Predicting undergraduate students' academic performance is a relevant academic and administrative task on three grounds. First, by knowing which students face the highest risk of failing a course, faculty and administrative workers can take specific preventive measures and improve their students' academic achievements (Moreno-Ger & Burgos, 2021). Second, predicting achievement is a task tightly bound to awarding scholarships or delivering tuition discounts (Hajar et al., 2022). Universities often select scholarship recipients based on their expectation of future academic performance in university. Third, predicting academic performance also sheds light on the most important factors for academic success, and can therefore inform selection criteria for the admission of new student cohorts to university (Liu et al., 2023; Niri, 2021).

However, higher education systems in LMICs encounter challenges when attempting to predict undergraduate academic performance. These challenges primarily stem from the limited information available, which often rely heavily on entrance tests that emphasize rote memorization (Romero, 2021; De los Rios, 2023), and from the problem of significant secondary school quality heterogeneity (Andrabi et al., 2022; LBDEAC, 2020). In this context, applied research predicting academic performance in LMICs has one of the following limitations: (1) it focuses on specific programs or courses, reducing the number of observations and affecting generalizability; (2) it lacks historical academic performance data or uses non-comparable information due to secondary school quality heterogeneity; (3) it predicts performance at a single point in time (using cross-sectional data), potentially biasing the view of university performance.

The main objective of this study is twofold: (i) to identify the most accurate ML algorithm for predicting the academic performance of undergraduate students at the Pontifical Catholic University of Peru (PUCP), and (ii) to determine the key predictors of students' academic performance. To address the limitations mentioned above, the authors analyzed three cohorts of students encompassing all academic programs and the two primary admission channels at PUCP. They ensured the comparability of academic information during the secondary school stage by leveraging the results of a national standardized assessment. Additionally, they employed a panel database that incorporates academic and sociodemographic information spanning students' secondary school years, the admission period, and their first two years in university.

2. THEORETICAL FRAMEWORK

This section first briefly describes the key characteristics of the Peruvian context that permeate the nature of the study. It goes on to discuss the common definition of academic performance in other studies within the field of learning analytics and points out why it is relevant to ground the definition on institutional and contextual aspects. It then presents an enhanced framework for predicting undergraduate academic performance in LMICs with compulsory university admission tests.

2.1. The Peruvian higher education system

In Peru, around 80 percent of higher education enrollment is in private institutions, a result both of Law No.882 (passed in the 1990s) geared to promoting private investment in education, and of the historical neglect of public higher education. In 2014, the Peruvian government became more involved in the higher education system and introduced a licensing process for institutions to meet basic quality standards. Only 32.7 percent of for-profit private institutions secured a license (Benites, 2021).

In this context, a distinct group of Peruvian universities stands out, due to their commitment to teaching standards, quality infrastructure, and strict admission criteria. PUCP is a private university, is well-regarded in various rankings (QS WUR; 2023; SIR, 2023) and offers a diverse range of academic programs. PUCP employs multiple admission channels, notably the Upper Third (ITS) and First Option (PO), which require admission tests in mathematics, language, and writing, together with five years of secondary education grades.

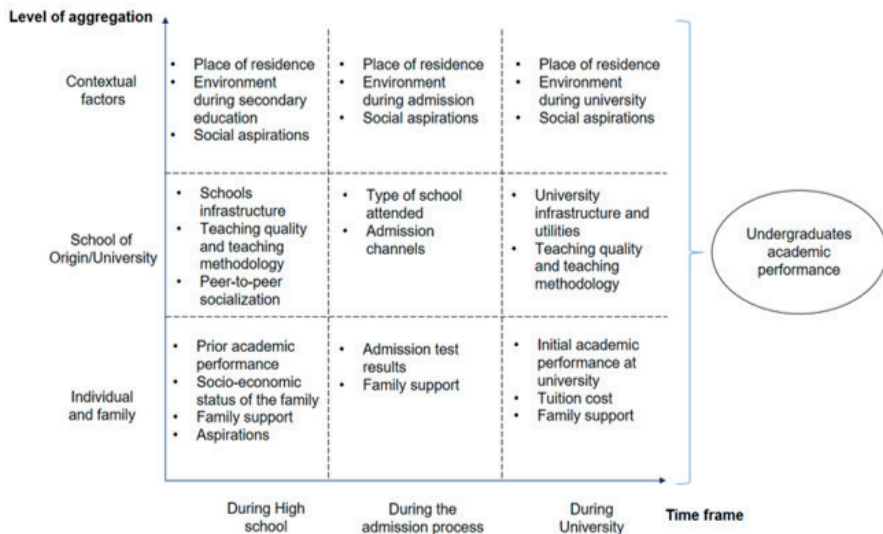
2.2. Learning analytics and academic performance prediction

Learning analytics (LA) aims to provide practical insights for educators and institutions to improve teaching and learning processes, often emphasizing efficient resource allocation and enhancing students' academic achievements in higher education (Leitner et al., 2017; Peña-Ayala et al., 2017). Employing ML techniques, LA focuses on predicting academic performance or drop-out risks, and classifying units based on available data (Susnjak, 2023; Athey & Imbens, 2019). The primary concern when employing a ML model centers on its out-of-sample performance, which involves gauging the model's ability to predict a target variable accurately when presented with new datasets (Athey & Imbens, 2019).

In applied LA research, the precise definition of “academic performance” is often overlooked, leading to its interchangeable use with “academic achievement” (Alyahyan & Düşteğör, 2020). Although these concepts are interconnected, it is necessary to have a clear understanding of academic performance to address academic achievement (York et al., 2015). The former – depending on the data available – can be measured throughout the educational experience, whereas the latter usually correspond to specific educational attainments, such as graduating from university with relatively high grades, or passing a final test. This study defines undergraduate academic performance as an individual-based outcome of the process of undergraduate education that is aligned to educational goals set by the interplay of institutions, faculty and students (Kumar et al., 2021).

The definition of academic performance mentioned above highlights the need to factor in particular institutional arrangements when making predictions. In particular, within a context characterized by high information frictions, where university admission is no longer contingent upon school grades, it becomes crucial to take into account information derived from admission tests and other supplementary sources, such as standardized school assessments administered by a public entity. To understand the various factors that influence academic performance in LMICs, the authors propose a classification framework that is grounded in two fundamental dimensions of the most commonly employed variables: (i) the level of aggregation and (ii) the time frame.

Figure 1. *Enhanced framework for predicting undergraduate academic performance in a LMIC with a compulsory university admission test.*



Source: Authors' own formulation.

In this framework for predicting undergraduate academic performance at PUCP, the study considers individual and family-level data, such as prior academic records, in addition to information from the school and broader contextual factors. This framework recognizes the dynamic nature of this information across various educational phases, encompassing two key theoretical perspectives: cognitive theories and sociocultural theories (Lavin, 1965). Cognitive theories emphasize mental processes and intelligence, which have been found to strongly correlate with academic achievement in previous research (Roth et al., 2015; Lemos et al., 2014). These abilities are typically assessed through standardized tests on mathematical skills, reading comprehension, and vocabulary knowledge (Fonteyne et al., 2017), highlighting the importance of both innate capacities and learned knowledge and skills (Kuncel & Hezlett, 2010). Socio-cultural theories highlight the influence of cultural context, societal norms, and socio-economic background on academic performance (Rodríguez et al., 2020; Coleman, 1968).

3. LITERATURE REVIEW

The applied literature on the prediction of undergraduate academic performance using ML models has been prolific (Rastrollo-Guerrero, 2020; Contreras et al., 2022). Despite the diversity of approaches to this prediction task, every study must face three main choices (Alyahyan & Düşteğör, 2020): How to define academic performance? Which student attributes should be taken into account? Which is the best performing ML model for this task? This study used these choices as a basis to review the general literature on undergraduate academic performance prediction using ML models with an emphasis on studies in LMICs.

Many studies on the above-mentioned literature discretize the target variable, typically using Grade Point Average (GPA) or cumulative GPA, treating the prediction task as classification (Mueen et al., 2016; Al-Barrak & Al-Razgan, 2016; Almasri et al., 2018; Rifat et al., 2019). They often focus on predicting academic success or failure in specific courses or programs (Sekeroglu et al., 2021). However, this approach has drawbacks. Firstly, academic success varies across stakeholders (York et al., 2015; Cachia et al., 2018), as succeeding in a single course might not guarantee obtaining a degree, and the same degree could reflect different prior levels of academic performance. Secondly, imbalanced data affects predicting minority classes (Rastrollo-Guerrero, 2020), such as drop-outs and top performers. Thirdly, many studies use arbitrary thresholds for classification, neglecting alternative methods.

The literature indicates that prior academic performance, including high school performance, significantly influences initial university-level performance (Gil et al., 2021; Contreras et al., 2022). Standardized admission test results are also relevant factors for predicting academic success (Contreras et al., 2022). Earlier studies employing classic econometric methods in academic performance prediction emphasized the synergy between high-stakes assessments and teacher evaluations (Silva et al., 2020). Additionally, students' socio-economic backgrounds play a critical role in shaping their academic trajectory (Albreiki et al., 2021). Research in Peru has highlighted the impact of socio-economic factors like parental education, household income, and access to educational resources on educational aspirations, access, and academic performance (Guerrero et al., 2016; Benites, 2021). Economically disadvantaged students often face barriers limiting their educational pursuits, from restricted access to academic support services to financial constraints (Sánchez et al., 2021).

Some of the most common models used to predict undergraduate academic performance in Latin America are Tree-Based Algorithms –such as Gradient Boosted Tree and Random Forest– and the Multilayer Perceptron (Salas-Pilco & Yang, 2022). Accordingly, studies within the reference literature have also shown that ensemble methods tend to outperform individual algorithms (Contreras et al., 2022). Regarding prediction accuracy, there are certain differences depending on the specification of the target variable, namely if academic performance is defined at the course level –rather than the degree or year level– accuracy tends to be higher (Alyahyan & Düşteğör, 2020).

In Peru, only research at the primary education level integrates administrative and census data (MINEDU, 2022; Infante & Rojas, 2021). University research relies on university academic records, limiting use for admissions and scholarships. When background data is considered, it often focuses on specific academic programs (Saire, 2023; García, 2021). Furthermore, most studies predict course or year success, not overall academic performance (Puga & Torres, 2023; Incio et al., 2023; Menacho, 2017), limiting policy applications. Studies that consider data at a single point in time also face the problem of “concept drift”, namely, a high risk of disconnection between the training data and new rounds of real-life data in a changing environment (Mathrani et al., 2021). Some studies incorporate ad hoc student surveys with small datasets (<100 observations), affecting model generalizability (Incio et al., 2023; García, 2021).

In the literature, ML studies predicting undergraduate academic performance in LMICs often face one out of three limitations: (i) they focus on specific programs or courses, limiting their applicability for university policies; (ii) they lack access to students’ prior academic performance and background information; and (iii) they rely on achievement indicators, causing conceptual inconsistencies in measuring academic performance. This study contributes to this literature by predicting the academic performance of all undergraduate students admitted through the two primary admission channels at PUCP. This prediction relies on a novel database that integrates comprehensive prior and current academic information from both administrative and census data. The study has developed a tailored model to address the key tasks associated with predicting undergraduate academic performance.

4. METHOD

This research uses a qualitative variable, membership in an academic performance group, to predict students’ academic performance. The selection of

ML models was guided by two criteria: choosing models with the best performance metrics in previous studies on predicting undergraduate academic performance in LMICs (Salas-Pilco and Yang, 2022; Sekeroglu et al., 2021; Infante & Rojas., 2021) and prioritizing models with higher prediction accuracy for smaller datasets. The selected models include Logistic Regression, Ridge, Lasso, Random Forest, and Extreme Gradient Boosting¹.

Ridge regression is a linear regression technique that mitigates overfitting by introducing regularization, which is particularly beneficial for addressing multicollinearity (high predictor correlation). It appends an L2 regularization term to the linear regression cost function, discouraging large weights on predictors, effectively “shrinking” coefficients towards zero, reducing sensitivity to outliers and multicollinearity. In contrast, Lasso, another regularized linear regression technique, employs L1 regularization, which possesses feature selection capabilities. It can drive irrelevant predictor coefficients to exactly zero, resulting in a sparse and interpretable model (James et al., 2013).

Random Forest is a tree-based ensemble ML model that uses bootstrap training samples. It employs a random subset of predictors when considering splits, addressing high correlation between individual trees. By drawing different training sets, the Random Forest model ensures diverse feature sets for the base trees. With a small “m” value, correlation between trees decreases, useful when dealing with highly correlated predictors. During prediction, Random Forest combines tree results via majority voting (classification) or averaging (regression) (James et al., 2013). Finally, the Extreme Gradient Boosting model builds an ensemble of decision trees sequentially, where each tree corrects the errors made by the previous ones. Like the regularized linear regression techniques, Extreme Gradient Boosting incorporates L1 and L2 regularization terms into the objective function to control the complexity of individual trees and avoid overfitting.

We evaluate the selected models using key classification performance metrics: Accuracy, AUC ROC, and F1. Firstly, Accuracy, representing the proportion of correctly classified observations, is straightforward but not ideal for imbalanced learning. Imbalanced learning occurs when models are trained on datasets with unevenly distributed prediction categories, leading Accuracy to overestimate the capability of models predicting the most common class. Secondly, AUC ROC (Area Under the Curve ROC) is more suitable for imbalanced learning. It assesses the models’ ability to make class predictions across

¹ For hyperparameter tuning this study uses an exhaustive cross-validated grid search algorithm named *gridsearchcv* from Python Library Scikit-Learn (Pedregosa et al., 2011). For details about considered hyperparameters, see Appendix 2. This study uses Scikit-Learn version 1.2.2.

all possible thresholds considering probabilistic predictions. Probabilistic predictions range between 0 and 1, and a 0.5 threshold is commonly used to convert probabilities into classes. Thirdly, F1, the standard metric for imbalanced learning, is the harmonic mean between precision and recall. Precision measures correct positive predictions among all positive predictions, while recall represents the number of correctly identified positive observations. Consequently, F1 penalizes false positive and false negative instances.

Furthermore, for tree-based classifier models, assessing the contribution of each predictor is crucial. Gini impurity-based importance is widely used for this purpose, measuring how effectively observations are split by class after each tree node (Disha & Waheed, 2022). This approach calculates feature importance based on the mean decrease in impurity resulting from the splits (Koh & Blum, 2021), offering insights into the relevance of predictors for model explainability and feature selection.

5. DATA

In this study, the authors created the PUCP Academic Performance Database (BRA-PUCP) by merging data from four sources. PUCP's Central Admission Office administrative records (OCAI-PUCP) provided two sources, while the other two were datasets from Peruvian Ministry of Education (MINEDU) censuses. The study initially linked PUCP's administrative records with MINEDU's records using matching identification codes: the modular code (MINEDU) and administrative code (PUCP). Yet not all PUCP-registered schools were matched. To enhance matching, the study developed an algorithm to pair school names, with two key conditions: a minimum similarity score of 77 (out of 100) and schools located in the same district, province, and region. Establishing direct correspondence between school names was challenging due to significant variations, as shown in Table 1.

Table 1. *Example of school names matched by the algorithm's similarity score and common location in both records*

School's name registered by PUCP	School's name registered by MINEDU	Similarity by matching algorithm	Region	Province	District
Juana Larco de Dammert	6050 Juana Larco de Dammert	90	Lima	Lima	Miraflores
Fe y Alegría Nro. 5	Fe y Alegría 05	81	Lima	Lima	San Juan de Lurigancho
Científico Nikola Tesla	Colegio Científico Nikola Tesla	83	Lima	Lima	Villa María del Triunfo
School Thales de Mileto	School Thales de Mileto	100	Tumbes	Tumbes	Tumbes
Pamer La Libertad	Colegio Pamer La Libertad	81	Lima	Lima	San Miguel
Innova Schools - Chincha	Innova Schools	79	Ica	Chincha	Alto Larán

Source: Authors' own formulation based on OCAI (2023) and MINEDU (2018).

The latter dataset can be described as the List of Identification Codes (LIC). Corresponding identification codes or matching school names facilitate linkage between PUCP's administrative databases and MINEDU databases, as shown in Table 2. The Reduced Academic Performance Database (BAR) includes academic, administrative, demographic, and socio-economic data for students admitted via ITS and PO in 2018-1, 2019-1, and 2020-1. BAR encompasses secondary education grades, admission test scores, academic performance measures during the first two years, home school pensions, university pension scale, gender, age, and pre-admission residence. It also records academic programs, faculty, and admission channels for each student. The Historical Performance Database (BHR) covers academic performance from 2010-1 to 2021-2 for all channels and programs, sharing all BAR variables except secondary education performance. Both datasets use students as the unit of observation, with all administrative records anonymized to protect personal data.

Table 2. *Keys and geographic information employed to merge PUCP administrative datasets with MINEDU datasets*

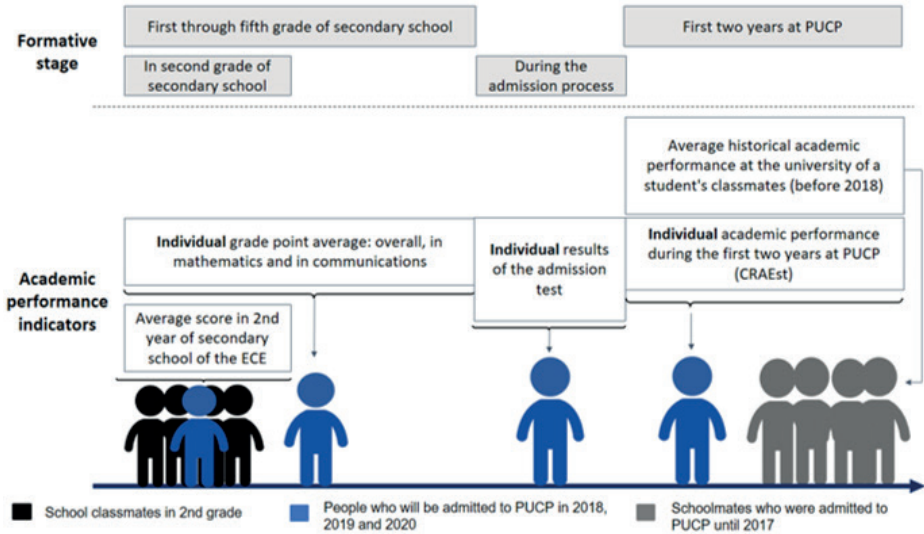
		Source: MINEDU		Source: PUCP		Geographic information		
		Modular code (cod_modular)	School's name registered by MINEDU	Administrative code (cod_pucp)	School's name registered by PUCP	Region	Province	District
Administrative datasets	BAR							
	BHR						*Province where the student lived prior to admission	*District where the student lived prior to admission
Census data	ECE							
	E-Census							
List of Identification Codes (LIC)	Original	*Only a subset of all schools		*Only a subset of all schools				
	Expanded by matching algorithm							

Source: Authors' own formulation based on OCAI (2023) and MINEDU (2018).

MINEDU oversees two additional datasets: the annual Educational Census (E-Census) and the Student Census Evaluation (ECE). The E-Census includes all registered schools in Peru, providing information on infrastructure, services, enrollment, type, location, staff, and materials. Schools, identified by a modular code, serve as the unit of observation. Data was obtained on high school student numbers, teachers, school modular codes, and geographic locations from these datasets. The ECE comprises national standardized assessments in subjects like mathematics and reading comprehension, occasionally including natural sciences and history. The study employed ECE data for 2015, 2016, and 2018, with proxy variables for students' family socio-economic status in 2015 and 2016. ECE data is aggregated at the school level, presenting average academic performance indicators.

The final database includes 3513 observations and 132 variables, focusing on the academic performance of students enrolled at PUCP from 2018-1 to 2020-1. It incorporates data on their university performance, admission test results, high-school performance, and historical performance indicators for their respective schools. Additionally, the database encompasses demographic, geographic, and socio-economic information, capturing the students' backgrounds and context. It tracks students' academic progress up to their second year at the university (see Figure 2).

Figure 2. Type of academic performance information available in the Academic Performance Database (BRA-PUCP)



Source: Authors' own formulation.

The study uses the Coefficient of Standardized Academic Achievement (CRAEst) as its target variable. The CRAEst represents an average of standardized grades, weighted by the number of credits of each course c that a student i has completed in their academic history up to the academic cycle T . It is calculated using the following formula:

$$CRAEst_i^T = \frac{\sum_c (s_grade_{ic} * credits_c)}{\sum_c credits_c}$$

The standardization of grades is determined by the following expression:

$$s_grade_{ic} = \left(\frac{grade_{ic} - \mu_c}{\sigma_c} \times 10 \right) + 50$$

As a cumulative measure, CRAEst covers all courses from the beginning of the undergraduate program up to cycle T . For example, $CRAEst^4$ reflects the cumulative record up to the fourth cycle, $CRAEst^3$ up to the third, and so on, ensuring it captures the entire academic history. The study chose $CRAEst^3$

for two reasons: First, to account for students' adaptation to university life beyond just the first semester, and second, to reduce potential bias from drop-out data exclusion, as $CRAEst^3$ has fewer missing values than $CRAEst^4$.

6. RESULTS

This section presents the study's empirical findings on undergraduate academic performance prediction at PUCP. Although its target variable, $CRAEst^3$, is initially continuous, the study categorizes it into two classes using various quantiles: 50 percent (median), 33 percent (tertile), 20 percent (quintile), 10 percent (decile), 5 percent, and 1 percent (percentile). For example, two classes are established for the 33 percent quantile (tertile): one for $CRAEst$ values below the lowest tertile and another for values above it. The same process is followed for all quantiles.

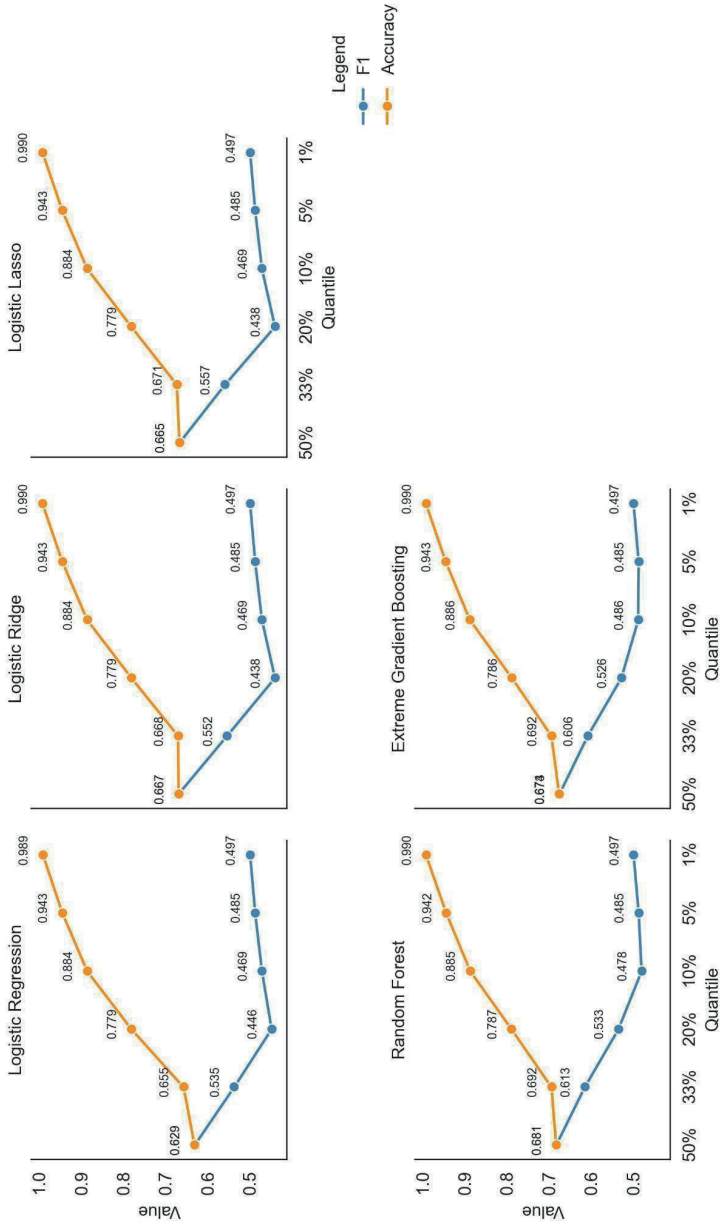
Table 3. *Number of observations per category of prediction at different quantile widths*

Number of observations	Quantile widths					
	50%	33%	20%	10%	5%	1%
Belonging to the lowest value of the quantile	1757	1173	703	352	176	36
Not belonging to the lowest value of the quantile	1756	2340	2810	3161	3337	3477

Source: Authors' own formulation based on OCAI (2023) and MINEDU (2018).

The study explores various quantile widths to set a binary outcome threshold. Smaller widths offer deeper insights: for instance, a narrower quantile reveals higher drop-out risk when a student's $CRAEst^3$ falls below its lowest value. However, narrowing quantiles can harm ML model performance due to increased data imbalance. Figure 3 displays model F1 and accuracy metrics at different quantile widths, showing that reducing the width from the median (50 percent) to the percentile (1 percent) substantially lowers F1 while boosting accuracy. In the presence of imbalanced data, F1 demonstrates robustness, while accuracy tends to overestimate the predictive capability of models. The study therefore gives priority to F1 as its primary metric. Figure 3 illustrates that narrower quantiles generally result in reduced model performance.

Figure 3. Quantiles versus accuracy and F1 for trained models



Source: Authors' own formulation based on OCAI (2023) and MINEDU (2018).

In the trade-off between narrowing the quantile range and model performance, the study found that the 33 percent quantile (tertile) is the optimal binary threshold for the Random Forest model. This choice is based on the Random Forest's more gradual performance decline beyond the 33 percent quantile compared with other models. At the 33 percent quantile, Random Forest models achieve an F1 score of 0.613, higher than other models, particularly linear models. The study hence proceeds with its analysis using the lower tertile as the binary threshold.

Table 4. *Classification models' results when considering the lowest tertile as a threshold*

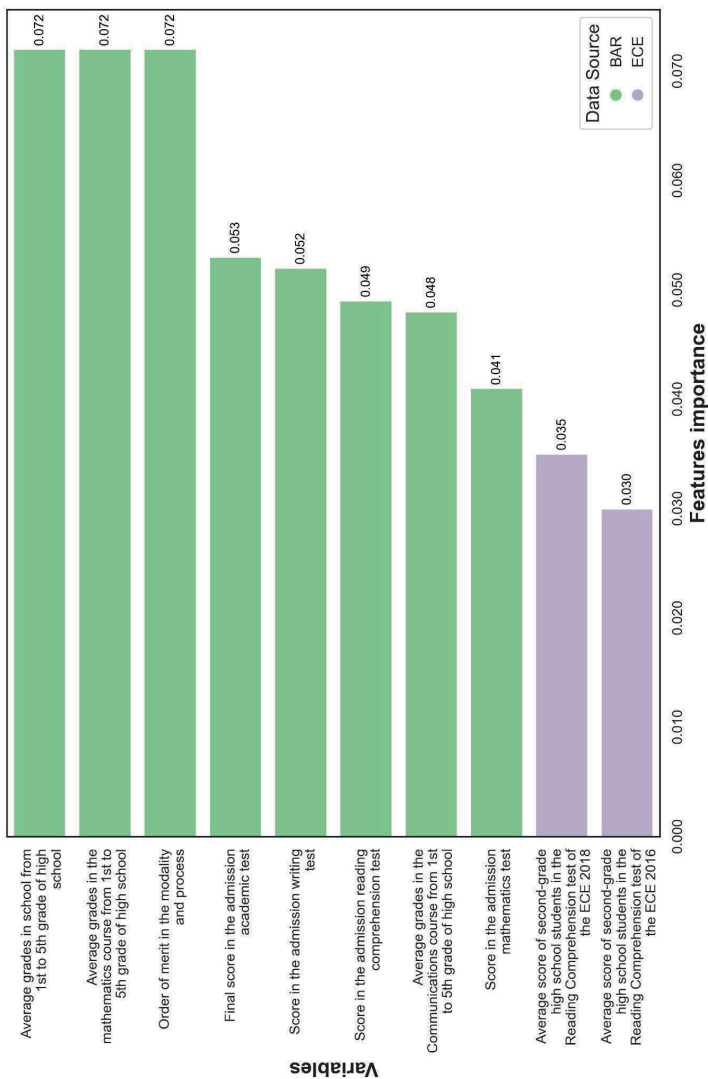
Performance metric	Logistic Regression	Ridge	Lasso	Random Forest	Extreme Gradient Boosting
Accuracy	0.655	0.668	0.671	0.692	0.692
AUC ROC	0.661	0.699	0.697	0.718	0.717
F1	0.535	0.552	0.557	0.613	0.606

Source: Authors' own formulation based on OCAI (2023) and MINEDU (2018).

Table 4 presents results for classification models using the lowest tertile as a threshold. As discussed in Chapter 4, model performance is assessed using three metrics: Accuracy, Area Under the Curve ROC (AUC ROC), and F1. Notably, Random Forest and Extreme Gradient Boosting achieve the highest Accuracy at 0.692. In terms of AUC ROC, Random Forest leads with a substantial value of 0.718, followed closely by Extreme Gradient Boosting at 0.717. For F1, Random Forest excels with a score of 0.613, making it the top-performing model. The second-best is the Extreme Gradient Boosting model with an F1 score of 0.606. Given the slightly higher F1 score, the study selected the Random Forest model as the optimal choice, despite both models demonstrating comparable performance.

The study also evaluates the importance of predictors according to the Gini impurity-based features importance criterion. Figure 4 shows the top ten input features. These predictors mainly refer to two dimensions: school grades and university admission results. School-related information includes general average grades, average grades for mathematics and communications courses, and average scores for second graders from the same school in the reading comprehension test of the ECE 2016 and 2018. Information from the university admission process includes general order of merit, and scores in the admission writing, reading tests, as well as the final score in the admission academic test. Data sources for the top ten predictors are BAR and ECE.

Figure 4. Top ten predictors according to Gini impurity-based features importance criteria for the Random Forest model



Source: Authors' own formulation based on OCAI (2023) and MINEDU (2018).

7. POLICY APPLICATIONS

This section shows that ML models can be used as tools for predicting the likelihood of students belonging to PUCP's lowest academic performance tertile. To achieve this, it constructs classification models by utilizing the top ten predictors determined through the Gini impurity-based features importance criterion. It limits the input features to ten for practicality. Performance metrics in Table 5 indicate that Random Forest is the best-performing model, as anticipated. Notably, reducing the predictors to ten has not substantially impacted classification capability. A comparison with Table 4 reveals a slight decrease in F1 (from 0.613 to 0.604), a modest reduction in accuracy (from 0.692 to 0.684), and unchanged AUC ROC (0.718). Given the reduction from 132 to 10 input features, this minor performance decline is reasonable.

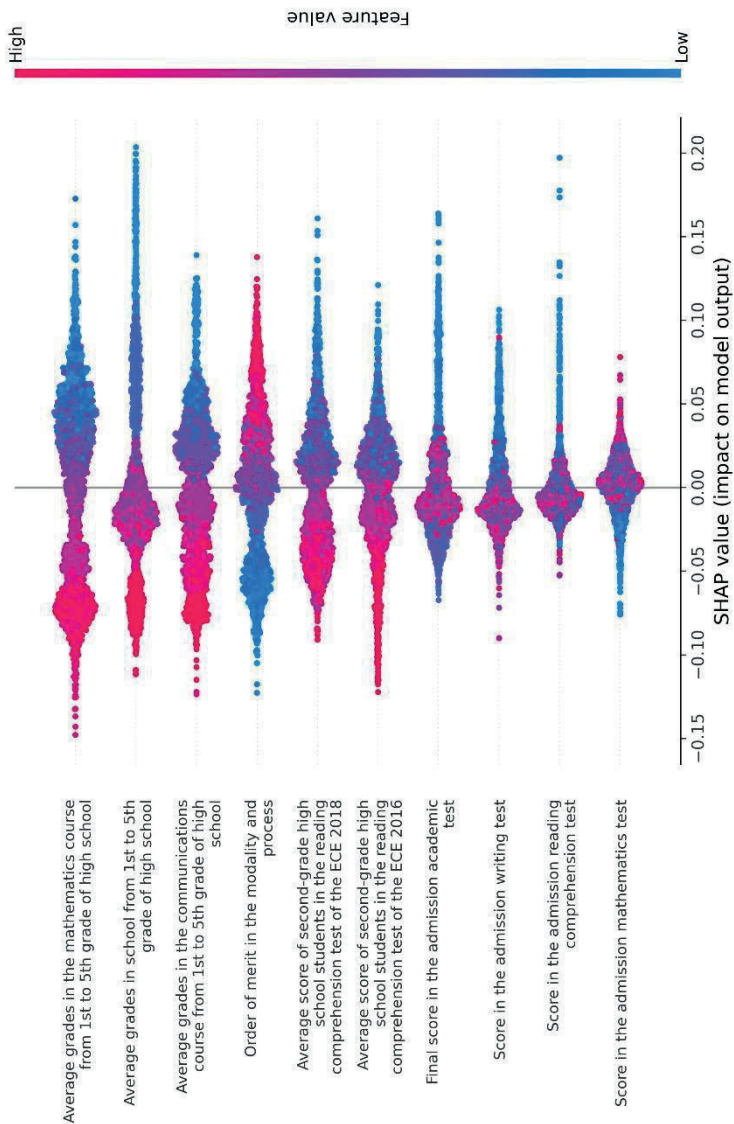
Table 5. *Classification models results for top ten predictors*

Performance Metric	Logistic Regression	Ridge	Lasso	Random Forest	Extreme Gradient Boosting
Accuracy	0.676	0.679	0.678	0.684	0.683
AUC ROC	0.703	0.698	0.695	0.718	0.716
F1	0.568	0.556	0.551	0.604	0.595

Source: Authors' own formulation based on OCAI (2023) and MINEDU (2018).

To enhance transparency, the authors aimed to demystify the optimal model (Random Forest trained with the top ten features). To achieve this, the study employed SHAP (SHapely Additive exPlanations) values for in-depth analysis of each predictor's impact on the model's output. SHAP values blend additive feature attribution methods with the Shapley framework from game theory. Additive feature attribution methods dissect the model's outcome into the individual contributions of each feature, adhering to principles of local accuracy, missingness, and consistency (Lundberg et al., 2018). Meanwhile, the Shapley framework, rooted in cooperative game theory, ensures fairness by examining all possible player combinations (Michalak et al., 2013). In the context of binary classification, SHAP values reveal the direct contribution of input features to the outcome for each prediction category.

Figure 5. SHAP values for Random Forest model trained with top ten variables.



Source: Authors' own formulation based on OCAI (2023) and MINEDU (2018).

Figure 3 presents SHAP (SHapley Additive exPlanations) values for the Random Forest model trained with ten first predictors. In the figure, colors correspond to predictor values, with redder tones indicating higher predictor values and bluer tones indicating the opposite. The horizontal axis represents the SHAP values. Larger positive SHAP values for a predictor indicate a greater positive contribution to the output, while larger negative SHAP values signify the opposite.

According to SHAP values, input features fall into two categories. The first category includes features where higher values positively predict belonging to the lowest tertile. Notably, this group comprises variables like the order of merit in the admission process and scores in the admission mathematics test. Thus, students admitted at the bottom of the merit order, and those with higher math test scores are more likely to be classified in the lowest tertile by the Random Forest model.

The second category encompasses features where higher values negatively predict classification within the lowest tertile. These factors relate to high school academic performance, including overall grade point averages, math and communication course grades, and average scores of second-grade students from the same school on reading comprehension tests conducted in 2016 and 2018. Additionally, final admission scores and math and communication test scores are included. Consequently, students from schools with enhanced reading comprehension scores, those with strong high school academic performance, and those with high university admission scores tend to be classified outside the lowest tertile by the Random Forest model.

CONCLUSION

The expansion of higher education access in low- and middle-income countries coexists with disparities in institutional quality and low graduation rates, especially for low-income students. This study utilizes machine learning models to predict the academic outcomes of undergraduate students at PUCP. The main objectives of this research were: (I) to identify the most effective ML algorithm for predicting undergraduate students' academic performance, and (II) to determine the key predictors that influence this performance.

In addressing its first objective, the study discovered that ensemble tree-based models, specifically Random Forest and Extreme Gradient Boosting, are highly effective in predicting undergraduate academic performance. Among these, the Random Forest model slightly outperforms the Extreme Gradient Boosting model. The study also found that a Random Forest model, when

trained with the top ten features identified through Gini impurity criteria, accurately predicts students' academic outcomes. This model can serve as an effective preventative tool to mitigate student attrition. However, it is important to underscore the need for transparency, explicability, and accountability when applying machine learning tools. This study, employed SHAP values to explain the decision-making process of the model, detailing how each input feature contributes to the predicted outcome.

In pursuing the second objective, the study found that variables related to prior academic achievement and admission criteria are crucial predictors of student performance, as pointed out by previous research. The analysis utilized SHAP values and indicated that students with stronger results in these areas are less likely to be classified into the lowest tertile of academic performance. Currently, the burden of admission criteria in many Peruvian universities lies only in the results of an entrance test. Yet the study findings suggest that to predict potential academic performance, authorities can consider prior academic performance more accurately in the form of both average school grades and ECE average scores. Moreover, a composite index of the two variables mentioned can be developed to inform admission decisions.

This study has three main limitations. First, it does not consider variables referring to students' motivation or teaching pedagogy. Although difficult to measure, these variables can arguably serve as relevant predictors of students' performance. Second, the model was trained using data from 2018 to 2020, during the pandemic. Future iterations should incorporate post-COVID-19 data to avoid the problem of "concept drift". Third, while providing insights into student attrition, it does not offer program-specific recommendations.

Acknowledgments

We would like to acknowledge OCAI-PUCP for providing us with access to administrative data that greatly contributed to the completion of this work. In particular, we extend our gratitude to José Rodríguez, former OCAI's director and current Economics professor at PUCP, for his unwavering support from the beginning of this research. We also thank Abel Camacho, Nadja Florian, Daniel Calderón and Esteban Cabrera for their valuable comments on a previous version of this work.

REFERENCES

- Albreiki, B., Zaki, N., & Alashwal, H. (2021). A systematic literature review of student' performance prediction using machine learning techniques. *Education Sciences*, 11(9), 552-579. <https://doi.org/10.3390/educsci11090552>
- Almasri, A., Celebi, E., & Alkhalwaldeh, R. (2019). EMT: Ensemble meta-based tree model for predicting student performance. *Scientific Programming*, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/3610248>
- Al-Barrak, M., & Al-Razgan, M. (2016). Predicting students final GPA using decision trees: a case study. *International journal of information and education technology*, 6(7), 528-533. <https://doi.org/10.7763/ijiet.2016.v6.745>
- Alyahyan, E., & Düşteğör, D. (2020). Predicting academic success in higher education: literature review and best practices. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(3), 1-21. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-0177-7>
- Andrabi, T., Bau, N., Das, J., & Khwaja, A. (2022, November). *Heterogeneity in School Value-Added and the Private Premium* (Working Paper No. 30627). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w30627>
- Athey, S., & Imbens, G. (2017). The state of applied econometrics: Causality and policy evaluation. *Journal of Economic perspectives*, 31(2), 3-32. <https://doi.org/10.1257/jep.31.2.3>
- Balán, J. (2020). Expanding access and improving equity in higher education: the national systems perspective. In S. Schwartzman (Ed.), *Higher education in Latin America and the challenges of the 21st century* (pp. 59-75). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-44263-7>
- Beck, H., & Davidson, W. (2001). Establishing an Early Warning System: Predicting Low Grades in College Students from Survey of Academic Orientations Scores. *Research in Higher Education*, 42, 709-723. <https://doi.org/10.1023/A:1012253527960>
- Benites, R. (2021, April). La educación superior universitaria en el Perú post-pandemia (Policy Document No.1). Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/176597>
- Cachia, M., Lynam, S., & Stock, R. (2018). Academic success: Is it just about the grades? *Higher Education Pedagogies*, 3(1), 434-439. <https://doi.org/10.1080/23752696.2018.1462096>
- Coleman, J. S. (1968). Equality of educational opportunity. *Integrated education*, 6(5), 19-28. <https://doi.org/10.1080/0020486680060504>

- Contreras, L., Caro, J., & Morales, D. (2022). A review on the prediction of students' academic performance using ensemble methods. *Ingeniería Solidaria*, 18(2), 1-28. <https://doi.org/10.16925/2357-6014.2022.02.01>
- Daud, A., Radi, N., Abbasi, R., Lytras, M., Abbas, F. & Alowbdi, J. (2017). Predicting Student Performance using Advanced Learning Analytics. *Proceedings of the 26th international conference on world wide web companion*, 415-421. <https://doi.org/10.1145/3041021.3054164>
- De Los Rios, F. (2023, April). ¿Es el enfoque correcto?: El problema de la modalidad de ingreso por examen de admisión a las universidades nacionales del Perú. Estudios Generales Letras - Pontificia Universidad Católica del Perú. https://files.pucp.education/facultad/generales-letras/wp-content/uploads/2022/06/15113956/%C2%BFES-el-enfoque-correcto_-El-problema-de-la-modalidad-de-ingreso-por-examen-de-admision-a-las-universidades-nacionales-del-Peru.docx.pdf
- Disha, R., & Waheed, S. (2022). Performance analysis of machine learning models for intrusion detection system using Gini Impurity-based Weighted Random Forest (GIWRF) feature selection technique. *Cybersecurity*, 5(1), 1-22. <https://doi.org/10.1186/s42400-021-00103-8>
- Fonteyne, L., Duyck, W., & De Fruyt, F. (2017). Program-specific prediction of academic achievement on the basis of cognitive and non-cognitive factors. *Learning and Individual Differences*, 56, 34-48. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.05.003>
- García, J. (2021). *Machine learning para predecir el rendimiento académico de los estudiantes universitarios* [Bachelor thesis, Universidad César Vallejo]. Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/83442>
- Gil, P., Da Cruz Martins, S., Moro, S., & Costa, J. (2021). A data-driven approach to predict first-year students' academic success in higher education institutions. *Education and Information Technologies*, 26(2), 2165-2190. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10346-6>
- Guerrero, G., Sugimaru, C., Cussianovich, A., De Fraine, B., & Cueto, S. (2016, March). *Education aspirations among young people in Peru and their perceptions of barriers to higher education* (Working Paper No. 148). <https://www.grade.org.pe/en/publicaciones/education-aspirations-among-young-people-in-peru-and-their-perceptions-of-barriers-to-higher-education/>
- Hajar, M., Adil, J., Ali, Y., & Khalid, A. (2022). Predicting Student Success in a Scholarship Program: A Comparative Study of Classification Learning Models. In S. Motahhir & B. Bossoufi (Eds.) *Digital Technologies and Applications: Proceedings of ICDTA'22, Fez, Morocco, Volume 2*, 333-341. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-02447-4_35

- Incio, F., Capuñay, D., & Estela, R. (2023). Modelo de red neuronal artificial para predecir resultados académicos en la asignatura Matemática II. *Revista Electrónica Educare*, 27(1), 1-19. <https://doi.org/10.15359/ree.27-1.14516>
- Infante, L. & Rojas, J. (2021). Identification of factors that affect the academic performance of high school students in Peru through a machine learning algorithm. *Proceedings of the 19th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology*. https://www.laccei.org/LACCEI2021-VirtualEdition/full_papers/FP68.pdf
- James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). *An introduction to statistical learning* (1st ed.). Springer.
- Kumar, S., Agarwal, M., & Agarwal, N. (2021). Defining and measuring academic performance of Hei students-a critical review. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 12(6), 3091-3105.
- Kuncel, N. R., & Hezlett, S. (2010). Fact and fiction in cognitive ability testing for admissions and hiring decisions. *Current Directions in Psychological Science*, 19(6), 339-345. <https://doi.org/10.1177/0963721410389459>
- Lavin, D. E. (1965). *The prediction of academic performance*. Russel Sage Found.
- LBDEAC - Local Burden of Disease Educational Attainment Collaborators. (2020). Mapping disparities in education across low-and middle-income countries. *Nature*, 577(7789), 235-238. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1872-1>
- Leitner, P., Khalil, M., & Ebner, M. (2017). Learning analytics in higher education—a literature review. In Peña-Ayala, A. (eds.), *Learning Analytics: Fundamentals, Applications, and Trends. Studies in Systems, Decision and Control*, 1-23, Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-52977-6_1
- Lemos, G., Abad, F., Almeida, L., & Colom, R. (2014). Past and future academic experiences are related with present scholastic achievement when intelligence is controlled. *Learning and Individual Differences*, 32, 148-155. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2014.01.004>
- Lundberg, S., Erion, G., & Lee, S. (2018). Consistent individualized feature attribution for tree ensembles. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1802.03888>
- Mathrani, A., Susnjak, T., Ramaswami, G., & Barczak, A. (2021). Perspectives on the challenges of generalizability, transparency and ethics in predictive learning analytics. *Computers and Education Open*, 2, <https://doi.org/10.1016/j.cao.2021.100060>.
- Menacho, C. (2017). Predicción del rendimiento académico aplicando técnicas de minería de datos. *Anales Científicos*, 78(1), 26-33. <http://doi.org/10.21704/ac.v78i1.811>

- Michalak, T., Aadithya, K., Szczepanski, P., Ravindran, B., & Jennings, N. (2013). Efficient computation of the Shapley value for game-theoretic network centrality. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 46, 607-650. <https://doi.org/10.1613/jair.3806>
- MINEDU - Ministerio de Educación del Perú. (2018). Desafíos en la medición y el análisis del estatus socioeconómico de los estudiantes peruanos. Lima. <https://hdl.handle.net/20.500.12799/5862>
- MINEDU - Ministerio de Educación del Perú. (2022). Alerta Escuela: Machine Learning para el cálculo del riesgo de interrupción de estudios en el Perú. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/8668>
- Moreno-Ger, P., & Burgos, D. (2021). Machine Learning and Student Activity to Predict Academic Grades in Online Settings in Latam. In Burgos, D., Branch, J.W. (eds), *Radical Solutions for Digital Transformation in Latin American Universities. Lecture Notes in Educational Technology*, 243-257. Springer, https://doi.org/10.1007/978-981-16-3941-8_13
- Mueen, A., Zafar, B., & Manzoor, U. (2016). Modeling and predicting students' academic performance using data mining techniques. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 8(11), 36-42. <https://doi.org/10.5815/ijmecs.2016.11.05>
- Niri, O. (2021). Using Machine Learning for University Admission: Mapping the Socio-Technical Issue. Delft University of Technology [Bachelor Thesis, Delft University of Technology]. Research repository. <http://resolver.tudelft.nl/uuid:be135436-2a52-483a-b3bb-cebbe2ed8b6a>
- Pedregosa, F., Varoquaux, G., Gramfort, A., Michel, V., Thirion, B., Grisel, O., Blondel, M., Prettenhofer, P., Weiss, R., Dubroh, V., Vanderplas, J., Passos, A., Cournapeau, D., Brucher, M., Perrot, M. & Duchesnay, É. (2011). Scikit-learn: Machine learning in Python. *Journal of machine Learning research*, 12, 2825-2830. <https://www.jmlr.org/papers/volume12/pedregosa11a/pedregosa11a.pdf>
- Peña-Ayala, A., Cárdenas-Robledo, L., & Sossa, H. (2017). A landscape of learning analytics: An exercise to highlight the nature of an emergent field. In Peña-Ayala, A. (eds.). *Learning Analytics: Fundamentals, Applications, and Trends. Studies in Systems, Decision and Control*, 65-112. Springer
- Puga, J. & Torres, R. (2023). Redes neuronales artificiales para pronosticar el rendimiento académico de alumnos de ingeniería de sistemas e informática de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. [Master thesis, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. Repositorio Institucional Digital UNAP. https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/9204/Jorge_TrabajoDeInvestigacion_Maestria_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- QS WUR - Quacquarelli Symonds World University Ranking. (2023, october, 29). QS World University Rankings 2023. <https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2023>
- Rastrollo-Guerrero, J., Gómez-Pulido, J., & Durán-Domínguez, A. (2020). Analyzing and predicting students' performance by means of machine learning: A review. *Applied sciences*, 10(3), 1042. <https://doi.org/10.3390/app10031042>
- Rifat, M. R. I., Al Imran, A., & Badrudduza, A. S. M. (2019). Educational performance analytics of undergraduate business students. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 11(7), 44. <https://doi.org/10.5815/ijmecs.2019.07.05>
- Rodríguez, C., Cascallar, E. and Kyndt, E. (2020). Socio-economic status and academic performance in higher education: A systematic review. *Educational Research Review*, 29, 100305. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.100305>
- Romero, R. (2021). La formación académica de los jóvenes y las pruebas de admisión a la educación superior. Una experiencia peruana. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(19), pp.714-752. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i19.234>
- Roth, B., Becker, N., Romeyke, S., Schäfer, S., Domnick, F., & Spinath, F. (2015). Intelligence and school grades: A meta-analysis. *Intelligence*, 53, 118-137. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.intell.2015.09.002>
- Sahlaoui, H., Nayyar, A., Agoujil, S., & Jaber, M. M. (2021). Predicting and interpreting student performance using ensemble models and shapley additive explanations. *IEEE Access*, 9, 152688-152703. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3124270>
- Saire, E. (2023). Predicción de la ruta de rendimiento académico con algoritmos de clasificación. [Doctoral thesis, Universidad Nacional San Agustín de Arequipa]. Repositorio Institucional UNSA. <https://hdl.handle.net/20.500.12773/16154>
- Salas-Pilco, S. Z., & Yang, Y. (2022). Artificial intelligence applications in Latin American higher education: a systematic review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 1-20. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00326-w>
- Sánchez, A., Favara, M., & Porter, C. (2021). *Stratification of returns to higher education in Peru: the role of education quality and major choices* (Working Paper No. 14339). IZA Institute of Labor Economics. <https://www.iza.org/publications/dp/14339/stratification-of-returns-to-higher-education-in-peru-the-role-of-education-quality-and-major-choices>

- SIR - Scimago Institutions Ranking. (2023, october 29). Scimago Institutions Ranking in Latinamerica 2023. <https://www.scimagoir.com/rankings.php?sector=Higher+educ.&country=Latin%20America>
- Schendel, R., & McCowan, T. (2016). Expanding higher education systems in low- and middle-income countries: the challenges of equity and quality. *Higher education*, 72(4), 407-411. <https://doi.org/10.1007/s10734-016-0028-6>
- Sekeroglu, B., Abiyev, R., Ilhan, A., Arslan, M., & Idoko, J. B. (2021). Systematic literature review on machine learning and student performance prediction: Critical gaps and possible remedies. *Applied Sciences*, 11(22), 10907. <https://doi.org/10.3390/app112210907>
- Silva, L., Catela, L., Seabra, C., Balcao, A. and Alves, M. (2020). Student selection and performance in higher education: admission exam vs. high school scores. *Education Economics*, 28(5), 437-454. <https://doi.org/10.1080/09645292.2020.1782846>
- Susnjak, T. (2023). Beyond Predictive Learning Analytics Modelling and onto Explainable Artificial Intelligence with Prescriptive Analytics and ChatGPT. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 1-31. <https://doi.org/10.1007/s40593-023-00336-3>
- York, T. T., Gibson, C., & Rankin, S. (2015). Defining and measuring academic success. *Practical assessment, research, and evaluation*, 20(1), 5. <https://doi.org/10.7275/hz5x-tx03>

APPENDICES

Appendix 1. *Descriptive statistics for main features.*

Variable	Mean	Standard Deviation	First quartile	Second quartile	Third quartile
Third cycle CRAEst	51.021	5.770	47.483	50.870	54.630
Socioeconomic status of the student family	1.165	0.179	1.072	1.173	1.288
Percentage of second-grade high school students who achieved the "satisfactory" level in the language test of the ECE 2016	0.482	0.150	0.379	0.482	0.576
Percentage of second-grade high school students who achieved the "at the beginning" level in the language test of the ECE 2016	0.137	0.090	0.080	0.128	0.182
Percentage of second-grade high school students who achieved the "satisfactory" level in the mathematics test of the ECE 2016	0.358	0.139	0.267	0.354	0.436
Percentage of second-grade high school students who achieved the "at the beginning" level in the mathematics test of the ECE 2016	0.285	0.114	0.212	0.279	0.349
Average grades in school from 1st to 5th grade of high school	16.390	1.240	16.000	16.000	17.000
Average grades in the mathematics course from 1st to 5th grade of high school	15.960	1.950	15.000	16.000	17.000
Average grades in the Communications course from 1st to 5th grade of high school	15.804	1.562	15.000	16.000	17.000
Age	20.436	0.949	20.000	20.000	21.000
Order of merit in the university admission process	234.904	154.025	107.000	222.000	344.000

Source: Authors' own formulation based on OCAI (2023) and MINEDU (2018).

Appendix 2. *Considered hyperparameter values for trained models*

Models	Number of trees	Max depth of trees	Percentage of predictors used when looking for best split	Regularization strength
Logistic Regression	–	–	–	–
Ridge	–	–	–	0.001, 0.01, 0.1, 1, 10 and 100
Lasso	–	–	–	0.001, 0.01, 0.1, 1, 10 and 100
Random Forest	250, 500 and 1000	10, 20 and 30	20%, 30% and 40%	–
Gradient Boosting Trees	250, 500 and 1000	1 and 2	20%, 30% and 40%	–

Source: Authors' own formulation based on documentation from Python Scikit-Learn library (Pedregosa et al., 2011).

Appendix 3. *Optimal hyperparameters for models trained with all input features.*

Models	Number of trees	Max depth of trees	Percentage of predictors used when looking for best split	Regularization strength
Logistic Regression	–	–	–	–
Ridge	–	–	–	100
Lasso	–	–	–	100
Random Forest	500	10	40%	–
Gradient Boosting Trees	250	1	20%	–

Source: Authors' own formulation.

Appendix 4. Optimal hyperparameters for models trained with top ten input features

Models	Number of trees	Max depth of trees	Percentage of predictors used when looking for best split	Regularization strength
Logistic Regression	–	–	–	–
Ridge	–	–	–	10
Lasso	–	–	–	10
Random Forest	250	10	20%	–
Gradient Boosting Trees	250	1	20%	–

Source: Authors' own formulation.

Appendix 5. Literature on the prediction of undergraduate academic performance using machine learning models in LMICs (Part I)

Authors	Input data	Dependent variable	Trained models	Best model	Performance metrics
Daud et al. (2017)	Students from different universities of Pakistan (690 obs.)	Discretized academic performance categories	Bayesian Network, Naïve Bayesian, Support Vector Machine, C4.5 and & CART	Support Machine	F1 Score 0.867
Al-Barrak & Al-Razgan (2016)	Transcript data for female students at King Saud University in year 2012 (236 obs.)	Discretized five GPA categories (excellent, very Good, Good, average, and poor)	Tree based models	J48 tree	Accuracy: 87%
Sahlaoui et al. (2017)	Public college data with 17 features (480 obs.)	Discretized three GPA categories (low, average, and high performance)	K – Neighbor Classifier, Decision Trees, Random Forest, Bagging & ExtraTree Classifier	Bagging	Accuray: 98%

Source: Authors' formulation based on the referenced studies.

Appendix 6. Literature on the prediction of undergraduate academic performance using machine learning models in LMICs (Part II)

Authors	Input data	Dependent variable	Trained models	Best model	Performance metrics
Mueen et al. (2016)	Undergraduate students who had taken Programming Fundamental and Advanced Operating System (38 features)	Discretized academic performance categories	Decision Trees (C4.5), Artificial Neural Networks and Naïve Bayes	Naïve Bayes	Accuracy: 86%
Almasri et al. (2018)	Students records with 13 attributes (400 obs.)	Discretized academic performance categories (high, middle, and low performance)	Learning techniques families: Bayes, Function, Lazy and Trees	Ensemble Meta-Based Tree Model	Accuracy: 98.5%
Rifat et al. (2019)	Bussiness students from University of Bangladesh (398 obs.)	Discretized academic performance categories on final CGPA (Honors, First Class, Second Class)	Gradient Boosted Tree, Random Forest, Tree Ensemble, Decision Tree, SVM y KNN	Random Forest	Accuracy: 94.1%

Source: Authors' formulation based on the referenced studies.

Roles de autor: **Salas, F.**: Conceptualización, Software, Validación, Investigación, Escritura – Borrador original, Escritura – Revisión y edición, Supervisión. **Caldas, J.**: Metodología, Software, Validación, Análisis formal, Investigación, Curación de datos, Visualización, Escritura – Borrador original, Escritura – Revisión y edición.

Cómo citar este artículo: Salas, F., & Caldas, J. (2024). Predicting undergraduate academic performance in a leading Peruvian university: A machine learning approach, *Educación*, XXXIII(64), 55-85. <https://doi.org/10.18800/educacion.202401.M003>

Primera publicación: 8 de marzo de 2024.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Inteligência artificial no aprimoramento de redações de ecologia: um estudo em uma escola brasileira do Ensino Médio

SEBASTIÃO LUIZ DA SILVA NETO*

BRUNO SILVA LEITE**

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil

Recibido el 30-10-2023; primera evaluación el 12-02-2024;
segunda evaluación el 18-02-2024; aceptado el 20-02-2024

RESUMO

Nos últimos anos, os avanços tecnológicos têm transformado significativamente as práticas educacionais. Recentemente, o desenvolvimento e adoção de *chatbots* de Inteligência Artificial (IA) na educação tem gerado amplo interesse de professores e estudantes. Nesse contexto, esta pesquisa teve como objetivo avaliar o potencial dos recursos de IA como instrumento auxiliar na melhoria das redações dissertativas-argumentativas elaboradas por estudantes do segundo ano do Ensino Médio sobre Ecologia. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, do tipo pesquisa-ação, realizada em três etapas. Os resultados mostram que os *chatbots* podem ser utilizados como recursos complementares na sala de aula, além de apresentarem potencial para otimizar a construção de conhecimento. Por fim, observou-se que os *chatbots* foram capazes de facilitar a aplicação do conteúdo e tornar as avaliações mais envolventes e produtivas.

Palavras-chave: inteligência artificial, ensino médio, redação, chatbots.

* Mestrando em Ensino das Ciências no Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências (PPGEC) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Licenciado em Química pela UFRPE. Integrante do Laboratório para Educação Ubíqua e Tecnológica no Ensino de Química. No Ensino de Química atua principalmente nas seguintes temáticas: 1. Tecnologias Digitais no Ensino de Química; 2. Metodologias Ativas; 3. Aprendizagem Tecnológica Ativa. Endereço eletrônico: sfdsn@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9304-734X>

** Doutor em Química computacional, Mestre no Ensino das Ciências e Licenciado em Química. Professor de Química e de Tecnologias no Ensino de Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). É docente permanente no Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, no Doutorado em Ensino da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN) e no Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI), todos na UFRPE. Endereço eletrônico: brunoleite@ufrpe.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9402-936X>



Inteligencia artificial en la mejora de los ensayos de Ecología: un estudio en una escuela secundaria brasileña

RESUMEN

En los últimos años, los avances tecnológicos han transformado significativamente las prácticas educativas. Recientemente, el desarrollo y la adopción de chatbots de inteligencia artificial (IA) en la educación ha generado un interés generalizado por parte de profesores y estudiantes. En este contexto, esta investigación tuvo como objetivo evaluar el potencial de los recursos de IA como instrumento auxiliar en la mejora de los ensayos de disertaciones-argumentativos elaborados por estudiantes de segundo año de secundaria sobre Ecología. Se trata de una investigación cualitativa, del tipo investigación acción, realizada en tres etapas. Los resultados muestran que los chatbots pueden ser utilizados como recursos complementarios en el aula, además de tener el potencial de optimizar la construcción de conocimientos. Finalmente, se observó que los chatbots pudieron facilitar la aplicación de contenidos y hacer que las evaluaciones sean más atractivas y productivas.

Palabras-clave: Inteligencia artificial; Escuela secundaria; Redacción; Chatbots.

Artificial Intelligence in Enhancing Ecology Essays: A Study in a Brazilian High School

ABSTRACT

In recent years, technological advances have significantly transformed educational practices. The development and adoption of Artificial Intelligence (AI) chatbots in education have recently generated widespread interest from teachers and students. In this context, this research aimed to evaluate the potential of AI resources as an auxiliary instrument in improving dissertation-argumentative essays prepared by second-year high school students on Ecology. This is qualitative research, specifically of the action research type, conducted through three stages. The results show that chatbots can be used as complementary resources in the classroom, in addition to having the potential to optimize the construction of knowledge. Finally, it was observed that chatbots were able to facilitate the application of content and make assessments more engaging and productive.

Keywords: Artificial intelligence; Secondary education; Essay; Chatbots.

1. INTRODUÇÃO

A Educação, em seu panorama global, tem enfrentado adaptações e transformações decorrentes da incorporação de novas tecnologias nos procedimentos de instrução e desenvolvimento do conhecimento. Nesse sentido, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) assumem um papel preponderante na esfera da comunicação e nas práticas quotidianas dos indivíduos na contemporaneidade, sobretudo nas considerações pertinentes ao contexto educacional, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem.

Na Educação, a utilização de recursos de Inteligência Artificial (IA) está em um processo constante de crescimento (Flores-Vivar & García-Peñalvo, 2023). Em dezembro de 2020, durante a realização do *International Forum on AI and the Futures of Education Developing Competencies for the AI Era Synthesis Report*, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) abordou aspectos relevantes concernentes à preeminência de assegurar uma utilização responsável e ética da IA. Tal abordagem visa, primordialmente, ao benefício da sociedade em sua totalidade e, ademais, busca potencializar as capacidades inerentes ao ser humano, em detrimento da perspectiva de substituí-los (Unesco, 2021).

Alguns estudos já evidenciam a importância da Educação na preparação das pessoas para um mundo onde a IA desempenhará um papel significativo (Holmes *et al.*, 2022; Flores-Vivar & García-Peñalvo 2023; Grassini, 2023; Leite, 2023). Holmes *et al.* (2022) e Grassini (2023) enfatizam indagações sobre a necessidade de enfrentar os desafios complexos associados à IA na Educação, por exemplo, como na promoção de uma Educação digital e sobre a ética. O relatório Unesco (2021) sugere que a responsabilidade e o controle humano devem ser mantidos em todos os aspectos no uso e aplicação da IA em contextos educacionais ou em ambientes cotidianos.

Na visão de Zhai (2022) e Leite (2023), é possível avançarmos com a IA na Educação, desde que estejamos preparados para os desafios e oportunidades que esse recurso oferece. Nesse sentido, é factível conjecturar que a IA, quando inserida na Educação, especificamente nos processos de ensino e aprendizagem, pode ser utilizada para personalizar o ensino, fornecer *feedback* aos estudantes e automatizar (potencializar) tarefas administrativas.

Os esforços da UNESCO (2021) em relação ao uso da IA na Educação se aproximam com as orientações da Base Nacional Curricular Comum (BNCC), documento oficial que determina os direitos e objetivos de aprendizagem para essa etapa da Educação no Brasil (Brasil, 2017). A BNCC

ênfata o desenvolvimento de competências gerais e habilidades essenciais para a formação integral dos(as) estudantes, por exemplo, compreensão textual, capacidade argumentativa e sabedoria para pesquisar, selecionar e interpretar informações (Brasil, 2017b).

Nesse sentido, à luz das contribuições do estudo conduzido por Farazouli *et al.* (2023), é plausível inferir que a inserção da prática de redação, aliada à integração de Tecnologias de IA, revela de maneira de promover a manifestação de uma série de habilidades e competências no âmbito da Educação. Essa abordagem ressoa particularmente com os fundamentos presentes no documento da BNCC que ênfata a personalização da aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades cruciais para a formação abrangente de estudantes.

De acordo com os estudos de Farazouli *et al.* (2023) e Lima e Gomes (2022), as TDIC podem potencializar a qualidade da Educação, sendo fundamental compreender as percepções dos envolvidos e adotar estratégias eficazes para sua inserção nos processos de ensino e aprendizagem. Ambos os estudos corroboram a concepção de que as TDIC é um instrumento de valor inestimável com a capacidade de aprimorar substancialmente a qualidade da Educação. No primeiro estudo, se observa a pertinência de avaliar as percepções e experiências dos sujeitos envolvidos na utilização da IA para a produção de textos escritos; enquanto no segundo estudo, é salientado a imprescindibilidade de uma integração eficaz da tecnologia no currículo, com o intuito de conferir maior flexibilidade e eficiência aos processos de ensino e aprendizagem.

Considerando o potencial uso da IA no processo de ensino e aprendizagem, Leite (2023) destaca a capacidade do ChatGPT de fornecer respostas pertinentes no contexto do Ensino de Química. Ao considerar a aplicabilidade do ChatGPT no ensino de uma área relacionada ao Ensino de Ciências (no qual a Ecologia está inclusa), é possível inferir que suas implicações se estendem ao campo da Ecologia, uma vez que ambas as disciplinas compartilham conceitos e abordagens próximos no contexto educacional. Destarte, questiona-se sobre quais são as contribuições e limitações da IA, em especial os *Chatbots*, no aperfeiçoamento de redações sobre Ecologia produzidas por estudantes do Ensino Médio?

Neste contexto, delineamos o objetivo de nossa pesquisa como sendo o de analisar o potencial e as restrições dos recursos de Inteligência Artificial como instrumento auxiliar no Itinerário Formativo de Ecologia na perspectiva de estudantes e de uma professora, visando o aprimoramento das redações dissertativas-argumentativas elaboradas por estudantes do segundo ano do ensino médio em uma escola pública no Brasil.

2. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A IA tem potencial para promover transformações na maneira como ensinamos e aprendemos diversos conteúdos nas mais diferentes e variadas instituições acadêmicas, por meio de experiências de metodologias de ensino personalizadas para os estudantes (Zhai, 2022). Nesse caso, o tipo de aprendizagem personalizada se refere ao uso de TDIC para adaptar o conteúdo educacional e as experiências de acordo com as necessidades, habilidades e interesses individuais de cada estudante, dos objetivos definidos pelo(a) docente e, sobretudo, das demandas exigidas pela sociedade contemporânea (Oliveira & Leite, 2021).

De acordo com Zhai (2022), existem diversas maneiras de utilizar a IA para tornar o aprendizado personalizado, incluindo adaptação de conteúdo, recomendações específicas para cada estudante, orientações realizadas sob medida e identificação precoce das necessidades de aprendizado. Contudo, é importante salientar que, mesmo com os avanços na capacidade da IA de criar texto, realizar orientações sob medida e identificar necessidades de aprendizado personalizado, a IA ainda é, nesse contexto, um instrumento que executa atividades com base em padrões e dados preexistentes, sem a compreensão e criatividade humana; ela é, portanto, uma extensão da sociedade, refletindo e acelerando processos já existentes (Leite, 2023).

Na perspectiva de Leite (2023), a IA é essencialmente um instrumento que somente reproduz processos evidenciados na sociedade e realiza tarefas para as quais foi criada, com rapidez e, muitas vezes, alta precisão, superando o desempenho humano em algumas atividades e demandas específicas. Dessa forma, é possível conjecturar que a IA não possui compreensão ou consciência humana (ou sequer semelhante), sua capacidade está limitada apenas ao que foi programada/destinada para fazer. Zhai (2022) e Leite (2023) compreendem que a IA se refere à capacidade de computadores e máquinas executarem tarefas que normalmente requerem inteligência humana, como responder perguntas, tomar decisões e resolver problemas. Gabriel (2022, p. 56, grifo da autora), apresenta uma definição para IA sendo um “termo genérico que se manifesta de inúmeras formas distintas, compreendendo uma vasta gama de funcionalidades [...] que lida com o desenvolvimento de máquinas/computadores com **capacidade de imitar a inteligência humana**”. É importante destacar que a IA é um instrumento que desempenha essencialmente o papel de uma “mente pensante humana”, a fim de realizar tarefas de modo altamente eficiente, eficaz e significativamente preciso (Gabriel, 2022; Choi *et al.*, 2023; Leite, 2023;

Grassini, 2023). Todavia, necessita intrinsecamente da compreensão, consciência e ética de quem a usa.

Holmes *et al.* (2022) apresenta um desafio ético que requer uma análise cuidadosa e uma abordagem ponderada do uso de recursos de IA na Educação, uma vez que muitos recursos de IA podem agir de forma pouco transparente, onde as decisões são baseadas em algoritmos complexos e menos claros. Destarte, infere-se que a IA na Educação depende da coleta de dados pessoais de estudantes e professores para personalizar a experiência de ensino e aprendizagem, identificando padrões de desempenho e fornecendo *feedback* personalizado. No entanto, essa coleta de dados levanta preocupações significativas sobre privacidade, consentimento informado e proteção de dados sensíveis (Holmes *et al.*, 2022).

Nesse sentido, Leite (2023) discute a complexidade da interação entre a IA e o papel do professor na construção do conhecimento. Embora os *Chatbots*, como o ChatGPT, possam oferecer suporte valioso ao personalizar os processos de ensino aprendizagem, os dados disponibilizados não informam a sua origem, dificultando o professor identificar se o estudante produziu determinado conteúdo ou apenas reproduziu o que recebeu da IA. Corroborando com este pensamento, Grassini (2023) destaca as questões éticas relacionadas ao uso inadvertido da IA na Educação. Um desses aspectos é a desigualdade acadêmica, na qual o uso inadequado de *Chatbots* pode gerar disparidades entre os estudantes. Estudantes podem recorrer a essas ferramentas para “produzir” conteúdos exclusivos, lhes conferindo uma vantagem injusta sobre seus colegas que não têm acesso aos recursos ou optam por não os utilizar, levantando preocupações éticas sobre equidade digital e uniformidade no ambiente acadêmico (Grassini, 2023). Outro aspecto abordado é o risco por parte dos estudantes que não compreendem completamente as capacidades e potencialidades dos recursos de IA, como o ChatGPT. Esses estudantes podem acabar utilizando a ferramenta de maneira inadequada, resultando, por exemplo, em plágio não intencional (Grassini, 2023).

A capacidade de uma IA se circunscreve estritamente àquilo para o qual ela foi programada e desenvolvida, baseada em processos pré-determinados e dados existentes. Segundo Pavlik (2023, p. 3), a IA se refere “à simulação da inteligência humana em máquinas que são programadas para pensar e agir como humanos. Essas máquinas são projetadas para aprender com seu ambiente e experiências e são capazes de adaptar seu comportamento com base nesse aprendizado”. É importante observar que a IA não manifesta a capacidade mental de compreender o ambiente em que está inserida, sequer

de tomar decisões de forma autônoma, delineando, assim, uma distinção substancial com o pensamento humano.

2.1. IA na Educação – Ao nosso favor?

No livro “A Máquina das Crianças: repensando a Escola na Era da Informática”, Papert (2008) tenciona para uma visão considerada inovadora da Educação, evidenciando o protagonismo que a tecnologia assumiu no século XXI, em particular, os computadores, contrapondo assim a prática tradicional dos processos de ensino e aprendizagem, e, portanto, enfatizando a transformação do aprendizado.

Papert (2008) sugere que os estudantes de hoje deveriam utilizar instrumentos tecnológicos para criar, explorar e adquirir conhecimento de forma mais significativa em relação às demandas exigidas pela sociedade do século XXI. A teoria de Papert, o *Construcionismo*, destaca que os seres humanos aprendem melhor quando estão participando ativamente de todo o percurso e se encontram diretamente envolvidos na construção de conhecimento individual e coletivo. Ademais, Leite (2022) salienta que Papert infere que o indivíduo só está ativo e engajado nos processos de ensino e aprendizagem quando ele “põe a mão na massa”. Desse modo, Leite (2023) considera que a IA pode ser utilizada em favor da Educação, quando incorporadas no modo *construcionista*. Nessa perspectiva, Leite (2023) sugere que a IA pode ser utilizada para promover uma abordagem ativa de aprendizado, na qual os estudantes fariam a utilização da IA como um instrumento complementar em atividades curriculares, sejam elas de cunho experimental, de produções individuais e/ou coletivas, de avaliações formais e de exploração de variados ambientes/espacos.

A IA deve ser utilizada de modo crítico e reflexivo. Nessa perspectiva, é possível depreender que a IA pode ser usada como um meio para uma Educação transformadora, na qual os estudantes são incentivados a refletirem sobre questões sociais, desenvolverem pensamento crítico e ético sobre a IA na Educação e no mundo real. Destarte, a IA pode apoiar abordagens pedagógicas que capacitam o estudante a questionar, analisar e agir de maneira crítica em relação ao mundo ao seu redor, dado que, estas abordagens podem ser usadas para ampliar o diálogo e a conscientização, proporcionando recursos para aprofundar a reflexão crítica e envolver os estudantes em discussões sobre questões sociais, críticas e éticas.’

Um recurso de IA, que tem sido bastante utilizado em diferentes setores (incluindo na Educação) é o *Chatbot*. Um *Chatbot* é um programa de computador projetado para simular conversas com usuários humanos, especialmente

pela Internet. De acordo com Aydın e Karaarslan (2022), os *Chatbots* são sistemas de *softwares* impulsionados por recursos de IA. Segundo Leite (2023), esse sistema foi projetado para gerar respostas de texto que se assemelham às impressões de um humano em interações de conversação com seres humanos. Em outras palavras, um *Chatbot* é um exemplo de sistema de IA capaz de participar de diálogos e conversas com pessoas, fornecendo respostas e interações de texto que simulam a capacidade humana de comunicação (Farazouli *et al.*, 2023). Os *Chatbots* de IA datam da década de 1960 com o primeiro *Chatbot* ELIZA do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) que podia simular uma conversa (Farazouli *et al.* 2023).

Os *Chatbots* são amplamente utilizados em diversas aplicações, como atendimento ao cliente, criação de conteúdo dentre outras possibilidades, a fim de automatizar interações de texto e melhorar a eficiência em diferentes cenários de comunicação. Alguns mais conhecidos são: ChatGPT, ChatGPT Plus, Bard, Bing Chat, Llama 2, Claude 2 e LuzIA. O *ChatGPT*, *Chatbot* mais conhecido atualmente, é um grande modelo de linguagem “que gera sentenças convincentes imitando os padrões estatísticos da linguagem em um enorme banco de dados de texto coletado da internet” (Stokel-Walker, 2023, p. 620). Leite (2023) compreende o *ChatGPT* como uma derivação do modelo de linguagem GPT-3, salientando seu banco de dados com mais de 175 bilhões de parâmetros e sua caracterização como uma IA generativa. Outrossim, Farazouli *et al.* (2023) ressaltam a capacidade do *ChatGPT* de discernir padrões na internet e de gerar conteúdo original em contextos diversos. Os autores convergem em um ponto: enfatizam a aplicação da IA na concepção de *Chatbots* e modelos de linguagem avançados, que podem interagir com indivíduos de forma sofisticada e produzir conteúdo coerente em variados campos de atuação (Farazouli *et al.*, 2023; Leite, 2023).

Choi *et al.* (2023), Grassini (2023) e Leite (2023), exploraram e evidenciaram as implicações da utilização da tecnologia avançada da IA, nesse caso, o *ChatGPT*, como uma possibilidade para o contexto Educacional. Grassini (2023) e Lo (2023) reconhecem que essa tecnologia tem o potencial de transformar a Educação, oferecendo capacidades sem precedentes, como a geração de texto semelhante ao humano e a facilitação de conversas automatizadas. Segundo Lo (2023), os *Chatbots* podem ser inseridos no contexto educacional atuando como um instrumento, utilizados por docentes e estudantes, para criação de materiais didáticos, fornecendo sugestões e desempenhando papel de “tutor” virtual, auxiliando na resposta a perguntas consideradas complexas e facilitando a colaboração. Já o estudo desenvolvido por Leite (2023), oferece proposições e axiomas sobre a importância de refletirmos no tocante ao uso

adequado do *ChatGPT*, buscando, sobretudo, desenvolver o pensamento crítico dos estudantes; sublinhando a necessidade de orientações e ações adicionais para garantir que os *Chatbots* sejam utilizados de maneira ética e responsável por todas as pessoas.

Lo (2023) e Leite (2023) fazem ponderações sobre os desafios associados ao uso dos *Chatbots* na Educação, como a devolutiva destes com informações incorretas ou desatualizadas e o combate ao plágio — uma vez que podem ser usados para geração de materiais textuais. Lo (2023) recomenda que é necessário haver o desenvolvimento de ações, como a atualização de métodos de avaliação, políticas institucionais e o treinamento de professores e estudantes para lidar com o impacto do *Chatbots* no espaço escolar de forma responsável e ética.

Em síntese, os *Chatbots* têm potencial para impactar a Educação, particularmente no tocante à construção de dados, na avaliação e na aprendizagem, possibilitando contribuições nos processos de ensino e aprendizagem.

2.2. Novo Ensino Médio e Tecnologias suportadas por IA

Cercado de polêmicas, o Novo Ensino Médio (NEM) trouxe mudanças significativas para a Educação brasileira. O documento normativo que apresenta as diretrizes e os objetivos foi aprovado e entrou em vigência no ano de 2022 (Brasil, 2017). Todavia, a reforma referente ao NEM é criticada por priorizar essencialmente uma formação mais técnica em detrimento de uma formação mais propedêutica, o que atende exclusivamente aos interesses da sociedade capitalista ao contribuir para a formação de indivíduos essencialmente produtivos e se afastando do conceito de uma formação verdadeiramente integral, que considera todas as dimensões do desenvolvimento humano.

O NEM tem como objetivo tornar o ensino médio mais flexível e personalizado, de modo a atender às diferentes necessidades e interesses de todos os estudantes (Hernandes, 2019). Entretanto, o NEM foi inserido no contexto educacional brasileiro retirando a obrigatoriedade de diversas disciplinas, estabelecendo a obrigatoriedade de apenas três disciplinas: português, matemática e inglês (Brasil, 2017; Hernandez, 2019). Além disso, junto com o NEM foi introduzido os “Itinerários Formativos”, que são cinco currículos flexíveis a serem adaptados pelos sistemas de ensino de acordo com sua pertinência e disponibilidade. Esses itinerários Formativos devem permitir que os estudantes escolham parte de sua formação com base em seus interesses e objetivos, dentre as cinco opções disponíveis (Lima & Gomes, 2022).

No tocante ao NEM em escolas públicas, observamos a inserção da tecnologia no ambiente educacional, sobretudo, destacando a flexibilidade e eficiência inerente aos processos de ensino e aprendizagem (Lima & Gomes, 2022). Essas implicações sugerem que as escolas devem se adaptar para aproveitar os benefícios que as tecnologias podem oferecer nos processos de ensino e aprendizagem. A perspectiva futura indicada é que as escolas precisam se alinhar com essa abordagem, explorando o potencial das tecnologias como instrumento pedagógico auxiliar e complementar a fim de aprimorar a qualidade da Educação (Lima & Gomes, 2022).

Nesse sentido, Leite (2023), destaca que as tecnologias digitais, incluindo a inteligência artificial, estão tendo um impacto significativo na Educação, especialmente para a escrita acadêmica. As tecnologias digitais, especificamente o ChatGPT, podem ser usadas para melhorar as habilidades de escrita acadêmica das pessoas, fornecendo dicas e orientações (Farazouli *et al.*, 2023). Contudo, Leite (2023) levanta questões sobre a qualidade do conteúdo gerado por IA e seu impacto na regulamentação de direitos de domínio intelectual. Além disso, o uso do ChatGPT para a criação de um trabalho acadêmico, como uma dissertação, propõe reflexões sobre se é a pessoa que faz as perguntas e fornece as informações necessárias para escrever o ensaio, ou é o software e a máquina que criam esse conteúdo? e se ele é avaliado quanto ao seu valor acadêmico e originalidade (Aydin & Karaarslan, 2022).

Acreditamos que é possível inserir a tecnologia de IA na Educação para aprimorar textos dissertativos-argumentativos produzidos por estudantes, como também diversas outras atividades de caráter avaliativo e/ou com a finalidade de analisar a aprendizagem de um estudante dentro dos processos de ensino e aprendizagem em sala de aula. Baseados em Aydin e Karaarslan (2022), Zhai (2022), Choi *et al.* (2023), Farazouli *et al.* (2023) e Leite (2023), são apresentadas algumas justificativas e razões pelas quais a inteligência artificial pode ser aplicada:

- *Suporte à escrita*: Estudantes podem utilizar os instrumentos de IA para auxiliar na redação de seus textos, dado que, a IA pode sugerir ideias, apontar/corrigir erros gramaticais e ortográficos, melhorar a clareza e coesão do texto, e até mesmo fornecer exemplos de frases ou parágrafos relevantes;
- *Feedback instantâneo*: Retorno imediato sobre o texto, ajudando os estudantes a identificarem tópicos que precisam de ajustes, proporcionando uma abordagem mais individualizada e autônoma ao aprendizado da escrita;

- *Desenvolvimento do conhecimento*: A IA pode fornecer informações adicionais sobre os tópicos abordados nos textos, enriquecendo o conteúdo com dados e referências relevantes, como também favorece a ampliação do conhecimento;
- *Fomentar à criatividade*: A IA pode ser usada para gerar ideias e inspiração para os estudantes, incentivando a criatividade na escrita.

Dessa forma, a partir dos pressupostos elucidados anteriormente, nosso estudo pretende aprofundar discussões no entendimento sobre os impactos e as limitações das tecnologias IA no contexto da Educação no processo de aprimoramento de redações dissertativas-argumentativas envolvendo o Itinerário Formativo de Ecologia produzidas por estudantes do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública no Brasil, levando em consideração as contribuições de Aydın e Karaarslan (2022), Zhai (2022), Grassini (2023), Farazouli *et al.* (2023) e Leite (2023), em relação ao uso da IA na Educação.

3. PERCURSO METODOLÓGICO

Esse estudo é fundamentado na abordagem Qualitativa Interpretativa, que segundo Moreira (2011, p. 76), é caracterizada a partir da “(...) interpretação dos significados atribuídos pelos sujeitos às suas ações em uma realidade socialmente construída”. Além disso, este estudo adota a abordagem do tipo pesquisa-ação, que, de acordo com Moreira (2011, p. 91), na Educação, professores e estudantes “(...) são incentivados a questionar suas próprias ideias (...) suas próprias práticas e seus próprios contextos como objetos de análise e crítica”, buscando compreender e abordar questões sociais complexas e contextualizadas. Alicerçamos nossa análise em comparação com as contribuições de Moreira (2011), que estrutura um estudo qualitativo interpretativo por meio de processo sistemático hierarquicamente construído, envolvendo coleta, análise e interpretação de dados considerados significativos para um estudo científico, a fim de compreender e interpretar a perspectiva dos indivíduos envolvidos diretamente no estudo.

Desse modo, esta pesquisa ocorreu em uma turma de Ensino Médio do segundo ano, na disciplina “Ecologia Química” do Itinerário Formativo da escola. O estudo teve a duração de três meses, desde a elaboração da proposta, seguido do convite aos participantes (uma professora do Itinerário Formativo e 42 estudantes), aplicação da proposta e a coleta de dados. Antes da aplicação do estudo, em conformidade com os princípios éticos de pesquisa, foi disponibilizado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de

Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) para os 42 estudantes participantes do estudo. No entanto, cinco estudantes não devolveram os termos devidamente preenchidos e assinados, o que inviabilizou sua inclusão na pesquisa; para a professora foi disponibilizado o TCLE informando sobre os objetivos, procedimentos e possíveis impactos da pesquisa, e que sua participação era voluntária, que foi devolvido preenchido e devidamente assinado. Ao final, participaram 37 dos 42 estudantes inicialmente convidados, juntamente com a professora do Itinerário Formativo, totalizando 38 participantes. Delimitamos a codificação para os estudantes em “E1”, “E2”, E3” e assim sucessivamente. Já para a professora delimitamos “PEQ” (Professora de Ecologia Química). Os dados coletados da professora e dos estudantes expostos neste artigo tiveram sua coleta e registro aprovados pelo Comitê de Ética (Número do CAAE: 71389123.5.0000.9547. Número do Parecer: 6.582.599).

Nesse contexto, a pesquisa foi dividida em três etapas, sendo elas:

A Primeira etapa consistiu em uma aula para explicação do conteúdo. Nesta etapa, foi ministrada uma aula abordando a interação do ser humano na comunidade e no ecossistema que o cerca, com ênfase em sua relação ecológica global. Foram exploradas as implicações das ações humanas na perturbação da estabilidade ecológica em escala global nessa aula.

Na segunda etapa, realizou-se a proposta da atividade avaliativa. Ao fim da aula, foi lançada uma proposta temática para a elaboração de redações com a seguinte temática: “As ações e relações dos seres humanos com o ambiente natural e a consequente desestabilização da Ecologia Global em uma perspectiva da Química”. A partir dessa temática, foi solicitado aos estudantes que elaborassem duas redações com a temática apresentada pela professora: a primeira redação a ser criada totalmente pelos estudantes; a segunda redação, que os estudantes utilizassem um recurso de IA para aperfeiçoamento das redações criadas inicialmente. A PEQ apresentou duas possibilidades de recursos de Inteligência Artificial para os estudantes, o “*Bard Experiment*” da Google e o “*ChatGPT*” da OpenAI, contudo reforçou que os estudantes poderiam utilizar o recurso mais adequado e que possuísem maior facilidade acesso.

Por fim, na terceira etapa ocorreu uma entrevista em profundidade. Foi realizada uma entrevista em profundidade com a PEQ e com os estudantes, com o propósito de avaliar suas impressões e visões sobre a utilização de recursos de IA para melhorar redações (Quadro 1). Nas entrevistas em profundidade, o pesquisador tende a fazer perguntas mais abertas porque o objetivo é fazer com que o entrevistado fale amplamente sobre o assunto que está sendo investigado (Yin, 2014). As perguntas da entrevista em profundidade buscavam obter impressões, sentimentos e visões dos(as) estudantes e da

professora sobre o uso da IA. Esse tipo de entrevista permite explorar questões complexas e subjetivas, como sentimentos, impressões e visões individuais e/ou coletivas (Yin, 2014). Para isso, foi utilizado um dispositivo digital de gravação de voz empregado como complemento à entrevista. Após a realização das entrevistas, as gravações de voz foram submetidas ao processo de transcrição e posterior análise.

Quadro 1. Perguntas da Entrevista em Profundidade

- 1a) Quais foram suas impressões em relação à Inteligência Artificial que você utilizou?
- 1b) Quais foram suas impressões em relação à Inteligência Artificial que os estudantes utilizaram?

- 2) Quais foram as principais percepções observadas por você durante a aplicação da atividade com o uso da IA?

- 3) Quais foram as principais dificuldades (ou desafios) na sua opinião?

- 4) Em sua perspectiva, quais as principais contribuições do uso da IA para a construção de conhecimento, aprendizagem e avaliação?

- 5) Quais foram suas impressões, suas inquietações, seus sentimentos, sua visão com uso de da Inteligência Artificial nos processos de ensino e aprendizagem?

Adotamos como instrumento analítico para análise das respostas da entrevista os pilares que fundamentam a Aprendizagem Tecnológica Ativa (ATA). Entendemos que a ATA, para além de um modelo explicativo que descreve uma possibilidade para uso de TDIC com Metodologias Ativas (Leite, 2018), é uma teoria de aspectos sobrepujantes para a Educação do século XXI, desde o uso de tecnologias em sala de aula até participação ativa de estudantes. Dessa forma, a análise das respostas dos entrevistados se atentou aos pilares da ATA (Leite, 2022).

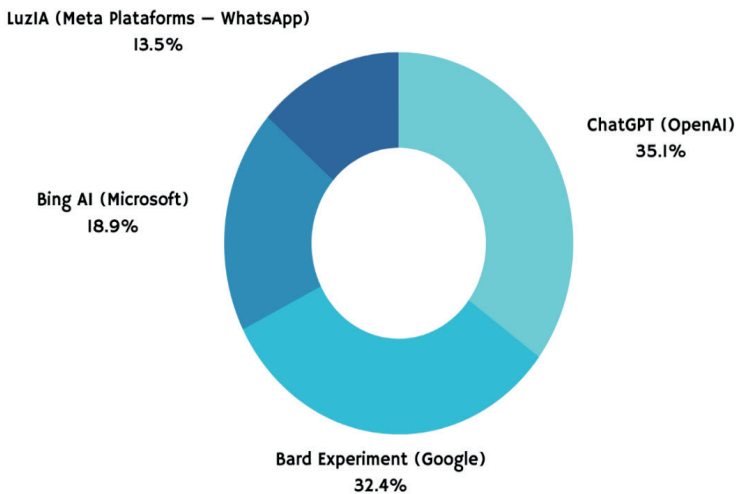
Assim, nas próximas seções deste artigo, abordaremos a análise do uso de recursos de IA a partir dos pilares da ATA: papel do professor, do protagonismo estudantil, do suporte tecnológico, da aprendizagem e da avaliação. Além disso, com base nas respostas das entrevistas com os estudantes e professora examinaremos também as percepções e sentimentos. Acreditamos que isso pode nos oferecer *insights* sobre a direção que o uso da IA, especificamente dos *Chatbots*, podem tomar nos próximos anos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, abordaremos os recursos de IA (*Chatbots*) escolhidos por cada estudante e, em seguida, serão apresentadas as discussões interpretativas e comparativas com literatura especializada sobre as impressões, inquietações e percepções dos estudantes e da professora em relação ao uso da IA. Analisaremos as implicações que o uso da IA infere após a sua utilização como recurso complementar (auxiliar) nos processos de ensino e aprendizagem a partir das respostas dos estudantes e da professora.

No que diz respeito à escolha do *chatbot* por parte de cada estudante como instrumento auxiliador no aprimoramento do texto dissertativo-argumentativo, o primeiro item da entrevista tratou deste aspecto, visando estabelecer um registro detalhado dos tipos de *chatbots* escolhidos. O Gráfico 1 ilustra a distribuição dos recursos de *chatbot* adotados por cada estudante na pesquisa, fornecendo um panorama quantitativo dessa escolha.

Figura 1. *Chatbots escolhidos pelos(as) estudantes.*



Na subseção seguinte desse estudo, a questão levantada com o propósito de catalogar as fundamentações subjacentes à escolha do *Chatbot* específico por parte dos(as) estudantes será abordada, com o intuito de aprofundar a compreensão das motivações que permeiam essa escolha, culminando em uma discussão fundamentada e relevante acerca desse processo.

Em relação às perspectivas e impressões sobre os impactos da IA (*Chatbots*) no aperfeiçoamento de redações, discutiremos as respostas das entrevistas realizadas com os estudantes e com a professora a partir dos pilares da ATA, assim como, procederemos à análise das razões subjacentes em referência à seleção particular de *Chatbots* por parte de cada estudante, visando uma análise mais aprofundada identificar as motivações que nortearam essa escolha.

4.1. Percepção dos estudantes

Quanto às respostas dos estudantes em relação às razões e às impressões da escolha de um determinado *Chatbot*, parecem sugerir que eles percebem a eficácia e clareza na forma como a IA funciona (Pergunta 1A). Algumas falas evidenciam estas percepções: “ela (IA) traz bastante luz quando a gente escreve os parágrafos [...] sinto que ela ajudou com eficiência” (E20), “[...] é perceptível a forma que a inteligência artificial trabalha, de uma forma eficaz e legível” (E1) e “foi muito eficiente usar ela para eu corrigir os erros de português e a apresentar mais dados de ecologia” (E32).

Os estudantes mencionados anteriormente reconhecem o papel fundamental desempenhado pela IA como um instrumento para a melhoria das redações. Essas respostas estão alinhadas com as premissas de Choi *et al.* (2023) e Leite (2023), que sustentam uma visão otimista da IA como um instrumento que pode beneficiar tanto estudantes quanto professores no aprimoramento dos processos de ensino e aprendizagem.

As respostas dos estudantes refletem a percepção positiva em relação à IA no tocante ao protagonismo que possuem, destacando sua eficácia na melhoria da escrita, clareza na apresentação de informações e correção de erros. Isso sugere que a IA foi compreendida como um instrumento valioso que os ajudaram a melhorarem suas habilidades e desempenho em áreas como escrita. Essas respostas corroboram a ideia de aprendizagem personalizada e eficaz no tocante à ATA, como mencionado por Leite (2022), à medida em que a IA auxilia os estudantes de acordo com suas necessidades individuais. É possível inferir que a autonomia e o protagonismo dos estudantes foram fortalecidos durante todo o processo pela capacidade da IA de fornecer suporte personalizado e eficaz em seus processos de aprendizagem. Estas impressões podem ser validadas a partir das considerações também de outros estudantes. Segundo E7 “[...] eu amei a forma como ele [*Bard*] me responde”, já E14 destaca que “(eu pedi tudo com muita paciência e bastante respeito. Ele (*ChatGPT*) me ajudou muito” e para E19: “se você for legal ela (LuzIA) te ajuda bastante”.

Entendemos, a partir da percepção dos estudantes (em resposta à segunda pergunta), que os professores também desempenham um papel fundamental na orientação dos estudantes, promovendo o uso ético e transparente da IA. Nessa perspectiva, os estudantes destacaram os seguintes aspectos: “[...] foi muito esclarecedor por parte da professora (*Bard*) ela me mostrou que o *Bard* só tem que responder e não responder corretamente. Ele deu o exemplo da rainha da Inglaterra (Elizabeth II)” (E2), “A professora mostrou o exemplo das redações que são nota máxima do ENEM, e me mostrou que elas podem melhorar, se souber usar a inteligência artificial” (E32). As respostas dos estudantes ressaltaram o papel essencial da professora como norteadora e facilitadora na inserção da IA em sala de aula. Os professores desempenham um papel crucial ao esclarecer o uso apropriado e ético da IA fornecendo orientação e instruções claras (Leite, 2023).

No contexto da fala de E2, a PEQ exemplificou o funcionamento prático da IA destacando casos como o da ex-rainha da Inglaterra, Elizabeth II, que ainda estava viva durante a interação com o *Chatbot* e *Bard*, apesar de ter falecido em 8 de setembro de 2022. Além disso, a professora demonstrou como a IA pode aprimorar redações de alto desempenho no ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio, exame realizado no Brasil como uma forma de acesso ao ensino superior), mesmo aquelas que já obtiveram a pontuação máxima de 1000 pontos, ao sugerir melhorias para aperfeiçoar o texto.

Essas respostas evidenciam o papel crucial dos professores na compreensão e otimização do potencial da IA na educação, alinhando-se à visão de Leite (2022) sobre o papel dos professores diante das TDIC nos processos de ensino e aprendizagem. No modelo da ATA, o papel dos professores é de atuar como um mediador, norteador, auxiliar, capacitando os estudantes a utilizarem a IA de maneira eficaz e ética, promovendo o pensamento crítico e demonstrando como a tecnologia pode ser um recurso valioso para a aprendizagem (Leite, 2023). Isso ressalta a importância da formação e orientação que professores devem possuir no uso da IA para garantir que ela seja usada de forma a beneficiar todo o ambiente educacional (Leite, 2023).

No que diz respeito às dificuldades (Quais foram as principais dificuldades [ou desafios] na sua opinião?), os estudantes afirmaram que “Eu nunca usei um computador, foi estranho mexer em um com o Bard” (E13), “Não tenho internet em casa e a da escola não é boa” (E16), “[...] demorei pra fazer a minha redação porque tava [sic] usando o telefone de minha mãe” (E29) e “[...] se a escola tivesse computadores bons, seria mais fácil” (E36). As dificuldades apontadas pelos estudantes, como a falta de familiaridade com computadores, limitações no acesso à internet e a inadequação de seus dispositivos pessoais

para a interação com a IA, são debatidas com os aspectos relacionados ao suporte tecnológico e à conectividade referente à IA, discutidas também no contexto da implementação da IA na Educação por Leite (2023). Os relatos dos estudantes refletem diretamente a necessidade crítica de uma infraestrutura tecnológica adequada e acesso equitativo à internet, especialmente no contexto de escolas públicas, onde a falta de recursos tecnológicos pode agravar as disparidades de aprendizado e aumentar a exclusão digital, escolar e social (Silva Neto *et al.*, 2021). No entanto, é fundamental destacar que uma série de benefícios emergiram a partir das percepções de estudantes e da PEQ no que concerne à integração da IA na Educação. Essas perspectivas, embasadas na realidade da utilização da IA no ambiente educacional, não apenas corroboram as vantagens já identificadas por Choi *et al.* (2023), Farazouli *et al.* (2023) e Leite (2023), mas também fornecem uma visão tangível das oportunidades oferecidas por essa tecnologia inovadora.

Com base em dados e evidências destacadas no trabalho de Farazouli *et al.* (2023) ao emprego da IA na Educação, é possível constatar, em consonância com os relatos dos estudantes e da professora, que a incorporação da IA em sala de aula proporciona a capacidade de elaborar avaliações formais mais precisas e eficazes (como a escrita e aperfeiçoamento de redações), ao mesmo tempo em que oferece uma plataforma para a aprendizagem colaborativa (máquina-humano), na qual os estudantes podem ser engajados de forma mais proativa e autônoma no processo de construção de conhecimento (Pavlik, 2023; Leite, 2023; Farazouli *et al.*, 2023).

Ao serem questionados sobre quais as principais contribuições do uso da IA para a construção de conhecimento, aprendizagem e avaliação (Pergunta 4), os estudantes opinaram que: “Tive acesso de várias informações de forma rápida e clara. Ela (IA) basicamente resumiu um monte [sic] de informações [...] só coloquei no meu texto” (E7), “aprendi bastante sobre o que é ecologia, sobre a matéria português que a professora dar [sic] aula aqui na sala. Achei a avaliação muito legal, foi divertido melhorar a redação e bem rápido” (E19) e “aprendi muito português, muitas coisas de biologia e química que fiz referência para a ecologia. Recebi respostas rápidas e fui ajustando meu texto. [...] A avaliação que ele (IA) fez foi mais da redação em si, falou coisas interessantes, de avaliar eu acho.” (E30). Inferimos aqui que tanto as respostas quanto as visões apresentadas enfatizam a influência direta do professor na avaliação e no aprendizado dos estudantes. O uso da IA como instrumento complementar em sala de aula apresenta diversas implicações positivas, sobretudo nos processos de ensino e aprendizagem. Essa premissa corrobora com as perspectivas de Leite (2023), que destaca a personalização da aprendizagem,

fornecimento de *feedback* imediato, envolvimento ativo de estudantes, avaliações formativas adequadas e análise de dados de forma mais precisa.

As respostas dos estudantes apontam diferentes benefícios decorrentes do uso da IA no aperfeiçoamento de redações e, para além, sobre a avaliação e a aprendizagem, incluindo o acesso rápido às informações, construção de conhecimento em diversas áreas, como ecologia, química e língua portuguesa, envolvimento ativo e engajamento na avaliação e melhoria na redação. Essas percepções evidenciam os pilares da ATA (Aprendizagem e Avaliação), conjecturando que a IA se revela um instrumento que pode acelerar o processo de construção de conhecimento, facilitar a compreensão e a aplicação do conteúdo, e tornar as avaliações mais envolventes e produtivas.

4.2. Percepções da professora

No tocante à visão da PEQ sobre o seu papel, refletem a importância da IA como uma ferramenta de apoio para o desenvolvimento das habilidades de cada estudante, a necessidade de orientação ética por parte dos professores e o reconhecimento da experiência positiva de cada estudante a partir da interação com a IA. A PEQ ao responder sobre suas impressões (Pergunta 1B), afirmou que “foi uma experiência bem vivenciada pelos estudantes, onde houve uma boa interação e reconhecimento que o aplicativo pode ajudar” (PEQ), enquanto para a segunda pergunta, a professora destacou que “Na produção de textos e verificações de ortografia, desde que o estudante tenha consciência de produzir a sua e aprimorar através da IA” (PEQ).

Com base nas respostas da PEQ, identificamos três aspectos relevantes relacionados à sua percepção sobre a utilização da IA pelos estudantes (Pergunta 2): (i) Reconhecimento de uma experiência positiva; (ii) Ênfase na construção do conhecimento; (iii) Valorização da orientação do professor. Os aspectos evidenciados nas respostas da professora refletem a importância da IA como uma ferramenta de apoio para o desenvolvimento das habilidades de cada estudante de modo personalizado e individual. Além disso, reforça a visão de Flores-Vivar e García-Peñalvo (2023), em relação à necessidade de orientação ética por parte dos professores. Isso está alinhado com a perspectiva de Zhai (2022) e Leite (2023) de que os professores desempenham um papel crucial como facilitadores na utilização da IA nos processos de ensino e aprendizagem.

Após analisar as respostas anteriores da PEQ, identificamos potenciais contribuições do uso da IA na melhoria da redação em sala de aula. De acordo com a professora, “os estudantes tiveram maior acessibilidade, de maneira rápida e instantânea” (PEQ), ou seja, a IA proporcionou aos estudantes maior

acessibilidade de forma rápida e instantânea. A utilização da IA apresenta implicações significativas no aperfeiçoamento da escrita, englobando correções de gramática e ortografia, sugestões para aprimorar estilo e coerência e *feedback* imediato (Farazouli *et al.*, 2023; Pavlik, 2023). Isso sugere que a IA personaliza os processos de ensino e aprendizagem, economiza tempo e oferece *feedback* instantâneo através de um sistema de aprendizado assistido.

Durante o processo, a PEQ identificou duas dificuldades emergentes (Pergunta 3): (1) A insuficiência de suporte tecnológico adequado; (2) A limitação no acesso à internet. A PEQ salienta que “foi difícil porque nem todos dispõem de computadores e telefones bons, nem de internet rápida”, evidenciando a falta de recursos computacionais de qualidade e conectividade rápida. Esta fala da professora é corroborada com as discussões de Silva Neto *et al.* (2021) sobre os desafios que são observados na inclusão digital de escolas públicas brasileiras, para além disso, representam os desafios a serem superados nas escolas públicas para adotarem a IA nas práticas pedagógicas. Essas dificuldades estão intrinsecamente ligadas ao terceiro pilar da ATA, que enfatiza a necessidade de uma infraestrutura tecnológica sólida e conectividade para promover uma formação personalizada aos estudantes. Portanto, as barreiras tecnológicas destacadas evidenciam a importância crítica de uma infraestrutura tecnológica robusta para possibilitar a contribuição das tecnologias na Educação (Leite, 2018).

No que diz respeito ao questionamento sobre quais as principais contribuições do uso da IA para a construção de conhecimento, aprendizagem e avaliação (Pergunta 4), na visão da PEQ “a avaliação vai depender da forma como o professor aborda o conteúdo e o que ele quer que o aluno aprenda”, destacando a importância do papel do professor na orientação e estruturação dos processos de ensino e aprendizagem. Na perspectiva de Leite (2023), a afirmação da professora indica que a avaliação do uso de *Chatbots* de IA na Educação está diretamente relacionada à abordagem pedagógica adotada pelo professor e aos objetivos de aprendizagem estabelecidos para os estudantes. Essa visão implica que a eficácia dos *Chatbots* como recursos educacionais está intrinsecamente ligada à maneira como são implementados e à forma como são empregados para atender às necessidades individuais dos estudantes. Sob essa perspectiva, os *Chatbots* oferecem oportunidades significativas para personalização dos processos de ensino e aprendizagem, pois podem adaptar o conteúdo, propor sugestões, ajustar o ritmo e fornecer instruções de acordo com as preferências e necessidades de cada usuário (Lo, 2023; Zhai, 2022).

4.3 Reflexões sobre o uso de Tecnologias de IA

No tocante sobre as impressões, inquietações, sentimentos e visões referentes ao uso da IA (Pergunta 5), uma nuvem de palavras foi construída (Figura 1) destacando as principais reflexões e percepções dos estudantes e da professora em relação à integração da IA no aperfeiçoamento de redações ecológicas.

Figura 2. Impressões sobre o uso da IA.



Nas respostas dos participantes sobre suas impressões, inquietações, sentimentos e visões acerca da IA nos processos de ensino e aprendizagem, as falas apontam para a importância de reflexões sobre a relevância do papel do professor na integração bem-sucedida da IA no contexto educacional, além do necessário protagonismo dos estudantes na construção do conhecimento, reforçando a presença dos pilares da ATA na execução de uma proposta que envolva a IA. Ademais, as palavras descritas na Figura 1 evidenciam os benefícios da IA na aceleração do acesso às informações, na promoção da personalização da aprendizagem, no fornecimento de *feedback* imediato, na ética e no engajamento ativo (Farazouli *et al.*, 2023; Flores-Vivar & García-Peñalvo, 2023).

5. CONSIDERAÇÕES

Na busca por explorar os desdobramentos, impactos, limitações e desafios do uso da IA no contexto educacional para o aperfeiçoamento de redações sobre a ecologia por estudantes do ensino médio de uma escola da rede pública brasileira, esta pesquisa descreveu como a IA foi utilizada na melhoria das redações dissertativas-argumentativas a partir das impressões dos estudantes e da professora da disciplina de Ecologia do Itinerário Formativo.

As discussões apresentadas evidenciam alguns benefícios tangíveis da IA, incluindo, nessa perspectiva, o acesso ágil à informações claras, personalização da aprendizagem, *feedback* imediato, ética e engajamento ativo, corroborando com as descobertas de estudos anteriores (Flores-Vivar & García-Peñalvo, 2023; Leite, 2023). Neste contexto, à luz dos desafios e potencialidades da IA apontadas pela Unesco (2021) como um recurso complementar na Educação, se torna imprescindível que haja mais estudos que evidenciem aspectos éticos e de infraestrutura para a implementação da IA nas escolas, além da formação dos professores quanto ao uso deste recurso digital.

O uso da IA como recurso complementar na sala de aula tem o potencial de otimizar a construção de conhecimento, facilitar a aplicação do conteúdo e tornar as avaliações mais envolventes e produtivas. Estas percepções sugerem um horizonte promissor para o uso da IA na Educação, capaz de aprimorar a experiência educacional de estudantes e professores.

Por fim, a integração eficaz da IA na Educação demanda uma atenção constante às questões críticas específicas no cenário brasileiro, como a infraestrutura tecnológica disponível, a capacitação de professores e a consideração das implicações éticas. Destarte, para que a IA efetivamente contribua para a aprimoração da experiência educacional de estudantes e professores, é imprescindível um planejamento rigoroso e um compromisso inequívoco com práticas éticas na sua aplicação.

Agradecimentos

Este trabalho foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) [projeto 422587/2021-4] e pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) [APQ-0916-7.08/22].

REFERÊNCIAS

- Aydin, Ö., & Karaarslan, E. (2022). OpenAI ChatGPT generated literature review: Digital twin in healthcare. *Emerging Computer Technologies* 2, 22–31. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4308687>
- Brasil. (2017). Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC/SEB. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>
- Choi, J. H., Hickman, K. E., Monahan, A. B., & Schwarcz, D. B. (2023). ChatGPT Goes to Law School. *Journal of Legal Education*, 71(3), 387-400. <https://jle.aals.org/home/vol71/iss3/2>

- Farazouli, A., Cerratto-Pargman, T., Bolander-Laksov, K., & McGrath, C. (2023). Hello GPT! Goodbye home examination? An exploratory study of AI chatbots impact on university teachers' assessment practices. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 1-13. <https://doi.org/10.1080/02602938.2023.2241676>
- Flores-Vivar, J. & García-Peñalvo, F. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4). *Comunicar*, 74(30), 37-47. <https://doi.org/10.3916/C74-2023-03>
- Gabriel, M. (2022). *Inteligência Artificial: do zero ao metaverso*. Atlas: Barueri.
- Grassini, S. (2023). Shaping the Future of Education: Exploring the Potential and Consequences of AI and ChatGPT in Educational Settings. *Education Sciences*, 13(7), 692. <https://doi.org/10.3390/educsci13070692>
- Hernandes, P. R. (2019). A reforma do Ensino Médio e a produção de desigualdades na educação escolar. *Educação*, 44, 1-19. <https://doi.org/10.5902/1984644434731>
- Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S.B., Santos, O.C., Rodrigo, M.T., Cukurova, M., Bittencourt, I.I., & Koedinger, K.R. (2022). Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32, 504–526. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>
- Leite, B. S. (2018). Active Technological Learning. *Revista Internacional de Educação Superior*, 4(3), 580-609. <https://doi.org/10.20396/riesup.v4i3.8652160>
- Leite, B. S. (2022). *Tecnologias Digitais na Educação: da formação à aplicação*. Livraria da Física.
- Leite, B. S. (2023). Inteligência artificial e ensino de química: uma análise propedêutica do chatgpt na definição de conceitos químicos. *Química Nova*, 46(9), 915-923. <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20230059>
- Lima, M. C. S., & Gomes, D. J. L. (2022). Novo Ensino Médio em Pernambuco: construção do currículo a partir dos itinerários formativos. *Retratos da Escola*, 16(35), 315-336. <https://doi.org/10.22420/rde.v16i35.1478>
- Lo, C. K. (2023). What Is the Impact of ChatGPT on Education? A Rapid Review of the Literature. *Education Sciences*, 13(4), 410. <https://doi.org/10.3390/educsci13040410>
- Moreira, M. A. (2011). *Metodologia de Pesquisa em Ensino*. Livraria da Física.
- Oliveira, N. de Lima, & Leite, B. S. (2021). Análise dos critérios para uma educação personalizada em artigos da área de ensino publicados entre

- 2010-2020. *Revista Exitus*, 11, e020197. <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2021v11n1ID1594>
- Papert, S. (2008). *A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática*. Artmed.
- Pavlik, J. V. (2023). Collaborating with ChatGPT: Considering the implications of generative artificial intelligence for journalism and media education. *Journalism & Mass Communication Educator*, 78(1), 84-93. <https://doi.org/10.1177/10776958221149577>
- Silva Neto, S. L. da, Silva, B. R. F. da, & Leite, B. S. (2021). Inclusão digital: um estudo de caso nas escolas do sertão pernambucano. *Atos de Pesquisa em Educação*, 16(1), e8675
- Stokel-Walker, C. (2023). ChatGPT listed as author on research papers: many scientists disapprove. *Nature*, 613(7945), 620-621. <https://doi.org/10.1038/d41586-023-00107-z>
- Unesco (Ed.) (2021). *International Forum on AI and the futures of education developing competencies for the AI era*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377251>
- Yin, R. K. (2014). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Bookman.
- Zhai, X. (2022). ChatGPT User Experience: Implications for Education. *SSRN*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4312418>

Roles de autor: **Neto, S. L.**: Conceptualización, Metodología, Análisis formal, Investigación, Escritura – Borrador original. **Leite, B. S.**: Conceptualización, Metodología, Escritura – Revisión y edición, Administración del proyecto, Adquisición de fondos.

Cómo citar este artículo: Neto, S. L., & Leite, B. S. (2024). Inteligência artificial no aprimoramento de redações de ecologia: um estudo em uma escola brasileira do Ensino Médio. *Educación*, XXXIII(64), 86-108. <https://doi.org/10.18800/educacion.202401.M004>

Primera publicación: 6 de marzo de 2024.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

La retroalimentación en la escritura universitaria en pandemia. El caso de estudiantes ingresantes a carreras de ciencias médicas en Chile*

LILIANA VÁSQUEZ-ROCCA**

Universidad Andrés Bello, Chile

MAGALY VARAS***

Universidad Viña del Mar, Chile

CONSTANZA RICHARDS****

Universidad Andrés Bello, Chile

Recibido el 13-04-23; primera evaluación el 11-08-23;
segunda evaluación el 16-09-23; aceptado el 30-10-2023

RESUMEN

Durante la pandemia, gran parte del mundo se sometió a un confinamiento total, incluyendo a Chile. Esto implicó que las universidades desarrollaran las clases desde los hogares. Aunque se han realizado investigaciones sobre la retroalimentación de

* Investigación realizada en el marco del Proyecto *Comunicademia*, Departamento de Humanidades, Universidad Andrés Bello, Chile.

** Doctora en Lingüística, magíster en Filosofía y licenciada en Comunicación Social de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. Trabaja como profesora asistente en la Universidad Andrés Bello, Viña del Mar, Chile. Sus investigaciones se centran en el estudio de la Multimodalidad, la escritura académica universitaria, la relación entre discurso y género y el discurso y nuevas tecnologías. Ha realizado diversas publicaciones académicas y participado en múltiples congresos en el área. Correo electrónico: liliana.vasquez@unab.cl ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2445-3253>

*** Doctora en Lingüística (PUCV), magíster en Comunicación y Periodismo (PUCV), licenciada en Ciencias de la Comunicación y Periodista (UVM). Actualmente, es académica investigadora de la Universidad del Mar. Ha sido docente de pregrado y postgrado en diversas universidades de las regiones Metropolitana y Valparaíso, Chile, y es investigadora en las líneas de análisis del discurso; alfabetización académica; medios de comunicación; redes sociales y audiencias en el contexto de la Revolución digital. Correo electrónico: magaly.varas@uvm.cl ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0016-8028>

**** Magíster en Literatura (2019) de la Universidad de Chile, misma casa de estudio obtuvo el grado de licenciada en Lengua y Literatura Hispánicas (2015). Sus líneas de investigación radican principalmente en la literatura con perspectiva de género, literatura escrita por mujeres, literatura latinoamericana y caribeña, así como prácticas escritas y de expresión oral en el ámbito universitario. Desde 2019 se desempeña como docente de la asignatura de Habilidades Comunicativas, en la Universidad Andrés Bello. Correo electrónico: cony.richards@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6709-9599>



la escritura en la educación telemática, estas no han considerado el escenario pandémico. Por ello, este estudio explora la retroalimentación de la escritura universitaria en estudiantes de ciencias médicas durante la pandemia. Con un enfoque cuantitativo, la muestra consideró 341 estudiantes universitarios, a los que se les aplicó un cuestionario autoadministrado. Tras el análisis, los resultados indican lo siguiente: (a) la retroalimentación da cuenta de un proceso inicial eficiente; (b) los profesores no retroalimentarían en instancias intermedias, y (c) la retroalimentación sigue anclada en lo léxico-gramatical, prácticas similares a lo que ocurre en contextos presenciales.

Palabras clave: Escritura, estudiante universitario, ciencias médicas, pandemia, aprendizaje en línea.

Feedback in pandemic university writing. The case of students entering the medical profession in Chile

ABSTRACT

Amid the global COVID-19 pandemic, many countries, including Chile, implemented extensive lockdown measures, prompting universities to shift to remote teaching. While there has been substantial research on feedback in online education, few studies have considered the unique challenges posed by the pandemic. This research investigates the provision of feedback on university-level writing assignments for students pursuing medical sciences degrees during this unprecedented period. Using a quantitative approach, the study involved 341 university students who completed a self-administered questionnaire. The analysis of the results revealed several key findings: a) feedback processes had an effective initial phase, b) educators were less likely to provide feedback during intermediate stages, and c) feedback primarily focused on lexical-grammatical aspects, mirroring traditional face-to-face contexts.

Keywords: writing, undergraduate students, health sciences, pandemic, online learning.

Feedback na redação universitária em tempos de pandemia. O caso dos alunos que ingressam em cursos de ciências médicas no Chile

RESUMO

Durante a pandemia da COVID-19, boa parte do mundo enfrentou medidas rigorosas de isolamento, incluindo o Chile. Isso implicou que as universidades tivessem que adaptar suas aulas para o ensino a distância. Embora tenham sido conduzidas diversas pesquisas sobre feedback em educação a distância, poucos estudos abordaram o cenário pandêmico. Este estudo investiga o feedback em trabalhos de escrita de nível universitário para estudantes que estão começando suas carreiras em ciências da saúde durante esse período excepcional. Utilizando uma abordagem quantitativa, o estudo envolveu 341 estudantes universitários

que responderam a um questionário autoadministrado. A análise dos resultados revelou vários achados importantes: a) o feedback apresentou um processo inicial eficaz, b) os educadores tendem a fornecer menos feedback em etapas intermediárias e c) o feedback continua a se concentrar principalmente em aspectos léxico-gramaticais, refletindo práticas semelhantes às encontradas no ensino presencial.

Palavras-chave: escrita, estudantes universitários, ciências da saúde, pandemia, aprendizado online.

1. INTRODUCCIÓN

Entre 2020 y 2021, la mayor parte de los países del mundo se sometió a sucesivos confinamientos domésticos producto del COVID-19. En este contexto, las instituciones educativas, incluyendo las universidades, no fueron ajenas a este requerimiento; miles de profesores y más de 290 millones de estudiantes en el mundo [Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco), 2020] debieron recluirse en sus hogares y desde ahí, en formato *online*, desarrollar el año lectivo, lo que se ha denominado ‘enseñanza remota de emergencia’ (Pardo & Cobo, 2020).

En este sentido, se han llevado a cabo diversos estudios sobre la enseñanza telemática en pandemia, principalmente, en dos focos: (a) respecto al aprendizaje y la enseñanza en pandemia y (b) sobre las recomendaciones en un contexto de confinamiento en el nivel escolar y universitario (por ejemplo, Cantamutto & Dambrosio, 2022; Coronado, 2020; Kin et al., 2021; Navarro et al., 2021; Pinos-Coronel et al., 2020; Schwartzman, 2020; Spector et al., 2020). No obstante lo anterior, hasta la fecha no se observan estudios centrados en los procesos de escritura que consideren particularmente el contexto pandémico, a pesar de ser uno de los principales desafíos en el ámbito escolar y universitario en Latinoamérica.

Así, en el proceso de escritura, una de las prácticas más relevantes, desde el punto de vista de los docentes, es la retroalimentación, la cual es definida como una estrategia útil “para poder hacer notar y explicar al estudiante sobre sus errores, permitir que los corrija y así lograr el aprendizaje esperado. Es decir, aplicar una evaluación formativa y un aprendizaje significativo” (Trejo, 2021, p. 80). Además, realizada entre pares posee un mayor beneficio para ellos por tres razones. Primero, ubica al estudiante en un rol más activo, produce un terreno fértil para el aprendizaje y permite a los estudiantes más aventajados relacionarse con los menos expertos (Carlino, 2008; Colombo, 2013). También, Anijovich y González (2011) sostienen que la retroalimentación

tiene como objetivo mejorar el aprendizaje y autorregularlo. En tanto, Hounsell (2008) menciona que la retroalimentación es uno de los temas que más insatisfacción producen en los estudiantes. Por su parte, Hounsell et al. (2008) señalan que esta práctica solo sería efectiva cuando se produce un circuito de retroalimentación y respuesta, que ellos describen como un bucle donde se pueden observar puntos problemáticos de la retroalimentación.

Ahora bien, en el caso de la retroalimentación en la escritura, Hattie y Timperley (2007) sostienen que resulta eficaz cuando se realiza durante textos borradores, pues así tiene un efecto relevante en las versiones finales. Asimismo, Maldonado-Fuentes et al. (2020) recomiendan practicarla durante todo el proceso, no solo en la etapa final de la entrega del producto escrito.

Esta práctica docente es relevante en todas las disciplinas durante la formación universitaria. En particular, en este estudio ponemos el foco en las carreras de ciencias médicas. Cabe destacar que la selección de los estudiantes de esta área se debió a que la investigación en esta línea se ha centrado principalmente en géneros discursivos profesionales. De acuerdo con la literatura, se pueden establecer cuatro líneas importantes de trabajo: (a) estudios centrados en la descripción de la organización retórica de géneros profesionales, principalmente del Caso Clínico (por ejemplo, Burdiles, 2016); (b) descripciones de terminología y uso de léxico en diferentes géneros discursivos de la medicina (p. ej., López & Tercedor, 2016); (c) la evaluación y la atenuación en artículos médicos (p. ej. Salager-Meyer & Alcaraz, 2003), y (d) la evaluación de la escritura de estudiantes de medicina centrado en el modo verbal (p. ej. Bitran et al., 2009). Todas estas indagaciones, en conjunto, han permitido fortalecer el conocimiento y el diseño de materiales didácticos para la formación de estudiantes en su vínculo con el campo laboral. Sin embargo, son escasos los estudios que se centren en la visión de los estudiantes respecto de la práctica de escritura, y menos aún en la retroalimentación. A partir de ello, este estudio tiene como objetivo general describir la experiencia en estudiantes de ciencias médicas respecto de la retroalimentación de la enseñanza y aprendizaje de la escritura universitaria, en contexto de pandemia y con un alcance a nivel descriptivo.

2. CONSIDERACIONES TEÓRICAS

Dentro de las consideraciones teóricas pertinentes para este estudio se encuentran: (a) la conceptualización de la noción de retroalimentación y (b) cuáles serían aquellas acciones troncales que se necesitan realizar en la enseñanza de la escritura para que estas contribuyan a un aprendizaje significativo.

2.1. Cuestiones generales respecto de la retroalimentación

La retroalimentación se configura como una práctica central del proceso de enseñanza-aprendizaje en distintos escenarios educativos (Trejo, 2021; Anijovich & González, 2011), sobre todo en un contexto en que no contamos con las herramientas de presencialidad a las que se estaba tan habituado en prepandemia y que, sin duda, contribuyen de manera positiva en la comprensión del comentario, de la corrección o de la sugerencia que los docentes entregan al estudiantado.

Desde 2020, el profesorado se ha enfrentado a una multiplicidad de retos a causa de la virtualización de las clases que, originalmente, tenían en su base el carácter de presencialidad. Además de adaptar los contenidos, materiales y actividades, se han tenido que repensar, también, las formas de evaluar, en esta ocasión, a estudiantes que muchas veces no se tiene la oportunidad de ver. Relacionado con lo anterior, el estudio de Barrios y Barros (2021) estableció que los docentes tuvieron desafíos arduos en los procesos evaluativos durante la virtualización. También, la investigación de Montenegro (2021) reveló que los procesos de transformación de comunicación sincrónica y asincrónica en pandemia estuvieron mediados por la brecha digital, los problemas de conectividad y las competencias digitales. En este marco, el concepto de retroalimentación, entre otros, aparece como un elemento que se debe considerar y repensar en pandemia.

Al revisar la literatura, se presentan variadas definiciones para el concepto de retroalimentación. En primer lugar, Ávila (2009) señala que la retroalimentación es un proceso a través del cual se proporciona información en relación con las competencias de una persona y, por tanto, por medio de esta logramos conocer el desempeño de quien se evalúa. Si nos posicionamos en el escenario académico, la retroalimentación es la información que indica el éxito que ha logrado un estudiante en el desarrollo de una actividad académica específica (Valdivia, 2014). Por otra parte, Anijovich y González (2011) proponen que la retroalimentación tiene por objetivo que el estudiante mejore su aprendizaje y que, además, sea capaz de efectuar una autorregulación de su aprendizaje. Sumado a lo anterior, Hounsell (2008) plantea que es una de las prácticas peor evaluadas por los estudiantes y que genera mayor insatisfacción. Además, señala que esta sería efectiva cuando se produce un circuito de retroalimentación y respuesta, vale decir, que no basta la retroalimentación por sí misma y que se debe entender como una práctica dialógica entre el profesor y el estudiante, y entre pares (Tapia-Ladino, 2014). Por su parte, Hattie y Timperley (2007) sostienen que la retroalimentación resulta eficaz cuando se realiza en

textos borradores, ya que se conecta directamente con las versiones finales, lo que da cuenta de un efecto significativo de la retroalimentación en el proceso y no solo en el resultado. Además, los autores reflexionan sobre la importancia que significa la retroalimentación para los estudiantes, ya que “when feedback draws attention to the regulatory processes needed to engage with a task, learners’ beliefs about the importance of effort and their conceptions of learning can be important moderators in the learning process” (2007, p. 102).

En la misma línea, Maldonado-Fuentes et al. (2020) precisan que la retroalimentación formativa debe orientarse hacia la adquisición del aprendizaje y a la mejora permanente que se espera del alumnado, lo que la diferencia de instancias sumativas en las que el foco está puesto en el producto final. Esta visión permite afirmar que la retroalimentación debería poner especial atención en cada una de las etapas que componen el proceso evaluativo, ya sea respecto de una instancia formativa o sumativa, y no solo concentrarse en el estadio final de ese proceso.

Ahora bien, estas conceptualizaciones invitan a entender la retroalimentación como un eslabón fundamental de la formación de cada estudiante. Esto último, especialmente, si la visión que se tiene del proceso educativo es la de un alumno activo en su propia formación, mientras que el docente sería un facilitador de las herramientas necesarias para que el estudiante transite esta ruta universitaria.

Expuesto lo anterior, resulta necesario indicar que la retroalimentación debe cumplir con ciertas condiciones para ser efectiva, de otra manera, lo que se entrega al estudiante respecto de su trabajo puede no ser tan útil ni significativo como se espera. Valdivia (2014) apunta, en primer lugar, al objetivo de la tarea. Toda la información que se entregue al estudiante debe tener relación con la tarea asignada y con el aprendizaje que se espera que logre. En segundo lugar, la retroalimentación debe ser constructiva, es decir, debe considerar, también, los puntos donde el estudiante logra con éxito lo que se espera y destacarse de alguna manera, ya que así se fomentará una mayor disposición para mejorar aquellos puntos en donde el docente visualice oportunidades de mejora. Una tercera característica apunta a que todo lo que le entreguemos al estudiante debe ser comprensible, tanto en el lenguaje que utilicemos como en la especificidad de la información otorgada. Y, finalmente, tiene que ser oportuna. La retroalimentación debe entregarse en el momento adecuado, lo que dependerá de la tarea asignada y de los tiempos que se manejan al respecto.

2.2. La retroalimentación en la escritura académica

La escritura se configura como una práctica transversal en el contexto académico, hecho que se explica por la relevancia que tiene para todo estudiante desarrollar la habilidad de escribir ciñéndose a las normas y los parámetros que la especificidad de su disciplina requiere. Según la Unesco, la escritura es una de las siete habilidades de supervivencia para la vida, el trabajo y la ciudadanía del siglo XXI (Scott, 2015). Aprender a escribir, por parte de jóvenes que inician su vida académica, es un gran desafío que ocurre solo cuando factores como el tiempo, la práctica y el esfuerzo se presentan, ya que el aprendizaje de la escritura no se da de manera natural (Cassany y Morales, 2009).

Ahora bien, la retroalimentación es una herramienta que resulta de utilidad porque, entre otras cosas, propicia un estado de revisión constante del docente respecto del trabajo escrito, cuestión que, a su vez, se vincula de manera estrecha con la concepción de escritura como un proceso que implica el desarrollo de una cadena de acciones en las que se permita incorporar a la retroalimentación en el proceso (Flower y Hayes, 1981)

Los comentarios escritos se presentan como un tipo de retroalimentación habitual en contextos donde la adquisición de habilidades escritas resultan ser el centro del aprendizaje. Al respecto, Tapia-Ladino (2014) señala que los comentarios escritos posibilitan que el docente y estudiante interactúen, por un lado, en relación con el texto concebido por el estudiante y, por otro, respecto de los comentarios efectuados sobre el documento por parte del profesor. Además, resulta interesante detenerse en las finalidades de este recurso. Probablemente, uno de sus principales propósitos sea lograr que lo contenido en ese comentario resulte significativo para el estudiante y que, a su vez, lo incentive a realizar los cambios necesarios para lograr una escritura que se ciña a lo que el contexto académico solicita. Evidentemente, esto no quiere decir que sea la única herramienta de la que los profesores se sirven al momento de revisar un texto escrito por un estudiante, ya que, por ejemplo, existen otros tipos de retroalimentación que se basan en la síntesis realizada por el docente en relación con la repetición de errores cometidos por el estudiantado o el modelamiento efectuado por el profesor en torno al proceso de escritura, pero, los comentarios escritos (Tapia-Ladino, 2014) sí representan los más habituales en la práctica de la escritura.

Por otro lado, la retroalimentación de la escritura resulta eficaz dependiendo de varios factores que hay que tener presentes y de los que hay que hacerse cargo. En primer lugar, Tapia-Ladino (2014) indica que la información que se entrega a través de un comentario escrito debe ser de calidad y debe

comunicarse, necesariamente, en las distintas instancias a lo largo del proceso de escritura. De esta manera, la retroalimentación será significativa para los estudiantes, dependiendo, entre otras cosas, de la capacidad del docente para observar el desarrollo evaluativo como un proceso permanente que no se concentra, exclusivamente, en el resultado final de la tarea encomendada.

En segundo lugar, el profesor debe considerar el valor que tiene la retroalimentación en las etapas de revisión y reescritura. Agosto et al. (2022) destacan la productividad que tienen cuando un estudiante es capaz de revisar y reescribir su texto. No solo amplía sus conocimientos al respecto, sino que, también, se convierte en un sujeto capaz de diagnosticar y resolver problemas de la composición, que no se quedan exclusivamente en errores ortográficos. Por lo anterior, el que el alumno cuente con una retroalimentación efectiva en estas etapas contribuirá a un mejor desarrollo de la habilidad escrita.

En tercer lugar, la retroalimentación en la escritura debe considerar instancias entre pares, puesto que se ubica al estudiante en un rol más activo y más fértil para el aprendizaje. Además, le permite constatar que es más fácil considerar críticamente un escrito ajeno que uno propio (Carlino, 2008; Colombo, 2013).

En síntesis, estos tres componentes de la retroalimentación en la escritura cobran un rol preponderante si se realizan de manera eficaz guiados por el docente. Así, es esencial que el docente visualice la acción de retroalimentar como pieza fundamental de la adquisición de los aprendizajes relativos a la escritura académica por parte del estudiante.

3. Metodología

Expuesto lo anterior, el estudio que se presenta aquí tiene un enfoque cuantitativo no experimental transeccional de alcance descriptivo (Hernández et al., 2010; Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). Se seleccionó este diseño, pues no fue el interés de los investigadores manipular las variables en el proceso de escritura en contexto de pandemia, sino describir lo que ocurría efectivamente. Además, el confinamiento pandémico habría dificultado el control de variables si se hubiese optado por un estudio experimental. El estudio presentado buscó observar situaciones ya existentes no provocadas intencionalmente por quienes realizaron la indagación. Asimismo, este tipo de diseño permitió inferir y relacionar las variables tal como se han dado en su contexto natural (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). El objetivo del estudio fue describir el ejercicio de la retroalimentación de la enseñanza y aprendizaje de la escritura universitaria en estudiantes de las ciencias médicas en un contexto de pandemia. En cuanto a la muestra, esta estuvo conformada por 341 estudian-

tes de primer año de ciencias médicas de una universidad chilena, que participaron en clases sincrónicas, adaptadas desde la presencialidad, durante 2020.

Los criterios de selección de la muestra fueron los siguientes: (a) que cursaran primer año de universidad por primera vez, (b) que hubiesen cursado el ramo de Habilidades Comunicativas Escritas o Habilidades Comunicativas durante el periodo de pandemia, y (c) que estudiaran una carrera del área de ciencias médicas. El tamaño de la muestra mínima requerida se estimó considerando los siguientes parámetros: (a) error muestral =0.05, (b) desviación estándar de =0.5, y (c) intervalo de confianza de 95 %. De esta forma, la muestra estratificada fue conformada por 341 estudiantes de las carreras de Nutrición y Dietética, Medicina, Terapia Ocupacional, Química y Farmacia, Fonoaudiología, Obstetricia, Kinesiología, y Odontología.

El instrumento utilizado fue un cuestionario autoadministrado *online* con preguntas cerradas sobre trabajos de producción textual y sus respectivos procesos de retroalimentación. Se escogió este instrumento por su versatilidad en ciencias sociales, por su facilidad para codificar y preparar su análisis, y porque requiere menor esfuerzo por parte de los participantes de la muestra. Este cuestionario fue sometido a un proceso de validación con expertos en áreas de la producción escrita, con grado de magíster. Este procedimiento consideró la consulta a tres expertos, quienes recibieron y analizaron el instrumento. Para ello, evaluaron tres niveles cada dimensión, esto es: (a) claridad de los enunciados, (b) suficiencia de las preguntas por dimensión, y (c) coherencia con los objetivos. Tras estas respuestas, se analizaron sus comentarios y sugerencias y se corrigió el cuestionario. Respecto de la claridad, los expertos concordaron que esta no tenía problemas. En cuanto a la suficiencia, dos de los tres expertos consideraron que se presentaban preguntas que apuntaban a lo mismo, por lo que se sugirió eliminarlas. Por último, en la coherencia, hubo un acuerdo en que las preguntas lograban dar cuenta del objetivo del estudio. Producto de lo anterior, se disminuyó la cantidad de preguntas que consideraba inicialmente el instrumento. Así, el cuestionario quedó con cinco preguntas cerradas pensando en un circuito de tres momentos esenciales. A continuación se detallan los tres momentos y las respectivas preguntas asociadas.

A. Claridad de la consigna de la tarea

- ¿Comprendí la consigna de la tarea entregada por los profesores?
- ¿Tuve acceso a las rúbricas de evaluación antes de la entrega de mis trabajos?

B. Retroalimentación en el proceso de planificación y producción del texto

- ¿Discutí o comenté con el profesor sobre mis escritos antes de entregarlos?

- C. Modo de interacción y tipo de retroalimentación en la revisión
- *¿De qué manera los profesores retroalimentaron (comentaron) los trabajos principalmente?* (1) Sincrónica: profesor y estudiantes conectados al mismo tiempo; (2) asincrónica: con comentarios en el documento en línea; (3) asincrónica: a través de correo electrónico que envió el profesor; (4) asincrónica: a través de audio o video que envió el profesor, y (5) no recibí retroalimentación.
 - *¿Qué tipo de retroalimentación recibiste por parte de tus profesores?* (1) Sugerencias de aspectos formales (tildes, uso de puntuación, formato, etc.); (2) sugerencias respecto de la formulación de oración del texto; (3) sugerencias en cuanto a la estructura del texto (cambios en los párrafos, reorganización de información, etc.); (4) sugerencias en torno a los contenidos del trabajo (definición de conceptos, definición del diagnóstico, tratamiento de la información, etc.), y (5) no recibí retroalimentación.

El cuestionario fue aplicado de manera virtual a ocho carreras del área de ciencias médicas. Se eligió esta estrategia, ya que, de esta manera, se puede controlar la obtención efectiva de respuestas por parte de los participantes. Al inicio de la encuesta se presentó el consentimiento informado correspondiente a los estudiantes en el que se les indicaba que su participación era voluntaria y que los datos entregados eran anónimos y confidenciales. La aplicación de la encuesta tuvo un tiempo promedio de diez minutos. Tras la recolección de la totalidad de la muestra, las respuestas contestadas fueron codificadas a través de una planilla de Microsoft Excel. Posteriormente, se realizó el análisis estadístico descriptivo usando el programa SPSS para obtener las frecuencias absolutas (Hernández et al., 2010).

4. RESULTADOS

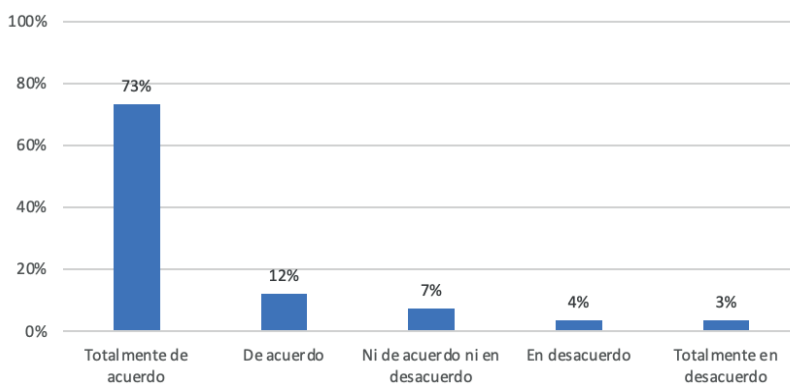
A continuación, se presentan los resultados guiados por las tres categorías indicadas en el apartado de metodología.

4.1. Claridad de la consigna

Como se ha mencionado, la retroalimentación no debería ocurrir solo al final del proceso de escritura, sino en todo el desarrollo de las tareas de escritura. Por ello, se observó la consigna de la tarea como parte del proceso de retroalimentación como señala Valdivia (2014). Esta debe ser clara para los estudiantes, por ello, se les preguntó a los estudiantes si comprendieron las consignas

de las tareas que los profesores solicitaron en los trabajos de escritura. Al respecto, los participantes indicaron altos grados de acuerdo. En específico, un 34 % indicó que estaba ‘totalmente de acuerdo’ en la claridad de la tarea, un 45 % estuvo ‘de acuerdo’, mientras que un 14 % ‘ni en acuerdo, ni en desacuerdo’, un 6 % manifestó estar en ‘desacuerdo’ y solo un 1 % indicó que estaba ‘totalmente en desacuerdo’ (ver Figura 1).

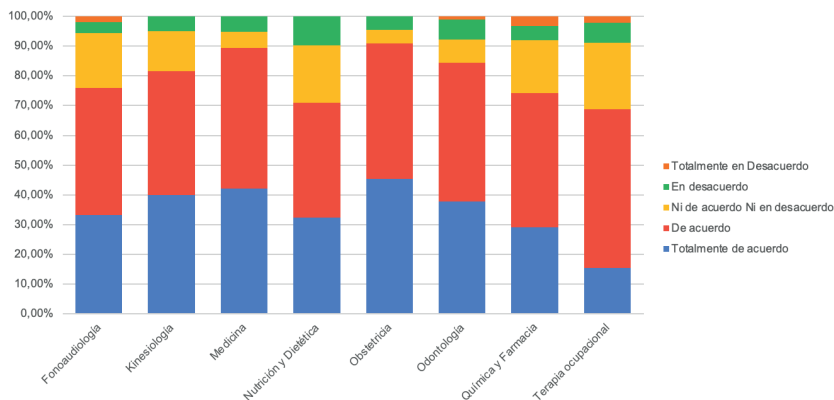
Figura 1. Grados de acuerdo en torno a la claridad de la consigna entregadas por los profesores



Estos datos muestran que la consigna dada por los profesores fue clara a pesar del contexto pandémico, lo que permite sostener que se cumplió con el primer paso de la retroalimentación, que es comprenderla como un proceso que ocurre durante todo el desarrollo de la escritura, tal como lo sostienen Valdivia (2014) y Maldonado-Fuentes et al. (2020). Esto contribuye a que el aprendizaje se logre.

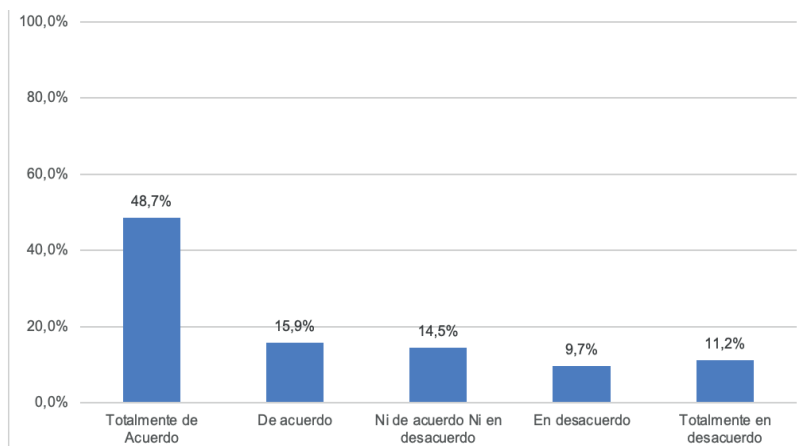
Al observar por carrera esta información, los resultados son similares en las ocho disciplinas estudiadas, aun cuando los docentes no siempre fueron los mismos para la asignatura que aborda la escritura académica. No obstante, sí hay mayores niveles de acuerdo en Medicina, Obstetricia y Odontología, que son estadísticamente significativos en relación con Terapia Ocupacional (ver Figura 2).

Figura 2. Grados de acuerdo en torno a la claridad de la consigna dependiendo de la carrera



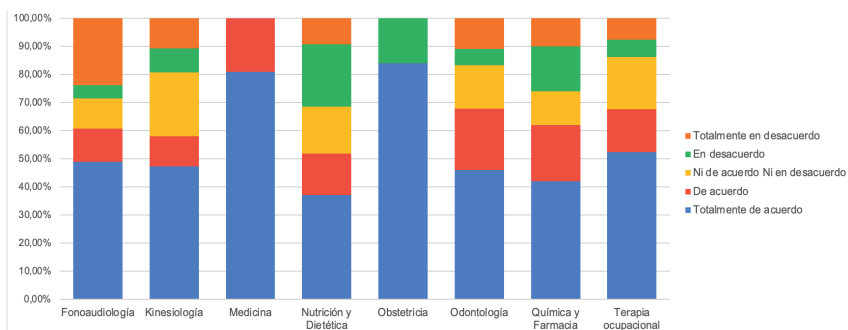
También, se les consultó a los estudiantes acerca del acceso que tuvieron a las rúbricas de evaluación antes de la entrega de sus trabajos. En esta etapa del proceso, tal como lo señalan Valdivia (2014) y Maldonado-Fuentes et al. (2020), toda la información entregada al estudiante debe tener relación con la tarea asignada y con el aprendizaje que se espera que obtenga. Esto último es muy importante para lograr que los alumnos puedan representar adecuadamente la tarea que deben ejecutar y para permitir que la retroalimentación se realice en función del aprendizaje y no solo como un momento final en la escritura. Asimismo, Tapia-Ladino (2014) destaca la importancia de comunicar de manera explícita en diferentes instancias del proceso de la escritura y no solo al final. Al respecto, al observar todas las carreras en su conjunto, un 48.7 % indicó estar ‘totalmente de acuerdo’ en que tuvieron acceso y comprendieron los criterios con los que serían evaluados, un 15.9 % estuvo ‘de acuerdo’, un 14.5 % señaló estar ‘ni en acuerdo, ni en desacuerdo’. Sin embargo, poco más del 20.9 % —considerando la suma de las opciones de ‘en desacuerdo’ y ‘totalmente en desacuerdo’— manifestó que no tuvo acceso y no comprendió la tarea (ver Figura 3).

Figura 3. *Conocimiento de la rúbrica y comprensión de la tarea a desarrollar*



Como se ha explicado, el periodo de pandemia generó desafíos nuevos, por lo que estos podrían haber afectado esta etapa, puesto que impedían que los docentes y los estudiantes pudieran dialogar fluidamente en el inicio del proceso de la tarea de escritura encomendada. En cuanto a las variaciones por carrera, en lo que respecta al conocimiento de la rúbrica, se producen diferencias interesantes. Como se aprecia en la Figura 4, los estudiantes de Medicina y de Obstetricia destacan porque presentan cerca de un 80 % de ‘totalmente de acuerdo’ al punto consultado, en cambio, las restantes seis carreras manifiestan un ‘totalmente de acuerdo’ alrededor de 40 %. Esta diferencia es estadísticamente significativa.

Figura 4. *Conocimiento de la rúbrica por carrera*



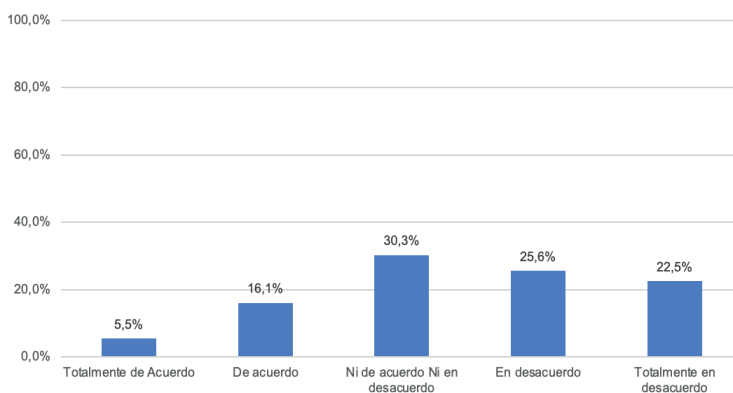
En síntesis, la dimensión de consigna de la tarea muestra altos niveles de acuerdo, por lo que se observa que los profesores inician el proceso de escritura eficazmente, entendiendo que la retroalimentación no solo estaría presente en el texto final que los estudiantes desarrollan en sus clases.

4.2. Retroalimentación en el proceso de planificación y producción del texto

En segundo lugar, en el proceso retroalimentación de la planificación y la producción del texto durante la pandemia en tareas de escritura, se les consultó a los estudiantes si declaraban haber discutido o comentado con sus profesores el desarrollo de sus trabajos antes de entregarlos. De acuerdo con la Figura 5, existe una falta de discusión con sus profesores ('en desacuerdo', 25.6 % + 'total desacuerdo', 22.5 %; 'ni en acuerdo, ni en desacuerdo', 30.3 %, 'de acuerdo', 16.1 %, y un 5.5 'totalmente en acuerdo'), lo que refleja un escenario preocupante desde el punto de vista del desarrollo de la tarea y de entenderla como parte de la retroalimentación.

En esta instancia, sería ideal potenciar más la discusión del proceso de construcción de sus trabajos, tanto con los profesores, como con sus pares.

Figura 5. Datos acerca de si se comentó o discutió el trabajo de escritura con el profesor



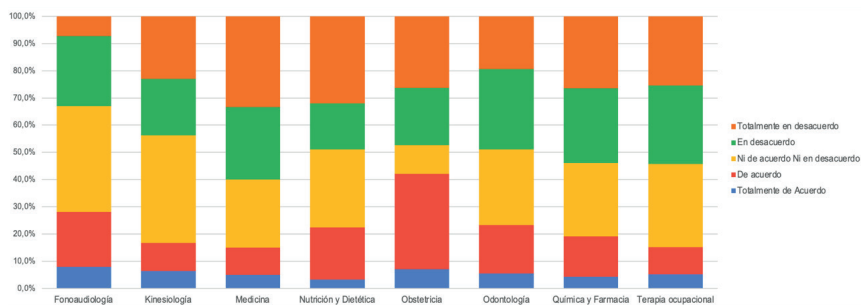
Desde la literatura revisada, este momento del proceso es clave para lograr que los estudiantes internalicen el aprendizaje acerca del proceso de la escritura (Maldonado-Fuentes et al., 2020; Hattie & Timperley, 2007). Sin embargo, la enseñanza remota de emergencia (Pardo & Cobo 2020) generó nuevas dificultades, principalmente, debido al tiempo que requería este tipo de

retroalimentación y a que los profesores debieron adaptar lo presencial a lo virtual, exigidos por la premura del tiempo.

La interacción en pandemia se vio muy afectada, ya que el contacto virtual afectó, en gran medida, la confianza y el vínculo entre el profesor y el estudiante. Esto hizo que se intensificaran los problemas de trabajar la escritura colaborativa en la enseñanza remota de emergencia, sobre todo, técnicos y comunicativos, aunque usualmente la escritura colaborativa se entiende como la que se realiza entre pares y no en relación con la interacción docente-estudiante, ya que este último influye en los procesos de escritura en el aula. En este aspecto se plantea que la colaboración del docente a través de la retroalimentación orienta las decisiones de escritura de los estudiantes. Como ejemplo, cabe mencionar el hecho de que estuviera o no encendida la pantalla, pues ambos actores se conectaban desde sus hogares, donde muchas veces existía pudor por su intimidad y privacidad, como señalan Hernández et al. (2021). Así, la virtualidad ha complejizado el momento de la retroalimentación. Este es uno de los principales desafíos que implica esta práctica durante un contexto de pandemia, desafíos que han ido asumiendo las plataformas digitales que se usan en educación, agregando la posibilidad de retroalimentar textos con video o audio.

En cuanto a la variación por carrera, en general, no se observaron diferencias importantes. Todos los estudiantes de las disciplinas de las ciencias médicas consultadas presentan niveles de acuerdo y desacuerdo similares, diferencias que no son estadísticamente significativas, como puede observarse en la Figura 6.

Figura 6. *Diferencia por carrera respecto de si se discutió con los profesores los trabajos*



Como se ha señalado, la retroalimentación es una instancia de diálogo en que se busca modelar la enseñanza de la escritura. Sin embargo, durante

la pandemia, esta práctica no se vio reflejada. Esta situación evidencia que la retroalimentación en el proceso intermedio (Tapia-Ladino, 2014) no está siendo entendida por los profesores como una instancia de aprendizaje. Adicionalmente, la falta del ‘cuerpo’ es un elemento que se suma a las dificultades del proceso, tal como señala Han (2018):

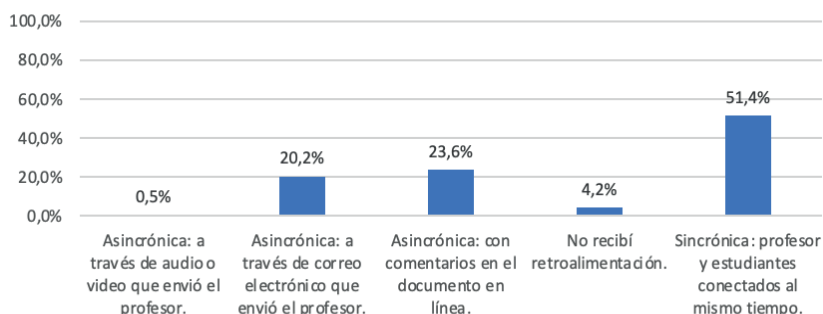
La comunicación digital es muy pobre de mirada y de voz. Los enlaces y las interconexiones se entablan sin mirada ni voz. En eso se diferencian de las relaciones y los encuentros, que requieren de la voz y de la mirada. [...] Son experiencias corporales. (Han, 2018, p.96)

La enseñanza remota de emergencia propone, entonces, nuevos desafíos que se deben asumir para el aprendizaje como para la retroalimentación de la escritura.

4.3. Modo de interacción y tipo de retroalimentación en la revisión

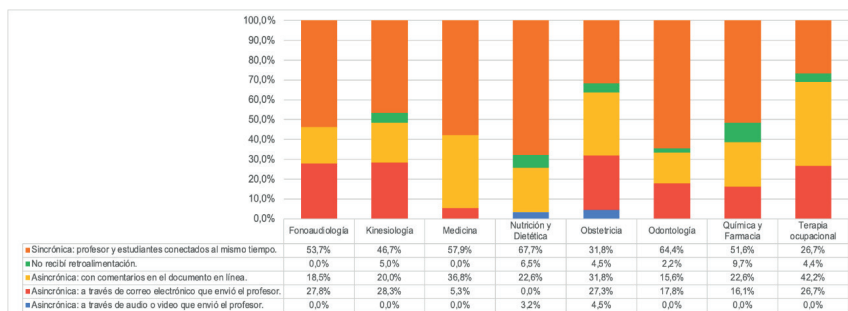
En cuanto al tercer nivel, se observó el modo de interacción en la retroalimentación. Esta acción fue muy diferente a lo que ocurre en la presencialidad. Al respecto, los estudiantes señalaron que los profesores, en su mayoría, retroalimentaban de manera sincrónica mediante la plataforma del aula virtual, a pesar de las dificultades de conexión (51.4 %) y, en segundo lugar, retroalimentaron con comentarios en los documentos en línea (23.6 %), en tercer lugar, un 20.2 % a través de correo electrónico, un 4.2 % señaló que no recibió retroalimentación y un 0.5 % indicó que el profesor le envió un video y/o audio de retroalimentación. En este sentido, no hubo una variación importante respecto de lo que se hacía en la época anterior a la enseñanza remota de emergencia, salvo por el hecho de que se comunicaran por medio de dispositivos electrónicos.

Figura 7. *Modo en que los profesores retroalimentaron según los estudiantes*



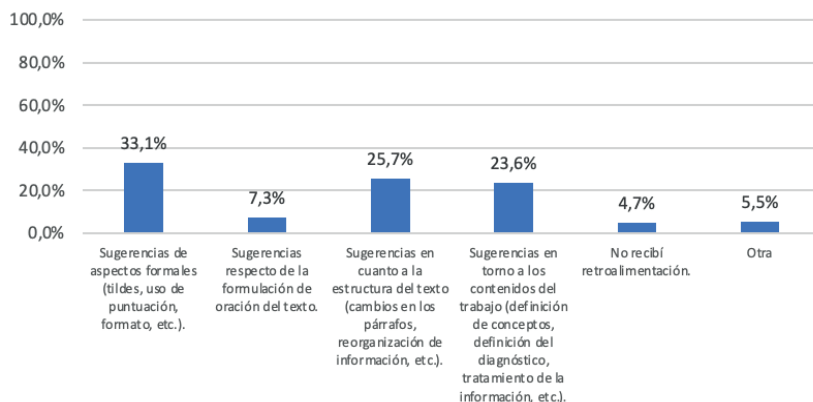
En cuanto a la variación por disciplinas, destacan con esta práctica las carreras de Nutrición y Dietética, Medicina, Odontología y Fonoaudiología, lo cual indica que los profesores realizaron un gran esfuerzo al intentar replicar la manera tradicional que se hace en modalidad presencial, que es realizar la retroalimentación con los estudiantes presentes durante este ejercicio, generando diálogo. Entonces, a pesar de las dificultades que presentaba el nuevo escenario, los profesores sí se tomaron el tiempo para retroalimentar de una forma u otra, aprovechando la conexión sincrónica.

Figura 8. Variación del modo de retroalimentación según carrera



Luego, si se analizan los datos respecto al tipo de nivel que retroalimentaron los profesores (Figura 9), los estudiantes declaran en un 33.1 % que la retroalimentación recibida aún se trata de sugerencias centradas en la forma (ortografía, puntuación, formato, etc.), un 25.7 % fueron sugerencias macroestructurales (reordenación de información, uso de párrafos equilibrados, etc.) y un 23.6 % cambios enfocados en el contenido o tipo de información, como la definición de conceptos, descripciones o similares que se proporcionaba en el documento, 7.3 % a cambios en las oraciones, 5.6 % un tipo de retroalimentación que incluía todos los niveles anteriormente indicados y un 4.7 % no recibió ninguna retroalimentación. Cabe precisar que en el cuestionario no existió la posibilidad de selección de varios tipos de retroalimentación por estudiante; en otras palabras, cada persona tenía que escoger una sola opción. Este aspecto debería mejorarse si se utilizara el cuestionario en otro estudio.

Figura 9. *Tipo de retroalimentación recibida*



En síntesis, el contexto de pandemia no habría cambiado la mirada de la retroalimentación en escritura desde un punto de vista del producto más que del proceso, dado que se sigue enfatizando los niveles de la exactitud lingüística (Barturkem et al., 2014). Cabe destacar que un grupo relevante (25.7 %) de estudiantes declara que los profesores se orientaron a entregar sugerencias macroestructurales.

5. DISCUSIÓN

Como se ha expuesto en los resultados, el proceso de retroalimentación en la escritura presenta algunos desafíos diferentes en la manera en que se realiza presencialmente. No obstante, pareciera ser que las dificultades continúan siendo las mismas que se han registrado en los estudios sobre retroalimentación en el periodo prepandémico (Agosto et al., 2022; Tapia-Ladino, 2014; Valdivia, 2014). En primer lugar, el inicio del proceso de diálogo con el estudiante es el acorde a lo que plantea la teoría, respecto de la importancia de este primer momento (Valdivia, 2014). En este caso, se cumple con estos criterios de manera eficiente en todas las carreras de las ciencias médicas. En segundo lugar, durante la textualización, se produce un descenso importante respecto de las interacciones de los estudiantes con los profesores, aspecto deficiente si se sigue lo planteado por Tapia-Ladino (2014) respecto de la importancia de comunicar durante todas las instancias del proceso de escritura. Por último, la modalidad y el tipo de retroalimentación, al final del ciclo, muestran que se privilegia lo sincrónico, dejando un espacio de creación importante de formas

de retroalimentar, que sea apropiado para la enseñanza remota de emergencia; no obstante, siguen muy apegados a los niveles léxicos-gramaticales.

En cuanto al primer punto, los datos analizados muestran que la claridad de la tarea y el conocimiento de la forma en que se les evaluará, se realiza adecuadamente, lo que concuerda con los planteamientos que realizan Maldonado-Fuentes et al. (2020) y Valdivia (2014). Esto permite proponer que la retroalimentación no solo es un momento que surge durante la elaboración de los textos o en el final de estos, sino que se trata de una herramienta que surge incluso cuando se entrega la consigna de la tarea, momento en el que se da cuenta del aprendizaje que se espera de los estudiantes, por ejemplo, que conozcan los tipos de textos y sus usos más frecuentes. Si los estudiantes no entienden lo que se debe hacer, en forma y propósito, difícilmente el proceso de escritura acabará con éxito. Asimismo, el aprendizaje no se logrará (Valdivia, 2014). En este sentido, los profesores que guían a los aprendientes de las disciplinas de ciencias médicas utilizan y comprenden la importancia de estos principios elementales de la retroalimentación para realizar la enseñanza de la escritura. Sin duda, es necesario plantearse que este proceso inicial debería ser incorporado en todas las tareas de escritura y en la práctica de todos los docentes. Idealmente, en el comienzo del ciclo de la retroalimentación, sería adecuado que tanto las instrucciones como las rúbricas que se socializan se centren no solo en niveles fundamentales de la escritura, sino que aborden la mayor cantidad de elementos de aprendizaje, ya que, como advierten Romero y Álvarez (2019), las instrucciones de los profesores en la presencialidad se centran más en las formalidades que en la función retórica y social de la escritura.

En el momento de la textualización (Flower & Hayes, 1981) lo anterior cambia; es decir, no se efectúa una retroalimentación eficiente durante la enseñanza remota de emergencia, a pesar de que la literatura declara esta instancia como parte esencial del diálogo que se puede presentar en la escritura de un texto académico (Tapia-Ladino, 2014). Los profesores no otorgan los espacios de discusión suficientes para los escritos de los estudiantes, lo que iría en la dirección opuesta de lo que se menciona en los estudios centrados en la retroalimentación en torno al carácter dialógico de la retroalimentación (Trejo, 2021; Hattie & Timperley, 2007; Hounsell, 2008; Maldonado-Fuentes et al., 2020). Justamente, en este aspecto radica uno de los principales desafíos que aún persisten en la enseñanza-aprendizaje de la escritura académica en contexto de confinamiento. Pareciera ser necesario generar más instancias durante la textualización en el contexto virtualizado, aun cuando este desafío también ocurre en la presencialidad, como lo presentan parte de los resultados del

estudio de Jarpa y Becerra (2019), donde indican que la retroalimentación de textos reflexivos se da solo al final. Esta acción por parte de los docentes no estaría considerando la evidencia que se ha consolidado al respecto de que retroalimentar debe ser permanente con el estudiante.

Por último, respecto de los niveles que se retroalimentan en el proceso de escritura, aparece como el más recurrente el formato y las sugerencias léxico-gramaticales, lo que coincide con lo que ocurre en la presencialidad, según el estudio de Vásquez-Rocca & Varas (2019), quienes señalan que los profesores comentan y corrigen, principalmente, aspectos de forma, tildes, léxico, pero en menor medida van hacia niveles más avanzados. Así también concuerda con lo reportado por Basturkmen et al. (2014).

En síntesis, lo que se puede observar es que la enseñanza remota de emergencia pareciera presentar dificultades muy similares a las de la presencialidad. Esto implicó que los docentes no pudieron aprovechar, en su totalidad, el uso de herramientas digitales para lograr que el proceso de retroalimentación genere un mayor dominio de la escritura por parte de los estudiantes, por ejemplo, con el uso de textos en línea, que podría ser una buena instancia para que se genere diálogo con la retroalimentación entre pares que potencia el rol activo del estudiante y produce un terreno fértil para su aprendizaje (Carlino, 2008; Colombo, 2013). Esto plantea un desafío para los docentes quienes podrían considerar la adopción de las nuevas formas de trabajo de los estudiantes (documentos en línea, trabajos mediante redes sociales, uso de aplicaciones gamificadas, revisión de pares, entre otros), con el objetivo de fortalecer la retroalimentación durante el momento de la textualización, que se presenta como una oportunidad de mejora durante la enseñanza de la escritura en estudiantes las ciencias médicas de una universidad chilena.

CONCLUSIONES

Este estudio buscó describir el ejercicio de retroalimentación de la escritura universitaria en estudiantes de ciencias médicas en contexto de enseñanza remota de emergencia. Así, se evidenció que los desafíos persisten desde la presencialidad y la educación virtual (anterior a la pandemia). En este sentido, la enseñanza remota de emergencia presenta alternativas variadas para retroalimentar, las que se reflejan en las carreras estudiadas de las ciencias médicas.

En este contexto, se pueden esbozar tres reflexiones: La primera de ellas tiene que ver con que los profesores parecen ser conscientes de la importancia de hacer visibles y conocidas las demandas de la situación de comunicación de un escrito. Esta conceptualización de la escritura está internalizada en

los docentes, al menos, del área de ciencias médicas y posibilitaría un buen proceso de retroalimentación en la escritura en su inicio.

En segundo lugar, se le otorga relevancia y constancia a la retroalimentación en el ciclo final del trabajo, a través de la exposición de las rúbricas y de instancias de diálogo con los estudiantes de manera sincrónica, tal como ocurre en la presencialidad o en modalidad virtual en un contexto no pandémico. Sin embargo, se desaprovecha la instancia de la textualización y el descubrimiento de nuevas formas de retroalimentar los textos mediante las plataformas educativas que cada día se adaptan más a la enseñanza virtual. Al estar más solos en sus escritos durante la textualización, es importante que los docentes comprendan que esta etapa es clave en la formación y el desarrollo de la escritura, es decir, corresponde a la instancia en la que los jóvenes llevan a cabo la escritura propiamente como tal para lograr un aprendizaje significativo, por lo cual sería interesante incluir en este momento la revisión entre pares. Resulta ser esencial una retroalimentación en los tres momentos (en la comunicación de la consigna, en la planificación y textualización, y en la revisión en términos de los niveles de cambios sugeridos por los docentes) para que los estudiantes mejoren sustancialmente su aprendizaje de la escritura y la enseñanza remota de emergencia podría haberla potenciado. Cabe destacar que hubo muchos elementos contextuales que impidieron la fluidez, como por ejemplo, el pudor por su intimidad entre profesores y estudiantes, los aspectos emocionales propios del encierro, la incertidumbre y la desconcentración; en síntesis, un ambiente no propicio para el aprendizaje.

Finalmente, el proceso de retroalimentación se encuentra presente en la etapa final pero aún está anclado en niveles básicos de análisis, de aspecto y de forma. Esta práctica podría tener su explicación principalmente en dos ejes. Por un lado, pensamos que se debe a la gran cantidad de estudiantes que los cursos de escritura de las universidades tienen, por lo general. Estas suelen presentar grupos sobre los 40 alumnos, lo que impide al docente, aunque quiera, dedicar largo tiempo a sus estudiantes en la retroalimentación. Hacerlo impediría continuar con los cronogramas de actividades de aprendizajes de sus cursos. Por otro lado, falta una mayor reflexión metacognitiva de parte de los docentes para vislumbrar que la retroalimentación de los niveles superiores del texto podrían ser más beneficiosos que los superficiales. Por lo general, los profesores conocen la importancia de la retroalimentación; sin embargo, olvidan focalizarse en los niveles que generan más impacto en los estudiantes. Por lo anterior, esto requiere un esfuerzo adicional de los profesores, pues exige que se profundice en el tipo de comentarios que les entregan a sus estudiantes, de modo que se fortalezca el aprendizaje de la escritura de futuros textos. La labor,

en esta fase del proceso de escritura, estaría influida, sin duda, por la falta de diálogo en instancias previas, la cual impide que los textos en borrador sean mejorados sustancialmente. Por ahora consideramos que podrían generarse instancias de retroalimentación más formales durante la textualización y no dejar a los estudiantes a la deriva durante este proceso; de esta manera, es necesario fortalecer la retroalimentación en la textualización y buscar nuevas alternativas de retroalimentación mediadas por la tecnología, como, por ejemplo, el uso de documentos en línea en los que los comentarios sean asincrónicos y los estudiantes puedan revisarlos en cualquier momento; el enviar videos con el análisis del texto mostrando las sugerencias de textos en procesos, entre otras opciones. Todo lo anterior contribuiría a que los aprendizajes desarrollados durante la educación virtualizada sean un aporte significativo en la mejora de la escritura por parte de los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agosto, S., Mateo, M., & Sáez, D. (2022). Herramientas digitales para revisar y reescribir textos académicos. Aprendizaje eficaz con TIC en la UCM en L. Hernández (Coord.) *Jornada Aprendizaje Eficaz con TIC en la UCM*, (pp.234-244). Ediciones complutense.
- Anijovich, R., & González, C. (2011). *Evaluar para aprender. Conceptos e instrumentos*. Aique Educación.
- Ávila, P. (2009). *La importancia de la retroalimentación en los procesos de evaluación. Una revisión del estado del arte* [Tesis de maestría, Universidad del Valle de México].
- Barrios, T., & Barros, L. (2021). Los procesos de evaluación del aprendizaje en tiempos de pandemia. *South Florida Journal of Development*, 2(5), 8001–8018. <https://doi.org/10.46932/sfjdv2n5-120>
- Basturkmen, H., East, M., & Bitchener, J. (2014). Supervisors' on-script feedback comments on drafts of dissertations: socialising students into the academic discourse community. *Teaching in Higher Education*, 19(4), 432-445. <https://doi.org/10.1080/13562517.2012.752728>
- Bitran, M., Zúñiga, D., Flotts, P., Padilla, O., & Moreno, R. (2009). Mejoría en las habilidades de comunicación escrita de estudiantes de medicina: Impacto de un taller de escritura. *Revista Médica de Chile*, 137(5), 617-624. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872009000500004>
- Burdiles, G. (2016). Género Caso Clínico: Organización retórica de su macro-movida Relato del Caso en publicaciones médicas chilenas. *Revista Signos*, 49(91), 192-216. <https://doi.org/10.4067/S0718-09342016000200003>

- Cantamutto, L., & Dambrosio, A. (2022). La comunicación entre estudiantes y docentes en tiempos de pandemia: aproximación a las consignas en entornos virtuales de enseñanza aprendizaje en el nivel superior (Argentina). *Traslaciones. Revista Latinoamericana de Lectura y Escritura*, 9(18), 59-81.
- Carlino, P. (2008). Exploración de géneros, diarios de tesis y revisión entre pares, en E. Arnoux (Dir.), *Escritura y producción de conocimientos en las carreras de posgrado* (pp. 220-239). Santiago Arcos Editor.
- Cassany, D., & Morales, O. A. (2009). Leer y escribir en la universidad: los géneros científicos, en D. Cassany (Comp.). *Para ser letrados. Voces y miradas sobre la lectura*. (pp. 109-128). Paidós.
- Colombo, L. (2013). Una experiencia pedagógica con grupos de escritura en el posgrado. *Aula Universitaria*, 15, 61-68. <https://doi.org/10.14409/au.v1i15.4368>
- Coronado, A. (21 de abril de 2020). Principales retos de la orientación educativa en tiempos de pandemia. *Educaweb*. <https://www.educaweb.com/noticia/2020/04/21/principales-retos-orientacion-educativa-tiempos-pandemia-articulo-antonio-coronado-19154>
- Flower, L., & Hayes, J. (1981). A cognitive process theory of writing. *College Composition and Communication*, 32, 363-387. <https://doi.org/10.2307/356600>
- Han, B. C.. (2018). *La expulsión de lo distinto*. Herder.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*, McGraw-Hill.
- Hernández, X., Pérez, A., & Juárez-Salazar, J.M. (2021). Imaginario, espacio íntimo y problemáticas. Experiencias tras el giro de lo presencial a lo virtual en profesoras universitarias en el inicio de la pandemia de la COVID-19. *Reencuentro, Análisis de Problemas Universitarios*, 31(78), 253-272.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill Education.
- Hounsell, D. (2008). The Trouble with Feedback. New Challenges, Emerging Strategies. *Interchange*, 2, 1-10. http://www.docs.hss.ed.ac.uk/iad/Learning_teaching/Academic_teaching/Resources/Interchange/spring2008.pdf
- Hounsell, D., McCune, V., Hounsell, J., & Litjens, J. (2008). The quality of guidance and feedback to students. *Higher Education Research & Development*, 27(1), 55-67. <https://doi.org/10.1080/07294360701658765>

- Jarpa, M., & Becerra, N. (2019). Escritura para la reflexión pedagógica: concepciones y géneros discursivos que escriben los estudiantes en dos carreras de pedagogía. *Logos*, 29(2), 364-381. <https://doi.org/10.15443/r12928>
- Kim, M., Yu, H., Park, C. W., Ha, T., & Baek, J. H. (2021). Physical education teachers' online teaching experiences and perceptions during the COVID-19 pandemic. *Journal of Physical Education and Sport*, 21, 2049-2056. <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.s3261>
- López Rodríguez, C.I., & Tercedor Sánchez, M. (2016). Multimodalidad y accesibilidad en recursos para el fomento de la salud. *E-aesla*, 304-316. <https://cvc.cervantes.es/lengua/eaesla/pdf/02/29.pdf>
- Maldonado-Fuentes, A., Tapia-Ladino, M., & Arancibia-Gutiérrez, B. (2020). ¿Qué significa evaluar? Representaciones atribuidas por estudiantes de formación inicial docente en Chile. *Perfiles Educativos*, 42(167), 138-157. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2019.167.59208>
- Montenegro, V. (2021). Procesos comunicativos sincrónicos y asincrónicos, una experiencia en educación superior. *Tsafiqui, Revista Científica en Ciencias Sociales*, 12(17). <https://doi.org/10.29019/tsafiqui.v12i17.965>
- Navarro, F., Lerner, D., Meneses, A., López-Gil, K. S., Artal, R., & Otero, P. (2021). Enseñar a leer y escribir en pandemia. *Textos. Didáctica de la Lengua y la Literatura*, 92, 57-62. https://www.grao.com/es/producto/ensenar-a-leer-y-escribir-en-pandemia-tx092100893?fbclid=IwAR12xfjdAl3xhDMbPYqYidyBWCivlMO_c9pX8o-zSCcA7QVEITGLfAX1kRw
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco] (5 de marzo de 2020). *290 millones de estudiantes sin clases por el COVID-19*. Unesco. <https://www.unesco.org/es/articles/290-millones-de-estudiantes-sin-clases-por-el-covid-19-la-unesco-divulga-las-primeras-cifras>
- Pardo, H., & Cobo, C. (2020). *Expandir la universidad más allá de la enseñanza remota de emergencia. Ideas hacia un modelo híbrido post-pandemia*. Outliers School.
- Pinos-Coronel, P. C., García-Herrera, D. G., Erazo-Álvarez, J. C., & Narváez-Zurita, C. I. (2020). Las TIC como mediadoras en el proceso enseñanza – aprendizaje durante la pandemia del COVID-19. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1), 121. <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i1.772>
- Romero, A. N., & Álvarez, M. (2019). Representaciones sociales de los estudiantes universitarios de grado sobre la escritura académica. *Íkala, Revista de Lenguaje y Cultura*, 24(1), 103-118. <https://doi.org/10.17533/udea.ikala.v24n01a05>

- Salager-Meyer, F., & Alcaraz, M. (2003). Academic criticism in Spanish medical discourse: a cross-generic approach. *International Journal of Applied Linguistics*, 13(1), 96-114. <https://doi.org/10.1111/1473-4192.00039>
- Schwartzman, G. (2020). Formación docente para “virtualizar de emergencia”: aportes a la respuesta universitaria ante la pandemia COVID-19. *Revista del Hospital Italiano de Buenos Aires*, 40(2), 49-51. https://www1.hospitalitaliano.org.ar/multimedia/archivos/noticias_attachs_47/documentos/111117_49-51-HI2-15-20-Covid-A.pdf
- Scott, C.L. (2015). *El futuro del aprendizaje 2 ¿Qué tipo de aprendizaje se necesita en el siglo XXI?* [Documentos de Trabajo ERF, N°. 14]. Investigación y Prospectiva en Educación UNESCO, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Spector, C., Figueira, J., Miramontes, C., & Canova-Barrios, C. (2020). Enseñanza y evaluación a distancia en época de pandemia: Experiencia inicial de las Carreras de Salud de UCES. *Revista Argentina de Educación Médica*, 9, 7-18. <https://raem.afacimera.org.ar/wp-content/uploads/sites/2/2020/09/Rev-Raem-Sept.pdf>
- Tapia-Ladino, M. (2014). Los comentarios escritos: género orientado a la consecución de otro género en el proceso de la escritura académica. *Onomázein*, (30), 254-268. <https://doi.org/10.7764/onomazein.30.21>
- Trejo, J. (2021). La retroalimentación oral o escrita para mejorar la producción escrita en la universidad. *Educación*, 27(1), 79-83. <https://doi.org/10.33539/educacion.2021.v27n1.2366>
- Valdivia, S. (2014). Retroalimentación efectiva en la enseñanza universitaria. *Blanco y negro*. 5(2): 20-24. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/enblancoynegro/article/view/11388>
- Vásquez-Rocca, L., & Varas, M. (2019). ¿Qué representaciones sociales construyen los estudiantes universitarios chilenos del área de la salud sobre la escritura multimedial y multimodal? *Revista Calidoscopio*, 17(3), 528-553. <https://revistas.unisinos.br/index.php/calidoscopio/article/view/cld.2019.173.07>

Roles de autor: **Vásquez-Rocca, L.:** Conceptualización, Metodología, Análisis formal, investigación, Escritura borrador y revisión y edición, supervisión, administración del proyecto. **Varas, M.:** Conceptualización, Metodología, escritura borrador original, supervisión. **Richards, C.:** Metodología, Análisis formal, investigación, escritura borrador original.

Cómo citar este artículo: Vásquez-Rocca, L., Varas, M., & Richards, C. (2024). La retroalimentación en la escritura universitaria en pandemia. El caso de estudiantes ingresantes a carreras de ciencias médicas en Chile. *Educación*, XXXIII(64), 109-134. <https://doi.org/10.18800/educacion.202401.A001>

Primera publicación: 14 de enero de 2024.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

El diseño de los recuerdos. Arte y tecnología en la formación del profesorado*

RICARD HUERTA**

Universidad de Valencia - España

RAMONA RODRÍGUEZ-LÓPEZ***

Universidad Politécnica de Valencia - España

Recibido el 07-05-23; primera evaluación el 11-08-23;
segunda evaluación el 25-08-23; aceptado el 9-11-2023

RESUMEN

Presentamos una investigación artística desarrollada con alumnado universitario. Bajo la temática de los recuerdos y la idea “Las máquinas tienen memoria, las personas tenemos recuerdos”, se llevó a cabo una exposición en el Museo de Informática con el título “El diseño de los recuerdos”, con 22 instalaciones artísticas realizadas por el alumnado, que establecían un diálogo con la colección del museo. La investigación busca alternativas pedagógicas desde la educación artística, incorporando enfoques que indagan aspectos sociales, políticos y culturales, como los museos, además de formatos de creación colectiva. Se plantea como un estudio de caso, incorporando narrativas docentes, cuestionarios e investigación basada en artes. La valoración positiva de la exposición nos lleva a considerar esta actividad como un modelo enriquecedor para la educación artística y patrimonial, que fomenta la creatividad y el trabajo colaborativo.

Palabras clave: investigación basada en artes, formación del profesorado, instalaciones artísticas, museos, arte sonoro

* Investigación enmarcada en el proyecto DECHADOS. Creatividad inclusiva en secundaria mediante la relación entre centros educativos y museos (PID2021-123007OB-I00) Ministerio de Ciencia e Innovación (España).

** Artista visual y docente. Catedrático de Educación Artística en la Universitat de València (España). Investigador del Instituto de Creatividad e Innovaciones Educativas. Director de *EARI Educación Artística: Revista de Investigación* <www.revistaeari.org>. Director de Museari <www.museari.com>. Coordinador del Grupo CREARI de Investigación en Pedagogías Culturales (GIUV2013-103) <<http://www.uv.es/creari>>. Correo electrónico: ricard.huerta@uv.es ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1430-3198>

*** Artista multimedia e investigadora. Doctora en Arte Producción e Investigación por la UPV. Estancia de investigación en el Instituto Universitario de Creatividad e Innovaciones Educativas UV, con la ayuda Margarita Salas UPV financiada por el Ministerio de Universidades y la Unión Europea – NextGenerationEU. Proyecto de Innovación Docente UV-SFPIE_PID-1354860, y Proyecto CIGE/049/2022 *Proyectos Emergentes GE-2022*, Generalitat Valenciana. Correo electrónico: raroldpe@upv.es ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2184-1488>

The Design of Memories. Art and Technology for Teacher Education

ABSTRACT

We present an artistic research developed with university students. Under the theme of memories and the idea “Machines have memory, people have memories”, an exhibition was presented at the Computer Museum with the title “The design of memories”, with 22 artistic installations made by students, establishing a dialogue with the museum’s collection. The research seeks pedagogical alternatives from art education, incorporating approaches that investigate social, political and cultural aspects, such as museums, as well as collective creation formats. It is presented as a case study, incorporating teaching narratives, questionnaires, and Arts-Based Research. The positive evaluation of the exhibition leads us to consider this activity as an enriching model in artistic and heritage education, promoting creativity and collaborative work.

Keywords: Arts-Based Research, Teacher Education, Art Installations, Museums, Sound Art

Projeto de memórias. Arte e tecnologia na formação de professores

RESUMO

Apresentamos uma investigação artística desenvolvida com estudantes universitários. Sob o tema das memórias e a ideia “As máquinas têm memória, as pessoas lembram e têm recordações”, realizou-se no Museu do Computador uma exposição com o título “O design das memórias”, com 22 instalações artísticas realizadas pelos alunos, estabelecendo um diálogo com o acervo do museu. A pesquisa busca alternativas pedagógicas a partir da educação artística, incorporando abordagens que investigam aspectos sociais, políticos e culturais, como os museus, bem como formatos de criação coletiva. É apresentado como um estudo de caso, incorporando narrativas de ensino, questionários e pesquisa baseada em artes. A avaliação positiva da exposição leva-nos a considerar esta atividade como um modelo enriquecedor na educação artística e patrimonial, promovendo a criatividade e o trabalho colaborativo.

Palavras chave: Pesquisa Baseada em Artes, Formação de professores, Instalações artísticas, Museus, Arte Sonora

1. INTRODUCCIÓN

El diseño de los recuerdos es el título de una investigación artístico educativa planteada como un proyecto, que se complementa con una exposición con el mismo título realizada en el Museo de Informática de la Universitat Politècnica de València (UPV), del 11 al 18 de mayo de 2022. Esta investigación se

enmarca dentro de las acciones planteadas en la materia “Propuestas Didácticas en Educación Artística”, para la obtención del grado de maestro en Educación Primaria de la Universitat de València, entre los grupos de la mención Arte y Humanidades. Si bien el alumnado se encuentra motivado hacia la creatividad y las artes, cabe indicar que, a nivel general, en la educación de maestros y maestras existe una gran carencia formativa sobre arte y estética. Esta situación se evidencia en el desconocimiento de técnicas, modos de hacer y referentes artísticos, sobre todo contemporáneos. Ante tal coyuntura, apostamos por incorporar la investigación en las materias de educación artística, colaborando con otras entidades. El Museo de Informática de la UPV, integrado en el International Council of Museums (ICOM), cuenta con un fondo museográfico que hace un recorrido por la historia de la informática. Dispuesto en los espacios del propio centro, el alumnado puede visitar la colección al ir a clase o cuando se reúne. La actividad se difunde a través de su web <https://museo.inf.upv.es>

La exposición supone una colaboración entre universidades, un montaje expositivo que sirve para acercar al alumnado al patrimonio científico y tecnológico, apropiándose así del museo como escenario de comunicación y aprendizaje (Pancioli, 2016), y, a la vez, como un vehículo para la adquisición de pensamiento histórico. Se trata de aproximar a los estudiantes a un espacio de enriquecimiento personal y de apertura a otras formas patrimoniales. Las experiencias educativas fuera del aula y en contacto directo con el patrimonio, pueden llevar a la comprensión del contexto histórico y constituyen un desafío en el avance de la educación patrimonial.

En una sociedad donde la tecnología es omnipresente, resulta importante conocer su historia y la evolución de los dispositivos, pero también urge reflexionar sobre los puntos de vista que afectan tanto a lo técnico como a su relación con las humanidades. Es necesario establecer marcos de mediación (Huerta, 2011) y pensamiento crítico a través de la experiencia docente. Llevar al alumnado como productor de contenidos al contexto del museo es una manera de intervenir y resignificar dicho espacio y sus contenidos, al establecer vínculos con narrativas personales y relaciones entre lo global (general) a lo local (particular). Se trata, al mismo tiempo, de aprovechar las artes para crear nuevas formas de ver, escuchar, pensar y comunicar, el museo y su patrimonio.

Con este tipo de propuestas tratamos de generar un marco de mediación entre museos y escuelas, para combinar sinergias y facilitar intercambios culturales. Esto será posible si formamos adecuadamente al profesorado. Se trata de un modelo de práctica docente que incorpora la investigación como marco experimental, al aprovechar prácticas de educación artística que buscan

extender sus acciones fuera del aula, y crear relaciones entre la cultura y las narrativas docentes. Los estudiantes de la Universitat de València crean instalaciones artísticas para un museo ubicado en otra universidad. Intentamos establecer vínculos, para lo cual “centraremos nuestro punto de interés en las metodologías empleadas en el proyecto, extrapolables a otros contextos” (Freire et al, 2021, p. 51). Propiciamos un acercamiento al arte y a la práctica del arte mediante temáticas atractivas y poco habituales en el currículo escolar. Trabajar con cuestiones alternativas fomenta un mayor interés por parte del alumnado, y también supone implicación en las tareas. Nuestro acercamiento a las tecnologías parte de una aproximación al patrimonio, y también a la educación patrimonial (Fontal et al., 2021).

La temática de los recuerdos se aborda bajo la idea “las máquinas tienen memoria, las personas tenemos recuerdos”, la cual incita a la reflexión sobre la influencia de las tecnologías en la forma de acceder a las imágenes, los sonidos y a la información. En 2022, la ciudad de Valencia fue nombrada capital mundial del diseño. Nuestro proyecto apunta hacia el diseño en la creación y la definición de los recuerdos, una tarea especialmente conectada con las prácticas y el trabajo del diseño gráfico y la cultura visual.

Nuestro objetivo principal es acercar al alumnado a la creatividad, con una mirada contemporánea, implicándoles para ello en el proceso de creación artística y difusión de resultados mediante la preparación de una exposición. A su vez, el estudio viene acompañado de una serie de objetivos complementarios (OC) entre los cuales destacamos los siguientes: OC1) incorporar nuevas temáticas para que se conviertan en aspectos vivenciados por el alumnado universitario; OC2) capacitar al alumnado para crear piezas artísticas en formato instalación; OC3) educar en patrimonio a la ciudadanía mediante los usos del arte y la tecnología digital; OC4) defender el patrimonio mediante el conocimiento del museo como espacio de empoderamiento por parte de maestros y maestras; OC5) superar el imaginario colectivo sobre arte y tecnología, plagado de tópicos y prejuicios, al alentar un acercamiento a partir de la práctica; y, OC6) mejorar nuestra práctica docente y artística a partir de experiencias compartidas con el alumnado.

La investigación da como resultado instalaciones de muy diversa factura que constituyen la respuesta de los grupos de alumnado a la pregunta *¿cómo entendemos la memoria en el mundo virtual?* Esta sería la pregunta a través de la cual planteamos la evolución del proceso creativo para la muestra.

2. MARCO TEÓRICO

Al utilizar la experimentación artística y conceptual como un elemento clave del discurso educativo, fomentamos el denominado aprendizaje a través de la experiencia, “proporcionando interacciones activas con el entorno, permitiendo una conexión entre la teoría y la práctica y requiriendo una fase previa al diseño, la instalación se correlaciona con la práctica del diseño” (Ozcam & Kayan, 2022, p. 150). Asimismo, se incorpora una vertiente etnográfica, ya que cada participante desea dejar constancia de su experiencia con los dispositivos digitales de la memoria (cintas, CD, DVD), lo cual les permite hacer un repaso a su propia vida en función de cómo han ido evolucionando los sistemas de almacenaje de memoria. Estas prácticas implicadas devienen en métodos autobiográficos propiciados por la temática de los recuerdos. El hecho de realizar acciones artísticas potencia este tipo de reflexiones subjetivas, de modo que la investigación artística es promovida tanto individual como colectivamente. Tal y como afirma Atkinson (2017), la fuerza del arte, o el evento del arte, puede concebirse como un proceso con potencial para la individualización de nuevos mundos, o para ver que otros mundos podrían ser posibles, permitiéndonos gestionar una mirada peculiar en tanto investigadores que usan el arte como estrategia.

Acercar territorios creativos (artes visuales y tecnología) desde la temática de la memoria, mediante los recuerdos, impulsa la reflexión sobre el poder de los referentes, aprovechando para tratar aspectos históricos (Le Goff, 1991). Queremos que comprendan el arte desde la propia creación artística, de modo que esto repercuta en su futuro como docentes, de manera que en las clases que impartirán cuando sean maestros y maestras, puedan disfrutar y compartir con su futuro alumnado las posibilidades que nos brinda el hecho artístico, al entender así el arte como una opción reivindicativa de índole social (Benjamin, 2003).

El proyecto profundiza en la educación artística (Ramón-Verdú et al., 2022), apostando por aquellos espacios que pueden aportar conocimientos para mejorar y adaptar la educación escolar a la actualidad diversa en que nos movemos, desde una perspectiva que abraza las posibilidades creativas y pedagógicas del universo digital. Asimismo, se promueven alianzas entre disciplinas y agentes sociales para conseguir estos objetivos (Salido López, 2020).

En la actualidad, los sistemas digitales y sus dispositivos progresan hacia un nano desarrollo y nuevas codificaciones, que nos lleva a tener cada vez más objetos en desuso o “medios zombis” (Parikka, 2018, p. 48); aunque estos no han dejado de funcionar, sobre todo los que tienen que ver con el almacena-

miento de datos. La memoria de las cosas que recogen acontecimientos de nuestra vida forma lo que Byung-Chul Han denomina los “no-objetos”, entidades no materiales que sustituyen lo material por lo etéreo, lo virtual (Han, 2021, p. 67). Estos objetos obsoletos se han convertido en fuente de ideas y materiales susceptibles de reciclar en un acto *duchampiano*, para darle un nuevo sentido estético o desde posiciones más comprometidas, como producir obras de manera más sostenible con estrategias que reduzcan el consumo, reutilicen y reciclen.

La evolución de las técnicas de reproducibilidad y difusión masiva, iniciadas desde el siglo XIX, revolucionaron las formas de registro y reproducción de la memoria, pero también la función del arte y su valor cultural anclado en la originalidad (Benjamin, 2003). La digitalización, con su cifrado numérico, ha establecido otros efectos sobre la percepción de la memoria, la cual pasa a convertirse en un mero almacenamiento masivo de datos fragmentados. El consumo rápido de imágenes y sonidos trastoca los afectos y los vínculos con los recuerdos y las vivencias, incapaces de perdurar en el tiempo y destacar entre la saturación, el exceso y la novedad constante de lo virtual (Han, 2021).

3. METODOLOGÍA

La presente investigación se elabora metodológicamente desde una perspectiva híbrida, mediante el estudio de caso, la investigación basada en artes (McGarrigle, 2018), la observación participante, y la recogida de datos de dos cuestionarios. Tanto alumnado como profesorado se implican al máximo a lo largo de la experiencia artística y tecnológica, al integrar esfuerzos de carácter colaborativo y compartir cada fase del proceso. El hecho de convertirse en creadores de instalaciones artísticas que son expuestas en un museo motiva enormemente al alumnado. El papel del profesorado funciona de manera activa porque se vive en directo la experiencia planteada, junto al alumnado, durante las sesiones de taller, lo cual imbrica la propia práctica educativa en un proceso de investigación. Hemos incorporado la investigación basada en artes como parte de una estrategia educativa para el fomento de las artes. Los resultados artísticos se concretan en las instalaciones artísticas, confirmando así la eficacia de la metodología Arts-Based Research (Ramon & Alonso Sanz, 2022).

Uno de los resultados de la investigación son las 22 instalaciones artísticas realizadas por el alumnado, dotando la investigación de creación artística, extendiendo así la investigación hacia el territorio de la creatividad a través de la investigación basada en las artes (Navarro Espinach, 2022). Al motivarles para dar forma a sus ideas sobre los entornos digitales, también propiciamos

un enfoque de tipo etnográfico, cuya finalidad es conocer fenómenos sociales desde la perspectiva de los propios participantes, de las personas que viven los eventos estudiados; en este caso dirigir la mirada hacia los recuerdos y lo digital por parte de la ciudadanía más joven (Lucas et al., 2020). La implicación de las personas, desde una perspectiva social y política, resulta importante en la investigación, ya que se abordan cuestiones actuales (Hamlin & Fusaro, 2018), como la dependencia considerable de los dispositivos digitales (móvil, ordenadores, tabletas, plataformas de contenidos) entre la población más joven, un tema preocupante por el volumen que ha adquirido. Elaboramos un discurso que tiene muy en cuenta el entorno en el que viven quienes participan de la acción artística. A su vez, la metodología cualitativa del estudio de caso tiene en cuenta el fenómeno en su conjunto desde planteamientos epistemológicos flexibles, utilizando diferentes técnicas para conseguir información y datos, como conversaciones y entrevistas, y sobre todo la elaboración de elementos creativos, especialmente instalaciones artísticas, para analizar posteriormente los resultados.

En el recojo de datos, tanto por sus comentarios en reuniones y en el aula, como por las respuestas a los formularios, y gracias a las instalaciones que presentan, se deja registro de la experiencia vivida, a través del diálogo, reforzando aspectos cognitivos como la observación y la reflexión. Investigamos desde la experiencia de la creación artística (Dewey, 2008). Como también el docente investiga desde la creación artística, intensificamos la relación entre profesorado y alumnado, creando situaciones específicas, tal y como se entiende desde la investigación basada en artes, al utilizar representaciones artísticas de carácter sonoro y visual.

Se realizaron dos cuestionarios (al inicio de la experiencia y al final del proyecto) a 88 alumnos con ocho preguntas que atañen al género y a la percepción que tienen de sus posibilidades creativas y la educación artística, lo cual se enlaza con la formulación de este estudio, y que nos sirve para incidir en la necesidad de generar procesos para fomentar la creatividad y la formación artística de maestros y maestras.

3.1 Metodología de la práctica

Diseño de instalaciones adaptadas a las condiciones espaciales del Museo de Informática de la UPV, en la planta baja de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Informática, edificio 1E, ubicadas junto a la pared del *hall* de la entrada, la pantalla de proyección de video y en el pasillo que contiene las vitrinas con las piezas de microinformática, ocupando el espacio que queda entre ellas.

El proceso de creación contó con las siguientes fases:

- Formación de grupos (entre tres y cinco personas)
- Sesiones previas teóricas y de selección de temas
- Proceso de ideación
- Adecuación de conceptos y técnicas artísticas al espacio
- Visita al museo para elegir los espacios más adecuados y oportuno a cada pieza
- Realización de esbozos y selección de materiales y dispositivos
- Montaje previo de cada instalación al aula
- Montaje de la instalación en el museo

4. RESULTADOS

La propuesta “El diseño de los recuerdos”, acción artística y participativa, surge de un proyecto en el que se combinan la creación artística y la educación en artes, y forma parte de una investigación universitaria compartida entre dos universidades públicas.

4.1. Innovar en creatividad con arte y tecnología digital

Utilizamos planteamientos creativos con la intención de fomentar la elaboración de representaciones artísticas por parte del alumnado del magisterio, lo cual incide en un modelo de visualidad que comporta siempre una voluntad de reflexión reivindicativa. La innovación y la experimentación constituyen aspectos decisivos en este modelo de interpretación artística y educativa de las problemáticas actuales (Duncum, 2015). Con las instalaciones creadas, el alumnado genera empatía con su entorno cultural, permitiéndonos ver a través de su propia mirada, indagando, investigando, incorporando la experiencia vivida como un elemento de transgresión creativa. Con sus esculturas (instalaciones), nos ofrecen distintas reflexiones que hacen sobre el poder del universo digital en el que nos movemos, y se visibiliza aquellos aspectos que han sido silenciados tanto en el currículum como por parte de la institución escolar. El uso de códigos artísticos, visuales y sonoros transforma lo inicialmente planeado, con el fin de incorporar elementos significativos, como los símbolos y las metáforas, tramando conceptos e ideas transformadoras, lo cual conlleva una reverberación de posibilidades que nos transporta de lo meramente visual a lo que sería una reflexión estética y política, pedagógica y comunicativa, sociológica y cultural.

Al iniciar la preparación del proyecto invitamos a artistas y personas creativas del mundo de la cultura para que participen en las sesiones de clase, de modo que la reflexión y el conocimiento constituyan los motores principales de las posteriores creaciones artísticas. Otra cuestión importante en las explicaciones iniciales es el argumento artístico respecto de la producción de las instalaciones, preocupándose por el mensaje que quieren transmitir, y también evaluando los aspectos comunicativos de sus creaciones.

De las 88 respuestas del alumnado en el cuestionario, el 84 % pertenecen a mujeres, y el 16 % a hombres. El 51 % del alumnado tiene 20 años, el 33 % son jóvenes de 21 años, el 9 % tiene 22, y el resto entre 23 y 25. Solamente hay un caso de 49 años de edad. Estos datos corroboran que la gran parte del conjunto del alumnado encuestado son mujeres de entre 20 y 21 años. En las preguntas que siguen se recogen datos mediante un cuestionario Likert, procesado mediante el análisis de componentes principales, lo cual nos ofrece resultados significativos que atañen al género y a la percepción que tienen de sus posibilidades creativas, lo cual se enlaza con la formulación previa, y nos sirve para incidir en la necesidad de generar procesos para fomentar la creatividad. Durante las sesiones preparatorias escuchamos los comentarios del alumnado, que también expresó sus opiniones en los cuestionarios. Hacemos un somero balance al respecto con las siguientes respuestas a la pregunta ¿qué te motiva más de las actividades de educación artística?: “Poder innovar y transmitir los propios pensamientos de una manera más clara”; “poder aplicar creatividad artística práctica a la teoría”; “las salidas a museos”; “que nos haga pensar, descubrir nuevas experiencias, poder plasmar nuestras ideas de manera creativa, sentir que he conseguido lo que me he propuesto [...]”; “me motiva el hecho de hacer cosas manipulativas, diferentes y divertidas”; “sentir que puedo hacer creaciones artísticas y que se me puede dar bien. Sentirme artista”.

A la pregunta ¿te consideras una persona creativa? El 54 % responde “mucho”, el 43 % cree que “poco”, y solamente un residual 2 % considera que “nada”. El 96 % contesta afirmativamente a la pregunta ¿utilizarías el arte en disciplinas que no sean las de plástica? Este porcentaje baja ante la pregunta ¿te gusta practicar alguna actividad artística?, a la que contestaron afirmativamente el 76 %. Entre las prácticas artísticas destacan la danza, la música y el teatro, y, en menor número aquellos alumnos que practican el dibujo, la pintura o la fotografía. La totalidad del alumnado contestó afirmativamente a la pregunta ¿crees que a través de la educación artística se pueden transmitir valores importantes de tipo personal y social?, lo cual revela una consideración muy positiva de las posibilidades que conlleva la práctica artística en el entorno educativo.

En una escala de Likert del uno al cinco, a la pregunta ¿consideras que en tu formación como docente se aborda de manera suficiente la educación artística?, una mayoría compuesta por el 45 % opina con un tres (3), mientras que el 38 % la considera deficiente. Solamente opinan muy favorablemente un 16 %. Al plantearles la cuestión ¿crees que el profesorado dispone de la suficiente formación como para abordar actividades que fomenten la creatividad?, el 61 % de las respuestas van del tres al cinco, son positivas, mientras que un 39 % opina que no lo está. Al preguntarles si creen que el trabajo en equipo puede fomentar la creatividad, la respuesta es clara, ya que el 96 % opina que sí, que el trabajo en equipo puede fomentar la creatividad. Al preguntarles ¿consideras importante una reflexión teórica previa a la creación artística?, el 87 % responde afirmativamente, valorando por tanto como algo muy importante que se inicie cada propuesta con una reflexión teórica.

4.2. Instalaciones artísticas y arte sonoro

La mayoría del alumnado desconocía el significado de “instalación artística”, por lo que hubo una sesión inicial abordando esta temática. La instalación es un género que emergió y se consolidó durante las décadas de 1960 y 1970. No se puede ver la instalación como un objeto estético autosuficiente, sino que hay que mirar sus relaciones con otros fenómenos y circunstancias externas. Entendemos la instalación como una intersección de géneros que incorporan cualquier medio que sirva para crear una experiencia artística en un ambiente determinado y en un lugar específico. En el contexto educativo, las instalaciones permiten conectar con el espacio en el que se construyen de un modo poético y estético. Son prácticas poco exploradas por la dificultad de los docentes para diseñar y analizar los procesos que se dan en estos lenguajes (Álvarez-Uria et al., 2022). Mediante la experiencia de las instalaciones artísticas, el alumnado adquiere capacidades para su futuro desempeño docente, y les habilita para plantear pedagogías más creativas.

El trabajo de campo tiene como práctica básica la observación participante, tarea que implica observar una situación determinada participando en ella e involucrándose en su devenir, estableciendo relaciones con el grupo estudiado y adquiriendo conocimientos de sus pautas y formas de acción. La forma de entender el aprendizaje implica, por un lado, que quienes investigan no están solos en el proceso de conocimiento y, por otro, que saber algo supone también saber hacer algo (Freire et al., 2021).

Algunas piezas contienen una parte sonora, mediante un código QR que nos ofrece la grabación a través de nuestro móvil. Combinar imágenes y

música permite a los participantes concentrarse en las obras de arte durante un período de tiempo más largo, encarnar las obras de arte y ofrecer interpretaciones significativas, especialmente a nivel narrativo. El uso de tecnologías en el proceso de elaboración de las propuestas hace que “consideremos la conveniencia de desarrollar propuestas sobre arte objetual dentro del sistema educativo para la adquisición de las competencias establecidas en el currículum” (Hervás, 2014, p. 92).

4.3. Recuerdos, tecnología y obsolescencia

La evolución mediática ha suscitado metodologías que reflexionan sobre los procesos de conocimiento. Un ejemplo es la arqueología de los medios y la estrategia de escharbar en los recuerdos y los estratos de historia y modos de cultura, mediante objetos ya obsoletos. Los dispositivos cuentan historias de vida entrelazadas a los modelos de comunicación de masas y la huella en el imaginario colectivo. Latouche (2016) entiende la obsolescencia como un síntoma de nuestro tiempo; la adicción al crecimiento de nuestro sistema productivo es el punto de inicio de la obsolescencia programada, aquella que se produce a pesar de que los aparatos aún funcionan y que no responde a la premisa de satisfacer necesidades. En la historia de la informática es donde mejor se percibe cómo la evolución técnica se ha vuelto cada vez más acelerada.

Figura 1. Imagen del proceso de creación de la pieza Laptop



Nota. Huerta (2022). Todos los derechos reservados.

4.4 Trabajo en grupo y mujeres artistas

Fomentamos el conocimiento de mujeres artistas desde una perspectiva de género, reconociendo así tanto a aquellas artistas pioneras que proyectaron estos imaginarios alternativos, como a las que actualmente continúan el camino. “Una evaluación inicial del alumnado ha demostrado la existencia de prejuicios hacia el arte en función del sexo de los artistas, asociados a cuestiones de género” (Huerta & Alonso-Sanz, 2022, p. 166). Cabe, por tanto, el reconocimiento de carencias formativas hacia el arte hecho por mujeres y una desconfianza generalizada sobre sus capacidades para enseñar mediante estas referentes femeninas. Esto pone de manifiesto la importancia de incluir el género de forma transversal en la formación inicial del profesorado. Se anima al alumnado a poner como nombre de su grupo el de una mujer artista, de modo se fomente el conocimiento y reconocimiento del arte hecho por mujeres. Estos son los nombres de artistas mujeres elegidos por cada uno de los grupos: Marina Abramovic, Alba Bla, Paula Bonet, Lucía Bosch Roig, María Antonieta Caufield, Sara Colaone, Maribel Doménech, Xus Francès, María Hesse, Jenny Holzer, Barbara Kruger, Yayoi Kusama, Lara Lars, Tamara de Lempicka, Mar C. Llop, Natividad Navalón, Olga Olivera, Carlota Pérez, Marina Puche, Ramona Rodríguez, Anna Ruiz Sospedra y Loli Soto.

Figura 2. *Campanadas de Alzheimer*



Nota. Huerta, (2022). Todos los derechos reservados. En un alarde de síntesis, el grupo Marina Abramovic presenta siete imágenes (en la figura hemos seleccionado tres) que progresivamente se pixelan, representando así la pérdida de la memoria del abuelo y la abuela de una de las participantes.

Las propuestas están vinculadas al concepto de los “recuerdos” desde una perspectiva artística, valorando el papel del diseño, acercando el discurso al universo digital, teniendo en cuenta que la exposición se hace en el Museo de Informática. Planteamos ideas que conviene tener en cuenta, a saber: “En lugar de guardar recuerdos, almacenamos inmensas cantidades de datos”, o “el orden digital, es decir, numérico, carece de historia y de memoria, y, en consecuencia, fragmenta la vida” (Han, 2021, p. 17). “Ahora las cosas están casi muertas. No se utilizan, sino que se consumen. Solo el uso prolongado

da un alma a las cosas. Solo las cosas queridas están animadas” (Han, 2021, p. 121). “La historia de la cultura es la trama de sus ficciones. Los objetos solo son testimonio de ellas” (Marzo, 2021, p. 247).

Figura 3. *Data Tower. Imagen del proceso de montaje*



Nota. Huerta (2022). Todos los derechos reservados.

4.5. Exposición en el museo y opiniones del alumnado

El proceso de diseño y materialización de la temática de los recuerdos en relación con las tecnologías llevó a cada grupo a resultados muy diversos: la adicción a las tecnologías, la emotividad de los recuerdos, las imágenes en redes sociales, las tipologías de almacenaje de datos, o la posibilidad de utilizar el sonido de modo creativo mediante la tecnología. Las piezas reflejan aspectos que interesan a la gente más joven. Es importante destacar el trabajo teórico previo, así como el acercamiento a referentes de mujeres artistas y sus poéticas y discursos.

En las instalaciones emergen figuras simbólicas, pero también la singularidad de casos particulares, disparadores de emociones ya vividas y que se diluyen en la memoria. Las temáticas reflexionan sobre las narrativas docentes, la identidad y los recuerdos, que dan como resultado enfoques singulares y entrelazados a las experiencias del alumnado. Asimismo, se revelan las influencias culturales de los medios de comunicación y el imaginario colectivo de cada época. Desde la idea de los recuerdos se contrastan los cambios generacionales y las maneras de entender el tiempo, así como los cambios tecnológicos, evidenciados por dispositivos y medios ya obsoletos.

Un ejemplo de las narrativas docentes lo encontramos en la instalación *Laptop*, que plasma la evolución tecnológica en las aulas, mediante fotografías que nacen de un reproductor DVD portátil. Esta instalación incorpora un QR con los sonidos de una tiza que escribe en una pizarra y de las teclas de un ordenador. De este modo se aprovecha un elemento tan sencillo como el

ruido de la tiza que sirve de recurso remarcando el poder de los sonidos para suscitar significados.

Figura 4. *Laptop*



Nota. Huerta (2022). Todos los derechos reservados.

La temática de los recuerdos unida a la informática con un trabajo previo de exploración personal lleva a manifestaciones identitarias. Por ejemplo, la instalación *R.A.M (Records Amb Memòria)*, hace un recorrido por la tradición de las fallas mediante un video y unos montajes que hacen alusión a la vestimenta fallera. Por su parte, *Ruta Sida* es una instalación inspirada en la Ruta del Bakalao, fenómeno social bien conocido de Valencia. Mediante la música y carteles de los clubs más conocidos, los alumnos realizan una investigación sobre el VIH y el sida y proporcionan información sobre la enfermedad intentando eliminar el estigma. Asimismo, *Memoria Bakalao* refleja la época en que la costa valenciana se convirtió en la capital española de la fiesta y los nuevos sonidos de los ochenta y los noventa, durante la juventud de quienes ahora son sus padres y sus madres. Finalmente, la instalación *Disney Memories* evoca la imagen de Mickey Mouse con tres CD ensamblados.

Aspectos como la identidad, la mirada o la formación informal durante la infancia están presentes en la reflexión, ya que Disney establece un modelo social, económico y cultural fuertemente arraigado en la tradición norteamericana (Huerta y Monleón, 2022). Así, las bandas sonoras se convierten en auténticos textos universales que se han almacenado en la memoria de todos. *Land Art Disney* del grupo Barbara Kruger recoge sonidos de las bandas sonoras de Disney como elementos evocadores de la infancia. La propuesta utiliza cintas de video VHS dispuestas en forma circular, a modo de obra del artista Richard Long. Con estos VHS, nos trasladamos a la magia Disney, que nos ha educado con una ideología concreta.

Figura 5. *Disney Memories*



Nota. Huerta (2022). Todos los derechos reservados.

Nuevamente encontramos el uso del CD para componer una forma simbólica en la instalación *Tempus fugit*, la cual crea una especie de reloj con los recuerdos tecnológicos de cada miembro del grupo. En *El film de nuestra vida vida* del grupo Lucía Bosch, las cintas recogen recuerdos familiares. A su vez, *Educación en el recuerdo* evoca los recuerdos a través de la educación viendo cómo ha evolucionado la informática ofreciendo una reflexión sobre cómo la digitalización de lo social ha sido impulsada por el acceso a la información y a los sistemas de mensajería. *Llamada al pasado* recupera el teléfono clásico con el marcador circular y añade unos bocadillos típicos de las conversaciones en aplicaciones de mensajería.

En *Pandemia Souvenirs* la pandemia del COVID-19 revela un antes y un después en nuestras vidas y nuestros recuerdos, mostrando el gran papel que han tenido las tecnologías durante los meses en los que el mundo se paró. Por su parte, la instalación *Frames* utiliza tres retratos de tres generaciones diferentes donde se aprecian la cultura visual que ha conformado cada generación. *Escala móvil* representa los recuerdos de la generación del 2000, desde su nacimiento hasta la actualidad, utilizando la tecnología, con un código QR que nos lleva a audios de canciones de las diferentes etapas de nuestra vida. La instalación *Genealogía de los recuerdos* representa las generaciones familiares mediante la metáfora del árbol con ramas que personifican a nuestros familiares, con fotografías que encarnan recuerdos: “Las personas son fugaces, el recuerdo eterno”.

Figura 6. LCD



Nota. Huerta (2022). Todos los derechos reservados.

El mismo recurso lo encontramos en la instalación *El espejo de recordar*. Cada vez que nos miramos al espejo somos una persona diferente, evolucionamos. Detrás de este reflejo en las personas residen sus vivencias y pasado, y con ello, recuerdos. Por otro lado, *Sin batería* nos muestra la dependencia que se ha generado en los últimos años con respecto a la tecnología. En esta instalación, los recuerdos evocan momentos de diversión que han dejado huella, como los juegos infantiles que se asocian con épocas de felicidad. Las tecnologías han incorporado nuevos modos de juego. Finalmente, *Homesick* nos habla de jugar, sin preocupaciones, sin dramas, mientras que *Los recuerdos de la infancia* compara juguetes antiguos con actuales, al ofrecer entrevistas de personas de diferentes edades, mediante un código QR, que cuentan sus recuerdos de la infancia. Por último, *Mundo efímero* nos anima a imaginar que un día tu vida se rompe y tus recuerdos desaparecen en el olvido.

5. DISCUSIÓN

Desde la perspectiva artística podemos tratar temas poco transitados curricularmente como la memoria, los recuerdos, la tecnología y el universo digital. El potencial de estas propuestas innovadoras permite abordar cuestiones desde perspectivas diversas, atendiendo a la acción artística desde el territorio del archivo, de la memoria, recuperando vivencias y recuerdos por parte del alumnado y el profesorado, hablando de nuestras tradiciones, reivindicando rituales culturales que nos pertenecen, y generando imágenes y objetos artís-

ticos (esculturas en formato de instalación) que acaban teniendo importancia gracias al uso que hacemos de dichos objetos, que inmediatamente se convierten en imágenes (Barthes, 2009) y son difundidas en redes por parte del alumnado. Observamos que dicho alumnado asume una conciencia de los aspectos importantes de los registros de la memoria, y genera un debate, así como toma decisiones, asumiendo el papel que deben tomar como verdaderos intelectuales transformadores. El hecho de presentar las instalaciones artísticas del alumnado en un museo supone empoderarse de un espacio privilegiado, que es a la vez un lugar de memoria e innovación. Todo esto confiere a la experiencia un elevado grado de motivación. La mayoría del alumnado asistió a la inauguración, en compañía de familiares y amigos, asumiendo así un compromiso, reforzando su papel como artistas (Munari, 2019).

Figura 7. *Vídeo del proceso de montaje de la instalación: Data Tower*



Nota. Huerta (2022). Todos los derechos reservados.

Una exposición participativa y colaborativa impulsa, al mismo tiempo, un mayor conocimiento del patrimonio cultural, la memoria y la educación (Alegría et al., 2019). Con estas prácticas fomentamos la pericia creativa, ya que para crear las instalaciones orientamos al alumnado en cuestiones de tipo formal y, paralelamente, les asesoramos incorporando elementos teóricos y de contenido estético que les ayudarán a zambullirse en la reflexión y la creación artística (Huerta, 2022). Al saber que las piezas serán expuestas en un museo, el alumnado se esfuerza más al concretar cada aportación. Este contacto directo con el museo supone, además de motivación, una implicación con el patrimonio dentro de un espacio público. Este proyecto acerca al actual alumnado universitario, futuros docentes, a los museos. Durante el acto de

inauguración de la muestra pudimos escuchar al alumnado explicando sus obras. La inauguración de la exposición se convirtió en un acto multitudinario, con la asistencia de representantes académicos, alumnado, profesorado, y familiares.

6. CONCLUSIONES

La formación adecuada en artes visuales del profesorado de primaria requiere de experiencias significativas para que se fomente un escenario de creatividad entre el alumnado, algo que conseguimos implicándoles en proyectos atrevidos e innovadores, como la exposición *El diseño de los recuerdos*, una experiencia vivida por futuros docentes, gracias a la cual crean instalaciones artísticas que son expuestas en el Museo de Informática. Mediante esta práctica artística conseguimos implicarles, favoreciendo su creatividad, y aprovechando la implicación del museo, que en este caso se convierte en aliado de la formación artística y tecnológica del futuro profesorado (Panciroli, 2016).

La opinión del alumnado sobre la experiencia recogida en los cuestionarios ofrece una valoración muy positiva de la exposición. Los resultados nos llevan a considerar este proceso como un modelo enriquecedor en la educación artística y patrimonial del alumnado, fomentando la creatividad y el trabajo colaborativo. Los datos del cuestionario nos demuestran que la experiencia de crear instalaciones artísticas en el Museo de Informática de la UPV ha sido altamente motivadora, pedagógica y creativa, ya que les ha permitido descubrir nuevas técnicas y modos de hacer y comunicar por mediación del arte. A pesar de que el 46 % del alumnado se consideraba como personas poco o nada creativas, hay que destacar que el 96 % declara que utilizaría el arte en otras disciplinas; además, la totalidad del alumnado cree que a través de la educación artística se pueden transmitir valores importantes.

El proyecto *El diseño de los recuerdos* se convierte así en un espacio creativo mediante el cual se reflexiona sobre la memoria, el diseño, el arte y la tecnología, utilizando así temáticas poco tratadas en el ámbito educativo, que nos permiten reflexionar, al tiempo que se crean piezas artísticas en las que se incorpora la tecnología digital situada, estableciendo un diálogo con el patrimonio del Museo de Informática de la UPV. Del mismo modo, la variedad de narrativas y enfoques que ofrecen las instalaciones, responde a la diversidad de vivencias y conceptos asimilados del alumnado ante la pregunta de cómo entendemos la memoria en el mundo virtual. También hay que destacar que la motivación del alumnado resulta muy beneficiada gracias al reto de tener que exponer sus creaciones en un museo.

Se cumple el objetivo de la investigación y los OC que nos planteamos al inicio, ya que la exposición ha contribuido en los siguientes apartados:

- Incorporar iniciativas innovadoras (Duncum, 2015) con nuevas temáticas vivenciadas por el alumnado, conectando la teoría y la práctica (Ozcam & Kayan, 2022)
- Capacitar en la creación de piezas artísticas en formato instalación, fomentando la cooperación, el respeto y el trabajo coordinado
- Educar en patrimonio digital a la ciudadanía (Fontal et al., 2021), creando imágenes y usando las tecnologías digitales, con resultados que son expuestos en un museo
- Poner en conocimiento del museo como espacio de empoderamiento
- Superar los tópicos y prejuicios sobre arte y tecnología
- Mejorar nuestra práctica docente y artística, ya que convertimos el aula de arte en un laboratorio de ideas

Mediante la investigación basada en las artes elaboramos discursos personales para enfrentarse a los procesos creativos, dando como resultado originales aportaciones al panorama artístico y educativo, convirtiendo así la actividad en un proceso de investigación constante a partir de la práctica artística desde una pedagogía crítica.

Financiación: Proyecto I+D en el que se enmarca la investigación

DECHADOS. Creatividad inclusiva en secundaria mediante la relación entre centros educativos y museos. Referencia: PID2021-123007OB-I00 Ministerio de Ciencia e Innovación del Gobierno de España. Convocatoria “Proyectos de Generación de Conocimiento”.

Agradecimientos

Ayuda Margarita Salas, Universidad Politécnica de Valencia, Ministerio de Universidades, Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia – Financiada por la Unión Europea – NextGenerationEU.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alegría, L., Acevedo, P., & Rojas, C. (2018). Patrimonio cultural y memoria. El giro social de la memoria. *Revista Austral de Ciencias Sociales*, (34), 21-35. <https://doi.org/10.4206/rev.austral.cienc.soc.2018.n34-03>

- Álvarez-Uria A., Garay B., & Vizcarra M. T. (2022). Las instalaciones artísticas en educación infantil: Experiencias lúdicas y performativas. *Arte, Individuo y Sociedad*, 34(3), 891-910. <https://doi.org/10.5209/aris.76087>
- Atkinson, D. (2017). Without Criteria: Art and Learning and the Adventure of Pedagogy. *The International Journal of Art and Design Education*, 36(2), 141-152. <https://doi.org/10.1111/jade.12089>
- Barthes, R. (2009). *La cámara lucida. Nota sobre la fotografía*. Paidós.
- Benjamin, W. (2003). *La obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica*. Ítaca.
- Dewey, J. (2008). *El arte como experiencia*. Paidós.
- Duncum, P. (2015). Transforming Art Education into Visual Culture Education through Rhizomatic Structures. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 5(3), 47-64. <https://doi.org/10.18039/ajesi.66849>
- Fontal, O., Martínez-Rodríguez, M., Ballesteros-Colino, T., & Cepeda, J. (2021). Percepciones sobre el uso del patrimonio en la enseñanza de la Educación Artística. Un estudio con futuros profesores de Educación Primaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 96(35.3), 67-86. <https://doi.org/10.47553/rifop.v96i35.3.91269>
- Freire, E., Franco Vázquez, C., & Rajal Alonso, C. (2021). Contramapas del Camino. Memorias del habitar. *Arte y Políticas de Identidad*, 24, 49-72. <https://doi.org/10.6018/reapi.484741>
- Hamlin, J., & Fusaro, J. (2018). Contemporary Strategies for Creative and Critical Teaching in the 21st Century. *Art Education*, 71(2), 8-15. <https://doi.org/10.1080/00043125.2018.1414529>
- Han, B. C. (2021). *No-cosas: quiebras del mundo de hoy*. Taurus.
- Hervás Asins, L. (2014). Iniciativas didácticas para el acercamiento en los centros educativos de propuestas sobre arte objetual. *Educación Artística: Revista de Investigación*, 5, 81-93. <https://doi.org/10.7203/eari.5.3553>
- Huerta, R. (2011). Maestros, museos y artes visuales. Construyendo un imaginario educativo. *Arte, Individuo y Sociedad*, 23(1), 55-72. https://doi.org/10.5209/rev_ARIS.2011.v23.n1.5
- Huerta, R. (2022). La Memoria. Investigación Basada en las Artes para la formación del profesorado. *Arte, Individuo y Sociedad*, 34(1), 27-45. <https://doi.org/10.5209/aris.70081>
- Huerta, R. & Alonso Sanz, A. (2022). Mujeres artistas en la formación del profesorado. Un estudio interseccional en la Universitat de València. *Estudios Pedagógicos*, 48(1), 149-169. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052022000100149>

- Huerta, R., & Monleón, V. (2022). Motivos visuales en el cine Disney. Retórica de la imagen como mediación educativa para la inclusión. *Arteterapia. Papeles de arteterapia y educación artística para la inclusión social*, 17, 49-60. <https://doi.org/10.5209/arte.76274>
- Latouche, S. (2016). *Hecho para tirar: La irracionalidad de la Obsolescencia Programada*. Octaedro.
- Le Goff, J. (1991). *El orden de la memoria. El tiempo como imaginario*. Paidós.
- Lucas, L., Trabajo, M., & Borghi, B. (2020). El museo como laboratorio escolar. Análisis de buenas prácticas. *Arte, Individuo y Sociedad*, 32(2), 299-317. <https://doi.org/10.5209/aris.63288>
- Marzo, J. L. (2021). *Las videntes: Imágenes en la era de la predicción*. Arcadia/Atmarcadia.
- McGarrigle, J. G. (2018). Getting in tune through arts-based narrative inquiry. *Irish Educational Studies*, 37(2), 275-293. <https://doi.org/10.1080/03323315.2018.1465837>
- Munari, B. (2019). *Artista y diseñador*. Gustavo Gili.
- Navarro Espinach, G. (2022). *Alfabetos e Investigación Basada en las Artes*. [Tesis doctoral, Universidad Miguel Hernández]. Repositorio de la Universidad Miguel Hernández. <https://hdl.handle.net/11000/28998>
- Ozcam, I., & Kayan, H. Z. (2022). Learning from Experience: Installation Art in Design Education, *Online Journal of Art And Design*, 10(3), 150-165. <http://adjournal.net/articles/103/10310.pdf>
- Panciroli, C. (2016). Los bienes culturales como patrimonio educativo. *Educación Artística: Revista de Investigación*, 7, 86-99. <https://doi.org/10.7203/eari.7.8158>
- Parikka, J. (2018). *Antropobsceno*. Remediabiles: Centro de Cultura Digital.
- Ramon, R., & Alonso-Sanz, A. (2022). La deriva paralela como método en la investigación basada en las artes. *Arte, Individuo y Sociedad* 34(3), 935-954, <https://doi.org/10.5209/aris.76203>
- Ramón-Verdú, A. J., Villalba-Gómez, J. V., & Boj-Pérez L. (2022). Análisis factorial sobre la formación creativa recibida en estudiantes universitarios. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 26(1), 259-279. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v26i1.17718>
- Salido López, P. V. (2020). Metodologías activas en la formación inicial de docentes: Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y educación artística. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 24(2), 120-143. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v24i2.13565>

Roles de autor: **Huerta, R.:** Conceptualización, Metodología, Escritura – Borrador original, Supervisión, Adquisición de fondos. **Rodríguez-López, R.:** Curación de datos, Recursos, Validación, Escritura – Revisión y edición, Visualización.

Cómo citar este artículo: Huerta, R., & Rodríguez-López, R. (2024). El diseño de los recuerdos. *Arte y tecnología en la formación del profesorado. Educación*, XXXIII(64), 135-156. <https://doi.org/10.18800/educacion.202401.A002>

Primera publicación: 23 de enero de 2024.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Educação CTS: discurso dos discentes de edificações do Instituto Federal do Rio Grande do Norte*

ELISON VICTOR BRAGA DA SILVA**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Mossoró, Brasil.

ALBINO OLIVEIRA NUNES***

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Mossoró, Brasil.

DIANA LINETH PARGA LOZANO****

Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.

Recibido el 26-04-23; primera evaluación el 20-10-23; aceptado el 27-11-23

RESUMO

Este estudo analisou as percepções de um grupo de estudantes sobre as relações entre a construção civil, a sociedade e o meio ambiente, bem como o uso da educação CTS no processo formativo dos Técnicos em Edificações formados pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN). Para isso, foi realizada uma intervenção pedagógica com o tema gestão de resíduos da construção civil, na qual os alunos produziram textos argumentativos tratados a partir da análise de conteúdo, apoiada na estatística textual do software IRAMUTEQ. Os resultados indicaram que os estudantes consideram que a formação oferecida aos técnicos

* Esse artigo é um recorte de uma pesquisa maior materializada em uma dissertação de mestrado.

** Bacharel em Engenharia Civil pela Universidade Potiguar (UnP). Especialista em Docência para a Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO). Mestre em Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Correo electrónico: elison.silva@escolar.ifrn.edu.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3841-7210>

*** Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Licenciado em Química pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Doutor em Química pela UFRN. Pós-doutorado em Educação em Ciências Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste). E-mail: albino.nunes@ifrn.edu.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3585-2137>

**** Professora e pesquisadora da Universidade Pedagógica Nacional (UPN) na Colômbia Graduada em biologia e química pela Universidade do Tolima. Possui mestrado em Docência da química pela UPN e doutorado em Educação para a ciência pela Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita (UNESP). Tem experiência na área de Educação em Ciências, atuando principalmente na Educação Química. Correo electrónico: dparga@pedagogica.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7899-0767>

não aborda adequadamente os impactos socioambientais da construção civil. Além disso, a intervenção promoveu a reflexão sobre a importância do tema para o desenvolvimento sustentável da construção civil, fazendo uso da educação CTS no percurso educacional dos técnicos.

Palavras-chave: ensino médio, educação tecnológica, ciência, tecnologia e sociedade.

Educación CTS: discurso de estudiantes en Edificaciones del Instituto Federal de Río Grande do Norte

RESUMEN

Este estudio analizó las percepciones de un grupo de estudiantes sobre las relaciones entre la construcción civil, la sociedad y el medio ambiente, así como el uso de la educación CTS en el proceso formativo de los Técnicos en Edificaciones formados por el Instituto Federal de Río Grande do Norte (IFRN). Para ello, se llevó a cabo una intervención pedagógica con el tema de la gestión de residuos de la construcción civil, en la que los estudiantes produjeron textos argumentativos analizados a través del análisis de contenido, respaldado por estadísticas textuales del software IRAMUTEQ. Los resultados indicaron que los estudiantes consideran que la formación proporcionada a los técnicos no aborda adecuadamente los impactos socioambientales de la construcción civil. Además, la intervención fomentó la reflexión sobre la importancia del tema para el desarrollo sostenible de la construcción civil, utilizando la educación CTS en el camino educativo de los técnicos.

Palabras clave: Educación secundaria; Educación Tecnológica; Ciencia, Tecnología y Sociedad.

CTS Education: the Discourse of Students from the Technical Building Course of Federal Institute of Rio Grande do Norte

ABSTRACT

This study examines the perceptions of a group of students regarding the relationships among the construction industry, society, and the environment. It also explores the implementation of CTS (Science, Technology, and Society) education in the formative process of Building Technicians at Federal Institute of Rio Grande do Norte (IFRN) Mossoró Campus. A pedagogical intervention focused on construction waste management was conducted, during which students produced argumentative texts. These texts were then analyzed using content analysis, supported by textual statistics from the IRAMUTEQ software. The results indicate that students feel the training provided to technicians inadequately addresses the socio-environmental impacts of the construction industry. The intervention stimulated reflection on the significance of the topic for the sustainable development

of the construction industry, emphasizing the integration of CTS education into the educational journey of the technicians.

Keywords: High School; Technological Education; Science, Technology, and Society.

1. INTRODUÇÃO

A educação brasileira geralmente segue um modelo tradicional de ensino, porém, algumas modalidades educacionais adotam conceitos como politecnia e formação humana integral, que estão em consonância com a educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) (Silva & Neves, 2017). Um exemplo disso é a Educação Profissional e Tecnológica (EPT), que tem como objetivo proporcionar uma formação integral nos campos da cultura, ciência, tecnologia e técnica, preparando cidadãos e profissionais mais qualificados para atender às demandas sociais (Sandoval Vilches, 2017). O Ensino Médio Integrado (EMI) surge como uma forma de integrar o ensino médio com a educação profissional, com o intuito de superar a dicotomia entre a formação propedêutica e a formação profissional (Ramos, 2009), seguindo as ideias da EPT.

Neste estudo, examinamos as características do EMI, usando o Curso Técnico em Edificações como exemplo, que se enquadra na área da construção civil, um setor industrial historicamente problemático para o meio ambiente. A inclusão da educação CTS é importante, uma vez que os alunos devem estar preparados para lidar com os desafios socioambientais que surgem no setor (Instituto Federal do Rio Grande do Norte, 2011; Parga, 2022; Teixeira, 2023). Assim, o objetivo desta pesquisa foi analisar a compreensão dos estudantes sobre a relação entre a construção civil, a sociedade e o meio ambiente e como as abordagens com foco no CTS educativo podem ser aplicadas na formação dos Técnicos em Edificações do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Mossoró (IFRN/MO), promovendo debates sobre as relações CTS na EPT, especificamente no EMI.

2. MARCO TEÓRICO

A relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) tem evoluído ao longo do tempo, passando por diversas transformações. Tradicionalmente, a Ciência e Tecnologia eram vistas como impulsionadoras do desenvolvimento econômico e social. No entanto, a partir do século XX, especialmente nas décadas de 1960 e 1970, a sociedade começou a questionar essa relação linear.

Isso ocorreu devido à crescente conscientização sobre os efeitos negativos da Ciência e Tecnologia (C&T), como a degradação ambiental e os conflitos gerados pelas guerras (Auler, 2002; Santos, 2023; Pereira, 2023).

Nesse contexto, surgiram os debates sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que emergiram pela necessidade de atender as problemáticas consequências de natureza ambiental e social do vertiginoso desenvolvimento científico-tecnológico (Parga, 2022). Esses debates se dividiram em duas vertentes principais: a tradição norte-americana, que se concentrou nas consequências sociais e ambientais da C&T, e a europeia, que enfatizou fatores econômicos, políticos e culturais que antecedem o desenvolvimento científico-tecnológico. Além disso, há autores que defendem uma terceira vertente, a latino-americana, que coloca o desenvolvimento como tema central de suas análises (Santos, 2023; Pereira, 2023; Teixeira, 2023).

No contexto educacional, a educação CTS apresenta desafios conceituais devido à sua natureza multidisciplinar (Chrispino, 2017). No entanto, muitos de seus conceitos foram incorporados para conscientizar os alunos sobre a influência da produção científica e tecnológica em suas vidas e na sociedade, tanto de maneira positiva quanto negativa (Auler, 2002). As propostas curriculares que enfatizam as abordagens CTS buscam integrar educação, ciência, tecnologia e sociedade, considerando aspectos éticos, econômicos, sociais e históricos (Chrispino, 2017; Bazzo, 2017; Parga e Mora, 2020). Um dos objetivos é oferecer aos alunos uma visão completa da educação CTS e demonstrar como ela se manifesta no cotidiano, incentivando-os a se tornarem cidadãos ativos e conscientes de seu papel como agentes de transformação social (Parga, 2022; Vieira, 2022).

Destarte, a história da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) no Brasil tem suas origens em iniciativas assistencialistas do século XIX, como as Casas de Educandos e Artífices e os Asilos da Infância dos Meninos Desvalidos, que visavam atender os menores abandonados e filhos de operários. Essa perspectiva assistencialista ainda se mantinha na virada do século XX, quando o Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio passou a gerir as atribuições do ensino profissional e o Presidente Nilo Peçanha criou as Escolas de Aprendizagem Artífices em 1909. Essas escolas, uma em cada unidade da federação, se tornaram um marco na história da educação profissional no Brasil, com foco no ensino industrial (Parecer n. 16, 1999).

Ao longo das décadas seguintes, a educação profissional se expandiu em diversas instituições, como as Escolas Técnicas Federais e Agrotécnicas, que

foram cefetizadas¹ no governo Fernando Henrique Cardoso. No entanto, o passo mais recente na história da EPT no Brasil se deu com a criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs) e a instituição da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT) pela Lei nº 11.892/2008.

Essa rede tem sido fundamental para a expansão da EPT no país, oferecendo cursos técnicos, tecnológicos e de graduação, além de programas de pós-graduação e de extensão, de modo que a EPT tem se mostrado cada vez mais importante para a formação profissional e para o desenvolvimento do país, e a RFEPCT tem sido um instrumento fundamental nesse processo.

O processo histórico que resultou na implementação da Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada no Brasil foi baseado nas disputas entre projetos de sociedade. Na década de 1980, os envolvidos nas lutas e discussões defendiam uma educação unitária, integrada e politécnica, baseada nas concepções de Gramsci e na superação da dualidade social de Marx (Manacorda, 2007). Dessa forma, a escola unitária se apresentou como o principal pressuposto teórico para a construção do EMI, que deveria propiciar o acesso a conhecimentos diversos e ensinar o trabalho de um ponto de vista mais amplo.

O Decreto nº 5.154/2004 é o instrumento legal que regula a educação profissional de nível médio no Brasil e reinstituíu a possibilidade de articulação entre a educação básica e a educação profissional, permitindo que o Ensino Médio fosse oferecido na modalidade integrada à EPT. Além disso, ao discutir essa conexão entre a EPT e o Ensino Médio, é importante destacar os significados que os teóricos atribuem a essa forma de ensino. Um deles é a ideia de omnilateralidade na formação, que tem uma natureza filosófica e se baseia na interconexão entre conhecimentos gerais e específicos, integrando todas as dimensões da vida durante o processo de formação dos alunos.

Quando se compreende que trabalho, ciência e cultura são indissociáveis para a formação omnilateral, o trabalho é reconhecido como princípio educativo, colocando o ser humano como agente de produção e transformação de sua própria realidade. Assim, o trabalho é considerado como a primeira mediação estabelecida entre os sujeitos e o meio social que os cerca (Ramos, 2009). Nessa perspectiva, a articulação da educação profissional com o ensino médio, preferencialmente na forma do Ensino Médio Integrado (EMI), oferece aos jovens da classe trabalhadora a oportunidade de se inserirem no mundo do

¹ Cefetização, segundo Dourado e Pires (2007, p. 59), trata-se do processo de transformação das Escolas Técnicas Federais em Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs).

trabalho, além de possibilitar sua sobrevivência econômica e ascensão social, ao mesmo tempo em que os integra em uma proposta de ensino que promove seu crescimento intelectual e pessoal por meio da integração entre trabalho, ciência e cultura, concretizados na forma do trabalho como princípio educativo (Simões, 2007; Ramos, 2009).

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa foi realizada por meio de uma intervenção pedagógica (Damiani et al., 2013), materializada por meio de uma oficina pedagógica² (Paviani & Fontana, 2009), com uma abordagem qualitativa, exploratória e aplicada, tendo sido conduzida com sete alunos do curso técnico de nível médio integrado em Edificações do IFRN/MO, com idades entre 17 e 18 anos e matriculados nas turmas regulares do segundo e quarto anos.

Os participantes foram escolhidos com base na matriz curricular do curso, que indica maior contato com as disciplinas da formação profissional a partir do segundo ano. A adesão voluntária foi realizada após convite feito pelo pesquisador responsável, por meio de chamadas de vídeo síncronas com cada turma.

Por conseguinte, com o objetivo de promover uma compreensão mais ampla e aprofundada das percepções dos estudantes sobre as relações entre a construção civil, a sociedade e o meio ambiente, foi adotada a produção de textos argumentativos como método de coleta de dados.

De acordo com Koch (2006), a interação dos indivíduos com a sociedade é mediada pela linguagem, que é essencialmente caracterizada pela habilidade de argumentação. A autora argumenta que os indivíduos são capazes de realizar julgamentos e influenciar terceiros por meio do discurso argumentativo, utilizando suas habilidades de persuasão para disseminar suas opiniões e posicionamentos sobre diversos assuntos.

Com base nisso, os estudantes foram convidados a produzir dois textos sobre as temáticas “construção civil, sociedade e meio ambiente” e “gestão de resíduos da construção civil sob a perspectiva da educação CTS: o técnico em edificações como um agente de mudanças”. O primeiro texto foi solicitado na fase inicial da pesquisa para avaliar as opiniões pré-existentes dos alunos,

² Como esse artigo se trata de um recorte de uma pesquisa maior, é importante dizer que a oficina foi dividida em sete encontros síncronos realizados por meio de vídeo conferências. Além disso, os textos argumentativos, que serviram como instrumentos de coleta de dados, foram aplicados no primeiro e sétimo encontros, respectivamente.

enquanto o segundo foi solicitado na fase de avaliação da pesquisa, após a aplicação da oficina, com o objetivo de obter informações que pudessem ser interpretadas como evidências de aprendizagem.

Para tanto, se fez uso do software IRAMUTEQ (versão 0.7 alpha 2) para realização de análises lexicométricas³ das produções textuais que, assim como a análise de conteúdo que, de acordo com Bardin (2002).

O IRAMUTEQ é um software gratuito e de código aberto que possibilita análises lexicais e estatísticas de corpus textuais, permitindo interpretações qualitativas e quantitativas dos resultados. Ancorado no software R e na linguagem python, oferece diversas maneiras de realizar aferições sobre o corpus, possibilitando análises de Classificação Hierárquica Descendente, Análise Fatorial de Correspondência e de Similitude, gerando resultados visuais como Grafos de Similitude e Nuvens de Palavras. É amplamente utilizado em pesquisas das ciências humanas e sociais, sendo recomendado para o tratamento de grandes volumes de textos. Contudo, é importante ressaltar que o programa não realiza a interpretação dos dados, cabendo ao pesquisador essa tarefa (Camargo & Justo, 2013; Salviati, 2017).

Assim, o que se propôs, para os fins de análise e interpretação de dados, foi uma ação em conjunto, na qual o software forneceu a organização dos dados (estatística textual), levando em consideração os parâmetros de análises lexicais, enquanto o método de Bardin (2002) foi aplicado na interpretação das informações apresentadas pelo programa de computador e as demais características encontradas nos textos objetos de análises (Nascimento & Menandro, 2006).

4. RESULTADOS

4.1. Texto argumentativo I

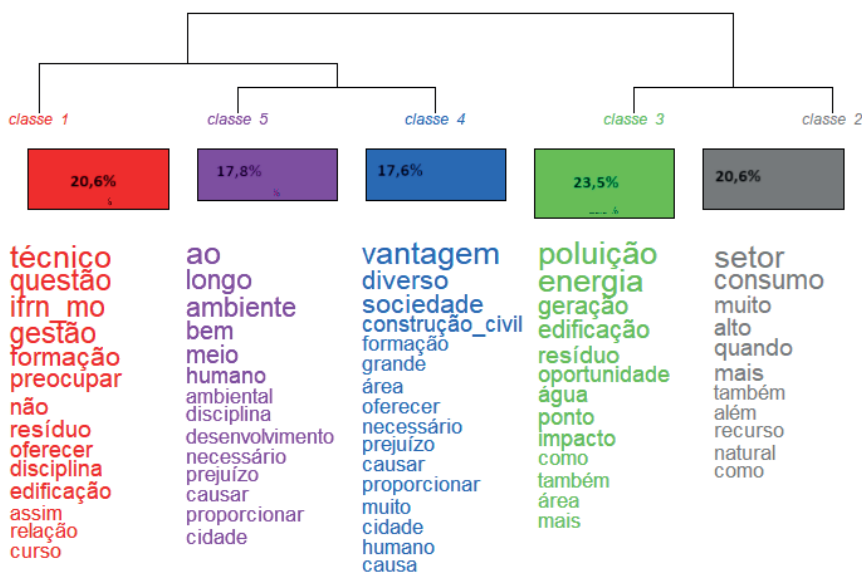
O texto I trouxe como tema “construção civil, sociedade e meio ambiente” e esperava-se que os estudantes expusessem suas percepções a respeito do modo como esses três pontos se inter-relacionam, enfatizando o modo como eles enxergavam essas relações.

Assim, como primeira análise, apresentou-se a Classificação Hierárquica Descendente (CHD), que, de acordo com Camargo e Justo (2013), permitiu que fossem obtidas classes de segmentos de textos (STs) nas quais foram apresentadas ocorrências semelhantes entre si, de modo que cada uma das classes foi composta por palavras, termos e expressões que se assemelharam umas com

³ Lexicometria diz respeito ao estudo da mensuração e matematização das relações possíveis entre termos, palavras e conceitos (Damasceno, 2008).

as outras em algum nível. Dessa forma, considerando essas classes, o software organizou os dados em um dendrograma da CHD (figura 1), ilustrando as relações existentes entre as classes que, no caso do corpus analisado, foram divididas em 05 (cinco), considerando os termos que surgiram de forma mais recorrente em cada uma delas.

Figura 1. Dendrograma da CHD: texto I



Mediante a interpretação do dendrograma, é possível inferir que existe um tema central que justifica a presença das palavras em cada uma das classes. Para que tais temáticas sejam evidenciadas e melhor compreendidas, é necessário que sejam analisadas de maneira individual. Deste modo, a classe 1 apresenta como ocorrências as palavras/termos técnico, IFRN, gestão, formação, disciplina, curso, etc. Sendo assim, pode ser interpretada como a classe que se refere aos pensamentos dos estudantes sobre a parte institucional do curso de Edificações do IFRN.

Já a classe 2 apresentou como ocorrências as palavras setor, consumo, alto, recurso natural, etc., podendo ser interpretada como a classe que faz referência às relações entre a construção civil e a sociedade, considerando o setor como um dos ramos industriais que mais consome insumos e recursos.

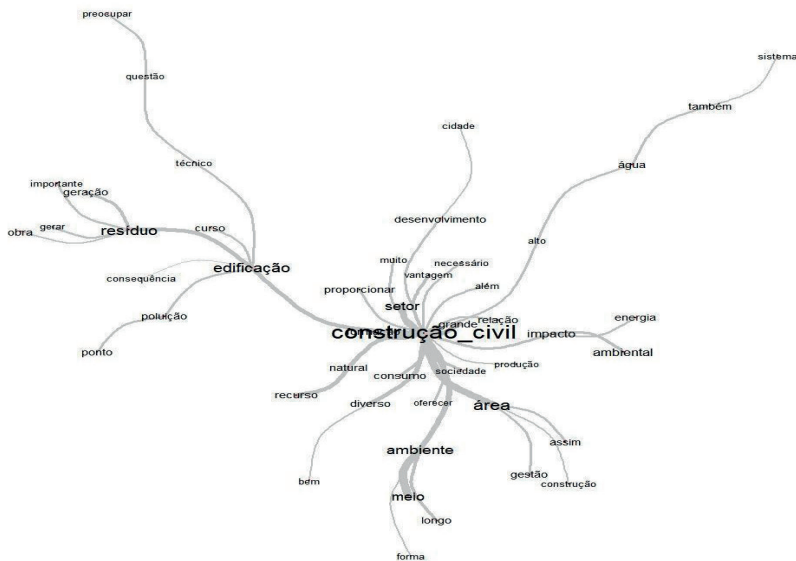
No que tange à classe 3, as ocorrências que se destacam são poluição, energia, geração, resíduo, água, impacto, etc., podendo ser vista como a classe que se refere aos impactos ambientais causados pela construção civil.

Por sua vez, a classe 4 traz como ocorrências as palavras sociedade, vantagem, construção civil, oferecer, necessário, cidade, proporcionar, área, etc., podendo ser interpretada como a classe que se refere às interações que o setor da construção civil estabelece com o meio social, considerando o segmento como um setor essencial para o desenvolvimento da sociedade.

Por fim, a classe 5 elegeu como ocorrências os vocábulos ambiente, meio, humano, ambiental, desenvolvimento, cidade, necessário, etc., de maneira que pode ser vista como a classe que expõe as reflexões dos estudantes no que diz respeito ao desenvolvimento humano e social considerando as questões socioambientais.

Por conseguinte, dando continuidade as interpretações do corpus textual, temos como mais um resultado visual o grafo da árvore máxima, obtido a partir da Análise de Similitude (AS) que, segundo Camargo e Justo (2013), permite identificar as coocorrências entre as palavras e traz indicações da conectividade entre elas, auxiliando na identificação da estrutura da representação. Os autores afirmam que a AS é baseada na teoria dos grafos e frequentemente utilizada por pesquisadores das representações sociais (cognição social).

Figura 2. Árvore máxima da AS: texto I



Nessa perspectiva, percebe-se que o termo central do grafo é *construção civil*, a partir do qual todas as demais ocorrências se ramificam.

4.2. Texto argumentativo II

O texto II trouxe como tema “gestão de resíduos da construção civil sob a perspectiva da educação CTS: o técnico em edificações como um agente de mudanças”.

Dessa forma, considerando as classes estabelecidas pelas análises da CHD, o software organizou os dados em um dendrograma da CHD (figura 3), ilustrando as relações existentes entre as classes. No corpus analisado nesta pesquisa, o dendrograma dividiu-se em seis classes distintas, considerando os termos que surgem de forma mais recorrente em cada uma delas.

Figura 3. Dendrograma da CHD: texto II



Mediante a interpretação do dendrograma, podemos dizer que a classe 1 traz como ocorrências as palavras/termos planeta, conhecimento, ciência, educação, ambiental, social, etc., de modo que pode ser interpretada como a classe que se refere aos pensamentos dos estudantes sobre as relações estabelecidas entre o conhecimento, a ciência e a educação com vistas à aplicação desses saberes nas questões socioambientais.

Já a classe 2 apresenta como ocorrências CTS, técnico em edificações, sustentável, educação, habilidade, gestão, postura, etc., podendo ser interpretada como a classe que se refere às relações que podem ser estabelecidas entre a educação CTS e a formação do técnico em edificações.

No que diz respeito à classe 3, temos como palavras e/ou expressões que podemos destacar gestão de resíduos da construção civil (RCC), impacto, descarte, ação, conscientização, etc., podendo ser interpretada como aquela que evidencia a compreensão dos participantes sobre a necessidade da gestão de resíduos no campo da construção civil como um mecanismo de diminuição dos impactos ambientais.

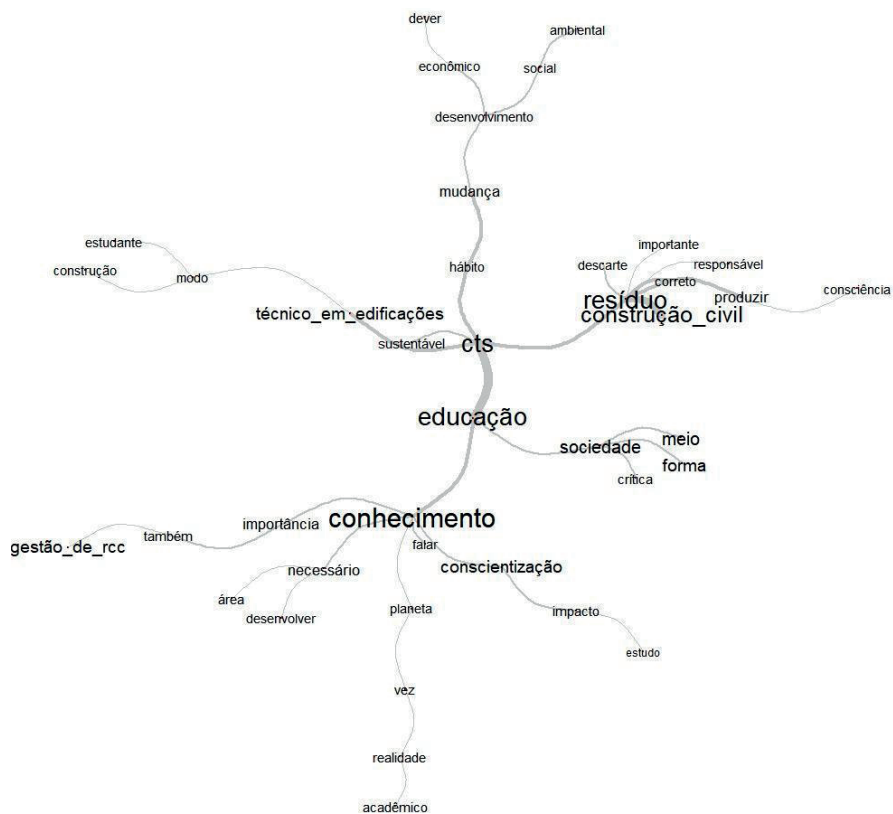
Já a classe 4 tem como termos em destaque construção civil, resíduo, produzir, correto, descarte, necessário, etc., que podem ser lidos como aqueles que dão ênfase às ideias dos estudantes acerca dos impactos socioambientais causados pela construção civil.

No que tange à classe 5, temos como palavras evidenciadas sociedade, crítica, estudo, disseminação, importância, técnico em edificações, etc., podendo ser vista como a classe que traz à tona as reflexões dos estudantes a respeito do pensamento crítico e reflexivo que o técnico em edificações e a sociedade em geral devem possuir frente às demandas socioambientais que se apresentam.

Por fim, na classe 6 emergiram as palavras desenvolvimento, tecnológico, social, econômico, sustentabilidade, ambiental, etc., podendo ser compreendida como a classe que evidencia os pensamentos dos estudantes a respeito de como o desenvolvimento tecnológico se relaciona com o setor da construção civil.

Por conseguinte, dando continuidade às análises do *corpus* textual, temos como mais um resultado visual o grafo da árvore máxima, obtido a partir da AS.

Figura 4. *Árvore máxima da AS: texto II*



Nessa perspectiva, percebe-se que o termo central do grafo é *conhecimento*, a partir do qual todas as demais ocorrências se ramificam.

5. DISCUSSÃO

Nossas discussões perpassam pelas interpretações dos resultados apresentados, obtidos pela estatística textual e análise de conteúdo, e suas inter-relações com os discursos dos discentes.

5.1. Texto argumentativo I

Na classe 1, observamos que os estudantes refletem sobre a perspectiva institucional do curso de Edificações do IFRN. Isso nos leva a considerar tanto a

gestão escolar quanto a formação dos estudantes em relação às discussões CTS. Esses alunos expressam preocupações sobre a falta de abordagem de temas relacionados aos impactos socioambientais causados pelo setor da construção civil no currículo do curso. Essa perspectiva está em consonância com as reflexões feitas por autores como Auler (2002) e Santos (2023) sobre como a sociedade tem questionado a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, especialmente no que diz respeito aos impactos negativos da Ciência e Tecnologia no meio ambiente e na sociedade.

Na classe 2, os alunos destacam as conexões entre a indústria da construção civil e a sociedade, enfatizando o alto consumo de recursos e materiais por parte desse setor.

PARTICIPANTE D: [...] a energia demandada para mover esse sistema causa significativos impactos na natureza, como por exemplo, na produção do cimento – demandada na grande maioria das edificações – cria uma rede de implicações diretas e indiretas: a extração do calcário e argila; as instalações das fábricas e subprodutos da fabricação; transporte e comercialização; e o desperdício inerente no consumo final.

As preocupações dos estudantes são embasadas pela compreensão de que o setor demanda uma quantidade significativa de recursos naturais, como mencionado por PARTICIPANTE D, e que a extração desses recursos tem implicações diretas e indiretas no meio ambiente, o que se coaduna com argumentos de Auler (2002) e Parga (2022) quando discutem as questões ambientais e CTS.

A classe 3 reflete a preocupação dos alunos com os efeitos ambientais decorrentes da construção civil, em especial a geração elevada de resíduos. Eles reconhecem que a construção civil, muitas vezes, prioriza o retorno financeiro em detrimento das questões socioambientais. Essa perspectiva é condizente com as discussões na literatura, que apontam para a necessidade de repensar as prioridades do setor, como discutido por autores como Parga (2022) quando versa sobre a potencialidade da educação CTS para lidar com os desafios socioambientais.

A classe 4 pode ser compreendida como aquela que trata das relações que o setor da construção civil estabelece com a sociedade, reconhecendo-o como um setor fundamental para o progresso social, conforme evidenciado nas citações dos estudantes presentes nos textos produzidos.

PARTICIPANTE A: O ramo de trabalho da construção civil, responsável por movimentar cerca de setenta setores da economia nacional, em 2019, participou do Produto Interno Bruto (PIB) com 3,7%, de acordo com dados

obtidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), assegurado, a área da Construção Civil é um dos setores mais importantes para o Brasil.

Nesse fragmento das produções textuais pode-se perceber que os estudantes possuem consciência da relevância que o setor possui para o crescimento econômico e social, apontando, inclusive, dados muito interessantes (até estatísticos) sobre a gigantesca influência que o ramo possui na geração de emprego e renda no país.

Na classe 5, os estudantes expressam a necessidade de compreender as consequências do crescimento do setor na sociedade e no meio ambiente. Eles reconhecem a importância de se conscientizar sobre os impactos da construção civil e buscar soluções. Essa perspectiva está em sintonia com as discussões de autores como Vieira (2022) sobre a importância da educação CTS para desenvolver uma consciência crítica e criativa.

PARTICIPANTE D: [...] a construção civil vem crescendo muito e ganhando bastante importância na formação da nossa sociedade. É evidente para qualquer pessoa, que essa área influencia e desenvolve muito as nossas relações sociais e principalmente causa diversos impactos no meio ambiente. O conhecimento dessas consequências é de extrema importância, pois através delas podemos nos conformar ou desenvolver possíveis soluções.

Destarte, o estudante evidencia a importância de se conhecer não só as maneiras como a construção civil influencia o desenvolvimento da sociedade, mas também a necessidade de conhecer as consequências desse crescimento social, sobretudo no que tange aos impactos ao meio ambiente.

No que diz respeito à Figura 2, a centralidade da expressão “construção civil” não é surpresa, afinal, o texto I solicitou dos estudantes justamente a discussão das relações da sociedade com o setor. Assim, ao se observar a árvore, é possível notar que cada um dos “galhos” agrupa palavras ou expressões que se conectam entre si, deixando mais claro, inclusive, como o software faz o agrupamento das classes da CHD.

Já no que concerne à Figura 4, o destaque também é dado à construção civil, de modo que podemos ressaltar que as palavras resíduo, ambiente, ambiental e impacto também podem ser vistas em destaque, afinal, caracterizam-se como vocábulos pertinentes nas discussões da temática base, tendo ligação direta com a questão da produção e descarte de RCC e os impactos ambientais que isso gera.

Em resumo, as discussões destacam a necessidade de incorporar a Educação CTS no ensino de Edificações, a fim de preparar os alunos para compreender

e enfrentar os desafios socioambientais da indústria da construção civil, em consonância com as teorias e autores citados no referencial teórico. Isso sugere uma mudança no enfoque da formação técnica, promovendo uma visão mais holística e responsável da relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade na construção civil.

5.2. Texto argumentativo II

A classe 1 pode ser vista como a classe que aborda os pensamentos dos estudantes sobre as relações entre conhecimento, ciência e educação, com foco na aplicação desses saberes nas questões socioambientais. Nessa classe, o meio ambiente é considerado um componente importante da esfera social, conforme demonstrado nos trechos das falas dos discentes extraídos das produções textuais.

PARTICIPANTE D: [...] isso desenvolve-se a partir do alcance da informação às comunidades locais, profissionais da área e órgãos públicos, com o conhecimento desenvolvido primariamente nas universidades e disseminados aos meios públicos para conscientização [...]. Para que assim, o que foi produzido na academia não se reduza para os acadêmicos, mas sim, à sociedade quanto à aplicação reflexiva e crítica dos indivíduos, devendo assim, ser tratado como bem e avanço comum.

Além disso, é importante destacar na fala dos estudantes a preocupação com a socialização do conhecimento adquirido nos espaços acadêmicos, especialmente quando se trata da construção civil e seus espaços formativos. Eles enfatizam a necessidade imperativa de converter os saberes científicos em informações acessíveis e compreensíveis para o público em geral, democratizando a ciência e permitindo que as pessoas possam aplicar esses conhecimentos em suas práticas cotidianas, principalmente em ações de preservação ambiental.

A classe 2 é interpretada como aquela que se refere às relações que podem ser estabelecidas entre a educação CTS e a formação do técnico em edificações, com foco em práticas sustentáveis. Isso pode ser observado nos trechos das falas dos discentes extraídas das produções textuais.

PARTICIPANTE D: As habilidades necessárias para atuação profissional do técnico em Edificações devem ser pensadas para além do mercado de trabalho e dos conhecimentos técnicos necessários para a atuação nessa área, deve-se lecionar globalmente nas várias vertentes de atuação necessárias que a CTS oferece, como a mudança de foco de um profissional sintético que possuía primariamente um pensamento de diminuição de custos e busca de meios eficazes para a solução dos problemas, para um profissional cidadão que é responsável e crítico que alia o desenvolvimento econômico ao sustentável e social.

Os alunos reconhecem a importância de ampliar o foco do profissional de edificações, indo além das questões técnicas e considerando uma formação mais ampla, como discutido por autores como Chrispino (2017), Auler (2022) e Pereira (2023) quando versam a respeito de como a educação CTS busca trazer uma formação pautada na criticidade da C&T.

Assim, podemos observar mais um exemplo de aprendizagem evidenciado pelas abstrações realizadas pelos estudantes, os quais reconhecem a importância da educação CTS na formação acadêmica e profissional dos técnicos em edificações, como uma abordagem que se concentra nas práticas sustentáveis.

Quando se trata da classe 3, que é interpretada como aquela que revela a compreensão dos participantes sobre a necessidade da gestão de resíduos na área da construção civil como uma forma de reduzir os impactos ambientais, podemos ver exemplos disso nas passagens das produções textuais dos alunos.

PARTICIPANTE E: No decorrer das últimas décadas, a construção civil foi uma das áreas que mais se desenvolveu e expandiu no mundo. No entanto, com tanta inovação surgiu um aumento exponencial de resíduos gerados pela área, por isso é necessário fazer-se uma gestão eficiente desses rejeitos. [...] destaca-se a importância de os profissionais da área terem o conhecimento de como fazer uma gestão de resíduos efetiva, garantindo ao máximo o reaproveitamento e reciclagem, bem como reduzir a produção dos rejeitos.

Observa-se aqui que os alunos mantiveram a linha de pensamento expressa em suas primeiras produções textuais (texto argumentativo I), demonstrando uma conscientização sobre os impactos ambientais negativos gerados pela indústria da construção civil. Entretanto, agora eles reconhecem que a gestão de resíduos da construção civil pode ser vista como uma forma de solucionar ou minimizar essas implicações, o que é mais uma evidência de aprendizagem. Eles refletiram sobre um problema real dentro de seus contextos educacionais e aplicaram um novo conhecimento adquirido durante a oficina a essa realidade apresentada; nesse sentido, a educação CTS é favorecedora da ciência em assim como estabelece Bencze et al. (2020).

Por outro lado, a classe 4 é interpretada como aquela que destaca as opiniões dos alunos sobre os impactos socioambientais gerados pela indústria da construção civil, com ênfase na grande quantidade de resíduos produzidos. Isso pode ser observado no trecho da fala extraído de uma das produções textuais.

PARTICIPANTE F: Os resíduos sólidos produzidos pela construção civil, por sua vez, contribuem com uma parcela significativa dessa montanha [de resíduos]. A construção civil é responsável por pelo menos cinquenta por cento de todos os resíduos “jogados fora”, mas ainda dentro do planeta. E quando

falamos que é resíduo e não lixo, estamos falando de algo que pode ter um caminho mais feliz e útil.

Novamente, é possível observar a conscientização dos alunos em relação às implicações ambientais da indústria da construção civil, bem como todas as complexidades que a envolvem, algo que já havia sido apresentado nas primeiras produções textuais.

No que diz respeito à classe 5, esta é considerada como aquela que evidencia as reflexões dos alunos a respeito da importância do pensamento crítico e reflexivo que os técnicos em edificações e a sociedade em geral devem ter em relação às demandas socioambientais existentes. Isso pode ser observado nos trechos das falas dos alunos extraídos de suas produções textuais.

PARTICIPANTE B: [...] é certo que o técnico de Edificações é responsável pela destinação correta dos resíduos da obra. A separação do material em categorias e os lugares de destinação estão previstos por leis, em destaque as criadas pelo órgão CONAMA. Ademais, é importante lembrar do trabalho de conscientização com os moradores e estudantes (incorporando o ensino de CTS em sua formação acadêmica), além da cobrança de políticas públicas que se preocupem com o tema, a fim de modificar a realidade da destinação inadequada de resíduos da construção civil.

Portanto, é possível notar que os participantes enfatizam a importância das atitudes que os técnicos em edificações, as instituições acadêmicas, os órgãos públicos e todas as pessoas envolvidas com a indústria da construção civil devem tomar, considerando que a prática dos profissionais técnicos e a disseminação do conhecimento são as principais ferramentas para promover mudanças nas estruturas do setor.

Por último, na classe 6, que é considerada como aquela que destaca os pensamentos dos alunos em relação à interação entre o desenvolvimento tecnológico e a indústria da construção civil, principalmente no que se refere à produção e gestão de RCC, podemos observar um trecho da fala de um dos alunos extraído de suas produções textuais.

PARTICIPANTE F: É de conhecimento geral que a pauta ambiental se mostra cada vez mais necessária de atenção e privilégio nas discussões sociais e acadêmicas, atualmente. Da poluição ambiental às emissões atmosféricas, a degradação da vida pelo ser humano é uma realidade e vai de encontro à sobrevivência no planeta o qual residimos. Dessa forma, a sustentabilidade entra em voga e vem sendo uma das únicas alternativas que corroboram, ao mesmo tempo, com o desenvolvimento tecnológico, econômico e social e com a preservação ambiental.

Em suma, os resultados evidenciam a conscientização dos estudantes sobre as complexas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade na indústria da construção civil. Suas reflexões estão alinhadas com as teorias apresentadas no referencial teórico, destacando a necessidade de uma abordagem educacional que promova a compreensão dos impactos socioambientais da construção civil e incentive práticas sustentáveis. Essas conclusões são fundamentais para a promoção de uma construção civil mais responsável e consciente, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social, em consonância com as ideias dos autores citados.

No que diz respeito a Figura 4, o destaque dado à palavra “conhecimento” não é surpreendente, dado que o objetivo do texto II era avaliar os novos conhecimentos adquiridos pelos estudantes. Essa ênfase na palavra também é evidente em vários momentos da análise individual realizada nas produções textuais dos participantes e é destacada nos dados apresentados na interpretação do dendrograma.

Nessa perspectiva, compreendemos que os textos dos estudantes nos revelaram diversos aspectos que podem ser caracterizados como traços de uma aprendizagem efetiva e com significado, assim como podemos perceber em algumas conclusões das produções textuais:

PARTICIPANTE E: É evidente, portanto, que ainda há dificuldades quanto ao descarte correto dos resíduos produzidos na construção civil. Contudo, através do ensino de CTS, faz-se necessário a transmissão desse conhecimento, a fim de incentivar o descarte correto dos resíduos. Por isso, esse é um tema muito pertinente nos cursos de edificações e construção civil, para que o acadêmico, enquanto futuro profissional da área, tenha a uma maior compreensão sobre o

Por fim, habilidades podem ser desenvolvidas pelos profissionais que foram introduzidos à educação CTS, como: melhor gestão nos canteiros de obra, reciclagem dos eventuais resíduos, minimização do desperdício, entre outros.

6. CONCLUSÕES

Diante da análise das opiniões dos alunos, é possível perceber sua compreensão da interação entre a construção civil, a sociedade e o meio ambiente, assim como a aplicação educação CTS na formação dos Técnicos em Edificações do IFRN/MO. A formação desses alunos revela sua conscientização em relação aos problemas ambientais gerados pelos Resíduos da Construção Civil (RCC), destacando a necessidade de preservação ambiental, a importância de práticas sustentáveis, o estímulo ao pensamento crítico e reflexivo, a melhoria das ati-

tudes na indústria da construção civil e o reconhecimento de seu papel como cidadãos socialmente responsáveis.

A oficina promoveu uma reflexão sobre a gestão de RCC e seu impacto no desenvolvimento sustentável da construção civil, utilizando a educação CTS como base. Observou-se indícios de aprendizado à medida que os participantes relacionaram seus conhecimentos prévios com os novos saberes apresentados, criando uma base de compreensão.

Além disso, a implementação da educação CTS no currículo do curso de Edificações tem o potencial de promover a interdisciplinaridade de conteúdos, desenvolver a consciência socioambiental dos alunos e enfatizar práticas sustentáveis. Isso exigiria a reformulação da grade curricular, dos métodos de avaliação e a capacitação dos professores. A educação CTS também incentivaria a responsabilidade social dos alunos, contribuindo para uma mudança cultural na instituição e preparando profissionais mais conscientes e éticos diante dos desafios sociais e ambientais da construção civil.

Ademais, considerando a impossibilidade de se findar as discussões sobre o tema em uma única pesquisa, acredita-se que outras modalidades do curso de edificações também possam ser investigadas tirando da centralidade das discussões que versam sobre CTS no campo da educação superior, assim como apontado em estudo de Silva, Nunes e Dantas (2021).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Auler, D. (2002). *Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências* [Tese de doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina].
- Bardin, L. (2002). *Análise de Conteúdo*. Edições 70 Ltda/Almedina Brasil.
- Bazzo, W. A. (2017). *Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica*. UFSC.
- Bencze, L., Pouliot, Ch., Pedretti, E., Simonneaux, L., Simonneaux, J. & Zeidler, D. (2020). SAQ, SSI and STSE education: defending and extending “science? in context”. *Cultural Studies of Science Education*, 1-20. <https://doi.org/10.1007/s11422-019-09962-7>.
- Borges, L. F. P. (2017). Educação, escola e humanização em Marx, Engels e Lukács. *Revista Educação em Questão*, 55(45), 101-126.
- Camargo, B. V., & Justo, A. M. (2013). IRAMUTEQ: Um software gratuito para análise de dados textuais. *Temas em Psicologia*, 21(2), 513-518.

- Chrispino, A. (2017). Introdução aos enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na educação e no ensino. *Documentos de trabalho de iber-ciencia*, 4.
- Damasceno, E. A. (2008). Lexicometria, geração de descritores, construções de ontologias e ensino de línguas: implicações e perspectivas. *Múltiplas Perspectivas em Linguística*, 1, 1114.
- Damiani, M. F., Rochefort, R. S., Castro, R. F., Dariz, M. R., & Pinheiro, S. S. (2013). Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. *Cadernos de Educação*, (45), 57-67. <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/3822>
- Dourado, L. F., & Pires, L. L. A. (2007). Políticas de educação tecnológica: uma nova institucionalidade para a educação superior. *Jornal de Políticas Educacionais*, 1(1), 56-77.
- Instituto Federal do Rio Grande do Norte. (2011). *Projeto pedagógico do curso técnico em edificações na modalidade integrado*. IFRN.
- Koch, I. G. V. (2006). *Argumentação e linguagem*. Cortez.
- Manacorda, M. A. (2007). *Marx e a pedagogia moderna*. 3ª ed. Alínea.
- Nascimento, A. R. A. do, & Menandro, P. R. M. (2006). Análise lexical e análise de conteúdo: uma proposta de utilização conjugada. *Estudos e Pesquisas em Psicologia*, 6(2), 72-88.
- Parecer CNE/CEB nº 16, de 21 de janeiro de 1999. Trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico*. http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf_legislacao/rede/legisla_rede_parecer1699.pdf
- Parga, D. L., & Mora, W. M. (2020). Educación CTS en Colombia: un balance de 20 años. *Boletín de la AIA-CTS, edición especial*, 12, 120-125. https://aia-cts.web.ua.pt/wp-content/uploads/2020/06/AIA-CTS_Boletim12especial.pdf
- Parga, D.L. (2022). Del CTSA educativo a la ambientalización del contenido y la formación ciudadana ambiental. *Revista Iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad, CTS*, 17(51), 117-140. <http://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/322>
- Paviani, N. M. S., & Fontana, N. M. (2009). Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. *Conjectura: Filosofia e Educação*, 14(2), 77-88.
- Pereira, N. V. (2023). Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no contexto da educação e suas relações com o ensino de física e o conceito de energia. *Ensino e Educação: Contextos e Vivências*, 1, 1-17. <https://doi.org/10.58203/licuri.83221>

- Ramos, M. N. (2009). Concepção do Ensino Médio Integrado. In R. Aaraújo, & E. Teodoro. (Org.), *Ensino Médio Integrado no Pará como Política Pública*, pp. 144-182. SEDUC-PA.
- Vieira, R. M. (2022). Para uma educação CTS com pensamento crítico e criativo. *Revista CTS*, 17(50), 155-161. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8735021.pdf>
- Salviati, M. E. (2017). *Manual do Aplicativo Iramuteq*. Planaltina: Embrapa. <http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/manual-do-aplicativo-iramuteq-par-maria-elisabeth-salviati>
- Sandoval Vilches, P. (2017). Institutos profesionales en Chile. Tendencias actuales y heterogeneidad institucional. *REXE- Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 16(30), 81-98. <https://revistas.ucsc.cl/index.php/rexel/article/view/348>
- Santos, D. M. (2023). Ciência, tecnologia e sociedade: o movimento CTS na educação científica. *Educere - Revista da Educação da Unipar*, 23(3), 1259-1286. <https://doi.org/10.25110/educere.v23i3.2023-015>
- Silva, E. V. B, Nunes, A. O., & Dantas, J. M. (2021). O enfoque CTS na educação profissional e tecnológica: uma revisão do campo entre os anos 1995 e 2020. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (50). <https://doi.org/10.17227/ted.num50-12129>
- Silva, F. R., & Neves, M. C. D. (2017). Articulação entre educação científica CTS e a educação integrada. *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 11.
- Simões, C. A. (2007). *Juventude e educação técnica: a experiência na formação de jovens trabalhadores da Escola Estadual Prof. Horácio Macedo/CEFET-RJ* [Dissertação de mestrado, Universidade Federal Fluminense]
- Sepúlveda, E., & Mora, W. M. (2021). Cuestiones socioambientales como articulador curricular en la formación de profesores de ciencias: aproximación a un estado del arte. *Praxis & Saber*, 12(31), e12648. <https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n31.2021.12648>
- Teixeira, P. M. M. (2023). Políticas, investigações e práticas em Educação CTS: um panorama brasileiro. *Indagatio Didactica*, 15(1), 329-342. <https://doi.org/10.34624/ID.V15I1.32255>

Roles de autor: **Braga, E.:** Conceptualización, Metodología, Análisis formal, Investigación, Escritura – Borrador original, Escritura – Revisión y edición. **Oliveira, A.:** Conceptualización, Metodología, Análisis formal, Escritura – Revisión y Edición, Supervisión. **Parga, D.:** Escritura – Revisión y Edición.

Cómo citar este artículo: Braga, E., Oliveira, A., & Parga, D. (2024). Educação CTS: Discurso dos discentes de edificações do Instituto Federal do Rio Grande do Norte. *Educación*, XXXIII(64), 157-178. <https://doi.org/10.18800/educacion.202401.A003>

Primera publicación: 16 de enero de 2024.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

The effect of an educational video game on high school students' motivation, self-efficacy and knowledge in a History course

CLAUDIA ZAPATA*

RICARDO NAVARRO**

VANESSA VEGA***

Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú

Recibido el 30-04-23; primera evaluación el 16-11-23;

aceptado el 01-12-23

ABSTRACT

The purpose of this study was to explore the effects of an educational video game on high school students' motivation, self-efficacy and knowledge. The game tells the story of Mariano Melgar, a Peruvian thinker, patriot and hero. The authors used a quasi-experimental design and conducted pre- and post-tests to estimate the effect of the video game. The sample consisted of 67 students from two schools in Lima. The students were randomly assigned to one of two conditions: playing a video game or watching a documentary. Results show that playing the video

* Magíster en Ciencia de la Computación, por la Pontificia Universidad Católica del Perú. Miembro investigador del Grupo de Investigación Avatar-PUCP y del Grupo de Investigación de Usabilidad y Métricas de Software-PUCP. Asesora del desarrollo del videojuego 1814: La Rebelión del Cusco. Asesora de usabilidad del Proyecto Carpooling PUCP. Su experiencia profesional se centra en el diseño y evaluación de interfaces usables y accesibles, en la gestión de proyectos de desarrollo de *software*, soluciones aplicadas al aprendizaje mediante videojuegos. Correo electrónico: zapata.cmp@pucp.edu.pe
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0134-6487>

** Magíster en Cognición, Aprendizaje y Desarrollo por la Pontificia Universidad Católica del Perú. Ha publicado estudios sobre los efectos de las tecnologías en el aprendizaje y rendimiento académico de los estudiantes universitarios y de Educación Básica Regular. Es investigador del grupo Avatar PUCP donde realiza proyectos de desarrollo e investigación. Actualmente se desempeña como docente en la Facultad de Psicología de la Pontificia Universidad Católica del Perú enseñando cursos de investigación, estadística y neurociencias. Correo electrónico: ricardo.navarro@pucp.pe
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7069-978>

*** Licenciada en Psicología Educacional por la Pontificia Universidad Católica del Perú. Diplomada en Diseño y Gestión de Proyectos Sociales. Ha participado en proyectos de investigación relacionados a tecnología, juego y aprendizaje. Cuenta con experiencia en el diseño de proyectos educativos sobre el uso de videojuegos del área de matemática e historia. Además, cuenta con experiencia en el diseño y dictado de cursos virtuales y talleres. Actualmente, trabaja en el área de Investigación y Formación del Grupo Avatar PUCP. Correo electrónico: vanessa.vega@pucp.pe
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5022-9386>



game was more effective in increasing students' knowledge, whereas watching a documentary increased demotivation and decreased self-efficacy through vicarious experience. In view of this, it is important to explore further video games' usefulness as educational materials.

Keywords: motivation, self-efficacy, video games, history instruction

El efecto de un videojuego educativo en la motivación, autoeficacia y conocimiento de estudiantes de secundaria en un curso de historia

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue explorar los efectos de un videojuego educativo en la motivación, la autoeficacia y el conocimiento de estudiantes de secundaria. El juego aborda la historia de Mariano Melgar, un intelectual y héroe peruano. Tuvo un diseño cuasi-experimental, por lo que se realizaron análisis pre-test y post-test. El experimento se realizó con 67 estudiantes de dos escuelas de Lima. Se les asignó al azar una de dos condiciones: jugar a un videojuego o ver un documental. Los resultados muestran que el videojuego fue más eficaz para incrementar el conocimiento de los estudiantes, mientras que el documental aumentó la desmotivación y disminuyó la autoeficacia mediante la experiencia vicaria. En vista de esto, resulta relevante explorar con mayor profundidad la utilidad de los videojuegos como material didáctico.

Palabras clave: motivación, autoeficacia, videojuegos, enseñanza de la historia

O efeito de um jogo educativo na motivação, autoeficácia e conhecimento de alunos do ensino médio em um curso de história

RESUMO

O objetivo deste estudo foi investigar os efeitos de um videogame educativo na motivação, autoeficácia e conhecimento de alunos do ensino médio, abordando a história de Mariano Melgar, um herói intelectual e patriótico peruano. Adotou-se um desenho quase experimental, realizando pré-testes e pós-testes para avaliar o impacto do videogame. O experimento envolveu 67 alunos de duas escolas em Lima, randomizados para duas condições: jogar o videogame ou assistir a um documentário. Os resultados revelaram que o videogame foi mais eficaz para aumentar o conhecimento dos alunos, ao passo que assistir a um documentário resultou em aumento da desmotivação e redução da autoeficácia por meio da experiência vicária. Diante desses resultados, sugere-se uma exploração mais aprofundada sobre a utilidade dos videogames como ferramenta educacional.

Palavras-chave: motivação, autoeficácia, jogos educativos, ensino de história.

1. INTRODUCTION

1.1. Motivation and Self-efficacy in Education

In recent years, in order to innovate and support pedagogical practice, it has become common practice to incorporate Information and Communication Technologies (ICTs) in the classroom (Dolighan & Owen, 2021; Maheshwari, 2021). This suggests that ICTs can contribute to a meaningful teaching process, one which fosters a positive learning climate and autonomous motivation (Filippello et al., 2020; Reeve & Cheon, 2021; Ryan & Deci, 2020).

In this context, it is important to consider students' motivation, and hence this study uses as a conceptual framework the Self-Determination Theory (SDT), a macro-theory of motivation. SDT views motivation as a complex concept, considering the impulses that lead someone to perform a behavior (Deci & Ryan, 2000; Herrera & Matos, 2009; Reeve, 2002). According to Deci and Ryan (2000), three types of motivation can regulate an impulse: autonomous motivation, controlled motivation, and demotivation.

Autonomous motivation refers to actions stemming from personal interest (Deci & Ryan, 2000; Ryan & Deci, 2002; Vallerand et al., 1992). In contrast, controlled motivation refers to the influence of external stimuli on performing a behavior (Deci & Ryan, 2000; Ryan & Deci 2017). In addition to these opposing impulses, SDT views demotivation as the absence of interest in achieving a goal (Ryan & Deci, 2002), a phenomenon detrimental to students' educational outcomes (Galleguillos & Olmedo, 2019; Kaiser et al., 2020; Reeve et al., 2020). Autonomous motivation has been proven to positively influence students' learning (Shah et al., 2021), academic performance (Lin et al., 2017), and academic self-efficacy (Ahmadi et al., 2021; Howard et al., 2021).

On the other hand, self-efficacy refers to the perception of one's abilities to perform certain actions and produce a given result (Bandura, 1997; Bandura 2006) and has also been studied as a predictor of academic performance (Schirichian et al., 2022; Supervía & Robres, 2021; Zysberg & Schwabsky, 2021). In the academic context, self-efficacy is thus understood as the beliefs that students have about their academic skills (Li et al., 2021; Peura et al., 2021). This is also constructed from the vicarious experience of observing others (Delgado et al., 2019; Usher & Pajares, 2009); the interpretation of previous achievements, comparing them with those of others; the persuasion and social messages received from others (Hattie & Timperley, 2007; Moreta & Ocaña, 2021); and students' evaluations of their performance influenced

by their physiological and emotional states (Espinosa et al., 2020; Supervía & Robres, 2021).

The references above show that motivation and self-efficacy are relevant variables in education, which need to be addressed together with the use of ICTs (Calderón et al., 2020; Hanham et al., 2021; Rosli & Saleh, 2022). In particular, a relatively new trend of research focuses on the influence of video games on education (Martinez et al., 2022) and history instruction (Guerrero et al., 2021). However, there are few similar studies in Latin America and far fewer in Peru. Hence the need to address this issue to learn more about it in Peruvian classrooms.

1.2. History Teaching and Videogames

According to Peru's Ministry of Education (MINEDU, 2016), history teaching in Peru is important for encouraging the exercise of citizenship, which allows students to consider living within a changing society. MINEDU (2016) states that the purpose of teaching history is for students to understand the relationship between the past and the present and to recognize themselves as social actors who can construct and transform the present and future. In line with this, Almagro and Cerez (2020) point out the importance of such content for national identity and collective memory.

Interaction between teachers and students must therefore be encouraged, using a participatory methodology and supported by technology (Carrasco et al., 2021), otherwise students will memorize content without reasoning or constructing new concepts (González et al., 2022). This can be seen currently in the use of technological aids in history instruction using audiovisual materials: students do not learn to take a critical view of history (Cuenca et al., 2021). In view of this, some scholars propose using video games (Evaristo et al., 2016).

Games are defined as voluntary and immersive activities that entertain users in a way that is separate from the real world (Barclay & Bowers, 2020; Cutting et al., 2020; Huang et al., 2019; Ijaz et al., 2020). All games have the following characteristics: fantasy, rules and objectives, sensory stimuli, challenge or level of difficulty, mystery in the game, interaction, and the amount of control one has over the game (Chen et al., 2021; Hügel & Davies, 2022; Maheu et al., 2018; Tsai & Tsai, 2020). These features are what foster users' interest and can aid teaching (Los & Schweinle, 2019; Lou & Noels, 2022). Video games also appear to have various cognitive benefits for students (Abd et al., 2022; Megagianni & Kakana, 2021), as well as positive effects

on academic performance in subjects such as math and science (Cook et al., 2022; Gkora & Stathopoulou, 2022; Rosenthal & Ratan, 2022).

Furthermore, video games can also increase students' motivation to learn and self-efficacy by creating greater interest and commitment to content presented in class (Bozgun & Baytemir, 2021; Byusa et al., 2022; Sanchez et al., 2022; Yunus et al., 2021). The use of portable consoles in the classroom also helps keep students motivated, regardless of the strategy used by the teacher (Gouseti et al., 2020; McFadyen, 2021). SDT has also studied the motivation for playing video games, and perceived autonomy and competence appear to be related to students' enjoyment of them (Ryan et al., 2006).

Although there is evidence of the positive influence of video games on various school subjects, there is particular evidence related to their use in history teaching (Boom, 2020; Kessner & Harris, 2022; Patterson et al., 2022). This is mostly found in international studies, and there is little evidence of the use of video games on history in the classroom in Latin America. In Peru, a study by Evaristo et al. (2016) concluded that video games as a teaching aid can be a positive stimulus for teaching. Nevertheless, the study pointed to important constraints (such as the time of exposure to the stimuli), and so further research is needed to corroborate these findings.

The purpose of this study is to identify the influence of a historical video game on the academic performance, motivation, and self-efficacy of ninth-grade students. It uses a quasi-experimental design for comparing the results obtained from one group that used the video game and another that used a documentary as pedagogical material. The variables studied are expected to show greater improvement as a result of using video games.

2. METHOD

2.1. Participants

The sample was composed of 67 students from two schools in Lima. The students were randomly assigned to one of the two conditions of the study, class A ("Video game" condition) or class B ("Documentary" condition). In total, there were 31 girls (46.3 percent) and 36 boys (53.7 percent), aged from 13 to 16 ($M = 14$, $SD = .58$). All students were in ninth grade (third grade of secondary education).

In the first school, 23 students participated ($M = 14.05$ years old, $SD = .49$) in class A (video game), nine of whom were girls, and fourteen were boys. Nineteen students participated ($M = 13.89$ years, $SD = .57$) in class B (docu-

mentary), nine of whom were boys, and ten were girls. In the second school, 14 students were randomly assigned ($M = 14.07$ years, $SD = .73$) to class A (video game). Nine were boys, and five were girls. Eleven students participated ($M = 14$ years, $SD = .63$) in class B (documentary), four of whom were boys and seven were girls.

Their parents were informed of the nature of the study and agreed to their children's participation in the study by signing an informed consent form, which explained the purpose of the research and the confidentiality of the information, and specified that students could withdraw from the study at any time.

2.2. Instruments

The study had a quasi-experimental cross-sectional design. The following instruments were used as measures of the effects of the video game on the variables studied.

Classes on Mariano Melgar. Two history lessons about Mariano Melgar were designed with the help of a history teacher. These were similar in form and content. Class A played the video game “Mariano: The Last Dream” as pedagogical material, while Class B watched the documentary “Mariano Melgar: Passion, Homeland and Poetry” (Aguirre, 2016). Both lessons were taught by senior Education students.

Video game “Mariano: The Last Dream”. This is a 2.5D side-scrolling Puzzle and Platform game inspired by the life of the Peruvian figure, Mariano Melgar. The player takes the role of Melgar in his last dream, moments before being shot, and must use his skills as a patriotic poet to save his beloved Silvia and his compatriots from the Horrible Night. The video game was designed and developed by Avatar Group of the Pontificia *Universidad Católica del Perú* (Pontifical Catholic University of Peru) for the project “Development and Validation of a multimedia software as a pedagogical tool to increase knowledge of secondary education students about the independence of Peru”. The game design covered pedagogical requirements for the game to be incorporated into a history class. The game's main objective was to show three different facets of Mariano Melgar: as an intellectual, poet and patriot. The game was divided into three levels. Each level highlights one of the facets of the historical figure.

Figure 1. Video game "Mariano: The Last Dream"



Figure 2. Cinematic of the video game "Mariano: The Last Dream"



Documentary "Mariano Melgar: Passion, Homeland and Poetry". Is the fourth episode of the documentary series "Bicentenary: The Road to Freedom" made in 2016 (Aguirre, 2016). This chapter focuses on the life of Mariano Melgar, poet and thinker, and the importance of this historical figure for Peru's independence.

Class observation guide. To ensure that the lessons in both schools were equivalent and no external variables influenced teachers' performance, the researchers designed an observation guide for the various parts of the lesson and all the content the teacher needed to address.

Test of knowledge about Mariano Melgar. With the help of a teacher, the researchers designed a test to evaluate knowledge about Mariano Melgar in both conditions. This test consists of 12 multiple-choice questions on the three aspects highlighted in the lessons about the life of Melgar: Melgar as a curious thinker, Melgar as a romantic poet, and Melgar as a patriot and hero.

Academic motivation test to learn history. The questionnaire "Why do you study at university?" (Matos, 2010) is a reduced version of the Spanish adaptation of the Academic Motivation Scale (AMS, Vallerand et al., 1992). For this study, the researchers adapted the test developed by Matos (2010) to measure students' motivation to learn history. It has 23 items grouped into three scales: autonomous motivation (identified and intrinsic regulation), controlled motivation (external and introjected regulation), and demotivation. The researchers used a Likert scale of 1 (completely disagree) to 7 (completely agree). The sample adequacy measure Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) was .749, which is an acceptable value (Field, 2009), and Bartlett's sphericity test was significant ($\chi^2 = 428.03$, $df = 153$, $p < .001$). The total variability explained by the two dimensions is 56.32 percent. The former, autonomous motivation, explains 40.75 percent of the total variance, while the second, controlled motivation, explains 15.56 percent. The factorial loads reach values between .67 and .89 in the first factor, and between .30 and .76 in the second factor, acceptable values according to Field (2009). The researchers also conducted a reliability analysis of the two types of motivation regarding history lessons. For autonomous motivation they found an alpha coefficient of .946, and an alpha coefficient of .698 for controlled motivation. Both reliability indices are good, suggesting the test adequately measures controlled and autonomous motivation (Aiken, 1996). Likewise, all corrected item-total correlations reach adequate values (Field, 2009).

Self-efficacy test in history. This test was adapted from a self-efficacy scale for mathematics established by Usher and Pajares (2009). The test consists of 24 items divided into four subscales: Successful personal experiences (mastery experience); Successful experiences of others (vicarious experience); Social persuasion (social persuasion), and Physiological state (physiological state). The sample adequacy measure KMO was .738, which is a good value (Field, 2009), and Bartlett's sphericity test was significant ($\chi^2 = 371.072$, $df = 136$, $p < .001$). In addition, the factorial analysis indicated the existence of four

factors, expected according to the theory. The total variability explained by these factors is 73.32 percent. The first factor, *Personal Successful Experiences*, explains 40.20 percent of the total variance. The second, *Successful Experiences of Others*, explains 15.51 percent of the total variance, while the third, *Social Persuasion*, explains 10.82 percent. Finally, the fourth factor, *Physiological State*, explains 6.78 percent of the total variance. The factorial loads reach values between .62 and .87 on the first factor, .65 and .83 on the second, .74 and .79 on the third, and .64 and .85 on the fourth. All of these are adequate values, according to Field (2009).

2.3. Procedure

With the support of a teacher, the researchers designed two history lessons (class A and B) about the life of Mariano Melgar. These were similar in both form and content. Class A used the video game “Mariano: The Last Dream” as a pedagogical tool, and class B used the documentary “Mariano Melgar: passion, country and poetry” (Aguirre, 2016). Next, the researchers designed a class observation guide to ensure that both classes complied with the proposed instructional design. This enabled them to monitor similarity, with the only difference being the support material that the teacher used. The researchers also designed a knowledge test about the life of Mariano Melgar with an expert on the subject.

The researchers adapted the scales about “motivation to learn history” and “self-efficacy in history”, and performed validity and reliability analyses for both scales with a sample of secondary students from Lima. They modified certain items based on the results, and then contacted the authorities of two schools in Lima.

The authorities of both schools told their students about the study and gave them a form to be signed by their parents if the students wished to take part. This form stated that students' participation in the research was voluntary and anonymous and that they could withdraw from the evaluation without it affecting them in any way. After receiving permission from their parents, the students were randomly assigned (through a draw) to one of the two study conditions, class A (video game) or class B (documentary). The students who agreed to participate were gathered on a specific day and time in each school.

The researchers visited both schools first, to apply the knowledge test about Melgar, the motivation to learn history scale, and the self-efficacy in history scale. After a few days, the history lessons (A and B) were carried out simultaneously, with the students assigned randomly to each group. The lesson was

scheduled to last two hours, and went ahead without a hitch in the second school. However, due to logistical problems in the first school, the lesson had to be cut to approximately one hour and twenty minutes.

To deliver the lessons, two final-year Education students were trained on the subject of Mariano Melgar and the structure of the lessons. The student in charge of class A was taught about the content and mechanics of the video game, while the student in charge of class B was taught the information to be provided to the students. At the end of both sessions, the researchers again applied the knowledge test, the motivation to learn history scale, and the self-efficacy in history scale.

2.4. Statistical Analysis

The Statistical Package for Social Sciences (SPSS, version 23) software was used to analyze the information. The researchers first performed the Shapiro-Wilk normality test to identify whether the results had a normal or non-normal distribution, and used this as a basis for pre test and post test comparisons and correlations.

3. RESULTS

The researchers started by conducting the Shapiro-Wilk normality test to establish whether the sample had a normal distribution. Most of the variables did so. However, some variables did not, and so the researchers examined asymmetry and kurtosis coefficients. These statistics were not greater than 3 and 10, respectively, indicating that non-normality was not severe (Kline, 2013). The researchers therefore conducted a parametric analysis.

They performed a *t*-test for related samples, to examine if the intervention with the video game and the documentary had influenced students' knowledge. In the "Documentary" group, the scores before the intervention ($M = 7.17$, $SD = 4.81$) were significantly lower than scores after the intervention ($M = 13.00$, $SD = 3.47$), $t(29) = -6.25$, $p < .05$, $d = 2.32$. Similarly, significant differences were found in the scores before ($M = 7.03$, $SD = 4.75$) and after ($M = 14.35$, $SD = 2.58$) in the "Video Game" condition, $t(36) = -9.50$, $p < .05$, $d = 3.17$. This indicates that after the lesson (regardless of the tool used), students' performance had significantly improved.

No statistically significant differences were found in the knowledge test scores before the intervention in comparisons between groups (Video Game and Documentary). The "Video Game" condition ($M = 7.03$, $SD = 4.75$)

and the “Documentary” condition ($M = 7.17$, $SD = 4.81$) were similar for this variable, $t(65) = -.119$, $p > .05$. This status changed after the intervention, since significant differences were found in the knowledge test scores. The students who played the video game ($M = 14.35$, $SD = 2.58$) obtained higher scores than those who watched the documentary ($M = 13$, $SD = 3.47$), $t(65) = 1.83$, $p < .05$, $d = .45$.

The researchers also conducted a t-test for paired samples to find out if the intervention led to a change in self-efficacy. In the “Video Game” condition, they found significant differences only in the Vicarious Experience dimension between the scores before ($M = 4.40$, $SD = 1.16$) and after the intervention ($M = 4.17$, $SD = 1.15$), $t(35) = 2.41$, $p < .05$, $d = .81$. Similarly, in the “Documentary” condition, they found significant differences in the Vicarious Experience scores before ($M = 4.31$, $SD = 1.07$) and after the intervention ($M = 3.73$, $SD = 1.07$), $t(26) = 4.19$, $p < .05$, $d = 1.56$.

Regarding motivation, there were no significant differences in the dimensions evaluated after the video game intervention; in other words, students did not report a change in their motivation after playing the video game. This varied however in the “Documentary” condition, because there were differences in “Autonomous Motivation” and “Demotivation” (Table 1). In the former, scores decreased after the history lesson (with the documentary). In the latter, the scores increased after it (increasing the demotivation on the history course).

Table 1. Comparison of Motivation Mean Scores in the “Documentary” Condition

	Pre-intervention			Post-intervention			df	t	d
	n	M	SD	n	M	SD			
Autonomous	25	4.12	1.04	26	3.84	0.98	24	2.19*	.89
Demotivation	25	2.19	0.95	26	2.79	1.14	25	-2.49*	1.02

* The correlation is significant at the .05 level (unilateral).

When comparing self-efficacy and motivation between groups (video game and documentary), no statistically significant differences were found in the scores before the intervention, confirming that these variables were similar between the groups. After the intervention, scores differed in the Vicarious Experience dimension (Self-efficacy), in which the students in the “Video Game” condition ($M = 4.17$, $SD = 1.15$) had higher scores than those in the “Documentary” condition ($M = 3.69$, $SD = 1.06$), $t(62) = 1.686$, $p < .05$, $d = .42$. Furthermore, in the Demotivation dimension (Motivation), the

students in the “Video Game” condition ($M = 2.04$, $SD = 1.04$) had lower scores than those in the “Documentary” condition ($M = 2.68$, $SD = 1.17$), $t(60) = -2.283$, $p < .05$, $d = .57$ (greater demotivation with the Documentary).

Finally, the researchers also assessed the relationships between motivation and self-efficacy (Table 2).

Table 2. *Correlations Between Self-efficacy and Motivation by Condition*

	Condition	Controlled	Autonomous	Demotivation
Video Game	Mastery Experience	-.088	.635**	-.342*
	Vicarious Experience	.046	.849**	-.341
	Social Persuasions	.042	.546**	.040
	Physiological State	-.314	.645**	-.588**
Documentary	Mastery Experience	.033	.528**	-.327
	Vicarious Experience	.328	.827**	.068
	Social Persuasions	.139	.740**	.039
	Physiological State	-.439*	-.047	-.547**

** The correlation is significant at the .01 level (bilateral).

* The correlation is significant at the .05 level (bilateral).

It is autonomous motivation that has more significant correlations and a higher and more direct force ($r > .5$) in both conditions (Video Game and Documentary). This is not so however with the physiological state (self-efficacy) in the “Video Game” condition. In other words, in the group that played the video game, when any of the self-efficacy dimensions increase, autonomous motivation also increases. In addition, the demotivation factor correlates negatively with two dimensions of self-efficacy in the “Video game” condition. In other words, this means that when the experience of mastery and physiological state decreases, the demotivation will increase. Finally, in the group that watched the documentary, the dimensions of controlled motivation and demotivation correlate inversely with the physiological state.

4. DISCUSSION

This study aimed to identify the influence of an educational video game based on a Peruvian historical character, on the knowledge, motivation, and self-efficacy of ninth grade students from different schools in Lima. For this purpose,

the video game "Mariano: The Last Dream" was incorporated as pedagogical material and compared with audiovisual material, more frequently used in history instruction.

In the first place, intra-group results show that, in both groups, students showed an improvement in their knowledge about the historical character. This finding was expected to some extent since none of the students had prior knowledge about the character. Thus, regardless of the support material, teaching them about this subject was expected to improve their knowledge.

Additionally, both groups had similar studied variables before starting the intervention, which enabled the researchers to define whether the subsequent differences should be considered. In this case, after the intervention, the groups had significantly different scores on the knowledge test, especially the group that played the video game. This means that the video game as a pedagogical tool used in the classroom has a more positive influence than other traditional tools, such as audio-visual media (documentary). These findings are consistent with previous studies, such as those by Evaristo et al. (2016), Guerrero et al. (2021), and Hoy (2018). It is important to mention that both history classes were similar, the only difference was the tool used: the video game or the documentary. This result may indicate that the characteristics of the tool are important for achieving educational objectives. The video game used in the study was designed with pedagogical requirements and learning objectives established. The students had to interact with different symbols that were shown in different aspects throughout the game (music, cinematics and graphics) and use the information to pass each level. There were also activities in the history class that were designed for the students to analyze the information in the video game and the documentary and draw their conclusions about Mariano Melgar. This reflects the importance of the role of the teacher for guiding learning.

There were no significant differences between the groups in their motivation to learn history. However, the students that watched the documentary saw their autonomy reduced and their demotivation increased. Hence, it should be emphasized that, although playing a video game did not cause a change in motivation, it did not reduce students' autonomous motivation, unlike the documentary. This may indicate that the traditional means of teaching history limit students' autonomy, which may produce a diminished interest in the subject. This concurs with the point made by Wei et al. (2019) regarding prolonged exposure to a controlling context, which gives priority to content presentation to the detriment of autonomy. This in turn can lead to students' losing interest in the subjects taught at school and feeling discouraged.

Regarding self-efficacy, no significant differences were found before the intervention. After the intervention, there were only differences in one type of self-efficacy. Specifically, vicarious experience was lower in the group that watched the documentary compared to the group that played the video game. This may be because in the former, students do not interact directly with the content presented, and in the latter, students experience a higher degree of interaction with the content (Larsen & James, 2022). Moreover, the correlations suggest a significant relationship between autonomous motivation and the different types of self-efficacy evaluated in this study.

There is evidence of a positive trend between motivation and self-efficacy, also found in other studies, such as those of Kryshko et al. (2022), Tisza et al. (2021), and Lin and Wang (2021). This may be because video games have the potential to alter physiological states due to the experience of immersion. Hence in the case of the documentary, there would be no correlation since it is a passive medium that does not necessarily influence the student. Additionally, video games generate an immersion experience, which could help students reach a state of flow (Abuhamdeh, 2020).

Flow can be seen as an emotional state that encompasses the person as a whole due to the interaction with an immersive activity (Csikszentmihalyi, 2000; Leroy, 2021). This leads to a person's attention being directed toward the activity they are engaged in, bringing them high levels of enjoyment (Csikszentmihalyi, 2000; Nguyen et al., 2021; Özhan & Kocadere, 2020). Also, flow can be beneficial in the educational context because students have a positive experience with the class content, and, consequently, with their learning (Bressler et al., 2021; Nakamura & Csikszentmihalyi, 2014).

5. CONCLUSIONS

Both groups showed improvements in their knowledge about a historic figure (Mariano Melgar). However, the students in a class which used a video game as a pedagogical tool showed better performance and less demotivation than the students in a class in which they watched a documentary. For these findings to be replicated, video games must be incorporated into the class in an articulated manner; otherwise, there is a risk of wasting the benefits they can provide. Furthermore, the purpose of this study was not to identify students' level of immersion while playing video games. However, in light of the results, future studies should address this variable, as it may provide more evidence of the functionality and usefulness of video games as educational materials.

REFERENCES

- Abd-Alrazaq, A., Ahmed, A., Alali, H., Aldardour, A. M., & Househ, M. (2022). The effectiveness of serious games on cognitive processing speed among older adults with cognitive impairment: systematic review and meta-analysis. *JMIR serious games*, 10(3), e36754. <https://preprints.jmir.org/preprint/36754>,
- Abuhamdeh, S. (2020). Investigating the “flow” experience: Key conceptual and operational issues. *Frontiers in Psychology*, 11, 158. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00158>
- Aguirre, P. (Prod.). (2016). Bicentenario: camino a la libertad. Lima, Perú: Teve Perú.
- Ahmadi, A., Ziapour, A., Lebni, J. Y., & Mehedi, N. (2021). Prediction of academic motivation based on variables of personality traits, academic self-efficacy, academic alienation, and social support in paramedical students. *Community Health Equity Research & Policy*, 43(2), 195-201. <https://doi.org/10.1177/0272684X211004948>
- Aiken, L. (1996) *Tests psicológicos y Evaluación* (8th ed.). Prentice Hall.
- Almagro, M., & Cerezo, D. (2020). The construction of national identities. *Theoretical Economics*, 15(2), 763-810. <https://doi.org/10.3982/TE3040>
- Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy: The Exercise of Control*. Freeman.
- Bandura, A. (2006). Guide for constructing self-efficacy scales. In F. Pajares & T. Urdan (Eds.), *Adolescence and education, Vol. 5: Self-efficacy and adolescence* (pp. 307-337). Information Age Publishing.
- Barclay, P. A., & Bowers, C. (2020). Associations of subjective immersion, immersion subfactors, and learning outcomes in the revised game engagement model. In P. A. Barclay & C. Bowers (Eds.), *Learning and Performance Assessment: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 957-968). <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-0420-8.ch044>
- Boom, K. H., Ariese, C. E., Hout, B., Mol, A. A., Politopoulos, A., & Hagenauer, S. (2020). Forthcoming. Teaching through play: Using video games as a platform to teach about the past. In S. Hagenauer (Ed.), *Communicating the past in the digital age* (pp. 27-44). Ubiquity Press. <https://doi.org/10.5334/bch.c>
- Bozgun, K., & Baytemir, K. (2021). Academic Self Efficacy and Dispositional Hope as Predictors of Academic Procrastination: The Mediating Effect of Academic Intrinsic Motivation. *Participatory Educational Research*, 9(3), 296-314. <https://doi.org/10.17275/per.22.67.9.3>

- Bressler, D. M., Shane Tutwiler, M., & Bodzin, A. M. (2021). Promoting student flow and interest in a science learning game: a design-based research study of School Scene Investigators. *Educational Technology Research and Development*, 69(5), 2789-2811. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-10039-y>
- Byusa, E., Kampire, E., & Mwesigye, A. R. (2022). Game-based learning approach on students' motivation and understanding of chemistry concepts: A systematic review of literature. *Heliyon*, 8(5), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09541>
- Calderón, A., Meroño, L., & MacPhail, A. (2020). A student-centred digital technology approach: The relationship between intrinsic motivation, learning climate and academic achievement of physical education pre-service teachers. *European Physical Education Review*, 26(1), 241-262. <https://doi.org/10.1177/1356336X19850852>
- Carrasco, C. J. G., Martínez, P. M., Medina, J. R., & Sánchez, J. J. M. (2021). Perceptions on the procedures and techniques for assessing history and defining teaching profiles. Teacher training in Spain and the United Kingdom. *Educational Studies*, 47(4), 472-490. <https://doi.org/10.1080/03055698.2019.1707069>
- Cook, K., Villanueva Alarcón, I., & Jacob, G. (2022). Usefulness of Digital Serious Games in Engineering for Diverse Undergraduate Students. *Education Sciences*, 12(1), 1-30. <https://doi.org/10.3390/educsci12010027>
- Cuenca, J. M., Cáceres, M. J., & Estepa, J. (2021). Teacher training in heritage education: Good practices for citizenship education. *Humanities and Social Sciences Communications*, 8(1), 1-8. <https://doi.org/10.1057/s41599-021-00745-6>
- Cutting, J., Cairns, P., & Kuhn, G. (2020). Nothing else matters: Video games create sustained attentional selection away from task-irrelevant features. *Attention, Perception, and Psychophysics*, 82(8), 3907-3919. <https://doi.org/10.3758/s13414-020-02122-y>
- Chen, P. Y., Hwang, G. J., Yeh, S. Y., Chen, Y. T., Chen, T. W., & Chien, C. H. (2021). Three decades of game-based learning in science and mathematics education: an integrated bibliometric analysis and systematic review. *Journal of Computers in Education*, 9, 1-22. <https://doi.org/10.1007/s40692-021-00210-y>
- Csikszentmihalyi, M. (2000). *Beyond Boredom and Anxiety. Experiencing flow in work and play* (25th anniversary edition). Jossey-Bass.
- Deci, E., & Ryan, M. (2000). The "What" and "Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01

- Delgado, B., Martínez, M. C., Rodríguez, J. R., & Escortell, R. (2019). La autoeficacia académica y la inteligencia emocional como factores asociados al éxito académico de los estudiantes universitarios. *Revista Electrónica Gestión de las Personas y Tecnología*, 12(35), 46-60. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7836899>
- Dolighan, T., & Owen, M. (2021). Teacher efficacy for online teaching during the COVID-19 pandemic. *Brock Education Journal*, 30(1), 95-95. <https://doi.org/10.26522/brocked.v30i1.851>
- Espinosa, E. O. C., Ruiz, J. A. C., & Mercado, M. T. C. (2020). Autoeficacia académica del alumnado de los posgrados en administración en tiempos del COVID-19. *Propósitos y Representaciones*, 8(SPE3), 567. <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8nSPE3.567>
- Evaristo, I., Navarro, R., Vega, V., & Nakano, T. (2016). Uso de un videojuego educativo como herramienta para aprender historia del Perú. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(2). <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS* (3rd ed.). SAGE. http://sutlib2.sut.ac.th/sut_contents/H124897.pdf
- Filippello, P., Buzzai, C., Costa, S., Orecchio, S., & Sorrenti, L. (2020). Teaching style and academic achievement: The mediating role of learned helplessness and mastery orientation. *Psychology in the Schools*, 57(1), 5-16. <https://doi.org/10.1002/pits.22315>
- Galleguillos, P., & Olmedo, E. (2019). Autoeficacia y motivación académica: Una medición para el logro de objetivos escolares. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 9(3), 119-135. <https://doi.org/10.30552/ejihpe.v9i3.329>
- Gkora, V., & Stathopoulou, A. (2022). Learning disabilities and reading comprehension of students in primary school and the role of ICTS. *Eximia*, 5(1), 350-367. <https://www.eximiajournal.com/index.php/eximia/article/view/165>
- González, J. M., Franco, J. G., & Español, D. (2022). Educating in History: Thinking Historically through Historical Reenactment. *Social Sciences*, 11(6), 256. <https://doi.org/10.3390/socsci11060256>
- Gouseti, A., Abbott, D., Burden, K., & Jeffrey, S. (2020). Adopting the use of a legacy digital artefact in formal educational settings: opportunities and challenges. *Technology, Pedagogy and Education*, 29(5), 613-629. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1822435>
- Guerrero, C., Sánchez, R., Escribano, A., & Vivas-Moreno, V. (2021). Active teachers' perceptions on the most suitable resources for teaching history.

- Humanities and Social Sciences Communications*, 8(1), 1-8. <https://doi.org/10.1057/s41599-021-00736-7>
- Hanham, J., Lee, C. B., & Teo, T. (2021). The influence of technology acceptance, academic self-efficacy, and gender on academic achievement through online tutoring. *Computers and Education*, 172, 104252. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104252>
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77, 81–112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Herrera, D., & Matos, L. (2009). Desarrollo del concepto de motivación y su representación en distintas aproximaciones teóricas. In D. Herrera (Ed.), *Teorías contemporáneas de la Motivación: Una Perspectiva Aplicada* (pp.17-37). Fondo Editorial PUCP.
- Howard, J.L., Bureau, J.S., Guay, F., Chong, J.X.Y., & Ryan, R. M. (2021). Student motivation and associated outcomes: A meta-analysis from self-determination theory. *Perspectives on Psychological Science*, 16(6), 1300-1323. <https://doi.org/10.1177/1745691620966789>
- Hoy, B. (2018). Teaching History With Custom-Built Board Games. *Simulation & Gaming*, 49(2), 115-133. <https://doi.org/10.1177/1046878118763624>
- Huang, C. L., Luo, Y. F., Yang, S. C., Lu, C. M., & Chen, A. (2019). Influence of Students' Learning Style, Sense of Presence, and Cognitive Load on Learning Outcomes in an Immersive Virtual Reality Learning Environment. *Journal of Educational Computing Research*, 58(3), 596-615. <https://doi.org/10.1177%2F0735633119867422>
- Hügel, S., & Davies, A. R. (2022). Playing for Keeps: Designing Serious Games for Climate Adaptation Planning Education With Young People. *Urban Planning*, 7(2). <https://doi.org/10.17645/up.v7i2.5113>
- Ijaz, K., Ahmadpour, N., Wang, Y., & Calvo, R. A. (2020). Player Experience of Needs Satisfaction (PENS) in an Immersive Virtual Reality Exercise Platform Describes Motivation and Enjoyment. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 36(13), 1195-1204. <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1726107>
- Kaiser, L.-M., Grobmann, N., & Wilde, M. (2020). The relationship between students' motivation and their perceived amount of basic psychological need satisfaction - a differentiated investigation of students' quality of motivation regarding biology. *International Journal of Science Education*, 42(17), 2801-2818. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1836690>
- Kessner, T. M., & Harris, L. M. (2022). Opportunities to practice historical thinking and reasoning in a made-for-school history-oriented videogame. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 34, 100545. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2022.100545>

- Kline, R. (2013) Exploratory and confirmatory factor analysis. In Y. Petscher & C. Schattschneider (Eds.), *Applied Quantitative Analysis in Education and the Social Sciences* (pp. 171-207). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203108550>
- Kryshko, O., Fleischer, J., Grunschel, C., & Leutner, D. (2022). Self-efficacy for motivational regulation and satisfaction with academic studies in STEM undergraduates: The mediating role of study motivation. *Learning and Individual Differences*, 93(102096), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2021.102096>
- Larsen, A., & James, T. (2022). A sense of belonging in Australian higher education: the significance of self-efficacy and the student-educator relationship. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 19(4) <https://ro.uow.edu.au/jutlp/vol19/iss4/05>
- Leroy, R. (2021, May 8). *Immersion, Flow and Usability in video games* [Conference session]. Extended Abstracts of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Yokohama. <https://doi.org/10.1145/3411763.3451514>
- Li, Q., Cho, H., Cosso, J., & Maeda, Y. (2021). Relations Between Students' Mathematics Anxiety and Motivation to Learn Mathematics: a Meta-Analysis. *Educational Psychology Review*, 33(3), 1017-1049. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09589-z>
- Lin, C. H., Zhang, Y., & Zheng, B. (2017). The roles of learning strategies and motivation in online language learning: A structural equation modeling approach. *Computers & Education*, 113, 75-85. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.05.014>
- Lin, Y. J., & Wang, H. C. (2021). Using virtual reality to facilitate learners' creative self-efficacy and intrinsic motivation in an EFL classroom. *Education and Information Technologies*, 26(4), 4487-4505. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10472-9>
- Los, R., & Schweinle, A. (2019). The Interaction between Student Motivation and the Instructional Environment on Academic Outcome: A Hierarchical Linear Model. *Social Psychology of Education*, 22(2), 471-500. <https://doi.org/10.1007/s11218-019-09487-5>
- Lou, N. M., & Noels, K. A. (2020). "Does My Teacher Believe I Can Improve?": The Role of Meta-Lay Theories in ESL Learners' Mindsets and Need Satisfaction. *Frontiers in Psychology*, 11(1417), 1-15. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01417>
- Maheshwari, G. (2021). Factors affecting students' intentions to undertake online learning: an empirical study in Vietnam. *Education and*

- Information Technologies*, 26(6), 6629-6649. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10465-8>
- Maheu, M. A., Cossette, S., Dubé, V., Fontaine, G., Mailhot, T., Lavoie, P., Cournoyer, A., Balli, F., & Mathieu-Dupuis, G. (2018). Effectiveness of serious games and impact of design elements on engagement and educational outcomes in healthcare professionals and students: a systematic review and meta-analysis protocol. *BMJ Open*, 8(3), 1-7. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2017-019871>
- Martinez, L., Gimenes, M., & Lambert, E. (2022). Entertainment video games for academic learning: a systematic review. *Journal of Educational Computing Research*, 60(5), 1083-1109. <https://doi.org/10.1177/073563312111053848>
- Matos, L. (2010). *Perfil de estudiantes de primer año de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas*. Lima: UPC.
- McFadyen, N. (2021). Leveling up: A teacher's personal journey of bringing video games into a school and classroom. *Ludic Language Pedagogy*, 2, 86-94. https://doi.org/10.55853/llp_v2Pg5
- Megagianni, P., & Kakana, D. (2021). The educational value and impact of serious games in cognitive, social and emotional development in middle childhood: perceptions of teachers in Greece. In Tsiatsos, T., Demetriadis, S., Mikropoulos, A. & Dagdilelis, V. (Eds.), *Research on E-learning and ICT in education* (pp. 129-145). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-64363-8_8
- Ministerio de Educación (MINEDU). (2016). *Currículo Nacional*. Lima, Perú
- Moreta, C., & Ocaña, J. (2021). Regulación emocional, autoeficacia y su relación en el estrés de los estudiantes universitarios de Tungurahua [Undergraduate thesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio PUCESA. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/3114>
- Nakamura, J., & Csikszentmihalyi, M. (2014). The concept of flow. In *Flow and the foundations of positive psychology* (pp. 239-263). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9088-8_16
- Nguyen, T. V. T., Weinstein, N., & Ryan, R. M. (2021). The possibilities of aloneness and solitude: developing an understanding framed through the lens of human motivation and needs. In R. J. Coplan, J. C. Bowker & L. J. Nelson (Eds.), *The Handbook of Solitude: Psychological Perspectives on Social Isolation, Social Withdrawal, and Being Alone* (pp. 224-239). <https://doi.org/10.1002/9781119576457.ch16>
- Özhan, Ş. Ç., & Kocadere, S. A. (2020). The Effects of Flow, Emotional Engagement, and Motivation on Success in a Gamified Online Learning

- Environment. *Journal of Educational Computing Research*, 57(8), 2006-2031. <https://doi.org/10.1177/073563311882315>
- Patterson, T., Han, I., & Esposito, L. (2022). Virtual reality for the promotion of historical empathy: A mixed-methods analysis. *Theory & Research in Social Education*, 50(4) 553-580. <https://doi.org/10.1080/00933104.2022.2118091>
- Peura, P., Aro, T., Rääkkönen, E., Viholainen, H., Koponen, T., Usher, E. L., & Aro, M. (2021). Trajectories of change in reading self-efficacy: A longitudinal analysis of self-efficacy and its sources. *Contemporary Educational Psychology*, 64(101947), 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2021.101947>
- Reeve, J. (2002). Self-Determination theory applied to educational settings. In E. L. Deci & R. M. Ryan (Eds.), *Handbook of self-determination research* (pp. 183-203). University of Rochester Press.
- Reeve, J., & Cheon, S. H. (2021). Autonomy-supportive teaching: Its malleability, benefits, and potential to improve educational practice. *Educational Psychologist*, 56(1), 54-77. <https://doi.org/10.1080/00461520.2020.1862657>
- Reeve, J., Cheon, S. H., & Yu, T. H. (2020). An autonomy-supportive intervention to develop students' resilience by boosting agentic engagement. *International Journal of Behavioral Development*, 44(4), 325 - 338. <https://doi.org/10.1177/0165025420911103>
- Rosenthal, S., & Ratan, R. A. (2022). Balancing learning and enjoyment in serious games: Kerbal Space Program and the communication mediation model. *Computers & Education*, 182(104480), 1-44. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104480>
- Rosli, M. S., & Saleh, N. S. (2022). Technology enhanced learning acceptance among university students during Covid-19: Integrating the full spectrum of Self-Determination Theory and self-efficacy into the Technology Acceptance Model. *Current Psychology*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s12144-022-02996-1>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2002). Overview of self-determination theory: An organismic-dialectical perspective. In E. L. Deci & R. M. Ryan (Eds.), *Handbook of self-determination research* (pp. 3-33). University of Rochester Press.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. The Guilford Press. <https://doi.org/10.1521/978.14625/28806>

- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective. Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology, 61*, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>
- Ryan, R.M., Rigby, C.S., & Przybylski, A. (2006). The Motivational Pull of Video Games: A Self-Determination Theory Approach. *Motivation and Emotion, 30*(4), 344-360. <https://doi.org/10.1007/s11031-006-9051-8>
- Sanchez, D. R., Nelson, T., Kraiger, K., Weiner, E., Lu, Y., & Schnall, J. (2022). Defining motivation in video game-based training: Exploring the differences between measures of motivation. *International Journal of Training and Development, 26*(1), 1-28. <https://doi.org/10.1111/ijtd.12233>
- Schirichian, V. S., Grimoni, J. A. B., & de Paula, F. V. (2022). A Quantitative Analysis of Self-Efficacy, Causal Attributions, Academic Performance, Personal Characteristics, and Life at University: An Engineering Education Outlook. *IEEE Transactions on Education, 65*(3), 277-286. <https://doi.org/10.1109/TE.2022.3168771>
- Shah, S. S., Shah, A. A., Memon, F., Kemal, A. A., & Soomro, A. (2021). Aprendizaje en línea durante la pandemia de COVID-19: aplicación de la teoría de la autodeterminación en la “nueva normalidad”. *Revista de Psicodidáctica, 26*(2), 169-178. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2020.12.004>
- Supervía, P. U., & Robres, A. Q. (2021). Emotional regulation and academic performance in the academic context: The mediating role of self-efficacy in secondary education students. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(11). 1-10. <https://doi.org/10.3390%2Fijerph18115715>
- Tisza, G., Zhu, S., & Markopoulos, P. (2021, Nov. 2). *Fun to Enhance Learning, Motivation, Self-efficacy, and Intention to Play in DGBL* [Conference session]. International Conference on Entertainment Computing - ICEC 2021, Coimbra, Portugal. https://doi.org/10.1007/978-3-030-89394-1_3
- Tsai, Y. L., & Tsai, C. C. (2020). A meta-analysis of research on digital game-based science learning. *Journal of Computer Assisted Learning, 36*(3), 280-294. <https://doi.org/10.1111/jcal.12430>
- Usher, E. L., & Pajares, F. (2009). Sources of self-efficacy in mathematics: A validation study. *Contemporary Educational Psychology, 34*(1), 89-101. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2008.09.002>
- Vallerand, R., Pelletier, L., Blais, M., Briere, N., Senecal, C., & Vallieres, E. (1992). The Academic Motivation Scale: A Measure of Intrinsic, Extrinsic, and Amotivation in Education. *Educational and Psychological Measurement, 52*(4), 1003-1017. <https://doi.org/10.1177/0013164492052004025>

- Wei, Y., Wang, J., Yang, H., Wang, X., & Cheng, J. (2019, July 2). *An Investigation of Academic Self-Efficacy, Intrinsic Motivation and Connected Classroom Climate on College Students' Engagement in Blended Learning* [Conference session]. 2019 International Symposium on Educational Technology (ISET), Hradec Kralove, Czech Republic. <https://doi.org/10.1109/ISET.2019.00041>
- Yunus, M. M., Ang, W. S., & Hashim, H. (2021). Factors affecting teaching English as a second language (TESL) Postgraduate Students' Behavioural Intention for Online Learning during the COVID-19 Pandemic. *Sustainability*, 13(6), 1-14. <https://doi.org/10.3390/su13063524>
- Zysberg, L., & Schwabsky, N. (2021). School climate, academic self-efficacy and student achievement. *Educational Psychology*, 41(4), 467-482. <https://doi.org/10.1080/01443410.2020.1813690>

Roles de autor: **Zapata, C.**: Conceptualización, Software, Escritura - Borrador original, Supervisión, Administración del proyecto. **Navarro, R.**: Conceptualización, Metodología, Validación, Análisis formal, Investigación, Recursos, Escritura - Borrador original. **Vega, V.**: Conceptualización, Metodología, Validación, Investigación, Recursos, Escritura - Revisión y edición.

Cómo citar este artículo: Zapata, C., Navarro, R., & Vega, V. (2024). The effect of an educational video game on high school student's motivation, self-efficacy and knowledge in a History course. *Educación*, XXXIII(64), 179-201. <https://doi.org/10.18800/educacion.202401.A004>

Primera publicación: 16 de enero de 2024.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Aprender a proteger o planeta por Metodologia de Projeto

JOANA TAVARES PITAU*

MARIA JOSÉ GAMBOA**

School of Education and Social Sciences - Polytechnic of Leiria - Portugal

Recibido el 30-04-23; primera evaluación el 30-10-23;

aceptado el 15-01-24

RESUMO

O artigo, que se apresenta, espelha um percurso de aprendizagens realizadas no âmbito de um projeto de educação ambiental e de intervenção educativa, através da Metodologia de Trabalho por Projeto (MTP), realizado em contexto de educação pré-escolar, em Portugal. Seguindo um paradigma qualitativo, o estudo pretende analisar de que forma as crianças desenvolvem competências através da MTP. A abordagem explorada respeitou as necessidades individuais das crianças, o pensamento crítico e criativo, sendo que as intencionalidades educativas construídas no âmbito da intervenção, conduziram à promoção de diversas aprendizagens nas crianças. As evidências registadas revelam benefícios no seu desenvolvimento holístico, confirmando as potencialidades formativas da metodologia de projeto.

Palavras-chave: agência da criança, educação ambiental, educação de infância; metodologia de trabalho por projeto.

* Enrolled in the Master's Degree in Pre- School Education and graduated from the Higher Technical Professional Course of Intervention in Educational Spaces in the School of Education and Social Sciences. Her areas of research and Reading are related to Early childhood Education, particularly with regard to Project Approach Methodology, pedagogies in Participation, child agency and literary education. Correo electrónico: 1210225@my.ipleiria.pt <https://orcid.org/0009-0007-1295-3561>

** Holds a PhD in Didactics from the University of Aveiro, a Master's degree in Portuguese Literature and a degree in Modern Languages and Literature from the Faculty of Arts and Humanities - University of Coimbra. She is a Teacher Coordinator at the School of Education and Social Sciences - Polytechnic of Leiria. She is a member of the Centre for Studies-Research in Education and Innovation (CI&DEI). Her areas of research interest are reading and teacher training. She is interested in issues related to education for global and cosmopolitan citizenship particularly in relation to linguistic and literary education. Correo electrónico: mjgamboa@ipleiria.pt ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3273-4773>



Descubriendo la naturaleza para protegerla mejor - Un proyecto de aprendizaje por Metodología de Proyectos

RESUMEN

Este artículo refleja el proceso de aprendizaje llevado a cabo en el marco de un proyecto de educación ambiental e intervención educativa, utilizando la Metodología de Trabajo por Proyectos (MTP), realizado en el contexto de la educación preescolar en Portugal. Siguiendo un enfoque cualitativo, el estudio tiene como objetivo analizar cómo los niños desarrollan habilidades a través de la MTP. El enfoque respetó las necesidades individuales de los niños, fomentando el pensamiento crítico y creativo. Las intenciones educativas construidas durante la intervención condujeron a la promoción de diferentes tipos de aprendizaje en los niños. La evidencia registrada revela beneficios en su desarrollo holístico, confirmando el potencial formativo de la metodología del proyecto.

Palabras clave: agencia infantil; educación ambiental; educación preescolar; Metodología de Trabajo por Proyectos.

Discovering Nature to Better Protect It - A Learning Project by Project Methodology

ABSTRACT

This article reflects the learning process carried out within the framework of an environmental education and educational intervention project, using the Project Work Methodology (MTP), conducted in the context of preschool education in Portugal. Following a qualitative paradigm, the study aims to analyze how children develop skills through the MTP. The approach respected children's individual needs, fostering critical and creative thinking. The educational intentions constructed during the intervention led to the promotion of different types of learning among the children. The recorded evidence reveals benefits in their holistic development, confirming the formative potential of the project methodology.

Keywords: child agency; learning; environmental education; preschool education; Project Work Methodology.

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo, centrado numa abordagem de Metodologia de Trabalho por Projeto (MTP) e numa pedagogia de infância de natureza participativa, visa dar a conhecer experiências de aprendizagens resultantes de um processo de agenciamento da voz da criança em contexto de Jardim de Infância, no âmbito da educação ambiental. Numa perspetiva de agenciamento da participação da criança na identificação de situações problemáticas e construção

criativa de respostas potenciadoras da sua resolução, as crianças formulam a sua participação a partir da questão: *Como podemos proteger o nosso planeta?*

O estudo que se apresenta, de carácter qualitativo, procura dar a conhecer as aprendizagens construídas pelas crianças na procura de caminhos de resposta para a pergunta de partida acima referida. Adicionalmente, pretende-se conhecer as potencialidades da adoção de pedagogias participativas, para a construção de aprendizagens das crianças. Assim o presente projeto teve como intencionalidade educativa dar voz à criança e envolvê-la em todo o processo de aprendizagem, partindo dos seus interesses e aliando-os às diferentes áreas do saber. Desta forma tenciona-se responder à seguinte questão de investigação: *Que aprendizagens realizam as crianças, por meio da Metodologia de Trabalho por Projeto?*

O artigo encontra-se organizado por diferentes secções, sendo a primeira dirigida ao enquadramento teórico, que permite fundamentar a intervenção pedagógica, a segunda destinada à metodologia, em que se refere o tipo de estudo, a terceira, referente à apresentação dos dados e sua discussão e, por fim a quarta dedicada à conclusão.

2. MARCO TEÓRICO

A Metodologia de Trabalho por Projeto é um método de trabalho orientado para a resolução de problemas, em que é privilegiada a participação em grupo com vista à realização de um trabalho conjunto, devidamente planificado e organizado. Esta metodologia centra-se numa pedagogia participativa, isto é, a “criação de ambientes pedagógicos em que as interações e as relações sustentam atividades e projetos conjuntos, que permitem à criança e ao grupo construir a sua própria aprendizagem e celebrar as suas realizações (Formosinho & Oliveira-Formosinho, 2008, como citado em Oliveira-Formosinho & Formosinho, 2013, p.1 0). No âmbito das pedagogias em participação, o educador assume o papel de mediador, em que organiza o ambiente educativo, observa e escuta as crianças e onde o “processo de aprendizagem é pensado como um espaço partilhado entre criança e adulto” (Oliveira-Formosinho & Formosinho, 2013, p. 9).

Este modelo de aprendizagem parte de um problema inicial, ou seja, uma questão para a qual não se tem resposta. É importante que o problema seja sugerido e formulado pelos intervenientes principais da metodologia, que parta de problemas advindos da realidade das crianças, tendo como ponto de partida “os seus interesses ou decorrendo de uma situação imprevista que desperta a sua curiosidade” (Vasconcelos, 1998, p. 102). Tal como salienta

Lino (2013), a Metodologia de Trabalho por Projeto surge como meio para dar “voz às crianças”, em que são “incentivadas a levantar questões, a procurar respostas e onde lhes são proporcionadas múltiplas oportunidades de fazer escolhas, tomar decisões” (p. 101). Cabe às crianças decidir sobre o que pretendem descobrir e, de que forma, o vão fazer.

“O trabalho por projeto insere-se no movimento de educação progressista, que defende o experimentalismo, os interesses das crianças e, principalmente, o reconhecimento das diferenças individuais no ritmo de aprendizagem” (Castro & Ricardo, 2001, p. 9).

Vários investigadores têm definido fases para a execução de um projeto. Tendo presente, Vasconcelos et al. (2012) apresentam-se quatro fases: a Definição do Problema, a Planificação e Desenvolvimento do Problema, a Execução, e a Divulgação/Avaliação.

No que diz respeito à primeira fase, formula-se o problema e as questões a investigar, definem-se as dificuldades a resolver e o assunto a estudar. Dá-se uma partilha de saberes, em que o grupo escreve, desenha ou esquematiza o que já sabe sobre o problema. Na segunda fase do projeto, encontra-se a planificação e desenvolvimento do trabalho, “(...) faz-se uma previsão do(s) possível (eis) desenvolvimento(s) do projeto em função de metas específicas (...) elaboram-se mapas conceptuais, teias ou redes como linhas de pesquisa: define-se o que se vai fazer, por onde se começa, como se vai fazer (...)” (Vasconcelos et al., 2012. p.15). Na terceira fase, executa-se e realiza-se a investigação, parte-se para o processo de pesquisa por meio de experiência, procura-se o que se deseja saber. Nesta fase realiza-se o trabalho de campo, onde se executam atividades e tarefas com o objetivo de responder à questão levantada inicialmente. O grupo prepara, organiza e registra a informação, através de desenhos, fotografias, gráficos, entre outros. Constata e discute, fazendo um balanço sobre as ideias iniciais, como: “o que sabíamos antes”; “o que sabemos agora” (Vasconcelos, et al., 2012). Por último, dá-se a fase da apresentação e divulgação dos resultados. Após o processo de análise, avalia-se o trabalho, a intervenção dos vários elementos do grupo, a entajuda, a informação recolhida e as competências adquiridas (Vasconcelos, et al., 2012).

2.1. Educação ambiental, cidadania e orientações curriculares para pré-escolar

Considerando que a educação pré-escolar potencia a formação integral da criança com vista à sua plena inserção na sociedade, este tempo educativo inicial constitui-se como fundamental para consciencializar as crianças da

importância de cuidar do ambiente e desenvolver comportamentos amigos do planeta terra.

Assim, dá-se destaque à importância de se dinamizar atividades “promotoras de literacia científica, com vista ao desenvolvimento de cidadãos mais competentes” (Martins et al., 2009, p.15) e intervenientes nos contextos em que se movem. Desta forma, cabe ao/ à educador/a de infância cativar as crianças a identificarem possíveis problemas no meio em que se inserem, desafiando-as a compreenderem como podem contribuir para o desenvolvimento de um mundo sustentável, descobrindo e adotando comportamentos capazes de melhorar a sociedade. Tal como para Folque et al. (2017), é fundamental que os educadores adotem práticas educativas onde sejam “criadas oportunidades de aprendizagem que permitam às crianças participar na “construção dum mundo sustentável” (p. 6). Na mesma linha, Câmara et al. (2018) afirmam que “ a educação ambiental para a sustentabilidade, num quadro mais abrangente da educação para a cidadania, constitui atualmente uma vertente fundamental da educação, como processo de sensibilização, de promoção de valores e de mudança de atitudes e de comportamentos face ao ambiente, numa perspetiva do desenvolvimento sustentável” (p. 10). Neste processo de uma educação de infância para o exercício precoce de uma cidadania participativa, destaca-se o papel orientador de práticas educativas inerentes às Orientações Curriculares para o Pré-Escolar (OCEPE). Efetivamente, estas constituem, no sistema educativo português, um instrumento orientador e regulador de práticas educativas dos educadores de infância. Desta forma, a Educação Pré-Escolar integra a Educação para a Cidadania Ambiental, uma vez que é neste contexto que “se desenvolve a educação para a cidadania, enquanto formação de pessoas responsáveis, autónomas, solidárias, que conhecem e exercem os seus direitos e deveres, em diálogo e no respeito pelos outros, com espírito democrático, pluralista, crítico e criativo” (p.39). Tendo em consideração as OCEPE, esta temática encontra-se inserida na área de conteúdo de Formação Pessoal e Social em que a cidadania se espelha na componente: Convivência Democrática e Cidadania. Nesta procura-se levar as crianças a assumir responsabilidades, a tomar iniciativas, a adotar uma atitude crítica e interventiva face ao que passa no mundo que a rodeia e a estimular o respeito pelo outro e pelas suas opiniões “numa atitude de partilha e de responsabilidade social” (p. 40).

No que à Educação Ambiental diz respeito, a área de conteúdo de Conhecimento do Mundo procura consciencializar “para a importância do papel de cada um na preservação do ambiente e dos recursos naturais”, existindo, desta forma, uma inter-relação entre a área de Formação Pessoal e Social e a área de Conhecimento do Mundo (Lopes da Silva et al., 2016, p.90).

Nesta área, através da componente de Introdução à Metodologia Científica, potencia-se a possibilidade de as crianças se apropriarem das diferentes etapas do processo da metodologia científica (observar, comparar, pesquisar, experimentar, registar, tirar conclusões) na tentativa de explorar, descobrir e compreender o mundo que as rodeia (Lopes da Silva et al., 2016).

Deste modo, assume-se a relevância de uma educação ambiental precoce potenciadora do desenvolvimento individual das crianças enquanto cidadãos sensíveis e participativos na construção de um mundo sustentável.

3. METODOLOGIA

O estudo, que se apresenta, assume o paradigma de carácter qualitativo de índole descritivo (Coutinho, 2011). Efetivamente, procura-se descrever, observar e analisar profundamente as aprendizagens e desenvolvimento das crianças envolvidas. O estudo foi realizado numa sala de Jardim de Infância de uma instituição privada portuguesa, envolvendo 23 crianças com idades compreendidas entre os 5 e os 6 anos.

A sua concretização assenta na exploração pedagógica das quatro fases da MTP (Metodologia de Trabalho por Projeto): a definição do problema, a planificação e desenvolvimento do problema, a execução, e a divulgação/avaliação, envolvendo diferentes áreas e domínios das Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (Lopes da Silva, et al., 2016).

A recolha de dados operacionaliza-se através da técnica de observação. Adota-se o papel de observador participante, integrando o grupo e participando diretamente no contexto. Para a recolha de dados recorre-se a quatro tipos de registo: notas de campo, produções das crianças, fotografias e vídeo (Bogdan & Biklen, 1994).

O estudo realizou-se no respeito de princípios éticos, uma vez que as crianças não só participaram ativamente em todo o processo, como foram respeitados os seus valores, crenças e todas as opiniões e escolhas, dando-lhes liberdade de expressão. No decorrer das fases do projeto foi considerado o bem-estar das crianças, sendo que todo o processo de investigação só iniciou após o consentimento dos pais e todos os intervenientes na ação educativa.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS

O caminho de respostas construídas pelas crianças participantes, na procura de soluções para a proteção do planeta, faz-se num primeiro momento, pela partilha de ideias e conhecimentos, relativamente à poluição e ao impacto

que esta tem no nosso planeta, bem como estratégias e hipóteses para a sua prevenção. Assim, num primeiro momento registaram-se as ideias das crianças num quadro, sendo que ao longo deste registo procurou-se escutar as suas opiniões, ajudando-as a formular as suas questões e conhecimentos. A intencionalidade educativa, subjacente a este momento, passou por levar as crianças a falar sobre o que já sabiam e o que gostavam de descobrir sobre esta problemática, potenciando um conhecimento sobre o mundo e a responsabilidade. Esta ação vai ao encontro do que é defendido pelos autores defensores da metodologia de projeto, pois é na fase I que se formulam o problema e as questões a investigar, se definem as dificuldades a resolver e o assunto a estudar. Efetivamente este é o tempo que se “partilham-se os saberes que já possuem sobre o assunto; conversa-se em grande ou pequeno grupo, as crianças desenhavam, esquematizam, escrevem com o apoio do adulto” (Vasconcelos et al., 2012, p.14).

No decorrer da conversa com as crianças, estas apontaram diversas ideias e conhecimentos, mas também levantaram algumas questões. Desta forma, foi possível analisar que existiram mais questões do que conhecimentos sobre a temática, como é possível visualizar na tabela 1.

Tabela 1 *Ideias das crianças sobre o que sabem e queriam saber sobre o projeto.*

O que sabemos?	O que queremos saber?
- Não podemos deitar o lixo para o chão (J.)	- Por que é que as pessoas poluem? (I.)
- Temos de reciclar (V.)	- Por que não devemos de queimar o lixo? (B.)
- Devemos reutilizar o lixo (M.)	- Por que é que a poluição faz mal à natureza? (M.)
- Temos de cuidar do planeta (R.)	- Por que é que as pessoas não usam o caixote do lixo? (J.)
- A poluição estraga o nosso planeta (C.)	- Quanto lixo há no planeta? (E.)
- A poluição pode matar os seres vivos (E.)	- Quanto lixo é que nós produzimos? (A.)
	- O que podemos fazer para utilizar o lixo? (M.)

Nota: Dados recolhidos na intervenção pedagógica, no âmbito do Mestrado em Educação Pré-Escolar do Politécnico de Leiria – Portugal.

Após este primeiro momento, deu-se início à fase II, relativa ao planeamento conjunto sobre os modos, processos e recursos a mobilizar no processo de procura de respostas para o que se pretendia descobrir. Assim, numa conversa em grande grupo, fez-se um levantamento de ideias, respondendo à última questão: “Como vamos descobrir?”. Durante a conversa surgiu a

intervenção de uma criança que afirmou: “Podemos perguntar às pessoas!” e de seguida, outra criança acrescentou: “e também podemos guardar o nosso lixo”. Durante a conversa de como poderiam obter respostas às suas questões, as crianças demonstraram alguma agitação e entusiasmo pela problemática, destacando diversas ideias, inclusive atividades que poderiam realizar. Explorou-se então o entusiasmo das crianças no sentido de questionar: “O que gostariam de fazer para proteger o nosso planeta?”. Deu-se assim, o registo do 3º quadro, como se pode visualizar na tabela 2.

Tabela 2. *Ideias das crianças sobre o que vão descobrir e como vão descobrir.*

Como vamos descobrir?	O que vamos fazer?
- Perguntar às pessoas (J.)	- Ir apanhar lixo à praia (A.)
- Pesquisar nos livros, computadores, internet, notícias e revistas (A.)	- Fazer uma receita para ajudar o mundo (P.)
- Guardar o lixo que consumimos (B.)	- Fazer obras de arte com o lixo (H.)
	- Sensibilizar as pessoas da escola (J.)
	- Guardar o lixo que fazemos durante uma semana para depois contar e pesar (S.)

Nota: Dados recolhidos na intervenção pedagógica, no âmbito do Mestrado em Educação Pré-Escolar do Politécnico de Leiria – Portugal.

O processo de construção de respostas por parte das crianças, objetivado no registo escrito da sua participação, conforme tabela 2, permitiu não só desenvolver a comunicação oral das crianças, como potenciou a possibilidade de estas dialogarem e debaterem sobre as suas ideias, de forma a chegarem a um consenso. Uma vez que o envolvimento das crianças fez surgir diversas ideias, estas tiveram de conseguir ouvir os colegas, respeitar as suas opiniões, desenvolvendo assim as suas competências sociais. Esta discussão potenciou, consequentemente, a participação ativa de todo o grupo no planeamento do projeto. Por fim, as crianças elaboraram uma planificação geral e foi-lhes solicitado que participassem, de forma colaborativa, no registo das suas ideias em cartolinas. Assim, cada criança, escreveu uma frase na cartolina, concluindo-se o registo dos cartazes: “O que sabemos?”; “O que queremos saber?” e “Como vamos descobrir?”.

Concluída esta tarefa, deu-se início à fase III, a Execução, tendo em conta as sugestões elencadas pelas crianças. É de salientar a sequência de atividades que se prolongou durante quinze dias.

A execução do projeto teve início com a realização de uma receita para melhorar o mundo. Uma vez que as crianças tinham apontado que gostariam de realizar uma receita para melhorar o mundo, foi-lhes desafiado a realiza-

rem-se uma receita de como proteger o planeta. De maneira a sintetizar as ideias procedeu-se à realização de um painel de ideias sobre como sensibilizar a comunidade educativa. Com a realização deste painel procurou-se desenvolver um trabalho coletivo, em que o envolvimento e participação das crianças foi fundamental. Surgiram diversas ideias, como: “Podemos dizer que usámos as mãos para semear as árvores” (L.), “também que adoramos os animais” (T.), “eu gosto de andar de bicicleta, não deita fumo” (I.), “então usas os pés” (J.) e “podemos cheirar o ar puro” (F.). Depois de sistematizadas e consensualizadas todas estas ideias, iniciou-se a construção das frases para colocar num cartaz. As crianças intitularam-no “Receita para um planeta saudável” e, posteriormente decidiram quais as partes do corpo que pretendiam utilizar para adicionar na receita (mãos, pés, coração, olhos, nariz, cérebro e ouvidos). Por fim, decidiram quais as ações que a população poderia realizar para ajudar o planeta (andar de bicicleta, amar os animais, ver as árvores crescerem, respirar ar puro, entre outros).

Este tempo de pensamento das crianças, concretizado através da escrita da educadora, partilhada com as crianças potenciou diversas aprendizagens, nomeadamente de literacia emergente: a direccionalidade da escrita e o conhecimento de que aquilo que se diz oralmente pode passar para a escrita. Terminada a construção da receita, e uma vez que o grupo tinha demonstrado interesse em realizar uma visita à praia planeou-se, colaborativamente, uma visita à praia.

Desta forma, deu-se início à segunda atividade proposta pelas crianças, a ida à praia com o objetivo de participar na proteção do planeta através da recolha de lixo presente no areal. Nesta ida à praia as crianças mostram-se extremamente empenhadas e entusiasmadas durante a recolha de resíduos. A observação atenta dos comportamentos das crianças permitiu constatar que estas efetuavam uma recolha consciente do lixo, conseguindo identificar o que eram resíduos e o que eram recursos naturais. Com esta recolha de resíduos procurou-se despoletar nas crianças a curiosidade e o interesse pelo que as rodeia, estimulando-lhes o interesse por observar, colocar questões e estimular a procura de soluções para situações problemáticas. Durante a recolha de resíduos, a educadora foi interagindo com as crianças colocando-lhes questões sobre o que recolhiam, de forma a perceber se identificavam o lixo humano e os recursos naturais. As crianças perceberam a importância do património natural, reconhecendo a necessidade da sua preservação, sendo que surgiram afirmações como: “Esta praia estava muito suja. As pessoas não podem poluir tanto” (J.); “Olha este vidro! Se um peixe comesse ele morria” (L.); “Aqui estão tantas beatas. As nossas praias estão a ficar muito sujas, as outras praias

também estão assim” (T.) e “Existe tanto lixo, será que o planeta vai morrer?” (M.). De regresso ao jardim escola, em grande grupo conversou-se sobre os materiais recolhidos. Neste tempo de interação verbal, as crianças referiram os resíduos recolhidos e o que sentiram ao fazê-lo: “eu recolhi muitos plásticos e também muitos microplásticos” (F.); “eu apanhei uma luva de lã, muito estranho” (H.); “eu apanhei fios de pesca que havia muitos” (T.) e “eu apanhei muitas beatas” (G.).

Após estas evidências, as crianças decidiram que poderiam pesar o total de lixo que apanharam, para conseguirem perceber a quantidade de lixo recolhido. Para tal, decidiram utilizar uma balança e após essa pesagem propuseram seriar o lixo recolhido. Enquanto observavam os resíduos, as crianças conseguiram identificá-los e decidiram classificá-los em diferentes conjuntos, sendo estes:

Figura 1. *Classificação dos conjuntos identificados pelas crianças*



Nota: Dados recolhidos na intervenção pedagógica, no âmbito do Mestrado em Educação Pré-Escolar do Politécnico de Leiria- Portugal.

Após organizados todos os resíduos nos respetivos conjuntos, surgiu a seguinte questão: “Como vamos descobrir quantas beatas apanhamos?”, sendo que uma criança afirmou: “temos de as contar” (M.). Assim sendo, as crianças decidiram agrupá-las em conjuntos de 10, para que se tornasse mais fácil a contagem. Com a ajuda da educadora, que agarrava as beatas com uma luva, as crianças contaram as beatas descobrindo assim, que tinham recolhido um total de 100 beatas.

Finalizada esta tarefa iniciou-se uma reflexão em grande grupo sobre a quantidade de lixo que encontraram naquele areal. Neste momento, procurou-se levar as crianças a pensar e a refletir sobre a quantidade de resíduos que se pode encontrar nos oceanos e nas outras praias.

Durante esta reflexão, o grupo mostrou, mais uma vez, interesse e consciência relativa à importância de partilhar as descobertas feitas durante a ida à praia com a restante comunidade educativa, sobretudo pela necessidade de sensibilizar todas as outras pessoas para a realidade constatada. Assim sendo, as crianças decidiram que poderiam construir cartazes para expor a problemática investigada, as fases do projeto em que estavam envolvidos, tendo igualmente decidido desenhar um tubarão, utilizando as 100 beatas de cigarro recolhidas, como forma de sensibilizar as pessoas para os perigos do lixo marinho.

A construção dos 3 cartazes (um com registo fotográfico da recolha de lixo na praia de Pedrogão; outro com o registo fotográfico e escrito da categorização e seleção do lixo recolhido na praia e o desenho de um tubarão em que a sua estrutura é composta pelas 100 beatas recolhidas na praia) potenciou a apropriação, por parte das crianças, do processo de desenvolvimento da metodologia científica, nas suas diferentes etapas, nomeadamente levando-os a passarem da observação à organização, à análise da informação e à sua comunicação. Assim, através da construção dos cartazes e das questões que decidiram colocar às pessoas, as crianças desenvolveram uma atitude crítica e interventiva, relativamente ao que se passa no mundo que as rodeia.

Terminado este desafio da construção dos cartazes, as crianças constataram que ainda faltava responder a uma das questões levantadas na primeira conversa em grupo, sendo esta: “Quando lixo é que nós produzimos?”. Decidiram que para dar resposta a esta questão poderiam armazenar o lixo que produziam durante uma semana, para que, posteriormente pudessem contá-lo e pesá-lo. As crianças apresentaram um desenvolvimento da sua autonomia e trabalho em equipa, uma vez que, a cada dia da semana, uma criança nomeada pelo grupo assumia a responsabilidade de recolher os pacotes de leite ou os iogurtes consumidos ao lanche. Ao fim de uma semana de armazenamento do lixo,

chegou o momento de o pesar. Para tal, utilizou-se uma balança e um quadro para registar os números da medição.

Após a pesagem dos plásticos e dos papéis, as crianças concluíram que haviam produzido cerca de 2,5 kg de lixo numa semana. De seguida, e de maneira a perceber qual o impacto que esta recolha teve nas crianças foi-lhes questionado: “Acham que a quantidade de lixo que produzimos é muito ou é pouco?”. Neste momento surgiram diversas afirmações, como: “Sim, muito mais pesado”; “Na praia nós recolhemos muito lixo” (T.) e “Sim este é mais leve, nós recolhemos 11kg na praia é muito mais” (M.). É de salientar que neste processo de pesagem do lixo foi difícil, para o grupo de crianças, perceber o peso que correspondia o total do lixo armazenado. Uma vez que através desta dinâmica poder-se-ia desenvolver competências matemáticas, decidiu-se desafiar-las a utilizar termos como “mais pesado que” e “menos pesado que”. Tal como Lopes da Silva, et al. (2016) salientam que nesta faixa etária é esperado que as crianças já percebam e usem estes termos na comparação de quantidades. Assim sendo, solicitou-se a uma criança do grupo que se colocasse em cima da balança e comparasse o seu peso com o peso que armazenaram numa semana e com o lixo recolhido na praia. Durante esta conversa as crianças começaram a utilizar termos como: “A A. é mais pesada que o lixo que produzimos e menos pesada que o lixo da praia”. Através das afirmações das crianças verificou-se que esta foi uma ótima estratégia, para que estas conseguissem interpretar os valores que apareciam na balança. Este desafio tornou-se assim, um momento rico em aprendizagens e partilha de conhecimentos, bem como de muita diversão e brincadeira.

Concluído este desafio, as crianças refletiram sobre o que haviam de realizar com o lixo armazenado. Sugeriram realizar uma obra de arte com o lixo recolhido, referindo: “podemos fazer obras de arte com o lixo” (T.), “podemos fazer um animal marinho” (J.) e “podíamos fazer uma tartaruga com o lixo” (N.). As crianças decidiram que pretendiam realizar uma obra de arte, mas utilizando apenas os resíduos recolhidos na praia. Explorando o desejo manifestado pelas crianças, a educadora partilhou obras criadas por Bordalo II. No decorrer da partilha das diferentes obras deste criador, as crianças foram convidadas a descrever oralmente o que observavam nas imagens e a verbalizar o que o artista quisera expressar ou retratar ao criar cada uma destas obras de arte. Durante este diálogo procurou-se levar as crianças a desenvolver a sua criatividade e estimular a sua visão crítica, de modo que compreendessem a possibilidade de múltiplas leituras de uma mesma obra. Tal como na perspectiva de Lopes da Silva et al. (2016).

Este diálogo desperta na criança o desejo de querer ver mais e de descobrir novos elementos, potenciando o estabelecimento de relações entre as suas vivências e novos conhecimentos, levando-a a descrever, analisar e refletir sobre o que olha e vê (p.49).

Através das afirmações das crianças verificou-se que as mesmas conseguiram identificar o que o artista pretendia comunicar nas suas obras. Assim, destaque-se a capacidade das crianças para lerem nas obras de Bordalo II a sua intenção de comunicar, denunciar e sensibilizar as pessoas para não poluírem, uma vez que os resíduos matam os animais.

Figura 2. *Construção da obra de arte*



Nota: Dados recolhidos na intervenção pedagógica, no âmbito do Mestrado em Educação Pré-Escolar do Politécnico de Leiria – Portugal.

Animados com o exemplo de Bordalo II, as crianças, em pequenos grupos iniciaram o processo de criação artística, com os respetivos resíduos. À medida que iam manipulando os objetos surgiram imensas ideias, como: “este saco gigante que encontrámos pode ser a carapaça da tartaruga” (J.) e “esta coisa da pesca também pode ser na carapaça, porque elas quando ficam presas elas depois podem morrer” (F.). Com um pedaço de esferovite construíram o rosto, com duas rolhas os olhos e com um balão, a boca. Durante a construção a V. afirmou: “Falta o pescoço, e se construirmos com esta garrafa verde?”. Ao auxiliar as crianças neste processo, a educadora conseguiu escutar o seu sentir. Considerou-se maravilhoso a cooperação e os comentários que faziam: “olha, aqui este plástico fui eu que recolhi ..., mas não faz mal se não metermos na nossa escultura” (T.) e a “olha, nós podíamos por assim pedaços de plásticos, o Bordalo ele também mete, fica giro!” (M.). O último grupo ficou responsável por construir as patas da tartaruga e tentaram construir uma pata diferente

e estranha, tal como o lixo encontrado. Uma vez que o grupo ficou bastante intrigado com um dos objetos encontrados na praia, uma luva de lã, esta ficou bem destacada na escultura, sendo a pata direita da tartaruga. Por fim, o grupo decidiu, que tal como o Bordalo II, também poderiam pintar com *spray* a escultura, ficando a carapaça verde e as patas castanhas.

Figura 3. Obra de arte “A Tartaruga”.



Nota: Dados recolhidos na intervenção pedagógica, no âmbito do Mestrado em Educação Pré-Escolar do Politécnico de Leiria – Portugal.

Por fim, deu-se a divulgação do projeto e das descobertas feitas à comunidade educativa. Nesse sentido, as crianças decidiram realizar uma exposição com a apresentação das descobertas e da sequência de atividades. Desta forma, as crianças fizeram uma síntese da informação adquirida, o que permitiu organizar uma narrativa coerente sobre as experiências significativas e sintetizar as informações que consideraram mais relevantes.

As crianças assumiram um papel ativo na preparação da exposição discutiram, sobre o local onde dinamizar a exposição, bem como o que e como pretendiam expor. Para além de comunicarem com as famílias, o grupo também decidiu apresentar o projeto a uma das salas da instituição. Neste momento verificou-se que o grupo explicou o desenvolvimento do projeto, tendo nomeadamente referido: “esta é a nossa exposição” (M.), “fomos à praia apanhar lixo” (F), “é estamos a fazer um projeto sobre o lixo” (J.) e “não podemos mandar lixo para o chão” (A.). Nesta apresentação as crianças demonstraram um desenvolvimento das suas capacidades comunicativas, conseguindo fundamentar e argumentar as suas opiniões, afirmando: “os animais assim morrem” (S.), “se mandarmos lixo para a praia, os peixes pensam que é comida e depois comem e depois quando vamos comer peixe, comemos microplásticos que não conseguimos ver” (H.) e “se comermos lixo podemos ficar doentes e morrer” (M.).

Relativamente à obra de arte, o grupo referiu que esta se intitulava como “A tartaruga”, conseguindo explicar, de forma sucinta, quais os materiais que utilizaram e porquê. Ao explicar o processo de construção da obra de arte foi possível analisar que as crianças comunicaram de forma fluída, articulada e recorreram a frases complexas, mobilizando palavras que aprenderam durante o projeto como “resíduos”, “inspirámo-nos” e “material estranho”.

Depois da exposição e da apresentação do projeto e, dado o interesse do grupo por conhecer ou contactar com o artista Bordalo II, a educadora desafiou-os a redigirem uma mensagem ao artista a explicar o projeto e a construção da obra de arte. Deste modo, as crianças foram desafiadas a encontrar uma forma de se comunicar com o artista, tendo-se decidido enviar um email. A planificação do email a enviar ao Bordalo II passou por um processo de diálogo, levando as crianças a recordar o seu envolvimento no projeto e a pensar sobre o que desejariam partilhar com o artista. Com recurso ao questionamento, as crianças foram capazes de organizar o seu pensamento, bem como ordenar os acontecimentos e etapas do projeto. Concluída a redação do email, realizou-se a leitura do mesmo. Ao escreverem este email, com a ajuda da educadora, as crianças sequenciaram as etapas do projeto e organizaram os conhecimentos adquiridos. Consequentemente, as crianças começam a entender que a linguagem escrita tem diversas funcionalidades promovendo assim, a sua mobilização. Este envolvimento com a linguagem escrita não pressupõe só a sua utilização ou reprodução, mas sim “vontade, iniciativa, desafio, prazer, assim como desenvolvimento, apreensão e mobilização de estratégias de escrita cada vez mais elaboradas” (Mata, 2008, p. 46).

O desenvolvimento precoce de competências de comunicação, construídas durante o envolvimento das crianças no projeto, foi potenciado pela criação de ambientes de aprendizagem positivos e cativantes, de forma a estimular a utilização real da escrita e da oralidade em contextos significativos para as crianças.

5. CONCLUSÕES

Este estudo teve como objetivo geral conhecer as aprendizagens realizadas pelas crianças, explorando as potencialidades pedagógicas da Metodologia de Trabalho por Projeto. O projeto e os dados apresentados permitem constatar aprendizagens diversas, exploradas no âmbito das diferentes áreas de conteúdo estipuladas nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE). Assim, com este projeto foi possível desenvolver as seguintes áreas de conteúdo: Área de Formação Pessoal e Social; Área de Expressão e

Comunicação, com os domínios da Educação Artística e da Linguagem Oral e Abordagem à Escrita e a Área de Conhecimento do Mundo (Lopes da Silva, et al. 2016), potenciando-se uma educação ambiental e uma educação precoce para uma cidadania interveniente.

O projeto e os dados do estudo a ele associado permitiram assim constatar aprendizagens em diversas dimensões do saber. Assim, é possível constatar que as crianças, participando ativamente e agenciando-se a sua voz na descoberta e procura de soluções para os problemas ambientais identificados, se apropriaram do processo de desenvolvimento da metodologia científica nas suas diferentes etapas; viveram o respeito pelo outro e pelas suas opiniões, numa atitude de partilha e de responsabilidade social; desenvolveram uma atitude crítica e interventiva relativamente ao que se passa no mundo; estimularam o espírito de equipa; estabeleceram relações entre a escrita e a mensagem oral; desenvolveram a utilização de diferentes formas de expressão e as capacidades criativas de comunicação; estimularam o conhecimento para o código escrito e o interesse, curiosidade e responsabilidade pelo planeta em que vivem.

Ao nível do envolvimento, neste projeto elaborou-se uma planificação onde todas as escolhas foram realizadas em equipa e com base naquela que se considera ser a imagem de criança, em que se privilegiou momentos de enfoque nos três pilares da educação (saber, saber fazer e saber ser). Deste modo procurou-se ajudar as crianças na organização das suas ideias, assumindo-se a relevância do papel de mediação por parte da educadora.

Ao nível do trabalho em equipa, com a exploração de dinâmicas de participação em grupo, pretendeu-se conhecer formas de cooperação, partilha, respeito e entreajuda entre crianças, agenciando a sua voz. Durante a construção da planificação com as crianças foi possível verificar que algumas sentiam dificuldades em respeitar o outro e as suas opiniões, sendo que no decorrer do projeto já se verificou uma evolução positiva.

A nível da expressão e comunicação, também se verificou uma evolução em algumas crianças, pois através dos momentos de conversa e partilha de ideias em grande grupo, as crianças aprenderam a organizar o seu pensamento, construir frases lógicas e concisas e mensagens, tendo presente diversos objetivos de comunicação e respetivos destinatários, recorrendo a vocabulário específico como “resíduos”, “microplásticos”, “produzir” e “reciclar”.

No domínio da abordagem à escrita, de maneira a estimular as crianças para as diferentes formas de expressão e comunicação e para o código escrito, considera-se que a utilização da escrita, como forma de registo, foi enriquecedora para as crianças, pois estas perceberam o significado do cartaz enquanto mensagem, intencionalidade e fim comunicativo. Foi possível constatar apren-

dizagens no domínio do reconhecimento da funcionalidade da linguagem escrita e a sua utilização em contexto; identificação de convenções da escrita, reconhecendo letras também e apercebendo-se da sua organização em palavras. Escrever a partir de contextos reais de comunicação permitiu ainda que as crianças se apercebessem do sentido direcional da escrita e das relações entre o código escrito e a mensagem oral (Lopes da Silva et al., 2016; Tompkins, 2010).

No domínio da educação artística, as crianças desenvolveram capacidades expressivas e criativas e desenvolveram o seu sentido estético, na medida em que apreciaram diferentes manifestações de artes visuais, como a pintura. Foram criadores e com a sua arte procuraram intervir responsabilmente no contexto em que vivem.

No que diz respeito à área do conhecimento do mundo, as crianças tomaram consciência do que eram resíduos e o que eram recursos naturais, perceberam a importância do património natural, reconhecendo a necessidade da sua preservação, tendo-se apropriado do processo de desenvolvimento da metodologia científica nas suas diferentes etapas. Com a arte, a palavra dita e escrita, as crianças aprenderam formas de conhecer e proteger o ambiente.

Em jeito de síntese, o estudo confirma as potencialidades da utilização pedagógica da Metodologia de Trabalho por Projeto, como acima explicitadas. Efetivamente, os profissionais de educação, através desta metodologia, são desafiados a olhar a criança como ser autónomo, sujeito e agente ativo do seu processo de aprendizagem, com capacidade de investigar e ativamente tomar decisões em ordem a uma participação crítica e colaborativa nos contextos em que se move. Na realização deste projeto, o empenho, interesse, curiosidade e motivação das crianças foram cruciais permitindo assim que adotassem um papel ativo na construção do conhecimento de si e dos outros, desenvolvendo-se, no quadro de uma educação ambiental, de uma forma holística e, sobretudo, comprometendo-se com o exercício precoce de uma cidadania responsável e interventiva.

REFERÊNCIAS

- Câmara, A. C., Proença, A., Teixeira, F., Freitas, H., Gil, H. I., Vieira, I., Pinto, J. R., Soares, L., Gomes, M., Gomes, M., Amaral, M. L., & Castro, S. T. (2018). *Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade para a Educação Pré-Escolar, o Ensino Básico e o Ensino Secundário* (1º ed). Ministério da Educação. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ECidadania/Educao_Ambiental/documentos/referencial_ambiente.pdf

- Castro, L. & Ricardo, M. (2001). *Gerir o trabalho de projecto. Guia para a flexibilização e revisão curriculares*. Texto Editora.
- Coutinho, C. (2011). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas*. Teoria e Prática (2ªed). Livraria Almedina.
- Folque, M. A., Aresta, F. & Melo, I. (2017). *Construir a Sustentabilidade a partir da infância*. Cadernos de Educação de Infância, 112, 82 – 91. <https://core.ac.uk/download/pdf/154812529.pdf>
- Lei n.º 5/97 da Assembleia da República. Lei Quadro da Educação Pré-Escolar. Diário da República: I Série, nº 34. 10 de fevereiro de 1997. <https://data.dre.pt/eli/lei/5/1997/02/10/p/dre/pt/html>
- Lino, D. (2013). *O Modelo Pedagógico de Reggio Emilia*. Em *Modelos Curriculares para a Educação de Infância: Construindo uma praxis de participação* (4ª ed). Porto Editora
- Mata, L. (2008). *A descoberta da escrita: Textos de apoio para educadores de infância*. Ministério da Educação e Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. https://cefopna.edu.pt/portal/imagens/documentos/OCEPE/A_Descoberta_da_Escrita.pdf
- Martins, I. P., Veiga, M. L., Teixeira, F., Vieira, C. T., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V., Couceiro, F. & Pereira, S. J. (2009). *Despertar para a ciência: atividades dos 3 aos 6*. Ministério da Educação, Direção-Geral da Educação (DGE). https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/EInfancia/documentos/despertar_para_ciencia.pdf
- Oliveira- Formosinho, J., e Formosinho, J. (2013). *Pedagogia-em- Participação: A perspetiva educativa da associação criança*. Porto Editora.
- Silva, I., Marques, L., Mata, L., & Rosa, M. (2016). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Ministério da Educação / Direção Geral da Educação (DGE). https://www.dge.mec.pt/ocepe/sites/default/files/Orientacoes_Curriculares.pdf
- Tompkins, G. (2010). *Literacy for the 21 St Century, a balanced approach*. Merrill Prentice Hall
- Vasconcelos, T. (1998). *Qualidade e Projeto na Educação pré-escolar*. Ministério da Educação. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/EInfancia/documentos/qualidade_projecto.pdf
- Vasconcelos, T., Rocha, C., Loureiro, C., Castro, J., Menau, J., Sousa, O., Hortas, M., Ramos, M., Ferreira, N., Melo, N., Rodrigues, P., Mil-Homens, P., Fernandes, S., & Alves, S. (2012). *Trabalho por Projectos na Educação de Infância: Mapear Aprendizagens, Integrar Metodologias*. Ministério da Educação e Ciência. <http://hdl.handle.net/10400.21/2679>

Roles de autor: **Pitau, J. & Gamboa, M.J.:** Conceptualización, Metodología, Curación de datos, Escritura – Borrador original, Conceptualización, Visualización, Escritura – Revisión y edición.

Cómo citar este artículo: Pitau, J., & Gamboa, M.J. (2024). Aprender a proteger o planeta por Metodología de Projeto. *Educación*, XXXIII(64), 202-220. <https://doi.org/10.18800/educacion.202401.A005>

Primera publicación: 5 de febrero de 2024.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Evaluación de la función directiva escolar en el marco de la nueva gestión pública

KATHERYN CAJAVILCA REYES*

Universidad Autónoma de Madrid - España

Recibido el 30-04-23; primera evaluación el 28-11-23;
segunda evaluación el 06-12-23; aceptado el 17-01-24

RESUMEN

El objetivo de este ensayo es analizar la construcción y consolidación de la evaluación de desempeño a los directivos de escuelas como una herramienta de la Nueva Gestión Pública (NGP) y las consecuencias que puede generar en estos actores educativos. Para ello, bajo el marco de la NGP y la teoría de la performatividad, se ha realizado una revisión de la literatura internacional que evidencia que este tipo de evaluación se ha ido expandiendo en diversos continentes a través de políticas públicas específicas, es decir, es una tendencia. Asimismo, genera efectos que impactan la vida personal y profesional de los sujetos evaluados.

Palabras clave: Evaluación, directores de escuelas, Nueva Gestión Pública, performatividad

Evaluation of School Management Function within the Framework of New Public Management

ABSTRACT

This essay aims to analyze the construction and consolidation of the performance evaluation of school principals as a tool of “New Public Management” and the consequences it can generate for these educational actors. To achieve this goal, within the framework of New Public Management and the theory of performativity, a review of international literature has been conducted. This review reveals that this type of evaluation has been expanding across various continents through specific public policies, signifying a global trend. Furthermore, it produces effects that impact the personal and professional lives of those undergoing evaluation.

Keywords: Evaluation, school principals, New Public Management, performativity.

* Doctoranda en educación, máster en Calidad y Mejora de la Educación, magíster en Gerencia social y Licenciada en Antropología. Incorporada profesionalmente al campo de las ciencias sociales en el año 2012 y en el campo educativo desde 2016. Actualmente me desempeño como consultora en Unesco Lima y docente universitaria (UCSUR). Correo electrónico: Katheryn.cajavilca@estudiante.uam.es <https://orcid.org/0009-0008-8950-8682>



Avaliação da Função de Gestão Escolar no Quadro da Nova Gestão Pública

RESUMO

O objetivo deste ensaio é analisar a construção e consolidação da avaliação de desempenho dos diretores de escola como uma ferramenta da Nova Gestão Pública (NGP) e as consequências que pode gerar nesses atores educativos. Para este propósito, no contexto da NGP e da teoria da performatividade, foi realizada uma revisão da literatura internacional, que mostrou que esse tipo de avaliação tem se expandido em vários continentes por meio de políticas públicas específicas, ou seja, é uma tendência global. Além disso, ela gera efeitos que repercutem na vida pessoal e profissional daqueles que estão sendo avaliados.

Palavras-chave: Avaliação, diretores de escola, Nova Gestão Pública, performatividade.

1. INTRODUCCIÓN

Bajo la racionalidad de la denominada Nueva Gestión Pública (NGP) se ha instalado, desde finales de la década de 1970, una serie de principios relacionados con el funcionamiento del Estado y las políticas públicas. Esta racionalidad se caracteriza por la aplicación de conocimientos, técnicas y valores empresariales al sector público (Ball, 2013; Vigoda, 2003). En ese marco, una de las herramientas de la NGP con mayor impacto a nivel social y político, convertida en la actualidad en una tendencia global, es el uso de evaluaciones externas (Hult et al., 2016; Jarl, et al., 2012).

Siguiendo esa línea, ciertos autores consideran a las evaluaciones externas como “fabricaciones” que abarcan diversas prácticas o políticas, entre ellas evaluaciones individuales, inspecciones, procesos de control y seguimiento centrado en estadísticas, control de calidad, etc. De acuerdo con estos autores, las evaluaciones son promovidas por organismos internacionales (OI), asumidas por los Estados y frecuentemente alejadas de los actores cotidianos de la comunidad educativa (Ball, 2003; Dahler-Larsen, 2012).

Generalmente estas evaluaciones se han centrado en evaluar el rendimiento de los estudiantes, docentes e instituciones educativas. Recientemente, se han implementado también evaluaciones de desempeño a directivos de escuela, ocupando un lugar cada vez más destacado, sobre todo en países anglosajones (Álvarez-Álvarez & Fernández, 2020; Bolívar, 2018; Donaldson et al., 2021; Grissom et al., 2018).

Algunos análisis y revisiones sobre la literatura de evaluación de directivos de escuela concluyen, en primer lugar, que a pesar de la complejidad del “rol”

directivo, se han elaborado políticas de evaluación que, además, no siempre han ido acompañadas de una propuesta formativa ni de un sistema de valoración claro y justo. Con respecto a ello, Catano y Stronge (2007) afirman que, debido a la tensión cotidiana entre el liderazgo y la gestión, la implementación de una evaluación de desempeño de directivos puede ser más compleja que la de otros actores educativos. En segundo lugar, desde la academia no se ha dedicado la misma atención a la evaluación de la función directiva que a la investigación sobre la evaluación de estudiantes y docentes (Donaldson et al., 2021; Grissom et al., 2018; Murillo & Martínez-Garrido, 2015; Rodríguez et al., 2021).

Por lo tanto, considerando el rol de los directores en la escuela, su influencia en el sistema educativo, las tendencias y dificultades para evaluarlos y el déficit desde la academia, el objetivo de este ensayo es analizar la construcción y consolidación de la evaluación de desempeño a directivos de escuelas como una herramienta de la NGP y las consecuencias que puede generar en estos actores educativos.

En síntesis, se evidencian las siguientes dificultades en los sistemas de evaluación de desempeño a directores de escuelas: la falta de claridad entre los estándares y/o componentes a evaluar, los sistemas de medida múltiples que dentro de la valoración final le brindan mayor porcentaje a los resultados de aprendizaje de los estudiantes, la no inclusión de los actores en la construcción del sistema, las consecuencias a nivel salarial, los efectos en las prácticas cotidianas y la no consideración de una retroalimentación posterior (Anderson, 2002; Donaldson et al., 2021; English, 2003; Grissom et al., 2018).

2. DESARROLLO

2.1 Reforma educativa y NGP

El presente ensayo se enmarca en el campo de estudio denominado sociología de la política educativa, y toma como eje la perspectiva crítica enfocada en analizar los efectos de la NGP en las políticas y prácticas educativas específicas: la evaluación del desempeño de directores. Asimismo, asume algunos supuestos de las teorías de hábitos y capital de Bourdieu y de la gubernamentalidad de Foucault. En este sentido, el ensayo se caracteriza por el análisis de lo político como enfoque histórico y discursivo, y el análisis de la heterogeneidad en la construcción de las políticas educativas debido al hibridismo de las agendas nacionales e internacionales y los efectos de la globalización en las reformas políticas (Regmi, 2017; Rizvi & Lingard, 2013).

En ese marco, desde los estudios de sociología de la política educativa se entiende que toda reforma política es un proceso histórico en el cual la disputa se da en un campo o sector del “sistema-mundo” específico, pero que a la vez se nutre e influye de otros sectores y actores (Verger & Normand, 2015). En este sentido, en toda reforma política, educativa en este caso, subyacen diversas racionalidades e ideas de carácter social, ético y epistemológico (Popkewitz, 1997). De acuerdo con lo anterior, la NGP como racionalidad dominante en lo que se refiere a la aplicación de conocimientos, técnicas y valores empresariales al sector público, debe ser analizada en el marco de los procesos de reforma del Estado y en el contexto de la globalización (Ball, 2013; Vigoda, 2003).

La incorporación de la NGP como racionalidad de la política educativa no ha supuesto la retirada del Estado de los asuntos públicos, aunque sí la redefinición de su mandato y formas de gobernanza (Dale, 1999), asumiendo con ello un rol regulador y evaluador. De ahí la famosa alusión que hacía Neave (2001) al Estado evaluador.

En ese sentido, Verger y Normand (2015) mencionan algunas características de la NGP que refuerzan este nuevo papel del Estado, que se centran, en este caso, en el sistema educativo: el uso de normas y medidas de desempeño más explícitas; políticas educativas centradas en la calidad y el éxito educativo; una mayor disciplina en el uso de recursos, políticas de profesionalización y la remuneración docente basada en la rendición de cuentas (criterios de mérito/productividad, evaluaciones externas, resultados públicos de pruebas estandarizadas, etc.).

De acuerdo con Verger y Normand (2015), la NGP en el campo educativo tiene sus raíces en los primeros años del siglo XX, época en la cual los Estados Unidos proponían un modelo educativo basado en la industria; en ese momento se realizaban mediciones de los resultados académicos y de coeficiente intelectual. Sin embargo, la expansión real se desarrolla en los años 80 en Estados Unidos, Canadá y el Reino Unido, donde las corrientes políticas conservadoras y mercantilistas fueron las principales precursoras. Este periodo se caracteriza por la eficacia y la privatización de los servicios públicos. En la década siguiente, la NGP fue impulsada en los países “en vías de desarrollo” mediante el Banco Mundial (BM) y el Fondo Monetario Internacional (FMI).

En ese sentido, desde una visión histórica, la NGP se insertó como concreción del marco ideológico de las políticas neoliberales (Verger y Normand 2015). En la actualidad, las políticas y estándares educativos de la NGP se centran en la rendición de cuentas, el profesionalismo docente, la privatización, la elección de escuelas y la priorización de aprendizajes a lo largo de la

vida (Grek, 2009; Tejada, 2019). Estas tendencias han sido criticadas por promover su adopción formal en las políticas públicas sin pasar por procesos de contextualización y por tener un enfoque de mercado y no de creación de una comunidad reflexiva: “[...] Así, el aprendizaje durante toda la vida se considera necesario, no como modo de crear una comunidad informada y reflexiva, sino como una inversión en la que los individuos, corporaciones y naciones incrementan su nivel de productividad” (Rizvi & Lingard, 2013, p. 141).

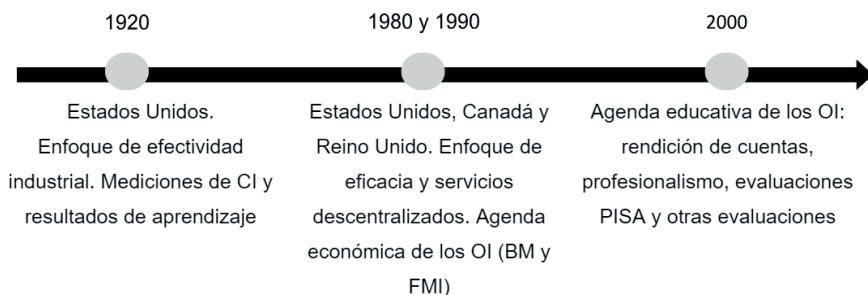
Bajo esta misma racionalidad, los OI promueven políticas de autonomía escolar y rendición de cuentas desde una lógica instrumentalista centrada en las evaluaciones externas estandarizadas y “recomendaciones de política”, como por ejemplo la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (Hughson & Wood, 2020). Este organismo fomenta nuevos estilos de gobierno, como la denominada “gobernanza cognitiva” o la “gobernanza a través de los números” (Ball, 2020; Ozga, 2008).

Tal como sostiene Edwards (2014), es necesario incorporar al análisis cierta complejidad, dado que la NGP no se introduce lineal y mecánicamente en las políticas estatales, sino que lo hace en un escenario de tensiones y contradicciones en las que entran en juego diversos actores en el marco de los procesos históricos de configuración de lo social. En este sentido, las tendencias supranacionales, promovidas por diversos organismos y agencias, sufren procesos de apropiación y resignificación al incorporarse a los contextos nacionales de acuerdo con las propias experiencias locales con las que interactúan (Edwards & Moschetti, 2020; Sisto, 2020; Verger & Normand, 2015).

En resumen, la configuración de la NGP es un proceso sociohistórico asociado al proceso de globalización y reforma del Estado que se ha insertado en el campo educativo mediante discursos y enfoques enmarcados en la ideología neoliberal.

En la siguiente figura se muestran los tres momentos históricos que fueron base de la construcción de las evaluaciones como herramientas de la NGP:

Figura 1. *Historia de la Nueva Gestión Pública*



Nota. Elaborada a partir de Verger y Normand (2015)

2.2 Evaluaciones externas

Considerando lo dicho en el apartado anterior, la evaluación externa se ha convertido en la herramienta de la NGP de mayor impacto a nivel social y político; es decir, constituye una tendencia global que ha permeado en sistemas escolares con tradiciones democráticas y con enfoque humanístico (Hult et al., 2016; Jarl et al., 2012).

Toda acción humana puede ser evaluada, pero no siempre de la misma forma o con los mismos objetivos. En ese sentido, la evaluación puede ser vista como un diagnóstico cuyo objetivo es la mejora escolar, pero también como un examen que implica un juicio. En ambas posturas existe una dimensión clasificatoria porque, para mejorar, se necesita comparar entre los pares o sobre parámetros establecidos (Romão, 2020). Con respecto a ello, Murillo y Román (2010) mencionan que, en el campo educativo, esta puede ser vista como una herramienta con tres características: (1) como una herramienta de poder, porque sus resultados se utilizan para tomar decisiones a nivel de sistema; (2) como una herramienta temida, puesto que los actores de la comunidad educativa temen las consecuencias que esta pueda generar a nivel político, personal y profesional; y (3) como una herramienta respetada por su metodología y sofisticación, tanto desde los hacedores de políticas como desde la academia.

La evaluación externa, desde la racionalidad de la NGP, se entiende como un marco que incluye evaluaciones individuales, inspecciones, estadísticas, control de calidad y evaluación comparativa. Esta juega un rol importante en la realidad educativa de cada país, puesto que se convierte en un mecanismo de control que genera efectos en las prácticas de los sujetos educativos a nivel personal y profesional (Ball, 2003; Dahler-Larsen, 2012). A pesar de ello, la

academia ha reconocido la potencialidad del proceso de evaluación del sistema educativo y de sus actores enfocado hacia a la mejora, siempre y cuando se enmarque dentro de un objetivo que apunte a la democracia y justicia social, con un énfasis en la evaluación de procesos y la contextualización (Cuenca, 2020; Gavaria & Tourón, 2005; Murillo & Román, 2010; Tejedor, 2012).

En una investigación sobre los sistemas educativos de América Latina, Murillo y Roman (2010) encontraron que estos han sufrido tensiones con respecto a qué evaluar. Para superar esta situación priorizaron el asociar la evaluación a la calidad educativa. En este contexto, las primeras evaluaciones asumieron la definición de calidad educativa como resultados de aprendizaje, privilegiando este aspecto sobre otros que conforman el sistema, como la escuela, el contexto escolar, los docentes, los directivos, etc. Ahora bien, la literatura explica que existen diversos tipos de evaluación a los estudiantes, por ejemplo, la evaluación formativa que conlleva un proceso de retroalimentación para la mejora de los aprendizajes. Sin embargo, existe otro tipo de evaluación cuya definición se asemeja a la de examen, pero que agrega la palabra estándar, a la cual se la denomina evaluación estandarizada¹. Respecto de esto último, Ball (2020) menciona que este tipo de pruebas invisibilizan las relaciones de poder que las han creado, pero vuelven visibles y medibles a los estudiantes, quienes no solo deben rendir una prueba, sino también estar pendientes del resultado que les dará una “posición” en sus sistemas educativos.

En ese marco, se entiende que este tipo de pruebas nacionales o internacionales crean parámetros de desempeño que un gobierno u organismo puede considerar necesario para la formación de sus estudiantes y el desempeño de sus actores educativos en particular, y para el logro de los objetivos educativos en general (Gutiérrez & Acuña, 2022). Con los resultados de las evaluaciones estandarizadas los OI han brindado “recomendaciones de política” que son asumidas por distintos sistemas educativos en el marco de las denominadas políticas blandas (Matarranz & Pérez Roldán, 2016). En este sentido, estos resultados han nutrido de herramientas a los gobiernos nacionales para la creación de sistemas de evaluación para otros actores educativos.

Con el paso del tiempo se han configurado diversos sistemas de evaluación que, si bien siguen priorizando los resultados de aprendizaje, incorporaron la evaluación de desempeño docente y la evaluación institucional. Asimismo, se

¹ “Por estandarización entendemos el proceso de sistematización de todos los elementos de acercamiento a una acción de recogida e interpretación de información, de manera que se utilicen los mismos: instrumentos o técnicas, criterios de corrección y/o síntesis o análisis de la información y criterios de interpretación de la misma” (Jornet, 2017, p. 5).

crearon organizaciones u oficinas de evaluación asociadas a marcos o estándares de desempeño profesional, por ejemplo, Virginia's Standards of Accreditation's (SOA) en Estados Unidos, la Agencia de la Calidad de la Educación de Chile, la Dirección de Evaluación Docente en Perú (DIED), los programas de Evaluación en Brasil, la Dirección de Evaluación de Educación en Colombia, etc. (Bravo, 2019; Espinoza & Castillo, 2020; Minedu, 2021).

En ese sentido, podemos inferir que se tiene tres modalidades de evaluación: de estudiantes, de docentes y de centros. Sin embargo, recientemente se ha puesto el foco en la evaluación del desempeño a los directores de escuelas, sobre todo en los países anglosajones, los cuales han seguido un diseño parecido a los otros sistemas de evaluación antes explicados, creando oficinas y estándares de evaluación como el Tennessee's Multiple-measure Administrator Evaluation System (TEAM), el Interstate School Leaders Licensure Consortium (ISLLC), etc. (Álvarez-Álvarez & Fernández, 2020; Donaldson et al., 2021, Grissom et al., 2018).

2.3. EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DIRECTIVO

2.3.1 Dificultades

En diversas partes del mundo los gobiernos han decidido implementar políticas de evaluación para directores; se podría decir que en los últimos años se ha transformado en una tendencia en varios continentes (Álvarez-Álvarez & Fernández, 2020; Bolívar, 2018; Grissom et al., 2018). Al respecto, en un estudio sobre las políticas de evaluación a directivos en Estados Unidos realizado por Donaldson et al. (2021), se encontró que es muy probable que estas evaluaciones hayan llamado la atención a los hacedores de políticas debido a que pueden ser vistas como una forma de *soft policy*, en tanto son capaces de ejercer una influencia suave e indirecta, pero eficaz, sobre el profesorado. En un sentido similar, este tipo de evaluaciones establece estándares de liderazgo para el caso estadounidense o marcos de buen desempeño, como por ejemplo en Chile y el Perú.

De manera complementaria, autores como Catone y Stronge (2007), Donaldson et al. (2021) y Rodríguez et al. (2021) sostienen que la labor de los directores de escuelas implica diversas funciones y responsabilidades, y que estos se encuentran en medio de un “juego cruzado”. Por un lado, a nivel externo, los gobiernos, sus políticas y OI exigen resultados de aprendizaje, gestión administrativa, seguimiento de sus docentes, prevención de conflictos, solución de problemas de convivencia, etc. Por otro lado, a nivel interno,

deben responder ante las exigencias de docentes y madres y padres de estudiantes (Hult et al., 2016).

Por otra parte, la literatura destaca que la implementación de estas políticas de evaluación de directivos de escuelas no siempre han ido acompañadas de una propuesta formativa ni de un sistema de evaluación claro y justo (Murillo & Martínez- Garrido, 2015; Rodríguez, et al., 2021). En este sentido, Grissom et al. (2018) mencionan que la dificultad de los hacedores de política para la creación e implementación de los sistemas de evaluación para los directivos ha sido el qué y cómo evaluar. Es decir, qué estándares y componentes definen la labor o liderazgo directivo; y cómo se harán los procesos de evaluación, así como las herramientas para cada uno de los estándares y componentes: “Debido a esta complejidad, no existe un consenso universal de definiciones acordadas sobre lo que se supone debe incluir el liderazgo escolar, o incluso si la base debe ser responsabilidades, habilidades, procesos o resultados” (p. 3).

En un sentido similar, Catano y Stronge (2007), afirman que el papel de los directores siempre se ha desarrollado entre la complejidad y la falta de claridad, y por ello la formulación de una evaluación de su desempeño puede ser más compleja que la de otros actores educativos. Desde esta mirada de la complejidad de la función directiva la literatura destaca que la misma se incrementa por la tensión cotidiana entre el liderazgo y la gestión como forma de control. Finalmente, otro aspecto que se menciona es el conflicto que genera la nula o poca retroalimentación que los directivos evaluados reciben, a pesar de que es un elemento primordial en todo sistema de evaluación (Nelson et al., 2021).

En la siguiente tabla se explicitan las dificultades más relevantes que tienen los sistemas de evaluación de directores de escuelas:

Tabla 1. *Dificultades en el sistema de evaluación de directivos*

Elementos	Problemas
Estándares y componentes	<p>Poca claridad y/o priorización de los contenidos a evaluar; por ejemplo, en países como el Perú y Chile, los contenidos van desde procesos pedagógicos, convivencia escolar y condiciones operativas.</p> <p>La mayoría de los componentes no pasaron por un proceso de validación de los mismos actores; es decir, fueron construidos aplicando la verticalidad de las administraciones.</p> <p>Centrar excesivamente la evaluación de la función directiva en los resultados de aprendizaje de los estudiantes.</p> <p>Relación confusa con los contenidos o componentes de la evaluación interna de los centros.</p>
Método, técnica e instrumentos	<p>Alineadas en mayor medida a lo cuantitativo que a lo cualitativo. Por ejemplo, resultados de evaluaciones estandarizadas de aprendizaje.</p> <p>No siempre son validados y/o consensuados con los actores a evaluar.</p>
Retroalimentación	<p>El proceso de entrega de resultados no siempre se ha acompañado con una retroalimentación posterior y/o reflexiva.</p> <p>Distancia entre el evaluador/supervisor, lo que no genera un proceso de acompañamiento. Esto se debe a que los encargados de evaluar casi siempre son actores externos a la comunidad educativa.</p>

Nota. Elaboración propia a partir de Anderson, 2002; Grissom et al., 2018; Minedu, 2014, 2018; Murillo y Román, 2010; Nelson et al., 2021, Rodríguez et al., 2021.

De acuerdo con la literatura revisada, estos problemas se encuentran presentes en la mayoría de los sistemas de evaluación de desempeño de directores actuales. Los problemas se incrementan cuando la evaluación tiene diversos indicadores de medida o sistema de medida múltiple, porque el diseño y ponderación de cada indicador para brindar una calificación puede depender de cada país, región, comunidad y/o distrito. Ahora bien, es necesario precisar que esto no necesariamente constituye un problema desde el punto de vista estadístico o desde las políticas públicas, siempre y cuando pertenezca a un sistema unificado que permita hacer comparaciones o valoraciones internas que puedan contribuir a la mejora. Pero sí podría representar un problema en la función directiva, en tanto que los resultados tienen consecuencias en los sujetos evaluados y sus escuelas. Por ejemplo, existen sistemas de evaluación que responsabilizan a directores de resultados que no dependen exclusi-

vamente de ellos , como es el caso del sistema norteamericano que, aunque pueda variar en cada Estado, se centra en la creación de estándares de liderazgo asociados al rendimiento de los estudiantes o el chileno que se basa en la evaluación de centros y otorga mayor prioridad a los resultados de pruebas de aprendizajes estandarizadas (Bravo, 2019; Davis et al., 2011; Donaldson et al., 2021; Ruiz-Tagle, 2019).

En esa línea, autores como Davis et al. (2011) sostienen que estas dificultades del sistema hacen que, desde la academia, aún no se tengan definiciones sólidas a nivel teórico y metodológico sobre la evaluación de desempeño al directivo y su influencia en la mejora educativa. Algo similar sostienen Murillo y Martínez-Garrido (2015), al mencionar que estas dificultades generan un déficit en las investigaciones que se realizan sobre los sistemas de evaluación a directivos.

2.3.2. Consecuencias: performatividad en el quehacer de los equipos directivos

Tal como se ha mencionado en líneas anteriores, toda actividad evaluativa impacta de alguna manera en la labor cotidiana de los directores. Desde esta idea algunos autores han incorporado el concepto de performatividad para el análisis de las políticas y prácticas de evaluación. En este sentido, Ball (2003) define a este concepto como

una tecnología, una cultura y una modalidad de reglamentación que utiliza evaluaciones, comparaciones e indicadores como medios para controlar, desgastar y producir cambio. El desempeño de sujetos individualmente considerados u organizaciones sirve como medida de productividad o rendimiento, o como índice de “calidad” o “momentos” de evaluación o ascenso. (p.89)

Desde esta perspectiva se entiende que se ha dado un giro en los elementos del sistema educativo mediante la creación de una nueva nomenclatura y reconfiguración de roles de los actores educativos, donde el aprendizaje es igual a rendimiento, el profesorado es visto como proveedor de aprendizajes y los directivos como gerentes. Además, para cumplir con los objetivos del sistema educativo todos deben ser evaluados priorizando el enfoque competencial y de desempeño. Las características de estas nuevas formas de control se basan en darle mayor importancia a los resultados mediante el establecimiento de una cultura basada en los datos y la normalización de rutinas y rituales (como, por ejemplo, inspecciones, auditorías, evaluaciones, etc.) como la característica de un discurso de calidad desde el cual se juzga.

De acuerdo con este enfoque, la performatividad operaría de dos formas: en primer lugar esta opera de adentro hacia afuera, a través de la construcción cultural de la identidad mediante evaluaciones, clasificación y competencia dentro de una misma institución; y, en segundo lugar, de afuera hacia adentro, ya que los discursos que constituyen las políticas educativas vigentes influyen en el comportamiento de los profesores, por ejemplo, ajustándolos a los instrumentos por los cuales son evaluados o juzgados (Ball, 2013). En ese sentido, las evaluaciones generan efectos a nivel personal, profesional y grupal en los actores educativos y en las organizaciones donde se desenvuelven (Bravo, 2019; Cotrado Mendoza & Saura, 2019).

De esta manera, de acuerdo con la literatura que asume esta perspectiva, se pueden identificar cuatro efectos que tiene la evaluación sobre directivos:

- El primero se relaciona con las consecuencias a nivel económico. Por ejemplo, en Latinoamérica las evaluaciones de docentes y directivos se han centrado en verlos como recursos humanos con consecuencias en sus salarios, destitución de sus cargos y/o condicionamiento económico del centro (Murillo & Román, 2010; Sisto, 2020).
- El segundo se relaciona con su labor cotidiana, ya que los estándares e instrumentalización de las evaluaciones, tanto de estudiantes como las de docentes y directivos, generan expectativas en su desempeño, por lo que muchas veces normalizan acciones con base en lo que estas evaluaciones les piden. Ya sea que aprueben o no, los resultados influyen en la toma de decisiones futuras cuando no necesariamente estos ayudan a la mejora del centro (Catano & Stronge, 2007; Donaldson et al., 2021; English, 2003; Grissom et al., 2018).
- El tercero, asociado al punto anterior, se relaciona con el tipo de liderazgo que se ejerce: un liderazgo “profesionalmente responsable”, caracterizado por estándares morales y racionales y evaluación interna, y uno del tipo “profesional obediente” con respecto a la rendición de cuentas, el cual se caracteriza por normas, cumplimiento, evaluación externa, objetivos políticos y responsabilidad externa (Sugrue, 2015, p. 204, como se cita en Hult et al., 2016).
- El cuarto se relaciona con la identidad profesional, la cual es entendida como una construcción social que se nutre de múltiples dimensiones. Para el caso de los directivos se construye mediante un proceso paralelo de autorreconocimiento y el reconocimiento de otros (Bolívar & Ritacco, 2019), en el que se pueden considerar las siguientes dimensiones: constructiva de legitimación, cognitiva, emocional, cultural e

histórica y política (Crow et al. 2017). Por ejemplo, en el Perú sucede que, de no aprobar la evaluación, los directivos son destituidos de sus cargos, regresando a ser docentes en las instituciones educativas donde tienen sus plazas de nombramiento y, dentro del imaginario social, ello es considerado un “fracaso” profesional.

En este marco, Hult et al. (2016) realizaron un estudio en Suecia que tenía dos objetivos: (a) examinar cómo los directores responden a las evaluaciones y las consecuencias en sus escuelas, y (b) conocer las implicaciones de las evaluaciones para la profesión a la luz de la responsabilidad profesional y la rendición de cuentas. El método utilizado fue cualitativo, a través de la realización de entrevistas a ocho directores de escuelas públicas de cuatro municipios. Los principales resultados sugieren que los directores consideran importante conocer el estado de sus escuelas y el rendimiento de los estudiantes a través de evaluaciones, pero también resaltan que cotidianamente viven en una ambivalencia y tensión entre la lógica de responsabilidad profesional y la de rendición de cuentas.

Asimismo, Bravo (2019) realizó un estudio para comprender los significados que otorgan directores de establecimientos públicos chilenos a las visitas de evaluación y orientación. El método utilizado fue cualitativo con un enfoque comprensivo-interpretativo, una muestra estructural, y no aleatoria: 18 directores que accedieron por concurso público y que fueron visitados por la inspección. “Los resultados muestran que las visitas de evaluación y orientación generan una expectativa de reconocimiento del trabajo realizado, así como de la gestión que ellos han llevado a cabo para liderar la organización” (p. 272). Además, el proceso de evaluación y visitas no es capaz de reconocer el contexto y el aporte que realiza la escuela en el escenario complejo en que vive, puesto que no se priorizan los índices de vulnerabilidad en las mediciones y se les da mayor peso a los resultados Simce² de aprendizaje, lo cual se convierte en la principal definición de calidad, dejando de lado a otros indicadores.

2.3.3. Posibles oportunidades

De lo que sí hay evidencia es que el quehacer de los directores puede contribuir, aunque de forma indirecta, a la mejora del aprendizaje de los estudiantes y de las prácticas docentes (Day et al., 2010; Keddie, 2016). En ese sentido, la literatura destaca que, de hacerse una evaluación a directivos, el enfoque debe ser mayoritariamente interno y con las siguientes características: (1) debe

² Sistema de Medición de la Calidad de la Educación de Chile.

estar basada en principios de justicia y equidad; (2) el diseño debe realizarse en conjunto con los directivos; (3) debe existir coincidencia entre los estándares e instrumentos; (4) debe darse una retroalimentación; (5) debería tener un componente de evaluación interna; (6) debe existir una asignación de puntajes para cada componente según el contexto; (7) no debe responsabilizarse a los directivos por los resultados de las evaluaciones externas; (8) debe poseer un enfoque formativo y no de rendición de cuentas; (9) debe considerarse la percepción de los directivos evaluados luego de cada proceso, y, (10) la evaluación debe generar vínculo de confianza entre el evaluador y directivo (Catano & Stronge, 2007; Nelson et al., 2021, Parcerisa & Verger, 2016; Rodríguez et al., 2021).

En resumen, de acuerdo con la revisión de la literatura, es de suma importancia considerar una evaluación asociada a la formación continua de los directivos y asumirla como un proceso que priorice la retroalimentación y el acompañamiento. Recientemente se han realizado investigaciones cuyos objetivos se centraron en conocer qué están haciendo las administraciones públicas de educación con respecto al desarrollo profesional de los directivos. Por ejemplo, Rodríguez et al. (2021) realizaron un estudio en California (Estados Unidos) que, además de evidenciar la alineación con los estándares de liderazgo propuestos, arrojó como resultado la existencia de un discurso sólido de desarrollo profesional del director que cubría una gran cantidad de temas de desarrollo profesional respaldados por la administración del distrito, así como la creencia subyacente en la capacidad de aprendizaje de los directores y la inversión en la capacitación y el desarrollo de sus líderes; sin embargo, esto no sucedía en todo el territorio.

Siguiendo esa línea, Nelson et al. (2021) realizaron un estudio con el objetivo de analizar cómo los directores perciben la evaluación en el estado de Tennessee. Los principales resultados muestran que los directores a los que se les asigna una calificación constante ven a la evaluación como positiva y parecen valorar tanto la frecuencia de la retroalimentación como la permanencia de los evaluadores/supervisores a lo largo del tiempo.

3. CONCLUSIONES

El presente ensayo se ubica dentro del campo de estudio de la sociología política centrada en el análisis de las políticas educativas desde un enfoque histórico. En ese sentido, dentro de este campo de estudio se ha construido un marco de análisis para las políticas de la NGP, el cual asume que, en el contexto de globalización, las prácticas de la cultura empresarial se han trasladado al sector público y a la educación en general.

Específicamente, en el campo educativo, estas prácticas se han hecho presente a través de evaluaciones externas, las cuales han sido “exitosas” puesto que han tenido una validación social y política, convirtiéndose en tendencia. Desde la revisión de la literatura se evidencia que estas evaluaciones se han convertido en la principal herramienta de la NGP y, con el paso del tiempo, se han construido sistemas de evaluación para diversos actores educativos, donde los directivos de las escuelas son uno de los últimos actores en evaluarse.

Justamente, por ser un tipo de evaluación relativamente reciente, y al ser los directivos actores “controversiales” en el campo, los hacedores de políticas se han enfrentado a diversos problemas. Ello dejó como consecuencia que, desde la academia, se encuentren dificultades teóricas y metodológicas para la investigación. Por ello, la literatura referida a la evaluación de directivos no resulta amplia si es que la comparamos con la evaluación de otros actores educativos. A pesar de esta situación, el ensayo evidencia que los sistemas de evaluación a directivos continúan implementándose, consolidándose y expandiéndose en diversos países a través de políticas educativas. Un ejemplo de ello son los sistemas de evaluación en diversos países.

Como se ha mencionado anteriormente, esta consolidación y expansión no se encuentra exenta de dificultades y consecuencias, pero quizás el problema medular resida en el casi nulo enfoque formativo, es decir, en la falta de retroalimentación y acompañamiento antes, durante y después del proceso de evaluación.

Por último, es necesario aclarar que el presente ensayo no ha pretendido “satanizar” la evaluación como tal, por el contrario, considera dentro de su análisis las oportunidades de mejora para los sistemas de evaluación, las cuales se asocian a la formación continua de líderes escolares. Sin embargo, somos conscientes de los problemas estructurales en los sistemas educativos, los cuales aumentan los obstáculos en el camino hacia una evaluación formativa y, por lo tanto, a la construcción de un modelo educativo que promueva la equidad.

Financiamiento

El ensayo es parte del trabajo final del Máster en Calidad y Mejora de la Educación de la Universidad Autónoma de Madrid, financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID). Programa MÁSTER, becas de Máster para funcionarios y personal integrado en los sistemas públicos de países de América Latina incluidos en las estrategias bilaterales del V Plan Director de la Cooperación Española y Filipinas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez-Álvarez, C. & Fernández Gutiérrez, E. (2020). La evaluación de directores de centros educativos en España: Luces y sombras. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 24(2), 252-269. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v24i2.14077>
- Anderson, G. L. (2002). A critique of the test for school leaders. *Educational Leadership*, 59(8), 67-70.
- Ball, S. (2003). Profesionalismo, gerencialismo y performatividad. *Revista de Educación y Pedagogía*, 5(36), 87-104.
- Ball, S. (2013). Performatividad y fabricaciones en la economía educacional: rumbo a una sociedad performativa. *Pedagogía y saberes*, (38), 103-113.
- Ball, S. (2020). La educación y la tiranía de los números: Prólogo. En H. Monarca (Ed.), *Evaluaciones Externas. Mecanismos para la configuración de representaciones y prácticas en educación*. (2ª ed. Revisada) (pp. 5-8). Universidad Autónoma de Madrid.
- Bolívar, A. (2018). Los estudios sobre la dirección escolar: Un panorama bibliográfico. *Cuadernos de Pedagogía*, 490, 116-120.
- Bolívar, A. & Ritacco, M. (2019). La identidad profesional de la dirección escolar. Una nueva línea de investigación sobre liderazgo escolar exitoso. En M. A. Díaz Delgado y A. Veloso Rodríguez (Coords.), *Modelos de investigación en liderazgo educativo: una revisión internacional* (pp. 189-208). Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. <https://bit.ly/38kwXo9>
- Bravo, S. (2019). Visitas de orientación y evaluación realizadas por la Agencia de Calidad de la Educación en Chile: significados otorgados por directivos de escuelas públicas. *Temps d'Educació*, (57), 267-282. <https://bit.ly/3a2mCh0>
- Catano, N., & Stronge, J. H. (2007). What do we expect of school principals? Congruence between principal evaluation and performance standards. *International Journal of Leadership in Education*, 10(4), 379-399. <https://doi.org/10.1080/13603120701381782>
- Cotrado Mendoza, B. & Saura, G. (2019). La performatividad en el contexto de las políticas de evaluación estandarizada. *Delectus. Revista de investigación y capacitación continua*, 2(1), 91-106. <https://doi.org/10.36996/delectus.v2i1.9>
- Crow, G., Day, C., & Møller, J. (2017). Framing research on school principals' identities. *International Journal of Leadership in Education*, 20(3), 265-277. <https://doi.org/10.1080/13603124.2015.1123299>

- Cuenca, R. (2020). *La evaluación docente en el Perú*. (Documento de Trabajo N°. 271). Instituto de Estudios Peruanos. <https://repositorio.iep.org.pe/handle/IEP/1176>
- Dale, R. (1999). Specifying globalization effects on national policy: a focus on the mechanisms. *Journal of Education Policy*, 14(1), 1 - 17.
- Day, C., Sammons, P., Hopkins, D., Harris, A., Leithwood, K., Gu, Q. & Brown, E. (2010). *10 strong claims about effective school leadership*. National College for Leadership of school and Children's Services. <https://dera.ioe.ac.uk/id/eprint/2082>
- Dahler-Larsen, P. (2012). Constitutive effects as a social accomplishment: A qualitative study of the political in testing. *Education Inquiry*, 3(2), 171-186. <https://doi.org/10.3402/edui.v3i2.22026>
- Davis, S., Kearney, K., Sanders, N., Thomas, C., & Leon, R. (2011). *The policies and practices of principal evaluation: A review of the literature*. WestEd.
- Donaldson, M., Mavrogordato, M., Dougherty, S. M., Ghanem, R. A., & Youngs, P. (2021). Principal Evaluation under the Elementary and Secondary Every Student Succeeds Act: A Comprehensive Policy Review. *Education Finance and Policy*, 16(2), 347-361. https://doi.org/10.1162/edfp_a_00332
- Edwards Jr. D. B. (2014). ¿Cómo analizar la influencia de los actores e ideas internacionales en la formación de políticas educativas nacionales? Una propuesta de un marco de análisis y su aplicación a un caso de El Salvador. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 22, 1-34.
- Edwards Jr, D. B. & Moschetti, M. (2020). The sociology of policy change within international organisations: beyond coercive and normative perspectives—towards circuits of power. *Globalisation, Societies and Education*, DOI: 10.1080/14767724.2020.1806043
- English, F. W. (2003). The ISLLC standards: The De-skilling and De-Professionalization of Educational Administrators. *The Postmodern Challenge to the Theory and Practice of Educational Administration*, 102-132.
- Espinoza, O. & Castillo, D. (2020). El Rol de la Evaluación en las Políticas Neoliberales: El Ejemplo y Experiencia del Modelo Educativo Chileno. En H. Monarca (Ed.), *Evaluaciones Externas. Mecanismos para la configuración de representaciones y prácticas en educación*. (2ª ed., revisada) (pp. 83-99). Universidad Autónoma de Madrid.
- Gavaria, J. & Tourón, J. (2005). Reflexiones en torno a la evaluación de los sistemas educativos: un concepto dinámico de eficacia. *VV.AA. Problemas de medición y evaluación educativa*, 227-247.

- Grek, S. (2009) Governing by numbers: The PISA “effect” in Europe. *Journal of Education Policy*, 4(1), 23–37. <https://doi.org/10.1080/02680930802412669>
- Grissom, J. A., Blissett, R. S., & Mitani, H. (2018). Evaluating school principals: Supervisor ratings of principal practice and principal job performance. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 40(3), 446-472. <https://doi.org/10.3102/0162373718783883>
- Gutiérrez, J. G. & Acuña, L. A. (2022). Evaluación estandarizada de los aprendizajes: una revisión sistemática de la literatura. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*, (34). <https://doi.org/10.25009/cpue.v0i34.2800>
- Hughson, T. A., & Wood, B. E. (2020). The OECD Learning Compass 2030 and the future of disciplinary learning: a Bernsteinian critique. *Journal of Education Policy*, 37(4), 634-654. <https://doi.org/10.1080/02680939.2020.1865573>
- Hult, A., Lundström, U., & Edström, C. (2016). Balancing managerial and professional demands: school principals as evaluation brokers. *Education Inquiry*, 7(3), 283- 304. <https://doi.org/10.3402/edui.v7.29960>
- Jarl, M., Fredriksson, A. & Persson, S. (2012). New Public Management in public education: catalyst for the professionalization of Swedish school principals. *Public Administration*, 90(2), 429-444. <https://doi.org/10.1111/j.1467- 9299.2011.01995.x>
- Jornet, J. M. (2017). Evaluación estandarizada. *Revista iberoamericana de evaluación educativa*, 10(1), 5-8. <http://hdl.handle.net/10550/65493>
- Keddie, A. (2016). School autonomy as ‘the way of the future’ Issues of equity, public purpose and moral leadership. *Educational management administration & leadership*, 44(5), 713-727. <https://doi.org/10.1177/1741143214559231>
- Matarranz, M., & Pérez Roldán, T. (2016). ¿Política Educativa Supranacional o Educación Supranacional? El debate sobre el objeto de estudio de un área emergente de conocimiento. *Revista española de educación comparada*, 28, 91- 107. <https://doi.org/10.5944/reec.28.2016.17034>
- Ministerio de Educación (Minedu). (2014). *Marco de Buen Desempeño del Directivo*. Lima.
- Ministerio de Educación (Minedu). (2018). Resolución Ministerial. N.º 271-2018-MINEDU, del 31 de mayo del 2018 Norma Técnica que regula la Evaluación del Desempeño en Cargos Directivos de Institución Educativa de Educación Básica en el Marco de la Carrera Pública Magisterial de la Ley de la Reforma Magisterial y modificatoria. Lima.

- Ministerio de Educación (Minedu). (2021). *Evaluación del Desempeño en Cargos Directivos de IE y CETPRO 2018 – 2019. Grupos I, II y III. Informe Nacional*.
- Murillo, F. J., & Román, M. (2010). Retos en la evaluación de la calidad de la educación en América Latina. *Revista Iberoamericana de educación*, 53, 97-120.
- Murillo, F. J., & Martínez-Garrido, C. (2015). La formación de directores y directoras, un factor (más) de inequidad en América latina. *Revista Iberoamericana de Educación*, 69, 241-266. <http://hdl.handle.net/10486/676909>
- Neave, G. (2001). *Educación Superior: historia y política. Estudios comparativos sobre la universidad contemporánea*. Gedisa.
- Nelson, J. L., Grissom, J. A., & Cameron, M. L. (2021). Performance, Process, and Interpersonal Relationships: Explaining Principals' Perceptions of Principal Evaluation. *Educational Administration Quarterly*, 57(4), 641-678. <https://doi.org/10.1177/0013161X211009295>
- Ozga, J. (2008). Governing Knowledge: research steering and research quality. *European Educational Research Journal*, 7(3), 261-272. <https://doi.org/10.2304/eej.2008.7.3.261>
- Parcerisa, L. & Verger, A. (2016). Rendición de cuentas y política educativa: Una revisión de la evidencia internacional y futuros retos para la investigación. *Profesorado, revista de currículum y formación del profesorado*, 20(3), 15-51. <https://bit.ly/3t1J8xo>
- Popkewitz, T. S. (1997). La sociología política de la reforma educativa: poder, saber y escolarización. En T.S. Popkewitz, *Sociología política de las reformas educativas: el poder-saber en la enseñanza, la formación del profesorado y la investigación* (pp. 25-57). Ediciones Morata.
- Regmi, K. D. (2017). Critical policy sociology: key underlying assumptions and their implications for educational policy research. *International Journal of Research and Method in Education*, 42(1), 59-75. <https://doi.org/10.1080/1743727X.2017.1398228>
- Rizvi, F., & Lingard, B. (2013). Política educativa y la asignación de valores. En F. Rizvi, & B. Lingard. *Políticas educativas en un mundo globalizado* (pp. 119-149). Ediciones Morata.
- Rodriguez, S., Moradian-Watson, J., & Yukhymenko, M. (2021). An Examination of Principal Professional Development and its Alignment to Professional Standards and Professional Development Constructs. *Journal of School Administration Research and Development*, 6(2), 71-80. <https://doi.org/10.32674/jsard.v6i2.3977>

- Romão, J. E. (2020). Evaluación ¿Exclusión o inclusión? En H. Monarca (Ed.), *Evaluaciones Externas. Mecanismos para la configuración de representaciones y prácticas en educación*. (2ª ed., revisada) (pp. 37-50). Universidad Autónoma de Madrid.
- Ruiz-Tagle, C. (2019). Selección de directivos escolares sobre la base de procesos competitivos: evidencia de una política para Chile. *Calidad en la educación*, (51), 85-130. <http://dx.doi.org/10.31619/caledu.n51.646>
- Sisto, V. (2020). La escuela abandonada a evaluaciones y estándares, confinada en el managerialismo. *Praxis educativa*, 15, 1-26. <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.15.15777.107>
- Tejeda, J. (2019). *Estrategia de Competencias de la OCDE 2019. Competencias para construir un mundo mejor*. Fundación Santillana
- Tejedor, F. J. T. (2012). Evaluación del desempeño docente. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 5(1), 318-327.
- Verger, A., & Normand, R. (2015). Nueva gestión pública y educación: elementos teóricos y conceptuales para el estudio de un modelo de reforma educativa global. *Educação & Sociedade*, 36(132), 599-622.
- Vigoda, E. (2003). New public management. En J. Rabin (Ed.). *Encyclopedia of public administration and public policy: AJ* (Vol. 1) (pp. 812-817). CRC Press.

Cómo citar este artículo: Cajavilca, K. (2024). Evaluación de la función directiva escolar en el marco de la nueva gestión pública. *Educación*, XXXIII(64), 221-240. <https://doi.org/10.18800/educacion.202401.E001>

Primera publicación: 13 de febrero de 2024.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

A educação na adolescência: consequências do *lockdown* e da aceleração*

ALEXANDRE ANSELMO GUILHERME**

FERNANDA FELIX DE OLIVEIRA***

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - Brasil

Recibido el 30-04-2023; primera evaluación el 12-02-2024;

aceptado el 20-02-2024

RESUMO

O presente trabalho tem como temática as consequências do *lockdown* na educação, considerando o contexto da aceleração social. Questiona-se, qual é a (re) construção necessária para a educação de adolescentes. Para tanto, analisa-se as potencialidades do cérebro adolescente defendidas por Daniel Siegel. O trabalho apresenta uma pesquisa bibliográfica, estruturada a partir de uma análise sobre a aceleração social e seus impactos educacionais após o *lockdown*. Entende-se que fase da adolescência é essencial para o desenvolvimento de potencialidades no contexto educacional. Sob tal perspectiva, desenvolve-se uma análise filosófica sobre a escola, apontando-a como um espaço de (re)construção de práticas que convidem os adolescentes a escutar o mundo. Portanto, a escola, como espaço de (re)criação dos sujeitos em tempos de aceleração deve estimular as potencialidades no período da adolescência, como a criatividade e a abertura para a novidade.

Palavras-chave: educação, aceleração social, *lockdown*, adolescência, escola.

* O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES). Código de financiamento 001.

** Possui graduação MA Honours em Filosofia - University of Edinburgh (2001), mestrado MLitt em Filosofia - University of St Andrews (2002), doutorado PhD em Filosofia - Durham University (2008), e pós-doutorado pelo Institute of Advanced Studies in Humanity, University of Edinburgh (2010). Trabalhou nas universidades de Edinburgh, Durham e Liverpool Hope University. Lecionou na área de pedagogia, licenciatura e pós-graduação em educação, formando professores para o ensino fundamental e médio no Reino Unido; no Brasil, continua com essa atuação a nível de graduação e pós-graduação. Correo electrónico: alexandre.guilherme@pucrs.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4578-1894>

*** Doutoranda em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), realizando Doutorado Sanduíche em KU Leuven - Bélgica. Mestra em Filosofia, pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Possui experiência na pesquisa em Filosofia nas áreas como Filosofia Política, Bioética e Filosofia da Educação. Correo electrónico: fernanda.o@edu.pucrs.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2610-1793>

Educación en la adolescencia: consecuencias del confinamiento y la aceleración

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo analizar el impacto del *lockdown* en la educación en el contexto de la aceleración social. En este trabajo, problematizamos la (re) construcción necesaria para potenciar la educación de los adolescentes. Desde esta perspectiva, se analiza el potencial del cerebro adolescente, como defiende Daniel Siegel. El presente estudio emplea una metodología de investigación bibliográfica para investigar el impacto de la aceleración social en la educación tras el *lockdown*. Señalamos que la fase de la adolescencia es crucial para el desarrollo de las potencialidades en el contexto educativo. En este sentido, se realiza un análisis filosófico de la escuela, destacándola como espacio de (re)construcción de prácticas que estimulen a los adolescentes a escuchar el mundo que los rodea. Por lo tanto, la escuela debe iluminar las potencialidades de la adolescencia, como la creatividad y la apertura a la novedad, como espacio de (re)creación de sujetos en tiempos de aceleración.

Palabras clave: educación, aceleración social, *lockdown*, adolescencia, escuela

Education in adolescence: consequences of lockdown and acceleration

ABSTRACT

This paper aims to analyze the impact of lockdown on education in the context of social acceleration. In this paper, we address the necessary (re)construction required to enhance the education of adolescents. From this perspective, it examines the potential of the adolescent brain, as advocated by Daniel Siegel. The present study employs a bibliographical research methodology to investigate the impact of social acceleration on education in the aftermath of the lockdown. We emphasize that the adolescent phase is crucial for the development of potentials in the educational context. In this vein, a philosophical analysis of the school is conducted, highlighting it as a space for (re)constructing practices that encourage adolescents to listen to the world around them. Therefore, the school must illuminate the potential of adolescence, such as creativity and openness to novelty, as a space for (re)creating subjects in times of acceleration.

Keywords: education, social acceleration, lockdown, adolescence, school.

1. INTRODUÇÃO

Você não parece convencido? O mal-estar ainda está lá? Isso é porque eu o tranquilizei um pouco demais. Você se sente ainda pior? Você odeia esta metamorfose? Você quer voltar a ser um ser humano antiquado? Você está certo. (Latour, 2021, p. 14) [Tradução nossa].

Bruno Latour em sua obra *After Lockdown: a Metamorphosis* expressa, por meio filosófico e literário¹, o sentido do lockdown, o qual na sua perspectiva, mudou a forma como nos relacionamos uns com os outros e como entendemos o mundo. O autor afirma que a geração de antes e de depois do *lockdown* não se comporta da mesma maneira (Latour, 2021). Então, a educação de antes e depois do *lockdown* não se relaciona da mesma maneira? Ao apontar o *lockdown* como referência é preciso considerar que dentro do escopo de atuação da escola, dentro do distanciamento social, a educação remota emergencial² foi a forma de evitar um total abandono do contexto escolar e transpor a sala de aula para dentro das casas e seus núcleos familiares – claro, pode-se dizer que a escola está para além do seu espaço físico, todavia, quais as consequências desta transposição?

Latour problematiza as relações em vários aspectos na obra mencionada e, certamente, aponta a interação dos sujeitos com a ideia de liberdade. É possível que o isolamento social tenha proporcionado uma nova relação com a sensação de liberdade, mesmo dentro de suas casas, foi possível se mover livremente sem ser interrompido por algumas barreiras da vida acelerada das cidades: filas, trânsito, atrasos, entre outros. Todavia, a falta de restrição de liberdade também impactou o âmbito da sala de aula, porque algumas mediações fazem parte da escola e da vida cotidiana dos estudantes, de modo que é preciso promover um ambiente de restrições de liberdades para se consolidar a rotina escolar. É evidente que Latour ressalta que não é possível estabelecer as mesmas relações de modo remoto como ocorre de modo presencial. Dessa forma, a escola também tem uma nova relação antes e depois do lockdown. Pode-se estabelecer como positiva ou negativa essa mudança? A perspectiva da mudança, por si só, chama atenção e convida a reanalisar os processos intrínsecos às práticas educacionais. A educação, certamente, não se comporta da mesma maneira após o *lockdown*.

¹ O autor faz referência à obra *A Metamorfose* de Franz Kafka.

² Sob tal perspectiva cabe ressaltar que o modelo de educação a distância para a educação básica é uma forma de distância emergencial, conforme a análise disposta no artigo *The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning* (Hodges et al., 2020).

Ao falar em educação é preciso falar na construção que este sistema necessita para manter-se efetivo. Ora, a efetividade da educação é questionada em diversos aspectos, sobretudo, na necessidade de reposicionar-se no contexto da aceleração social. A aceleração é um fenômeno social que abrange a relação do desenvolvimento tecnológico e seu desdobramento na forma de vida social e na relação com a temporalidade. A perspectiva analisada aqui é: qual a (re) construção necessária para a educação de adolescentes nos desafios da aceleração social? Para tanto, precisamos posicionar a ideia da consolidação da educação ou a reconstrução desta na sociedade acelerada. A educação, mesmo em seu sentido mais amplo, não deve se distanciar da realidade em sua volta, caso contrário, não é possível chamar de educação. Visto que educação se compreende como “a transmissão e o aprendizado das técnicas culturais, que são as técnicas de uso, produção e comportamento” (Abbagano, 2007, p. 305). A relação entre educação e *Paidéia*, remontando o termo grego clássico, também denota a relação entre educação e cultura – o ato de transmitir para as novas gerações os conhecimentos e elementos culturais. Uma sociedade se fortalece por meio da educação. A formação social passa necessariamente pela construção educacional de seus cidadãos desde a Grécia Antiga e sua ideia de *pólis*. Dentro deste escopo de análise, o qual a Filosofia ocidental também está pautada, o conceito de Aristóteles de animal político é um ponto interessante para este artigo, pois, traçou-se como marco histórico o contexto de isolamento social durante a pandemia de COVID-19. O filósofo Aristóteles, em sua obra *A política*, aborda a percepção do homem como um animal político. Diz o filósofo: “é, portanto, evidente que toda Cidade está na natureza e que o homem é naturalmente feito para a sociedade política. [...] Assim, o homem é um animal cívico [político], mais social do que as abelhas e os outros animais que vivem juntos” (Aristóteles, 1991, pp. 3-5). Tal percepção corrobora com a ideia de que a interação social é fundamental para o desenvolvimento humano, visto que é intrínseco à sua natureza. A sociabilidade na adolescência é um aspecto essencial da construção individual dos sujeitos, a qual foi severamente afetada pelo *lockdown*, e é constantemente impactada pelas mídias digitais.

Ora, é evidente que o *lockdown* reforçou a necessidade que os seres humanos têm de socializar, de viver em sociedade e de desenvolver as relações interpessoais. Na ausência da possibilidade do contato físico, percebeu-se os impactos e as dificuldades intrínsecos ao distanciamento. A escola desempenha papel fundamental neste escopo, pois, é na escola que as esferas sociais são construídas – de modo a compreender os limites das ações, os afetos e os desafetos, os conflitos e as resoluções. Neste ponto, durante a educação remota emergencial

a escola perdeu uma estrutura fundamental de construção individual e coletiva, sobretudo, na adolescência, a socialização.

Pode-se dizer que a educação se expressa em um conceito metafísico de transmissão de conhecimento e construção social, representada como instituição social. Dessa forma, a escola recebe muitas críticas sobre suas condições e construções. Neste ponto, é preciso estabelecer duas considerações importantes desta análise: I. A escola como expressão da educação na nossa sociedade, desempenha um importante papel social; II. A educação na nossa sociedade precisa ser repensada, visto os termos da aceleração social na relação do tempo, sobretudo, no período da adolescência.

O presente ensaio estrutura-se em quatro eixos de análise. O primeiro, Depois do *lockdown* no contexto da aceleração social, aborda o fenômeno da aceleração e seus impactos sociais e educacionais no pós-*lockdown*. O segundo, Adolescência em perspectiva, apresenta, a adolescência, como uma fase de desenvolvimento crucial, deve ser compreendida a partir de sua potencialidade educacional, sobretudo no tocante a abertura para o novo e a criatividade. O terceiro, educ(ação) e relação; aborda uma perspectiva filosófica sobre a educação e a escola, desdobrando questionamentos sobre o papel da escola na adolescência. O quarto, A escola da cri(ação), desenvolve a ideia de criatividade na escola, destacando aspectos práticos que podem ser considerados para o desenvolvimento das potencialidades mencionadas. Por fim, as considerações finais analisam a digitalização e suas implicações nas questões educacionais, encerrando assim este ensaio.

2. DEPOIS DO *LOCKDOWN* NO CONTEXTO DA ACELERAÇÃO SOCIAL

O fenômeno social chamado de aceleração vem sendo apresentado por diversos pensadores na sociologia do tempo, destaca-se Hartmut Rosa. Para o pensador, a aceleração é resultante do sistema econômico e recursos tecnológicos, os quais viabilizam o aumento da produtividade, a redução na temporalidade dessa produção, e claro, o lucro. Diversas tecnologias intensificam esse sistema de produção e redução temporal. Como por exemplo, o desenvolvimento no transporte, na comunicação e na produção, os quais são os elementos fundamentais deste fenômeno, chamado de “círculo da aceleração”, consistindo em uma inter-relação entre a aceleração técnica, a aceleração da mudança social e a aceleração do ritmo de vida (Rosa, 2013).

A saber, o advento das diferentes tecnologias tornou possível uma transmissão de informação e conhecimentos em um curto espaço de tempo. O ritmo de vida é cada vez mais acelerado e isso é cada vez mais precoce entre

os indivíduos. Conforme Rosa (2019) na obra *Aceleração: a transformação das estruturas temporais na Modernidade* apresenta a ideia de sociedade acelerada, na qual:

Contém em si (através de inúmeros pressupostos estruturais e culturais) uma junção de ambas as formas de aceleração – a aceleração técnica e a intensificação do ritmo de vida através da redução de recursos temporais – e da tendência à aceleração e ao crescimento. (p. 135).

Assim, é possível perceber uma relação entre os ritmos de vida e as diferentes tecnologias digitais que se apresentam aos sujeitos do século XXI. A dinamicidade das interações por meios digitais trouxe uma espessura diferente para o tempo. É possível fazer diversas coisas ao mesmo tempo e até mesmo economizar tempo nas atividades diárias. Há aplicativos que facilitam as relações e reduzem o tempo que se gastaria procurando ou produzindo algo. Isto é, “a sobreposição de atividades, a redução nas horas de sono, a corrida por uma alimentação sem perda de tempo” (Citelli, 2017, p. 16). À vista disso, quanto mais possibilidades de economizar tempo para a realização de alguma tarefa, mais a quantidade de tempo para fazer mais atividades e menor o tempo restante entre todas as demandas. Estas questões transformaram as sociedades e os sujeitos do século XXI.

Dessa forma, o *ethos*³ da sociedade contemporânea é composto pela lógica acelerada de economia de tempo. O tratamento do tempo está pautado em uma busca por economizá-lo para realizar o máximo de atividades possíveis a partir da redução de tempo para cada atividade. Os adventos tecnológicos desempenham um papel crucial na redução de tempo e no aumento de produção; isso denota que a aceleração social é um resultado de que as “linhas de produção”⁴ ultrapassaram a lógica das indústrias, passando a compor o dia a dia dos sujeitos. Economiza-se tempo em atividades que são consideradas básicas para a vida humana como comer, relacionar-se, dormir, realizar tarefas, visando uma maior produtividade para outras atividades. Essas ações são otimizadas e facilitadas por meio das noções de “*fast-food, speed dating, power nap* e ainda *multitasking*” (Rosa, 2019, p.128). A relação com ações como comer e dormir se modificam, evidenciando que mesmo questões que fisiologicamente são indispensáveis entrem na esquematização temporal da aceleração. O tempo é a moeda da aceleração social; o discurso que “mais vende”

³ Utiliza-se o *ethos* como o modo de ser, a construção do ser devido ao contexto aplicado.

⁴ Compreende-se as linhas de produção como uma forma de relação entre sujeito e produtividade no âmbito industrial.

é aquele que promove economia de tempo. Isso resulta em sujeitos que vivem na ausência⁵ de suas presenças aceleradas.

Conforme mencionado, a compreensão de tempo modificou e incorporou a ideia de dinamicidade e produtividade. Visto isso, é adequado mencionar o autor Adilson Citelli, na obra *Comunicação e educação: os desafios da aceleração social do tempo*: “o século XX carregou consigo um tratamento especioso do tempo, na medida em que a velocidade, o contato célere emitido pelos meios de comunicação, a ideia de um encurtamento do espaço, foram se impondo como realidades inescapáveis” (Citelli, 2017, p. 15). Reforça-se que não há educação sem relação com a realidade, portanto, como desacelerar o processo de educação na sociedade da pressa? Este é o fato aqui, a educação precisa ir de encontro a visão mecanicista e, mais ainda, da aceleração nas relações. O ato de educar deve ir em contrapartida do *modus operandi* de ser produtivo para alcançar a tão almejada produtividade. O conhecimento não é uma produção, mas sim um processo de construção. Criar espaços de ensino e aprendizagem como no caso da escola é possibilitar redes de colaboração, engajamento e descoberta. A educação precisa resgatar a presença dos estudantes. Por presença, entende-se a atenção ao tempo presente.

São diversos os esforços para digitalizar a educação, visando torná-la mais atrativa, mais produtiva e, talvez, com respostas mais imediatas. O *lockdown* forçou as escolas a migrarem suas comunicações e relações de modo emergencial para o digital. Pode-se dizer que foi a solução possível no momento para dar continuidade aos processos pedagógicos. Contudo, esse fato trouxe a necessidade de repensar à proporção que a digitalização deve ter nos espaços educacionais. O pensador Joris Vlieghe apresenta a visão de que a tecnologia digital é uma via dupla, isso porque “todas as tecnologias são “pharmaka”, ou seja, significam que, como os remédios, curam e envenenam ao mesmo tempo” (Vlieghe, 2013, p. 529) [tradução nossa]. A educação precisa se posicionar de forma a regular a quantidade de “pharmaka” necessária para auxiliar nos processos pedagógicos, controlando a utilização exacerbada de digitalização.

No tocante aos meios de comunicação digital, como as redes sociais, têm se transformado em verdadeiros dilemas educacionais, se por um lado há inúmeras possibilidades, por outro lado os riscos parecem maiores do que os benefícios. Isto é “de um lado facilidade para circular informações e, de

⁵ Há uma abordagem interessante da autora Donna Haraway sobre a urgência dos tempos e a ausência dos sujeitos, em que apresenta uma alternativa a isso a partir da percepção do tempo presente e de ficar com o problema, sobre a temática ver: Haraway, D. (2016). *Staying with the Trouble*. Duke University Press.

outro, a superficialidade nas relações” (Citelli, 2017, p. 16). Por um lado, as tecnologias de informação e redes sociais possibilitam a interação, mesmo à distância, por outro lado há uma dificuldade em regular novos processos de aprendizagem para estudantes no período da adolescência. Para abordar sobre a educação em tempos de pandemia e os diversos desafios e novas perspectivas pedagógicas intrínsecas a isto, é essencial compreender as mudanças significativas que o cérebro adolescente passa e, ainda, a necessidade de compreender as potencialidades desta etapa, que devem ser estimuladas para uma vida adulta plena. Considera-se importante o conhecimento das potencialidades do cérebro adolescente, por ser uma fase do desenvolvimento humano de complexas e diversas mudanças, tanto no que se refere às questões corporais e hormonais como aquelas que estão atreladas às mudanças do cérebro.

É fundamental compreender a adolescência como uma fase do desenvolvimento humano com diversas potencialidades a serem desenvolvidas. Mais ainda, é vital dispor o olhar sobre a adolescência no período da aceleração social. A próxima seção apresentará a adolescência e suas principais características no desenvolvimento do cérebro, as quais influenciam no comportamento e nas relações.

3. ADOLESCÊNCIA EM PERSPECTIVA: A CONDIÇÃO DE POSSIBILIDADE PARA A (RE)CONSTRUÇÃO DA EDUCAÇÃO

Todos os educadores que trabalham diretamente com os adolescentes já tiveram um momento em que se sentiram extremamente gratos pela experiência de ouvir as ideias ou perceber o engajamento de um adolescente em determinada situação. Ou extremamente confusos por não alcançarem o envolvimento esperado dos adolescentes ao longo de alguma proposta de aula. Sem dúvida, a relação de sala de aula no período da adolescência é um desafio constante, visto que existem diversas particularidades no cérebro em desenvolvimento de um adolescente. Depois do *lockdown*, sentiu-se a necessidade de repensar e reconstruir as práticas para reconduzir ou mesmo reintroduzir os adolescentes no contexto de sala de aula; muitas foram as razões para tanto: ressalta-se as sociais e as normativas.

Sabe-se que as mudanças hormonais ocorridas no corpo do adolescente são diversas, mas é preciso atentar ao cérebro adolescente e suas potencialidades. O autor Daniel J. Siegel,⁶ na obra *Cérebro adolescente: o grande potencial, a*

⁶ Daniel J. Siegel é professor clínico de Psiquiatria na Escola de Medicina da Universidade da Califórnia – Los Angeles (UCLA), codiretor do *Mindful Awareness Research Center* e diretor executivo do *Mindsight Institute* (Siegel, 2016).

coragem e a criatividade da mente dos 12 aos 24 anos, aponta para a essência da adolescência. Para Siegel (2016), ainda é necessário desconstruir o caráter negativo que muito foi relacionado ao período da adolescência. Para tanto, é preciso dar ênfase às potencialidades dos adolescentes. É evidente que há um contraste de gerações entre os idosos, adultos e adolescentes que propiciaram diversas visões inadequadas sobre o universo adolescente. Entretanto, é fundamental que os profissionais da educação busquem estimular as características peculiares da adolescência. Para tanto, é fundamental compreender quais características das mudanças do cérebro de um adolescente devem ser levadas em conta para potencializar a sua atenção com o mundo e com os seus estudos, haja vista as dificuldades de interação e organização após o *lockdown* e a educação remota emergencial – as consequências destes períodos serão sentidas nos próximos anos.

Segundo Siegel (2016), “o cérebro influencia tanto a mente como as relações interpessoais. Compreendê-lo significa, portanto, potencializar a forma de relacionamento social dos adolescentes” (p. 11). Atribui-se o desenvolvimento da maturidade ao período dos 12 aos 24 anos, segundo o autor, quando “a mente altera a forma como lembramos, pensamos, racionalizamos, nos concentramos, tomamos decisões e nos relacionamos com os outros” (Siegel, 2016, p. 11). Por esta razão, é fundamental compreender mais a fundo o desenvolvimento do cérebro de um adolescente para que seja possível articular as diferentes maneiras de potencializar o desenvolvimento sadio da mente.

Siegel (2016) ressalta as quatro principais características do crescimento do cérebro adolescente, que diferenciam o seu desenvolvimento: busca por novidade, engajamento social, aumento da intensidade emocional, exploração criativa. É preciso estimular tais características para que haja um equilíbrio das mesmas durante este período, para que se mantenham na vida adulta. Por isso, é essencial estimular os adolescentes quanto às suas principais características e, principalmente, demonstrar para eles as possibilidades desempenhadas neste período.

A adolescência se apresenta como um objeto interessante de análise, pois as principais características do desenvolvimento cerebral podem ser um estímulo ou um entrave para as perspectivas educacionais como o engajamento em sala de aula. A verdade é que os adolescentes do século XXI encontram-se dispostos em ritmos acelerados de vida. Há novas concepções do tempo e de produção ou aproveitamento dele. Então, a educação é o meio capaz de estimular e concretizar alguns elementos fundamentais para a vida adulta e, também, de desacelerar o entendimento de tempo instantâneo e resultados imediatistas.

Ressalta-se, portanto, o aspecto desta fase do desenvolvimento que, no período de isolamento social, foi arduamente afetado – o engajamento social. Conforme referido, o ser humano é um animal político. Isto é, um ser sociável, que procura viver em sociedade e se desenvolver em sociedade. O isolamento vai de encontro a tal perspectiva, visto que os sujeitos passaram a integrar mais o seu núcleo familiar do que interagir com os demais membros da sociedade. O engajamento social, diz Siegel (2016), apoia a jornada de vida dos adolescentes, pois, por meio do impulso para a sociabilidade, o adolescente estabelece relações de apoio. Outro aspecto importante a ressaltar é o fato de que os adolescentes se identificam com seus pares e estar fora do meio social e da escola ou faculdade tem um impacto significativo na vida de cada indivíduo. Neste ponto, cabe ressaltar que duas mudanças são universais na adolescência: a puberdade⁷ e o afastamento dos pais, para buscar maiores interações com os pares (Siegel, 2016). As medidas emergenciais tomadas para contemplar a continuidade das aulas no período do *lockdown* refletiram na realização do engajamento social. As próprias redes sociais, muito criticadas devido ao caráter superficial das relações estabelecidas, tornaram-se um meio importante para manter a interação social. Com isso, intensificou os problemas relacionados às mediações das mídias digitais e a possibilidade do consumo imediato e constante.

Outros dois aspectos do desenvolvimento do adolescente são a abertura para novidades e explorações criativas. Estes dois pontos são fundamentais para entender o quão essencial é desenvolver a abertura ao novo e à criatividade. Um dos maiores entraves ao desenvolvimento de uma educação crítica é o fechamento dos indivíduos nas suas próprias perspectivas, descartando as novas possibilidades. Durante a adolescência, há uma busca por novos estímulos e desafios. Por isso, os “adolescentes têm o ímpeto de criar um novo mundo” (Siegel, 2016, p. 31). Sob tal análise, é preciso instigar nos adolescentes tal abertura e engajamento com relação às novidades. Sabe-se que o novo causa sempre um estranhamento e desequilíbrio no entendimento. Mas é na perspectiva desta *desacomodação*, causada pelo novo, que há possibilidade de haver um engajamento, ainda maior, dos adolescentes. Siegel (2016) enfatiza que “a adolescência não é apenas uma etapa a ser superada e sim uma etapa da vida para ser cultivada da forma certa” (p. 74). Visto isso, é preciso encarar a adolescência não como uma fase de imaturidade, mudanças hormonais e dese-

⁷ De acordo com o Manual de Orientação Infante Puberal, a puberdade é o período de transição entre a infância e a vida adulta, durante a qual é adquirida a maturidade reprodutiva. Caracteriza-se por transformações físicas e psíquicas complexas.

quilíbrio emocional, e sim como uma fase de “mudanças de desenvolvimento vitalmente importantes que permitem o surgimento de novas habilidades” (Siegel, 2016, p. 74). Dessa forma a escola precisa convidar as novas gerações, os adolescentes, a conhecerem a sua essência e conhecerem o mundo a sua volta. A partir disso, a próxima seção apresentará uma abordagem filosófica sobre a escola e a sua possibilidade de mudar o olhar.

4. EDUC(AÇÃO) E RELAÇÃO

A educação é composta por pessoas, das mais diferentes perspectivas e fundamentações teóricas. A educação não é unidirecional, ela é multidirecional e porque não *pluridirecional*. Isto porque a educação vai além da relação educador e estudante, neste caso adolescente. A educação é composta pelo meio, pelo tempo, pelas pessoas, pelos sentimentos e por uma totalidade de questões intrínsecas que compõem o mundo. É complexo pensar e fazer a educação entrar em ação, destarte, os mais diversos teóricos buscaram fundamentar o universo de ações e relações presentes no âmbito educacional.

De acordo com Siegel, “quando encaramos nossa centelha emocional, nosso engajamento social, nossa busca por novidades e nossas explorações criativas como aspectos positivos e necessários do que os adolescentes são – e de quem poderiam se tornar como adultos se pudermos cultivar essas qualidades” (Siegel, 2016, pp. 74-75). Para tal, vê-se a oportunidade de demonstrar aos adolescentes seu potencial criativo e quão valorativo é para a educação a abertura para o novo. Para corroborar com a ideia da necessidade de abertura para o novo, é vital mencionar o professor e autor Jan Masschelein:⁸

Um de nossos principais esforços na educação deveria ser despertar uma consciência crítica com os estudantes de que cada “mundo” é apenas uma visão do mundo, apenas uma visão, uma perspectiva, cada pessoa tendo sua própria perspectiva para que tenhamos uma pluralidade de perspectivas (Masschelein, 2010, p. 276).

Sob tal perspectiva, é possível compreender a necessidade de abertura para novas perspectivas. A educação precisa do novo e aqueles que se fecham para o diferente e para o novo tornam-se um entrave para o desenvolvimento. Masschelein (2010) fomenta uma atitude libertadora, de despojar-se de

⁸ Jan Masschelein, atualmente, é professor emérito de Filosofia da Educação e membro do Laboratório para Educação e Sociedade da Universidade de Leuven (Bélgica).

⁹ Por mundo, entende-se a ideia de realidade, nos aspectos sociológicos e filosóficos.

“máscaras de sabedoria”, isto é, a falsa impressão de que se sabe de tudo ou que uma única perspectiva é correta, no caso a sua. O educador deve “ajudá-los a abrir os olhos, ou seja, tornar-se (mais) conscientes sobre o que realmente está acontecendo no mundo e tomar consciência de como o próprio olhar está ligado a uma perspectiva e a uma posição particular” (Masschelein, 2010, p. 27). A perspectiva do autor está longe de uma defesa à educação digital, porém, ressalta a necessidade da atenção com a perspectiva do olhar.

Masschelein desenvolveu uma metodologia chamada “mudando o olhar” (*E-ducating the gaze*). Ele compreendia que há um fechamento de alguns estudantes sobre o mundo em suas opiniões. Entendendo, então, a necessidade de uma reabertura do olhar do individual para o coletivo, “Masschelein sustenta que é necessário pensar em uma educação que vai além da busca por emancipação dos sujeitos, da crítica e da autonomia, como proposto pela Pedagogia Crítica” (Oliveira, 2019, p. 22). É vital que os educadores auxiliem os estudantes “a abrir os olhos, ou seja, tornar-se (mais) conscientes sobre o que realmente está acontecendo no mundo e tomar consciência de como o próprio olhar está ligado a uma perspectiva e a uma posição particular” (Masschelein, 2010, p. 276). O objetivo do educador é “transformar o mundo em algo ‘real’” para os estudantes, como fazer o mundo “presente”, estar presente no presente (Masschelein, 2010, p. 276). O mundo não é uma realidade “original” por trás da perspectiva de cada um, mas sua evidência, o “aí está” ou “estar lá” (Masschelein, 2010, p. 276). Na metodologia “mudar o olhar” propõe mudar a relação com o tempo, a qual está afetada devido a aceleração social. Também há um convite para a forma como se deposita a atenção e na permanência desta relação de atenção, por meio do olhar, que possibilita uma contraposição à lógica de economia de tempo, por exemplo.

O imediatismo e a superficialidade se apresentam como reflexos da aceleração. Os meios digitais e redes sociais como meio de comunicação,¹⁰ seguem sendo desafios aos educadores, porque muitas vezes nestes espaços a interação se torna superficial. Em contrapartida, é necessário entender que as tecnologias digitais são parte da educação, e é preciso criar espaços de reflexão, buscando convidar os adolescentes a olharem para esse fenômeno e colocarem a sua atenção nos seus impactos. Haja vista, o período da adolescência

¹⁰ No artigo “Linguagem na internet: diálogo nas atividades de leitura e escrita”, a autora Eliana Nagamini evidencia o fato de que as redes sociais tornaram possíveis novas maneiras de interação entre as pessoas com novas formas de expressão. Como, por exemplo, “no WhatsApp ou no Facebook, [...] é comum a interação por meio de *emojis*, *emoticons* e da escrita abreviada de palavras” (Nagamini, 2017, p. 131). Conquanto, não deve ser estimulado na educação a distância a utilização de tal forma de interação, pois a linguagem deve ser também desenvolvida.

apresenta uma abertura ao novo, isso deve auxiliar aos educadores a oportunizarem espaços de novas reflexões e, possivelmente, novos olhares. Mais ainda, convidar a nova geração a olhar para o presente, de modo crítico, e pensar como as rel(ações) com o mundo ocorrem. Sob tal perspectiva, cabe questionar, então, qual o papel da escola? Masschelein e Simons (2014) abordam tal análise na obra *Em defesa da escola: uma questão pública*.

O pensamento atual sobre a educação tende a reiterar a noção de que a escola é para a aprendizagem, e não para a educação; que a aprendizagem é ativa, não passiva; que o aprendiz deve ser o ponto de foco e que a “escola” é, na verdade, equivalente a um – de preferência, rico – “ambiente de aprendizagem”. Todavia, se pararmos para pensar sobre isso por um momento, rapidamente se torna claro que equiparar a escola com um ambiente de aprendizagem nos priva da visão da educação escolar típica. Afinal, a aprendizagem é algo experimentado por todos, em todos os lugares e em todas as épocas (e até mesmo por coisas, tais como organizações ou a sociedade em si; pense na organização de aprendizagem, na sociedade de aprendizagem, etc.). E, é claro, já sabemos há muito tempo que muitas coisas podem ser melhores e mais rapidamente aprendidas fora da escola (Masschelein & Simons, 2014, p. 47)

Os pensadores explicitam o fato de que é possível aprender fora da escola; não obstante, a escola é essência e construção de saberes. Contudo, há um fato a ser reconhecido – a escola não é o principal espaço de aprendizagem. É preciso abrir-se para o conhecimento antes de tudo. Os espaços de interação e aprendizagem são facilmente explorados pelos adolescentes fora da escola. A escola necessita, fundamentalmente, ensinar o indivíduo a abrir o olhar de que há muito a aprender em diversos espaços. Isto é, há muito para ser e estar em diversas perspectivas. A escola deve convidar a voltar a atenção em si, no outro e no mundo, abrindo as diversas possibilidades de conhecimento e da capacidade de estar presente. Segundo Masschelein e Simons (2014), “a ‘experiência da escola’, como indicamos, é, em primeiro lugar, não uma experiência de ‘ter de’, mas sim de ‘ser capaz de’, talvez até mesmo de pura capacidade e, mais especificamente, de uma capacidade que está procurando por sua orientação ou destinação” (p. 47). Para compreender a escola e a educação em tempos de pós *lockdown*, a visão de Masschelein e Simons podem auxiliar na reestruturação pela qual a escola e a educação passam atualmente.

Vemos a educação como sendo orientada pelo objetivo e como provedora de direção ou de um destino. Isto implica que os adultos ditam o que as crianças ou os jovens (deveriam) fazer. Mas a educação consiste muito mais em não dizer aos jovens o que fazer, é sobre transformar o mundo (coisas, palavras, práticas) em algo que fala com eles. É encontrar uma maneira de tornar a mate-

mática, o inglês, a culinária e a marcenaria importantes, em e por si mesmos (Masschelein & Simons, 2014, p. 51).

A educação deve ser uma forma de transformação, a escola deve convidar o sujeito para conhecer o mundo e por isso, rever a sua forma de se relacionar com o tempo, com as suas tarefas diárias e consigo mesmo. O tempo e espaço que a educação perpassa, não somente neste momento, mas sobretudo após o período de educação remota emergencial, precisa ser compreendido como um constante devir. De modo que a educação enfrenta uma constante mudança. Após o período de aulas online, muitos educadores refletiram sobre os comportamentos dos estudantes no retorno a presencialidade, enquanto alguns adolescentes apresentavam desinteresse ou falta de manejo com situações sociais, a questão sobre os efeitos das aulas remotas trouxe a luz ao fato de que o espaço presencial da escola é essencial. São diversos os motivos pelos quais a escola faz parte de uma instância necessária da vida social, sobretudo, porque “a tarefa da educação é garantir que o mundo fale com os jovens” (Masschelein & Simons, 2014, p. 51). Na visão dos autores, como tornar os jovens sensitivos ao mundo, atentos ao conhecimento. Para tanto, a escola é o espaço de possibilidade para apresentar o mundo para os adolescentes, convidando a se tornarem atentos ao tempo presente. Claro, para garantir que isto ocorra é necessário despir-se da compreensão de que o espaço escolar é o único meio de ensino-aprendizagem; Contudo, esse é o espaço capaz de trazer e de incentivar o engajamento, a atenção e a habilidade de escutar o mundo. Masschelein questiona o fato de que se vivemos no mundo em que a tecnologia digital está presente em todos os espaços e momentos, não seria a escola capaz de ser uma resistência ao processo? Mais ainda, um espaço de possibilidade para escutar o mundo para além das tecnologias digitais.

Os adolescentes, responsáveis pela nova geração de profissionais e educadores, são aqueles que precisam de apoio neste momento para desenvolver suas características essenciais e, portanto, devem ser estimulados na abertura para o novo e no diálogo com o mundo. Enquanto o novo é visto como um problema ou um entrave, os adolescentes podem demonstrar todo o seu engajamento social, mas para isso, precisam ser convidados para o mundo, e neste caso, a superação da esfera digital como principal meio de interação precisa se fazer presente na escola. Dessarte, a escola e os educadores devem propiciar atividades que convidem os jovens ao mundo. Para Masschelein e Simons (2014):

as crianças e os jovens experimentam um envolvimento no mundo [...] e percebem não apenas que têm que se iniciar no mundo, mas também que são

capazes de começar. [...] não é uma questão de começar a partir do mundo imediato das crianças ou dos jovens, mas de trazê-los para a vastidão do mundo, apresentando-lhes as coisas do mundo (matemática, inglês, culinária, marcenaria) e, literalmente, persuadindo-os ao contato com essas coisas, colocando-os em sua companhia, para que essas coisas – e, com elas, o mundo – comecem a se tornar significativas para eles. É isso o que capacita o jovem a se experimentar como cidadão do mundo (p. 51).

Dessa forma, a escola é um espaço para que cada adolescente inicie a sua jornada crítica no mundo da aceleração. A próxima seção apresentará algumas possibilidades educacionais para o engajamento da adolescência nas propostas pedagógicas que estimulem os jovens sua atenção, sua criatividade, sua forma de ver o mundo.

5. A ESCOLA DA CRI(AÇÃO)

Os adolescentes necessitam de espaços de aprendizagem que, para além de compreender o contexto social vivenciado, também englobe as características desta fase, somente assim será possível garantir o reconhecimento das especificidades destes adolescentes. Fala-se em engajamento, em uma gama de possibilidades, porém, no contexto de sala de aula, muitas vezes, o envolvimento de um adolescente não é favorável ao que se deseja, há outros estímulos que lhe parecem mais atrativos do que o conteúdo programático. A ênfase dada à visão de Daniel Siegel é quanto à quarta qualidade do cérebro adolescente: a exploração criativa, a qual também se relaciona com a busca por novidade. Foi definida pelo autor como “um sentido expandido de consciência. O raciocínio abstrato e o novo pensamento conceitual do adolescente permitem o questionamento do *status quo*, abordando os problemas com estratégias inovadoras, com a criação de novas ideias e sua aplicação” (Siegel, 2016, p. 14). Mitchel Resnick apresenta, em sua obra *Jardim de Infância para a vida toda*, perspectivas que podem auxiliar no estímulo da criatividade. Resnick (2020) desenvolve reflexões acerca das construções de ensino e aprendizagem no jardim de infância como a necessidade de relações mais concretas com os demais níveis educacionais, e quizá para toda a vida. Resnick (2020) argumenta sobre a ideia do processo criativo como uma “espiral da aprendizagem criativa”, presente, por exemplo, “enquanto as crianças do jardim de infância brincam com peças de montar, constroem castelos e contam histórias, elas se envolvem com todos os aspectos do processo criativo” (p. 10). Para o autor o espiral consiste em: imaginar, criar, brincar, compartilhar, refletir, imaginar. Resnick elucida as etapas deste processo, as quais consistem em: imaginar

a partir de seus processos mentais, representações, símbolos e significações. Criar como consequência do processo, visto que não é possível ficar apenas no plano imaginário, é fundamental tornar as ideias em ações. Brincar, permitir fazer experiências e interações. Compartilhar, estar para além de expor a sua construção, e sim, auxiliar no processo do outro. Refletir, um elemento mais abstrato, o qual, com o tempo, os próprios sujeitos refletem sobre os seus processos e criações. Por fim, imaginar novamente, porque posterior ao constructo mencionado de imaginar até refletir, é possível desenvolver novas ideias a partir das anteriores. (Resnick, 2020). Sob tal perspectiva, a criatividade é coletiva.

Dessa forma, as práticas educacionais carecem de uma abordagem com espaços mais abertos de imaginação, co-criação, compartilhamento de ideias, reflexão sobre os processos. Uma forma de envolver o estudante no seu próprio processo de aprendizagem. Um exemplo prático, seria a elaboração de um júri simulado, como forma pedagógica, porque nele o adolescente imagina a composição de um julgamento a partir da análise de um caso, cria argumentos, elabora suas ideias sobre a temática, “brinca” nas interações possíveis dentro dessa representação de advogado, promotor, juiz. Compartilha suas argumentações, revisita a sua análise, auxilia no processo do outro e reflete sobre os processos vivenciados no júri, analisando o veredicto. A partir dessa prática, podem ser convidados a pensar em leis sobre o tema para seguir no espiral da imaginação e reflexão. Ou ainda realizar uma autoavaliação sobre sua atuação e a relação com o grupo. Essa exemplificação foi uma forma de evidenciar a prática e demonstrar como a criatividade pode tomar diversas formas de criação.

Para ratificar tais ideias, Resnick (2020) entende que para o auxílio no processo da criatividade é necessário construir um espaço em que os sujeitos possam desenvolver “projetos baseados em suas paixões, em colaboração com pares e mantendo o espírito de pensar brincando” (p. 15). A defesa da criatividade, característica importante do cérebro adolescente, aqui é compreendida como potência organizacional do sujeito, mas por quê? Ora, o fato de que o processo criativo desenvolve algumas dimensões das quais são importantes para o processo de (auto)gestão dos sujeitos em seus processos, observa-se, na fala de Resnick (2020), a dimensão dos “quatro Ps da aprendizagem criativa”, são eles: “projetos, paixão, pares, pensar brincando” (p. 16-17). Analisa-se o aspecto da paixão, a qual pode ser revisitada como uma forma do afeto, do afetar-se com aquilo que demonstra relevância. A visão dos pares é fundamental, sobretudo no processo da adolescência, porque trata-se do reconhecimento do outro que representa muito para o sujeito, que é seu par – o

entende de modo mais íntimo, de forma mais próxima para a sua socialização de interesses, dúvidas e percepções. O brincar presume fazer, repetir, arriscar, engajar, ser em diferentes perspectivas. Em suma, a criatividade enquanto potência organizacional do sujeito, possibilita para o adolescente desempenhar o seu potencial, engajar-se em projetos diversificados que o convidem a conhecer o mundo de diferentes formas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência vivencial dos sujeitos tem sido alterada à medida que ocorrem mudanças na forma de viver e perceber a duração temporal (Citelli, 2017, p. 17). O *lockdown*, quiçá, elevou os questionamentos educacionais para uma tomada de consciência coletiva de mudança temporal e interacional. A educação é o princípio basilar de uma sociedade bemorganizada; para tanto, é preciso investir na educação, sobretudo, dos adolescentes, lembrando que a escola também é um espaço para que as novas gerações possam conhecer o mundo e saber como agir criticamente perante os desafios do presente. Ademais, sabe-se do potencial de desenvolvimento dos adolescentes e é preciso prover um desenvolvimento saudável e que eles possam compreender suas habilidades e a importância delas para a educação.

Consoante Guilherme *et al.*, (2018) “quebramos as barreiras físicas e temporais para podermos nos comunicar, estudar, trabalhar, informar e realizar atividades de lazer. A criação do ciberespaço¹¹ desvinculado da concretude que pautou as relações humanas até o século XX” (p. 43). Nunca se imaginou que este espaço, que vem rompendo as barreiras físicas, seria o principal meio de interação dos sujeitos na educação em meio à crise gerada pela Covid-19. Mais ainda, as consequências após essa utilização devem ser consideradas pelos próximos anos. O autor Ilan Gur-Ze’ev¹² é um crítico e aborda uma perspectiva diferente sobre a utilização de meios digitais na educação.¹³

O autor critica os otimistas do ciberespaço por desconsiderarem o conflito decorrente da condição pós-moderna em seus estudos pautados na pedagogia crítica moderna. Para o autor, o ciberespaço é uma condição pós-moderna, articulada como máquina do prazer, mas que o imprevisível e o incontrolável acabam por emergir. Ou seja, os otimistas do ciberespaço sempre focam nas

¹¹ Para saber mais, ver o artigo “Contra-educação e cibercultura: uma interlocução possível à luz da cidadania global” (Guilherme et al., 2018).

¹² Nem sempre há uma abordagem otimista em face do ciberespaço.

¹³ Ressalta-se, nesta abordagem, que Gur-Ze’ev é um crítico da pedagogia crítica. Sobre tal aspecto ver: *A Bildung e a Teoria Crítica na era da Educação pós-moderna* (Gur-ze’ev, 2006)

possíveis relações democráticas e dialógicas com o Outro permitidas pelo mundo digital, e este realmente nos abre um verdadeiro universo de possibilidades, mas que assim fazendo, nos levam a situações conflitantes com o Outro¹⁴ (Guilherme et al., 2018, p. 47).

Não há, portanto, na visão de Gur-Ze'ev (2006), a possibilidade de estabelecer o diálogo e o reconhecimento do Outro por meio dos espaços digitais. As redes sociais são um espaço de interação que, na maioria das vezes, aproxima aqueles que pensam de modo semelhante. Isso pode potencializar ideias e perspectivas pelo simples fato de unificar aqueles que acreditam na mesma pauta, distanciando as divergências existentes sobre. Guilherme *et al.* explicam que para Gur-Ze'ev os espaços digitais

[...] reforçam visões distorcidas sobre o Outro que pensa diferente de mim, fortalecendo uma falta de criticidade por parte dos sujeitos. Sendo estabelecido pelos tempos de cibercultura, o ciberespaço e suas interações/comunicações ocorrem a quase todo instante e de forma massiva por aqueles que 'o habitam', e este sujeito/habitante torna-se agente do sistema modelador, sem mesmo perceber-se (Guilherme et al., 2018, p. 53).

Gur-Ze'ev corrobora o pensamento que há um caminho árduo para tornar as relações interpessoais, consolidadas por meios digitais, seguras, críticas e éticas. Contudo, a educação é plural e deve ressignificar seus processos na medida em que há mudanças sociológicas. A educação dos adolescentes no contexto da aceleração social é um caminho de reconstrução para a relação entre o presencial e digital, a escola enquanto instituição pode ser uma resistência consciente ao ciberespaço, utilizando os espaços digitais para usufruir de seus benefícios como introdução de programação na escola, utilização dos materiais para pesquisa, entre outros. Contudo, a escola precisa resistir às relações estabelecidas de modo digital e reforçar a necessidade de consolidar relações de reconhecimento do outro e do mundo – embora seja mais complexo e desafiador. Como por exemplo, a escola precisa fomentar em suas práticas momentos de reflexões sobre a forma como a sociedade se relaciona com a digitalização, trazendo problematizações sobre como as redes sociais impactam na vida dos sujeitos, na adolescência, como isso afeta nas formas de relação, de consumo, de julgamento de aparências, dentre outros.

Conforme referido, os adolescentes têm o potencial de criação, de inovação e de engajamento social capaz de beneficiar os processos de sala de aula. É preciso ficar atento ao processo de amadurecimento dos adolescentes

¹⁴ A ideia do Outro refere-se ao filósofo Emmanuel Levinas e sua ética da alteridade.

e estimular suas características essenciais por meio de atividades, feedbacks e momentos para conhecerem mais sobre a fase a qual estão passando. É indispensável despir-se dos estereótipos sobre a adolescência e compreender de forma integral essa fase do desenvolvimento e a grandiosidade de suas características, as quais devem ser trabalhadas, conservadas e potencializadas para uma vida adulta.

Siegel (2016) sinaliza a necessidade de compreensão dos adolescentes em sua essência – consoante. Para Siegel (2016) é preciso dispor luz às habilidades e características dos adolescentes para que seja possível uma vida adulta com engajamento social, criatividade, centelha emocional e busca por novidades. Por isso, a “adol-ESSÊNCIA” é condição suficiente para a “adult-ESSÊNCIA” (Siegel, 2016, p. 17). Isto é, os adolescentes têm em sua essência a busca por novidade, “buscamos e criamos novas experiências que nos engajam completamente” (Siegel, 2016, p. 17), entre outras características já mencionadas, cabe aos educadores e famílias o estímulo ao desenvolvimento de tais atributos. A educação é um processo contínuo que deve acompanhar as mudanças, de modo especial a aceleração social. A escola, como instituição fundamental neste processo, precisa ser um espaço de ação que torne o presente uma construção de novas possibilidades e um convite de enxergar o mundo de forma crítica e engajada no momento presente.

REFERÊNCIAS

- Abbagano, N. (2007). *Dicionário de Filosofia*. Martins Fontes.
- Aristóteles. (1991). *A política*. Martins Fontes.
- Citelli, A. (2017). Educomunicação temporalidades e sujeitos. Em A. Citelli (Org.), *Educomunicação: Comunicação e Educação* (pp 11-26). Paulinas.
- Guilherme, A., Giraffa, L. M. M., & Martins, C. (2018). Contra-educação e cibercultura: uma interlocução possível à luz da cidadania global. *Foro de Edu*, 16(24), 41–56. <https://www.forodeeducacion.com/ojs/index.php/fde/article/view/582>
- Gur-Ze'ev, I. (2006). A Bildung e a Teoria Crítica na era da educação pós-moderna. *Linhas Críticas*, 12(22), 5–22. <https://doi.org/10.26512/lc.v12i22.3276>
- Haraway, D. (2016). *Staying with the Trouble*. Duke University Press.
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. *Educause Review*. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>

- Latour, B. (2021). *After Lockdown: a Metamorphosis* (J. Rose, Trad.). Polity Press.
- Masschelein, J. (2010). The idea of critical e-ducational research: e-ducating the Gaze and inviting to go walking. Em I. Gur-Ze'ev (Org.), *The possibility/impossibility of a new critical language in education*. Sense Publishers.
- Masschelein, J., & Simons, M. (2014). *Em defesa da escola: uma questão pública* (c. Antunes, trad.). Autêntica.
- Nagami, E. (2017). Linguagem na internet: diálogos nas atividades de leitura e de escrita. Em A. Citelli (Org.), *Educomunicação: comunicação e educação* (pp. 131-148). Paulinas.
- Oliveira, F. (2019). *Do monólogo ao diálogo: uma crítica às práticas educativas*. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
- Resnick, M. (2020) *Jardim de Infância para a vida toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos*. Editora Penso.
- Rosa, H. (2013). *Social acceleration: a new theory of modernity*. Columbia University Press.
- Rosa, H. (2019). *Aceleração: a transformação das estruturas temporais na Modernidade*. Editora Unesp.
- Siegel, D. (2016). *Cérebro Adolescente: o grande potencial, a coragem e a criatividade da mente dos 12 aos 24 anos*. Verso.
- Vlieghe, J. (2013) Education in an Age of Digital Technologies. *Philosophy & Technology*, 27(4), 519–537. <https://doi.org/10.1007/s13347-013-0131-x>

Roles de autor: **Guilherme, A.**: Redação, Supervisão. **Oliveira, F. F.**: Conceitualização, Redação, Metodologia, Pesquisa.

Cómo citar este artículo: Guilherme, A., & Oliveira, F. F. (2024). A educação na adolescência: consequências do lockdown e da aceleração. *Educación*, XXXIII(64), 241-260. <https://doi.org/10.18800/educacion.202401.E002>

Primera publicación: 18 de marzo de 2023.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

I. Sobre la naturaleza de los textos

1. Solo se aceptarán trabajos originales e inéditos que aporten al conocimiento en el campo educativo. Esto es que no pueden haber sido publicados en otros medios físicos o digitales. Los textos serán revisados por el *software* antiplagio *Turnitin* y no se aceptarán textos con más de 25% de similitud. En caso se trate de un trabajo derivado de una tesis, se deberá indicar su referencia bibliográfica en formato APA versión 7, en la hoja adicional sobre los autores (no en el manuscrito). De igual forma, el manuscrito fruto de una tesis debe tener un 75% de originalidad.

2. Se reciben textos escritos en español, inglés o portugués que cumplan con los estándares de redacción académica.

3. Los textos pueden ser artículos, ensayos o reseñas.

3.1. La sección “Artículos”, comprende textos que muestran los resultados de la investigación empírica y de los estudios de intervención evaluativa, de innovación pedagógica o de diagnóstico que —a través de una metodología rigurosa— aporten al conocimiento en educación. Además, se aceptan revisiones sistemáticas de la literatura sobre temas educativos. No se aceptan estudios que sean de particular interés para un determinado contexto institucional o local, si es que no tienen un alcance significativo para construir conocimiento relevante en el campo de la educación. Deben tener una extensión de cinco mil a siete mil palabras incluyendo título, resúmenes en tres idiomas, desarrollo, referencias bibliográficas y anexos (si los hubiere).

3.2. La sección “Ensayos” comprende textos que explican y argumentan sobre temas específicos de la educación de manera reflexiva y analítica. Se valora particularmente aquellos que aportan con argumentos críticos y muestran una postura frente a temas en debate actual en el campo de la educación. Deben tener una extensión de cinco mil a siete mil palabras.

3.3. La sección “Reseñas” comprende textos que comentan y analizan una publicación, de preferencia libros editados en los últimos tres años. No se refieren a un resumen o descripción del contenido de un libro; sino de un comentario crítico. Deben tener una extensión de dos mil a tres mil palabras.

II. Sobre la estructura de los textos

Si bien los encabezados de los textos pueden variar en su denominación, se sugiere seguir la siguiente estructura.

Para los artículos:

- Título
- Resumen
- Introducción
- Marco teórico / conceptual
- Metodología
- Resultados
- Discusión / Conclusiones
- Referencias bibliográficas

Para los ensayos:

- Título
- Resumen
- Introducción
- Desarrollo
- Conclusiones
- Referencias bibliográficas

En el caso de las reseñas estas no tienen una estructura definida, dejando al autor libertad para sus comentarios críticos del texto. Debe incluir la referencia bibliográfica del libro a reseñar.

III. Sobre las condiciones del envío

1. Los trabajos deberán enviarse en formato Word, Arial 11 puntos, con interlineado a espacio y medio, en página formato A4 y numeradas, a los correos electrónicos: revista.educacion@pucp.pe y bdiaz@pucp.edu.pe
2. Los manuscritos deberán ser completamente anónimos sin referencia alguna al autor/a/es o cualquier otro dato que permita reconocerlos.
3. Deberá incluir el título y el resumen en castellano, en inglés y en portugués. Es responsabilidad del autor/a/es asegurar su buena traducción.
4. El resumen debe tener una extensión no mayor de 130 palabras, así como tres a cinco términos científicos (palabras clave) en español y sus equivalentes en inglés y portugués. Se sugiere consultar el Tesauro de Unesco <https://vocabularies.unesco.org/browser/thesaurus/en/page/domain1>
5. Se deberá adjuntar en hoja aparte (hoja de autores) la siguiente información: título del artículo, el nombre del autor/a/es, afiliación institucional, ORCID ID (obligatorio), breve descripción de la trayectoria profesional en 6 líneas como máximo y datos de contacto (correo electrónico). En caso sea aplicable, indicar también el nombre de la institución y/o organización que ha financiado el trabajo de investigación o los agradecimientos correspondientes. Asimismo, si se trata de un manuscrito producto de una tesis se deberá indicar su referencia bibliográfica en formato APA versión 7.
6. En el caso de dos o más autores, se deberá incluir en la hoja de autores señalada en el punto 5, información sobre la responsabilidad de cada autor en el proceso de investigación. Ver taxonomía CRediT.
7. Se deberá adjuntar el documento de declaración de originalidad debidamente firmado por todos los autores.
8. Sobre aspectos de edición del texto ver [aquí](#)

REVISTA EDUCACIÓN
Declaración de originalidad

Título del trabajo que se presenta: (escribir título del artículo)

Por medio de la presente certifico que soy autor(a) del trabajo que estoy presentando para posible publicación en la revista Educación de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Me hago responsable de su contenido, el mismo que es resultado inédito de mi producción intelectual y que no lo he presentado a otra revista, libro o publicación alguna para su evaluación y posterior divulgación.

La información y referencias a publicaciones anteriores se encuentran identificadas correctamente con los créditos correspondientes incluidos en las citas textuales y en las referencias bibliográficas. Asimismo, cuento con las autorizaciones respectivas de los autores en los casos que sea necesario cumplir con este trámite.

Debido a ello, declaro que los materiales empleados en el manuscrito que presento se encuentran libres de derecho de autor, por lo que me responsabilizo de cualquier reclamo que hubiere relacionado con los derechos de propiedad intelectual. Por ese motivo, exoneró a la Pontificia Universidad Católica del Perú de responsabilidad alguna.

Si el artículo (escribir título del artículo) es evaluado favorablemente y aceptada su publicación, autorizo a que la Pontificia Universidad Católica del Perú lo publique, reproduzca, edite, distribuya, exhiba y comunique las veces que considere necesarias tanto en el país como en el extranjero, por medios impresos, electrónicos, CD-ROM, Internet y cualquier otro medio.

Declaro tener conocimiento que todos los artículos aceptados y publicados en la revista Educación se distribuyen bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

Queda constancia de lo manifestado, en la ciudad de _____ a los ____ días del mes de _____ del año ____.

*Escribir nombre y apellidos, firma y número de documento de identidad de cada uno de los autores.

POLÍTICAS ÉTICAS DE LA REVISTA

Nuestra revista *Educación* se adhiere a los lineamientos desarrollados por Committee on Publication Ethics (COPE)

Publicación y autoría

La dirección electrónica de *Educación*, revista publicada por el Departamento Académico de Educación de la Pontificia Universidad Católica del Perú, es: <http://revistas.pucp.edu.pe/educacion> y sus correos electrónicos son: revista.educacion@pucp.pe y bdiaz@pucp.edu.pe. El equipo de la revista está compuesto por un editor y un consejo editorial conformado por profesores doctores de distintas universidades de prestigio internacional. Además, recibe el apoyo del Fondo Editorial de la Universidad para las publicaciones correspondientes y de un grupo de especialistas en temas educativos que se encargan de la evaluación de los artículos presentados para su publicación.

Los manuscritos enviados a la revista deben ser originales e inéditos y no someterse a procesos de evaluación simultánea por parte de otras editoriales. Si se acepta el artículo, la publicación en la revista *Educación* deberá preceder a la publicación en cualquier otra revista. En el caso de que el autor/a/es del artículo quisieran publicar dicho artículo en otra revista, se asegurarán de que dicha publicación incluya la información de la publicación original, después de recibir la autorización del director de la revista.

En el marco de un proceso íntegro y transparente, la revista tiene reglas de acceso público dirigidas a los autores y estas contienen las pautas para la presentación de artículos, ensayos y reseñas, así como las normas de publicación.

Responsabilidades del autor

Los autores deben enviar sus manuscritos a los siguientes correos electrónicos: revista.educacion@pucp.pe y bdiaz@pucp.edu.pe dentro de los plazos establecidos por la revista para la recepción de los mismos y cumpliendo las normas de publicación. Al enviar sus manuscritos, los autores conocen y aceptan que se someten al proceso de revisión por pares externos bajo la modalidad de doble ciego.

El contenido de los artículos publicados en *Educación* es responsabilidad exclusiva de sus autores. Sin embargo, el equipo editorial se asegura de que se cumplan los criterios de calidad y rigor de la investigación a través del proceso de revisión por pares doble ciego.

Los autores declararán expresamente que el texto lleva su autoría y que la información y referencias a publicaciones anteriores están correctamente identificadas con los créditos correspondientes incluidos en las citas textuales y referencias bibliográficas. Además, que tienen las autorizaciones de los respectivos autores en los casos en que esto fuera requerido. Si se identifica plagio, el artículo será rechazado y el autor no tendrá otra oportunidad de enviar un artículo adicional a la revista *Educación*.

En el caso de dos o más autores, se deberá informar sobre la responsabilidad de cada autor en el proceso de investigación de acuerdo a la taxonomía de roles de colaboración académica (CRediT)

Los autores de los artículos aceptados para publicación autorizan a la Pontificia Universidad

Católica del Perú a publicarlos, reproducirlos, editarlos, distribuirlos, exhibirlos y comunicarlos tantas veces como lo considere necesario, tanto dentro como fuera del Perú, por medios impresos y electrónicos, CD-ROM , internet y cualquier otro medio. Esta autorización se realiza mediante la firma de la Declaración de originalidad. En este documento, los autores certifican que el texto es original y de su autoría, y que observan los derechos de propiedad intelectual de otros.

Responsabilidades de los revisores

El editor de la revista es el primer filtro de un manuscrito, que aplica criterios de evaluación como calidad, pertinencia, formato y cumplimiento de las pautas de publicación de la revista. Un segundo filtro es el proceso de arbitraje a través de la revisión por pares doble ciego. El resultado de este proceso se notifica al autor.

Los revisores son seleccionados por el editor de acuerdo a su calidad académica, competencia y trayectoria en el tema objeto de revisión. Los revisores no reciben pago alguno por dicha tarea.

El evaluador propuesto tiene la obligación de informar al editor sobre algún conflicto de intereses o sobre su limitada competencia teórica o metodológica para evaluar el manuscrito.

Los revisores pares utilizan el formulario de evaluación creado por la revista para este proceso y el resultado se notifica al autor para que pueda incorporar las sugerencias, los cambios o la información que falta. Los revisores son responsables de aprobar, aprobar con ligeras o importantes modificaciones o rechazar el artículo. Se espera que los revisores ofrezcan un informe objetivo usando un lenguaje positivo. Las observaciones al texto deben evidenciar una crítica constructiva y argumentada de la decisión tomada.

Los revisores deben asegurar la **confidencialidad** y no compartir por medio alguno ni discutir con otras personas el contenido del manuscrito; la **integridad e imparcialidad** en la valoración del manuscrito evitando opiniones personales o profesionales y la **puntualidad** en la entrega del informe de valoración.

Responsabilidades editoriales

El editor y el consejo editorial de la revista definen y revisan continuamente las políticas editoriales que permiten que la revista cumpla con los estándares que la posicionan en el mundo académico.

El editor de la revista es responsable de la **calidad, confidencialidad y transparencia** de los procesos seguidos desde la recepción del manuscrito hasta su publicación y difusión; y, aplica mecanismos para asegurar la **rigurosidad y originalidad** de los manuscritos.

Durante todo el proceso de evaluación y edición, el editor consultará a los autores sobre cualquier duda, pregunta o inquietud relacionada con el artículo. La comunicación se realiza vía correo electrónico con el autor responsable de la correspondencia.

Después de la publicación del número de una revista, las instancias correspondientes de la universidad la difundirán y distribuirán entre los colaboradores, evaluadores y entidades con las que tienen acuerdos de intercambio. Además, entre repositorios, sistemas de indexación nacionales e internacionales y redes sociales ([Facebook](#), [Instagram](#) y [Twitter](#))

Malas prácticas y faltas éticas

Los autores deben evitar las siguientes malas prácticas o faltas éticas en la publicación:

- Envío simultáneo del manuscrito a otra revista.
- Publicación múltiple (publicada en otra revista o publicada en otro idioma en otra revista) o fragmentada en diversas publicaciones.
- No incluir a todos los autores responsables de la publicación o incluir a autores “fantasmas” o que no han participado de la investigación.
- No informar adecuadamente de los conflictos de intereses.
- Plagio en todas sus formas y autoplagio.
- Falta de honestidad en la información que se brinda (filiación institucional, datos recogidos, fuentes bibliográficas, entre otras).